

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 IMPATTO AMBIENTALE

CODICE PROGETTISTA	DATA	SCALA	FOGLIO	FORMATO	CODICE DOCUMENTO				
					IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.
	03/08/2018	/	1 di 225	A4	PLO	ENG	REL	0003	00

NOME FILE: PLO-ENG-REL-0003_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 IMPATTO AMBIENTALE	2
PLO	ENG	REL	0003	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 IMPATTO AMBIENTALE	3
PLO	ENG	REL	0003	00		

INDICE

1	PREMESSA	6
1.1	GENERALITÀ.....	6
1.2	ITER AUTORIZZATIVO DELL'IMPIANTO ESISTENTE.....	8
1.3	ITER AUTORIZZATIVO PER LA REALIZZAZIONE DEL NUOVO IMPIANTO.....	8
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	10
2.1	ANALISI DELLA LEGISLAZIONE	10
2.2	ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE IN OSSEQUIO ALLA NORMA.....	15
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	16
3.1	GENERALITÀ.....	16
3.2	UBICAZIONE DEL PROGETTO, TUTELE E VINCOLI PRESENTI.....	17
3.2.1	<i>Strategie Energetica Nazionale, S.E.N.</i>	30
3.2.2	<i>Piano Energetico Ambientale Regionale, P.E.A.R.</i>	34
3.2.3	<i>Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, P.A.I.</i>	39
3.2.4	<i>Piano di Tutela delle Acque, P.T.A.</i>	41
3.2.5	<i>Piano Regolatore Generale, P.R.G., del Comune di Nulvi</i>	54
3.2.6	<i>Piano Regolatore Generale, P.R.G., del Comune di Ploaghe</i>	55
3.2.7	<i>Compatibilità con le Linee Guida di cui al DM 10/09/2010</i>	57
3.2.8	<i>Compatibilità con la Deliberazione n. 40/11 del 07/08/2015</i>	82
3.3	DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE FISICHE DEL PROGETTO.....	84
3.3.1	<i>Fase di smantellamento dell'impianto esistente</i>	84
3.3.2	<i>Fase di costruzione del nuovo impianto</i>	94
3.3.3	<i>Caratteristiche degli aerogeneratori di nuova installazione</i>	112
3.3.4	<i>Viabilità di accesso al nuovo parco</i>	114
3.4	DESCRIZIONE DELLA FASE DI FUNZIONAMENTO DEL PROGETTO.....	116
3.5	VALUTAZIONE DEL TIPO E DELLA QUANTITÀ DEI RESIDUI E DELLE EMISSIONI PREVISTE	117
3.6	DESCRIZIONE DELLA TECNICA PRESCELTA	121
4	DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE	128
4.1	GENERALITÀ.....	128
4.2	MOTIVAZIONI RELATIVE ALLA SCELTA DEL SITO	128
4.3	ALTERNATIVA ZERO	130
4.4	REALIZZAZIONE DEL PARCO PRESSO UN ALTRO SITO	131
5	DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE	133
5.1	GENERALITÀ.....	133
5.2	STATO ATTUALE (SCENARIO DI BASE)	133
5.3	DESCRIZIONE DELL'EVOLUZIONE DELL'AMBIENTE IN CASO DI MANCATA ATTUAZIONE DEL PROGETTO	134
6	DESCRIZIONE DEI FATTORI DI CUI ALL'ART. 5, CO. 1 LETT. C)	140
6.1	GENERALITÀ.....	140
6.2	IMPATTI SU POPOLAZIONE E SALUTE UMANA.....	141
6.3	IMPATTI SULLE BIODIVERSITÀ	141
6.4	IMPATTI SU TERRITORIO, SUOLO, ACQUA, ARIA E CLIMA	142
6.5	IMPATTI SU BENI MATERIALI, PATRIMONIO CULTURALE, PATRIMONIO AGROALIMENTARE E PAESAGGIO	142
6.6	INTERAZIONE TRA I FATTORI SOPRA ELENCATI.....	143

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	4
PLO	ENG	REL	0003	00		

7	METODI DI PREVISIONE PER INDIVIDUARE GLI IMPATTI.....	144
7.1	GENERALITÀ.....	144
7.2	METODI DI PREVISIONE PER INDIVIDUARE E VALUTARE GLI IMPATTI	144
8	DESCRIZIONE DEI PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO PROPOSTO	147
8.1	GENERALITÀ.....	147
8.2	DEFINIZIONE DEGLI IMPATTI	149
8.3	DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI PER LA FASE DI SMONTAGGIO	155
8.3.1	Utilizzazione di territorio	156
8.3.2	Utilizzazione di suolo.....	157
8.3.3	Utilizzazione di risorse idriche	157
8.3.4	Impatto sulle biodiversità.....	157
8.3.5	Emissione di inquinanti/gas serra.....	158
8.3.6	Inquinamento acustico.....	158
8.3.7	Emissione di vibrazioni.....	158
8.3.8	Smaltimento rifiuti.....	160
8.3.9	Tabella di sintesi degli impatti negativi.....	160
8.4	DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI PER LA FASE DI COSTRUZIONE	162
8.4.1	Utilizzazione di territorio	163
8.4.2	Utilizzazione di suolo.....	164
8.4.3	Utilizzazione di risorse idriche	164
8.4.4	Impatto sulle biodiversità.....	164
8.4.5	Emissione di inquinanti/gas serra.....	167
8.4.6	Inquinamento acustico.....	167
8.4.7	Emissione di vibrazioni.....	167
8.4.8	Smaltimento rifiuti.....	168
8.4.9	Rischio per il paesaggio/ ambiente	168
8.4.10	Tabella di sintesi degli impatti negativi.....	168
8.5	DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI PER LA FASE DI ESERCIZIO	171
8.5.1	Utilizzazione di territorio	173
8.5.2	Utilizzazione di suolo.....	173
8.5.3	Utilizzazione di risorse idriche	173
8.5.4	Impatto sulle biodiversità.....	174
8.5.5	Emissione di inquinanti/gas serra.....	174
8.5.6	Inquinamento acustico.....	174
8.5.7	Emissione di vibrazioni.....	174
8.5.8	Emissione di radiazioni	174
8.5.9	Smaltimento rifiuti.....	175
8.5.10	Rischio per la salute umana.....	175
8.5.11	Rischio per il paesaggio/ ambiente	176
8.5.12	Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati	176
8.5.13	Tabella di sintesi degli impatti negativi.....	177
9	MISURE PER EVITARE, PREVENIRE O RIDURRE GLI IMPATTI	180
9.1	GENERALITÀ.....	180
9.2	MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI SMONTAGGIO DELL'IMPIANTO ESISTENTE.....	180
9.2.1	Utilizzazione di territorio	180
9.2.2	Utilizzazione di suolo.....	180
9.2.3	Utilizzazione di risorse idriche	181
9.2.4	Impatto sulle biodiversità.....	181
9.2.5	Emissione di inquinanti/gas serra.....	182
9.2.6	Inquinamento acustico.....	183
9.2.7	Emissione di vibrazioni.....	184

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	5
PLO	ENG	REL	0003	00		

9.2.8	Smaltimento rifiuti.....	185
9.3	MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO.....	185
9.3.1	Utilizzazione di territorio.....	185
9.3.2	Utilizzazione di suolo.....	187
9.3.3	Utilizzazione di risorse idriche.....	187
9.3.4	Impatto sulle biodiversità.....	188
9.3.5	Emissione di inquinanti/gas serra.....	189
9.3.6	Inquinamento acustico.....	189
9.3.7	Emissione di vibrazioni.....	189
9.3.8	Smaltimento rifiuti.....	189
9.3.9	Rischio per il paesaggio/ambiente.....	191
9.4	MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO.....	191
9.4.1	Generalità.....	191
9.4.2	Utilizzazione di territorio.....	192
9.4.3	Utilizzazione di suolo.....	192
9.4.4	Impatto sulle biodiversità.....	192
9.4.5	Inquinamento acustico.....	204
9.4.6	Emissione di vibrazioni.....	206
9.4.7	Emissione di radiazioni.....	206
9.4.8	Smaltimento rifiuti.....	207
9.4.9	Rischio per la salute umana.....	208
9.4.10	Rischio per il paesaggio/ambiente.....	210
9.4.11	Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati.....	213
9.5	PROGRAMMA DEI MONITORAGGI.....	213
10	DESCRIZIONE DI ELEMENTI E BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI PRESENTI.....	214
10.1	GENERALITÀ.....	214
10.2	ANALISI DEI CONTENUTI DEL P.P.R.....	214
11	VULNERABILITÀ DEL PROGETTO.....	220
11.1	GENERALITÀ.....	220
11.2	IMPATTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI DERIVANTI DALLA VULNERABILITÀ DEL PROGETTO.....	220
12	ELENCO DEI RIFERIMENTI E DELLE FONTI UTILIZZATE.....	223
12.1	GENERALITÀ.....	223
12.2	BIBLIOGRAFIA DEL SIA.....	223
13	SOMMARIO DI EVENTUALI DIFFICOLTÀ PER LA REDAZIONE DELLO SIA.....	225
13.1	GENERALITÀ.....	225
13.2	ELENCO DELLE CRITICITÀ.....	225

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	6
PLO	ENG	REL	0003	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

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	7
PLO	ENG	REL	0003	00		

denominazione di ERG Wind Sardegna, in data 13 febbraio 2013, nell'ambito di una più complessa operazione societaria.

Arricchiscono e contribuiscono alla leggibilità del presente Studio i seguenti elaborati:

- Carta dei vincoli nel bacino visivo – PLO-ENG-TAV-0046_00.
- Carta dei vincoli nell'area di intervento - Vincoli paesaggistici – PLO-ENG-TAV-0047_00.
- Carta dei vincoli nell'area di intervento - Vincoli paesaggistici bosco – PLO-ENG-TAV-0048_00.
- Carta dei vincoli nell'area di intervento - Vincolo idrogeologico – PLO-ENG-TAV-0049_00.
- Carta dei vincoli nell'area di intervento – PAI – Pericolosità geomorfologica – PLO-ENG-TAV-0050_00.
- Carta dei vincoli nell'area di intervento – PAI – Rischio geomorfologico – PLO-ENG-TAV-0051_00.
- Stralcio mappa aree non idonee FER – PLO-ENG-TAV-0052_00.
- Uso del suolo da SIT – PLO-ENG-TAV-0053_00.
- Studio inserimento urbanistico – PLO-ENG-TAV-0054_00.
- Aree percorse dal fuoco – PLO-ENG-TAV-0056_00.
- Stralcio mappatura parchi e riserve e siti di rilevanza naturalistica – PLO-ENG-TAV-0057_00.
- Stralcio cartografia piano regionale attività estrattive – PLO-ENG-TAV-0058_00.
- Stralcio cartografia piano faunistico venatorio – PLO-ENG-TAV-0059_00.
- Mappe di visibilità teorica – PLO-ENG-TAV-0060_00.
- Ubicazione punti di campionamento acustico – PLO-ENG-TAV-0061_00.
- Distanza dai centri abitati vicini – PLO-ENG-TAV-0062_00.
- Viabilità esistente e/o da realizzarsi per il raggiungimento del sito – PLO-ENG-TAV-0064_00.
- Carta dei vincoli nell'area di intervento – PAI – Piano stralcio fasce fluviali – PLO-ENG-TAV-0076_00.
- Inquadramento aerogeneratori su strumento urbanistico – PLO-ENG-TAV-0077_00.
- Confronto layout esistente layout potenziamento – PLO-ENG-TAV-0078_00.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	8
PLO	ENG	REL	0003	00		

- Fotosimulazione dell'aspetto definitivo dell'impianto con punti di ripresa – PLO-ENG-TAV-0094_00.
- Studio di Visibilità – PLO-ENG-REL-0015_00.
- Distanza dalle viabilità – PLO-ENG-TAV-0095_00.
- Distanza dalle unità abitative – PLO-ENG-TAV-0096_00.

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.

1.3 ITER AUTORIZZATIVO PER LA REALIZZAZIONE DEL NUOVO IMPIANTO

Per la realizzazione dell'impianto sarà necessario:

1. Completare la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.;
2. Presentare istanza di Autorizzazione Unica ai sensi del D. Lgs. 387/03 e ss. mm. e ii..

Ad Autorizzazione Unica rilasciata, si procederà con l'ottenimento dei nulla osta da parte

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	9
PLO	ENG	REL	0003	00		

degli enti gestori delle strade interessate dal passaggio del cavidotto: la Provincia per le strade provinciali, il Demanio Trazzerale e i Comuni.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	10
PLO	ENG	REL	0003	00		

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1 ANALISI DELLA LEGISLAZIONE

Dal punto di vista normativo, lo Studio di Impatto Ambientale, S.I.A., viene redatto ai sensi dell'art. 22 del D. Lgs. 152/2006, Norme in materia ambientale, aggiornato dal D. Lgs. 104/2017. Di seguito quanto riportato dall'art. 22:

1. *Lo studio di impatto ambientale è predisposto dal proponente secondo le indicazioni e i contenuti di cui all'allegato VII alla parte seconda del presente decreto, sulla base del parere espresso dall'autorità competente a seguito della fase di consultazione sulla definizione dei contenuti di cui all'articolo 21, qualora attivata.*
2. *Sono a carico del proponente i costi per la redazione dello studio di impatto ambientale e di tutti i documenti elaborati nelle varie fasi del procedimento.*
3. *Lo studio di impatto ambientale contiene almeno le seguenti informazioni:*
 - a. *una descrizione del progetto, comprendente informazioni relative alla sua ubicazione e concezione, alle sue dimensioni e ad altre sue caratteristiche pertinenti;*
 - b. *una descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull'ambiente, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio e di dismissione;*
 - c. *una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire o ridurre e, possibilmente, compensare i probabili impatti ambientali significativi e negativi;*
 - d. *una descrizione delle alternative ragionevoli prese in esame dal proponente, adeguate al progetto ed alle sue caratteristiche specifiche, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle ragioni principali alla base dell'opzione scelta, prendendo in considerazione gli impatti ambientali;*
 - e. *il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio;*
 - f. *qualsiasi informazione supplementare di cui all'allegato VII relativa alle caratteristiche peculiari di un progetto specifico o di una tipologia di progetto e dei fattori ambientali che possono subire un pregiudizio.*

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	11
PLO	ENG	REL	0003	00		

4. *Allo studio di impatto ambientale deve essere allegata una sintesi non tecnica delle informazioni di cui al comma 3, predisposta al fine di consentirne un'agevole comprensione da parte del pubblico ed un'agevole riproduzione.*
5. *Per garantire la completezza e la qualità dello studio di impatto ambientale e degli altri elaborati necessari per l'espletamento della fase di valutazione, il proponente:*
 - a. *tiene conto delle conoscenze e dei metodi di valutazione disponibili derivanti da altre valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione europea, nazionale o regionale, anche al fine di evitare duplicazioni di valutazioni;*
 - b. *ha facoltà di accedere ai dati e alle pertinenti informazioni disponibili presso le pubbliche amministrazioni, secondo quanto disposto dalle normative vigenti in materia;*
 - c. *cura che la documentazione sia elaborata da esperti con competenze e professionalità specifiche nelle materie afferenti alla valutazione ambientale, e che l'esattezza complessiva della stessa sia attestata da professionisti iscritti agli albi professionali.*

I contenuti dello SIA sono definiti dall'Allegato VII richiamato dal comma 1 del citato art. 22. Di seguito quanto richiamato dall'Allegato:

ALLEGATO VII - Contenuti dello Studio di impatto ambientale di cui all'articolo 22.

1. *Descrizione del progetto, comprese in particolare:*
 - a. *la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;*
 - b. *una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;*
 - c. *una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);*
 - d. *una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;*

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	12
PLO	ENG	REL	0003	00		

- e. *la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.*
2. *Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.*
 3. *La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.*
 4. *Una descrizione dei fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idromorfologiche, quantità e qualità), all'aria, ai fattori climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.*
 5. *Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:*
 - a. *alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;*
 - b. *all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;*

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	13
PLO	ENG	REL	0003	00		

- c. *all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;*
- d. *ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);*
- e. *al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;*
- f. *all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;*
- g. *alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.*

La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto. La descrizione deve tenere conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti a livello di Unione o degli Stati membri e pertinenti al progetto.

6. *La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.*
7. *Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto). Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento.*
8. *La descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie.*
9. *Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla*

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	14
PLO	ENG	REL	0003	00		

vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione. A tale fine potranno essere utilizzate le informazioni pertinenti disponibili, ottenute sulla base di valutazioni del rischio effettuate in conformità della legislazione dell'Unione (a titolo e non esaustivo la direttiva 2012/18/UE del Parlamento europeo e del Consiglio o la direttiva 2009/71/Euratom del Consiglio), ovvero di valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione nazionale, a condizione che siano soddisfatte le prescrizioni del presente decreto. Ove opportuno, tale descrizione dovrebbe comprendere le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta proposta.

10. *Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti.*
11. *Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.*
12. *Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al punto 5.*

Per la redazione del presente Studio si è tenuto, altresì, conto delle seguenti norme e Piani:

- “Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili” di cui al D.M. 10 Settembre 2010, e in particolare l'Allegato 4. “Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio”.
- 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.*
- “Codice dei Beni Culturali e Ambientali” di cui al D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. e ii..
- “Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani” di cui al Regio Decreto n. 3267/1923.
- Piano Paesaggistico Regionale, P.P.R., della Regione Sardegna, approvato con Decreto del Presidente della Regione n. 82 del 07/09/2006 e ss. mm. e ii..
- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico della Regione Sardegna, P.A.I., approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10/07/2006 e ss. mm. e ii..
- Piano di Tutela delle Acque, P.T.A., approvato con Deliberazione della Giunta

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	15
PLO	ENG	REL	0003	00		

Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006.

- Piano Energetico Ambientale Regionale Sardegna, approvato con Delibera di Giunta 45/40 del 2 agosto 2016.

2.2 ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE IN OSSEQUIO ALLA NORMA

Attesa la definizione dei contenuti dello SIA, richiamati dall'Allegato VII alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii, lo Studio sarà articolato secondo i seguenti capitoli (oltre il capitolo 1 denominato Premessa e il capitolo 2 denominato Riferimenti Normativi):

- Capitolo 3 – Descrizione del progetto.
- Capitolo 4 – Descrizione delle principali alternative.
- Capitolo 5 – Descrizione dello stato attuale dell'ambiente.
- Capitolo 6 – Descrizione dei fattori di cui all'art. 5, co. 1 lett. c).
- Capitolo 7 – Metodi di previsione per individuare gli impatti.
- Capitolo 8 – Descrizione dei probabili impatti ambientali del progetto proposto.
- Capitolo 9 – Misure per evitare, prevenire o ridurre gli impatti.
- Capitolo 10 – Descrizione di elementi e beni culturali e paesaggistici presenti.
- Capitolo 11 – Vulnerabilità del progetto.
- Capitolo 12 – Elenco dei riferimenti e delle fonti utilizzate.
- Capitolo 13 – Sommario di eventuali difficoltà per la redazione dello SIA.

Come è possibile osservare, i capitoli sono stati denominati in modo coerente con quanto indicato dai punti dell'Allegato VII. Le informazioni contenute in ciascuno dei capitoli sono state attentamente inserite per dare piena risposta a quanto richiesto dalla normativa.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	16
PLO	ENG	REL	0003	00		

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1 GENERALITÀ

Di seguito si ricordano i contenuti richiesti dal punto 1 dell'Allegato VII:

Descrizione del progetto comprese in particolare:

- a) *la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;*
- b) *una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;*
- c) *una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);*
- d) *una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;*
- e) *la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.*

I paragrafi che seguono sono organizzati in modo da fornire piena risposta alle richieste dell'Allegato.

Appare utile, in questa sede, fare alcune preliminari considerazioni.

Come sarà espresso nel prosieguo del presente Studio, 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. Di seguito le caratteristiche dimensionali principali:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	17
PLO	ENG	REL	0003	00		

- Altezza massima Mozzo, AM, variabile tra 107,50 m e 114,00 m.
- Diametro Rotore, DR, fino a 145 m.
- Altezza complessiva rispetto a suolo fino a 180 m.

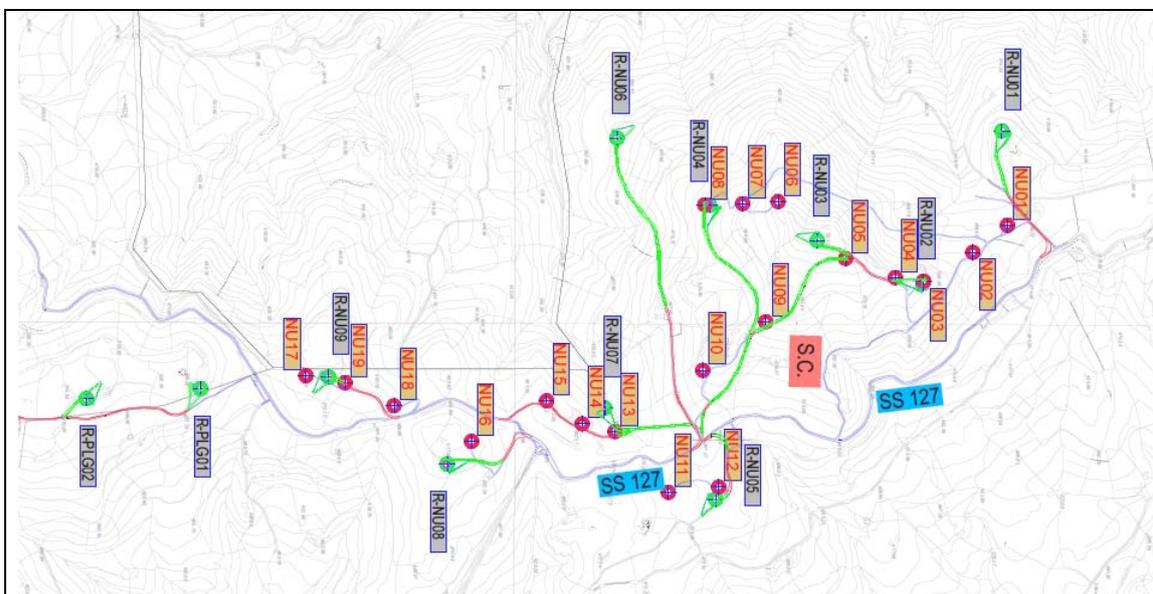
A tal proposito, di seguito si richiamano i concetti dello studio “Wind Power Electricity: The Bigger the Turbine, The Greener the Electricity?” (Energia eolica: più grandi le turbine, più ecologica l’elettricità?) realizzato dallo Swiss Federal Institute of Technology.

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 rotori 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 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>).

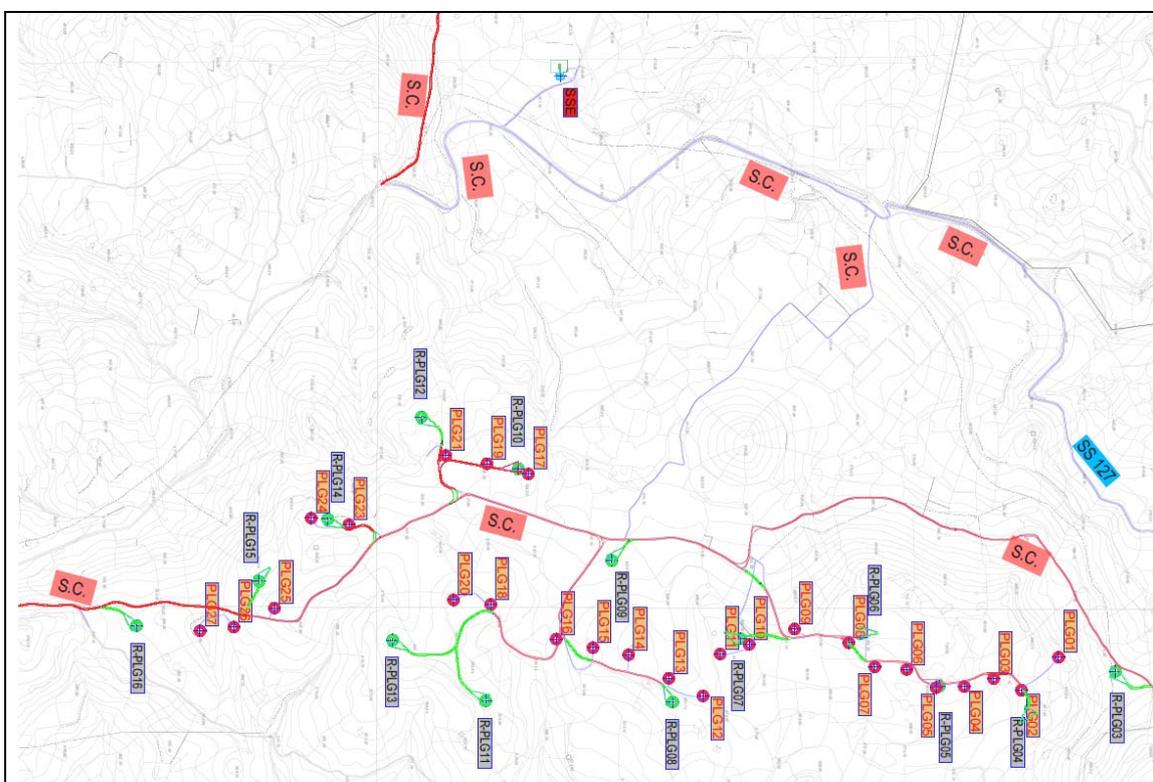
3.2 UBICAZIONE DEL PROGETTO, TUTELE E VINCOLI PRESENTI

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 IMPATTO AMBIENTALE	18
PLO	ENG	REL	0003	00		

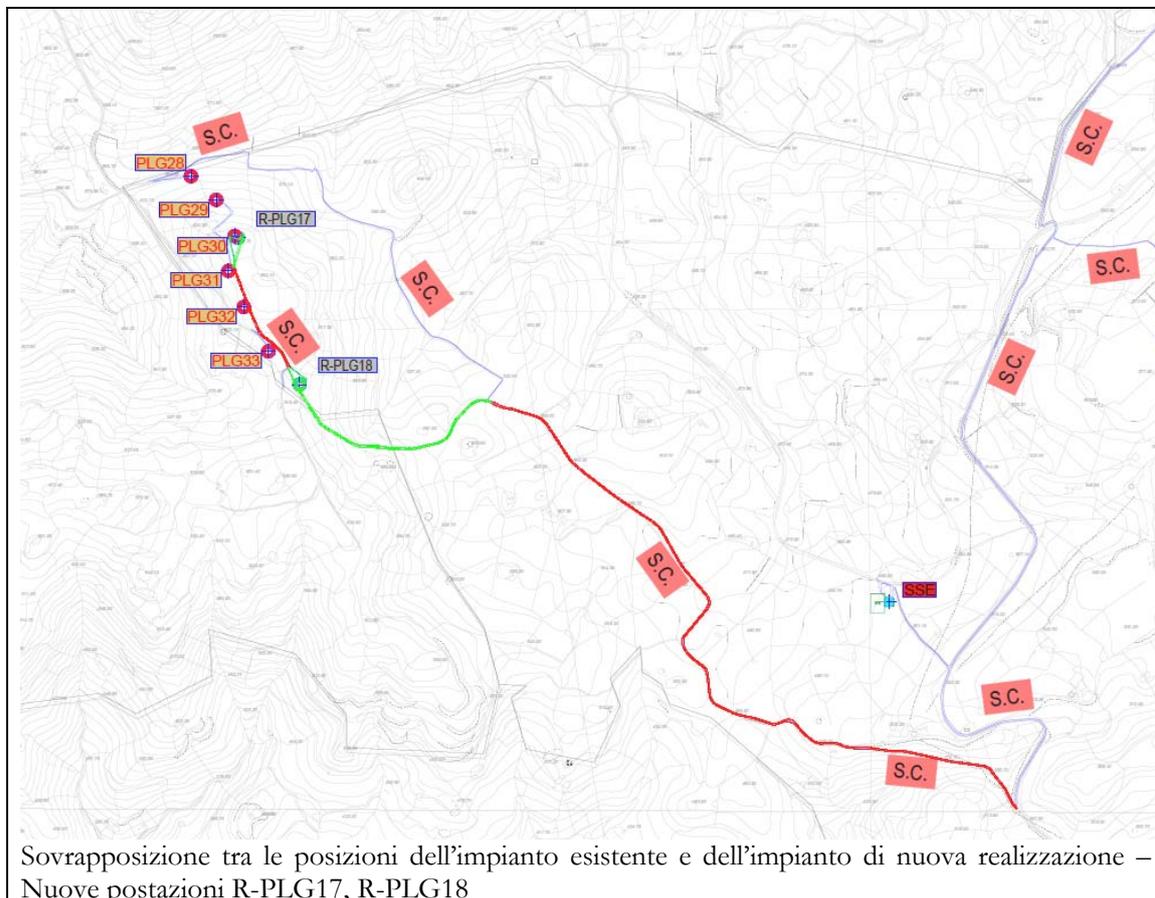


Sovrapposizione tra le posizioni dell'impianto esistente e dell'impianto di nuova realizzazione – Nuove postazioni R-NU01, R-NU02, R-NU03, R-NU04, R-NU05, R-NU06, R-NU07, R-NU08 e R-NU09, R-PLG01, R-PLG02



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 IMPATTO AMBIENTALE	19
PLO	ENG	REL	0003	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;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	20
PLO	ENG	REL	0003	00		

460_III_Ploaghe”.

- 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

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	21
PLO	ENG	REL	0003	00		

UTM 33 WGS84			
WTG	E	N	MODEL
R-NU05	479494	4511693	H=180
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.

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 IMPATTO AMBIENTALE	22
PLO	ENG	REL	0003	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 IMPATTO AMBIENTALE	23
PLO	ENG	REL	0003	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..

Particolare attenzione sarà posta alla fase di cantiere, durante la quale la società relazionerà, periodicamente, sullo stato di avanzamento dei lavori. In fase di cantiere saranno adottati specifici accorgimenti necessari a ridurre al minimo gli impatti derivanti da polverosità, rumore ed emissioni in atmosfera.

Le aree di cantiere, durante l'esecuzione dei lavori, saranno monitorate: da uno specialista del settore, al fine di suggerire misure di mitigazione correlate all'eventuale presenza d'emergenze botaniche localizzate.

I materiali di risulta provenienti dagli scavi, non riutilizzati nell'ambito dei lavori, saranno conferiti presso siti di smaltimento/recupero autorizzati.

Le aree delle piazzole attorno alle macchine non sfruttate per la manutenzione ordinaria e/o il controllo degli aerogeneratori e le aree di cantiere, a montaggio ultimato, saranno ripristinate come "ante operam", eliminando dal sito qualsiasi tipo di rifiuto derivato da cantiere.

Considerato che il progetto in argomento consiste nel potenziamento di un impianto eolico esistente, si sfrutteranno le viabilità in essere che saranno semplicemente adeguate, laddove necessario, con ciò riducendo al minimo le alterazioni alla morfologia dei luoghi. Inoltre, atteso che i nuovi aerogeneratori saranno collocati lungo crinali, ovvero su poggi/altipiani, il regime idrologico esistente sarà mantenuto inalterato; all'uopo è prevista un'adeguata sistemazione idraulica, mediante opere di regimazione delle acque superficiali e meteoriche, al fine di assicurarne il recapito presso gli esistenti impluvi naturali.

Detta sistemazione idraulica interesserà l'intero impianto, sia nelle zone d'installazione delle piazzole, sia nelle zone interessate dalla viabilità di progetto.

Ove dovesse essere necessario realizzare nuova viabilità interna all'impianto e di collegamento, nelle zone in cui sono presenti terreni poco coerenti, saranno previsti

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	24
PLO	ENG	REL	0003	00		

drenaggi e cunette che assicurino l'allontanamento rapido delle acque superficiali.

La fondazione stradale sarà realizzata dalla sovrapposizione di uno strato di tout-venant e di uno strato di misto granulometrico stabilizzato, ad effetto auto-agglomerante e permeabile allo stesso tempo. In particolare, nella costruzione delle strade previste in progetto e nella sistemazione delle strade esistenti, non sarà posto in essere alcun artificio che impedisca il libero scambio tra suolo e sottosuolo. Eventuali interventi di consolidamento per la realizzazione delle piste di progetto saranno tali da non influenzare il regime delle acque sotterranee.

Inoltre, si prevede esclusivamente l'impiego di acqua, quale fluido di perforazione, per l'esecuzione delle eventuali perforazioni geognostiche, evitando quindi l'impiego di additivi di qualsiasi genere (bentonite, schiumogeni, ecc.).

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.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	25
PLO	ENG	REL	0003	00		

- 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 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 stesso Deliberazione.

Con riferimento all'analisi del P.P.R., si rinvia al capitolo 10, in quanto l'Allegato VII riserva alla descrizione di elementi e beni culturali e paesaggistici una particolare attenzione. In questa sede si anticipa che nessuno degli assi degli aerogeneratori di nuova installazione ricade all'interno di aree tutelate ai sensi dell'art. 142 del Codice dei Beni Culturali e Ambientali di cui al D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. e ii.. Con riferimento alle aree di cui al citato articolo 142 sono state indagate e perimetrare (laddove realmente presenti) le aree di cui ai seguenti commi (la perimetrazione è stata effettuata a partire dagli shapefile disponibili sul sito del Geoportale della Regione Sardegna):

1. Comma 1, lett. c): *i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna.*
2. Comma 1, lett. f): *i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi.*
3. Comma 1, lett. g): *i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227.*
4. Comma 1, lett. h): *le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici.*
5. Comma 1, lett. i): *le zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. 13 marzo 1976, n. 448.*

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	26
PLO	ENG	REL	0003	00		

6. Comma 1, lett. l): *i vulcani*;

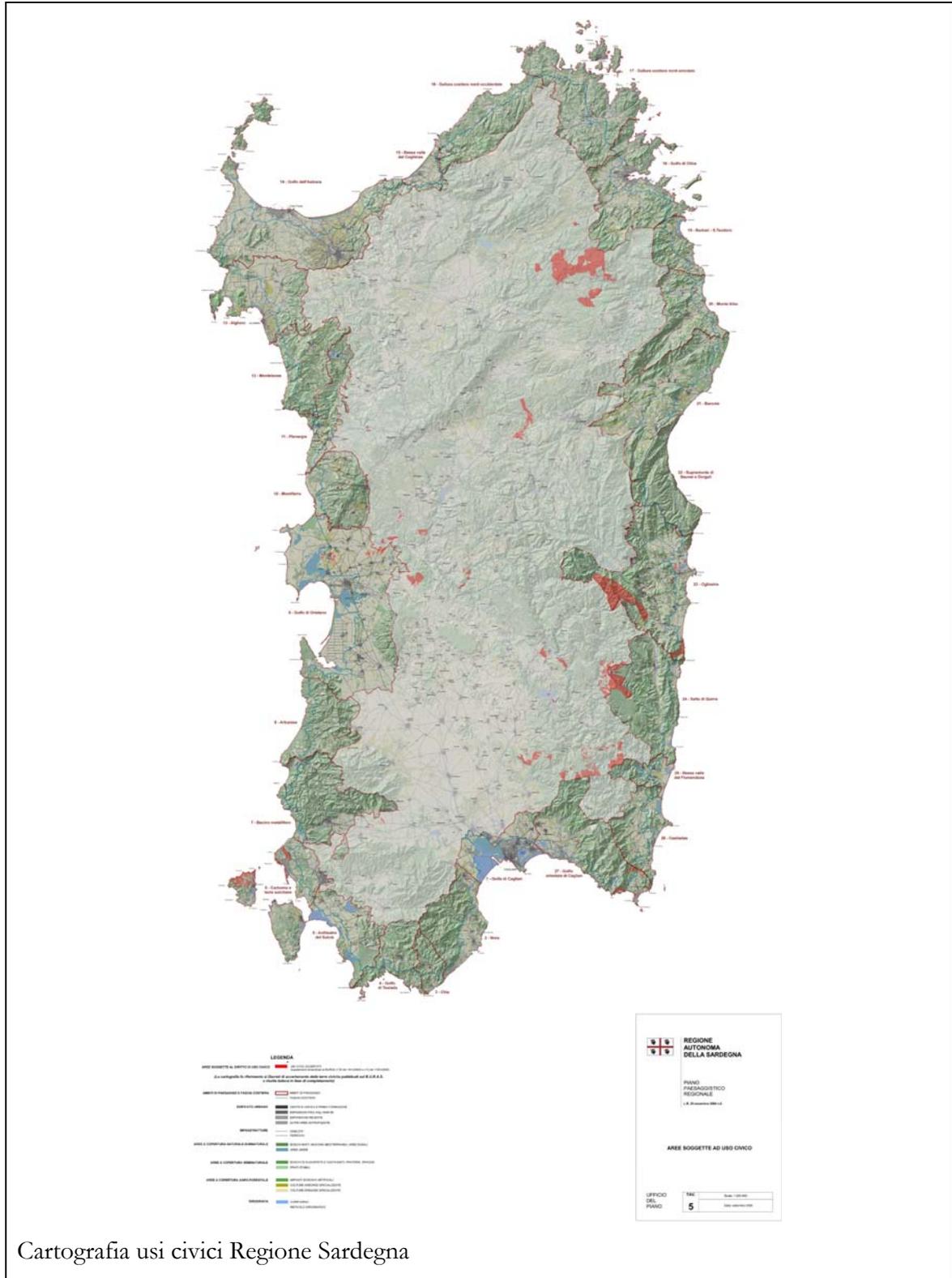
7. Comma 1, lett. m): *le zone di interesse archeologico*.

In particolare, si osservi che non sono state riscontrate aree di cui ai punti 2, 4, 5, 7, mentre si ribadisce che per le aree di cui ai punti 1, 3 e 6 non si sono riscontrate interferenze soprattutto in ragione del fatto che il posizionamento degli assi degli aerogeneratori ha tenuto conto dei vincoli citati.

Inoltre, la cartografia riporta la perimetrazione di un vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 136 (che tutela immobili e aree di interesse pubblico) del D. Lgs. 42/2004. Si tratta di un'area dichiarata di notevole interesse pubblico ai sensi del DM 13/02/1968. Dal webgis della Regione Sardegna si rilevano le seguenti informazioni: il perimetro dell'area non è ancora stato esaminato dal Comitato del PPR; inoltre è ancora in corso l'istruttoria da parte del MIBACT.

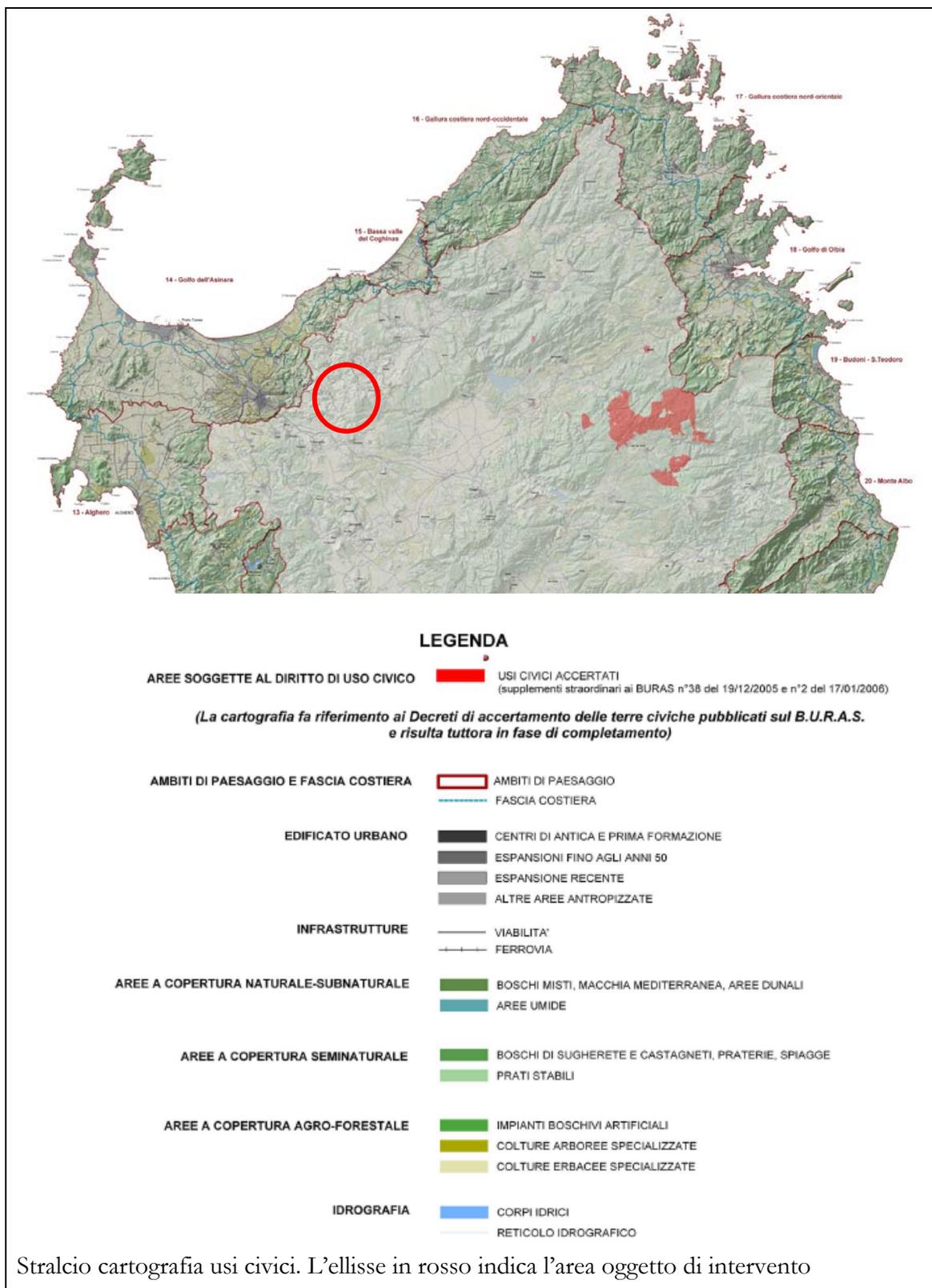
Con riferimento al punto 4, dalla consultazione degli allegati al Piano Paesaggistico Regionale si è rilevata la Cartografia relativa agli Usi Civici, di cui di seguito:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	27
PLO	ENG	REL	0003	00		



Cartografia usi civici Regione Sardegna

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	28
PLO	ENG	REL	0003	00		



CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	29
PLO	ENG	REL	0003	00		

Come è possibile osservare i territori dei Comuni di Nulvi e Ploaghe non sono gravati da usi civici.

Tuttavia, considerato che l'accertamento degli usi civici è in fase di completamento, è stato effettuato un ulteriore approfondimento con i Funzionari dei Comuni di Ploaghe e Nulvi, i quali hanno comunicato che per definire se un immobile è gravato da uso civico è necessario inviare l'elenco degli identificativi degli immobili (ovvero foglio e particella) all'attenzione dell'Ufficio tecnico di ciascun Comune.

Con riferimento ai parchi e alle riserve si osservi che il baricentro dell'impianto dista mediamente:

- 17 km da: Riserva Naturale Platamona (in direzione Nord-Ovest).
- 10 km da: Monumento naturale (in direzione Sud).

Inoltre, con riferimento agli immobili e alle aree tutelate dalla Rete Natura 2000, si rileva la presenza dei seguenti Siti/Zone:

- ZSC, Zona Speciale di Conservazione, codice ITB010003, denominazione Stagno e ginepreto di Platamona, che dista dal baricentro di impianto circa 17 km.
- SIC, Sito di Importanza Comunitaria, codice ITB012213, denominazione Grotta de Su Coloru, che dista dal baricentro di impianto circa 12 km.
- ZPS, Zona di Protezione Speciale, codice ITB013048, denominazione Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri, che dista dal baricentro di impianto circa 10 km.

Le Linee Guida, di cui al DM 10/09/2010, ricordano di esaminare l'effetto visivo che gli aerogeneratori provocano da tratti di viabilità panoramica distanti in linea d'aria non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore. Da un'analisi del PPR si rilevano tratti di viabilità panoramica al di fuori del bacino visivo, ottenuto come luogo dei punti distanti da ciascun aerogeneratore 9 km. Tale distanza è ottenuta moltiplicando l'altezza massima dell'aerogeneratore pari a 180 m per 50. Pertanto, sono stati analizzati alcuni punti di vista a discrezione dello scrivente il presente SIA. Per ulteriori approfondimenti, si rinvia al capitolo 10 del presente Studio.

I successivi paragrafi analizzano la compatibilità del progetto con P.E.A.R., P.A.I., P.T.A. e P.R.G. dei Comuni interessati dalla realizzazione delle opere, nonché con le Linee Guida e

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	30
PLO	ENG	REL	0003	00		

la Deliberazione n. 40/11 del 07/08/2015.

3.2.1 Strategie Energetica Nazionale, S.E.N.

Il documento cui si fa riferimento nel presente paragrafo è stato adottato con Decreto Interministeriale del 10 novembre 2017 emesso dal Ministero dello Sviluppo Economico e dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Mare ed ha come titolo Strategia Energetica Nazionale 2017, SEN2017. Si tratta del documento di indirizzo del Governo Italiano per trasformare il sistema energetico nazionale necessario per raggiungere gli obiettivi climatico-energetici al 2030.

Appare opportuno richiamare alcuni concetti direttamente tratti dal sito del Ministero dello Sviluppo Economico, www.sviluppoeconomico.gov.it:

ITER

La SEN2017 è il risultato di un processo articolato e condiviso durato un anno che ha coinvolto, sin dalla fase istruttoria, gli organismi pubblici operanti sull'energia, gli operatori delle reti di trasporto di elettricità e gas e qualificati esperti del settore energetico. Nella fase preliminare sono state svolte due audizioni parlamentari, riunioni con i gruppi parlamentari, le Amministrazioni dello Stato e le Regioni. La proposta di Strategia è stata quindi posta in consultazione pubblica per tre mesi, con una ampia partecipazione: oltre 250 tra associazioni, imprese, organismi pubblici, cittadini e esponenti del mondo universitario hanno formulato osservazioni e proposte, per un totale di 838 contributi tematici, presentati nel corso di un'audizione parlamentare dalle Commissioni congiunte Attività produttive e Ambiente della Camera e Industria e Territorio del Senato.

Obiettivi qualitativi e target quantitativi

L'Italia ha raggiunto in anticipo gli obiettivi europei - con una penetrazione di rinnovabili del 17,5% sui consumi complessivi al 2015 rispetto al target del 2020 di 17% - e sono stati compiuti importanti progressi tecnologici che offrono nuove possibilità di conciliare contenimento dei prezzi dell'energia e sostenibilità.

La Strategia si pone l'obiettivo di rendere il sistema energetico nazionale più:

- *competitivo: migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti*
- *sostenibile: raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21*

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	31
PLO	ENG	REL	0003	00		

- *sicuro: continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche, rafforzando l'indipendenza energetica dell'Italia*

Fra i target quantitativi previsti dalla SEN:

- *efficienza energetica: riduzione dei consumi finali da 118 a 108 Mtep con un risparmio di circa 10 Mtep al 2030*
- *fonti rinnovabili: 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015; in termini settoriali, l'obiettivo si articola in una quota di rinnovabili sul consumo elettrico del 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015; in una quota di rinnovabili sugli usi termici del 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015; in una quota di rinnovabili nei trasporti del 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015*
- *riduzione del differenziale di prezzo dell'energia: contenere il gap di costo tra il gas italiano e quello del nord Europa (nel 2016 pari a circa 2 €/MWh) e quello sui prezzi dell'elettricità rispetto alla media UE (pari a circa 35 €/MWh nel 2015 per la famiglia media e al 25% in media per le imprese)*
- *cessazione della produzione di energia elettrica da carbone con un obiettivo di accelerazione al 2025, da realizzare tramite un puntuale piano di interventi infrastrutturali*
- *razionalizzazione del downstream petrolifero, con evoluzione verso le bioraffinerie e un uso crescente di biocarburanti sostenibili e del GNL nei trasporti pesanti e marittimi al posto dei derivati dal petrolio*
- *verso la decarbonizzazione al 2050: rispetto al 1990, una diminuzione delle emissioni del 39% al 2030 e del 63% al 2050*
- *raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy: da 222 Milioni nel 2013 a 444 Milioni nel 2021*
- *promozione della mobilità sostenibile e dei servizi di mobilità condivisa*
- *nuovi investimenti sulle reti per maggiore flessibilità, adeguatezza e resilienza; maggiore integrazione con l'Europa; diversificazione delle fonti e rotte di approvvigionamento gas e gestione più efficiente dei flussi e punte di domanda*
- *riduzione della dipendenza energetica dall'estero dal 76% del 2015 al 64% del 2030 (rapporto tra il saldo import/export dell'energia primaria necessaria a coprire il fabbisogno e il consumo interno lordo), grazie alla forte crescita delle rinnovabili e dell'efficienza energetica*

Investimenti attivati

La Strategia energetica nazionale costituisce un impulso per la realizzazione di importanti investimenti,

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	32
PLO	ENG	REL	0003	00		

incrementando lo scenario tendenziale con investimenti complessivi aggiuntivi di 175 miliardi al 2030, così ripartiti:

- 30 miliardi per reti e infrastrutture gas e elettrico
- 35 miliardi per fonti rinnovabili
- 110 miliardi per l'efficienza energetica

Oltre l'80% degli investimenti è quindi diretto ad incrementare la sostenibilità del sistema energetico, si tratta di settori ad elevato impatto occupazionale ed innovazione tecnologica.

Dalla lettura di quanto sopra si evince l'importanza che la SEN riserva alla decarbonizzazione del sistema energetico italiano, con particolare attenzione all'incremento dell'energia prodotta da FER, Fonti Energetiche Rinnovabili.

L'analisi del capitolo 5 della SEN (relativo alla Sicurezza Energetica) evidenzia come in tutta Europa negli ultimi 10 anni si è assistito a un progressivo aumento della generazione da rinnovabili a discapito della generazione termoelettrica e nucleare. In particolare, l'Italia presenta una penetrazione delle rinnovabili sulla produzione elettrica nazionale di circa il 39% rispetto al 30% in Germania, 26% in UK e 16% in Francia.

Lo sviluppo delle fonti rinnovabili sta comportando un cambio d'uso del parco termoelettrico, che da fonte di generazione ad alto tasso d'utilizzo svolge sempre più funzioni di flessibilità, complementarietà e back-up al sistema. Tale fenomeno è destinato ad intensificarsi con l'ulteriore crescita delle fonti rinnovabili al 2030.

La **dismissione di ulteriore capacità termica** dovrà essere compensata, per non compromettere l'adeguatezza del sistema elettrico, dallo sviluppo di nuova capacità rinnovabile, di nuova capacità di accumulo o da impianti termici a gas più efficienti e con prestazioni dinamiche più coerenti con un sistema elettrico caratterizzato da una sempre maggiore penetrazione di fonti rinnovabili non programmabili. In particolare, per la fonte eolica, la SEN stabilisce un obiettivo di produzione di ben 40 TWh al 2030, valore pari a oltre due volte e mezzo la produzione del 2015. In virtù di tale ambizioso target, la stessa SEN assegna un ruolo prioritario al rilancio e potenziamento delle installazioni rinnovabili esistenti, il cui apporto è giudicato indispensabile per centrare gli obiettivi di decarbonizzazione al 2030.

L'aumento delle rinnovabili, se da un lato permette di raggiungere gli obiettivi di

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	33
PLO	ENG	REL	0003	00		

sostenibilità ambientale, dall'altro lato, quando non adeguatamente accompagnato da **un'evoluzione e ammodernamento delle reti di trasmissione e di distribuzione nonché dei mercati elettrici**, può generare squilibri nel sistema elettrico, quali ad esempio fenomeni di *overgeneration* e congestioni inter e intra-zonali con conseguente aumento del costo dei servizi.

Gli interventi da fare, già avviati da vari anni, sono finalizzati ad uno sviluppo della rete funzionale a risolvere le congestioni e favorire una migliore integrazione delle rinnovabili, all'accelerazione dell'innovazione delle reti e all'evoluzione delle regole di mercato sul dispacciamento, in modo tale che risorse distribuite e domanda partecipino attivamente all'equilibrio del sistema e contribuiscano a fornire la flessibilità necessaria.

A fronte di una penetrazione delle fonti rinnovabili elettriche fino al 55% al 2030, la società TERNA ha effettuato opportuna analisi con il risultato che l'obiettivo risulta raggiungibile attraverso nuovi investimenti in sicurezza e flessibilità.

TERNA ha, quindi, individuato un piano minimo di opere indispensabili, in buona parte già comprese nel Piano di sviluppo 2017 e nel Piano di difesa 2017, altre che saranno sviluppate nei successivi Piani annuali, da realizzare al 2025 e poi ancora al 2030.

Per quel che concerne lo sviluppo della rete elettrica dovranno essere realizzati ulteriori **rinforzi di rete** – rispetto a quelli già pianificati nel Piano di sviluppo 2017 - **tra le zone Sardegna, Centro-Nord.**

In particolare, si prevede di

- Favorire la produzione degli impianti da fonti rinnovabili
- Incrementare l'adeguatezza della rete in regione Sardegna

Da quanto su richiamato è evidente la compatibilità del progetto di cui al presente SIA rispetto alla SEN, in quanto il progetto contribuirà certamente alla richiamata penetrazione delle fonti rinnovabili elettriche al 55% entro il 2030. Sebbene in senso lato sia accettabile, è difficile sostenere che il potenziamento di un parco eolico in Sardegna possa abilitare il phase-out del carbone, stanti i vincoli di rete ancora presenti nel breve-medio termine.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	34
PLO	ENG	REL	0003	00		

3.2.2 Piano Energetico Ambientale Regionale, P.E.A.R.

Atteso il settore in cui ricade il progetto in argomento, appare doveroso fare una breve analisi degli obiettivi del Piano Energetico Ambientale Regionale Sardegna, P.E.A.R..

Il P.E.A.R. è il principale strumento attraverso il quale le Regioni possono programmare ed indirizzare gli interventi, anche strutturali, in campo energetico nei propri territori e regolare le funzioni degli Enti locali, armonizzando le decisioni rilevanti che vengono assunte a livello regionale e locale. In tal senso, la Regione Sardegna con Delibera di Giunta 45/40 del 02.08.2016 approva il **Piano Energetico Ambientale Regionale (P.E.A.R.)**. Di seguito uno stralcio tratto dal capitolo 1 – Premessa, del documento:

L'iter di formazione del Piano inizia nel 2012 con l'avvio della procedura di VAS. Nel febbraio 2014 la Giunta Regionale con Delibera n. 4/3 del 05.02.2014 adotta il Piano Energetico ed Ambientale 2014-2020 ed i suoi allegati.

Con l'avvento del nuovo Governo Regionale a febbraio 2014 si è aperta una fase di approfondimento sui contenuti e strategie del PEARS, e in particolare con la Delibera n. 17/14 del 13/05/2014 la Giunta Regionale decide di dare mandato all'Assessore della Programmazione, Bilancio, Credito e Assetto del Territorio per autorizzare la SFIRS S.p.A. ad esercitare il diritto di uscita da GALSI S.p.A. e di costituire un apposito gruppo di lavoro interassessoriale coordinato dall'Assessorato dell'Industria e composto da rappresentanti della Presidenza della Regione e dell'Assessorato della Programmazione, Bilancio, Credito e Assetto del Territorio.

Con Delibera n. 37/21 del 21.07.2015 la Giunta Regionale ha adottato le nuove Linee di Indirizzo Strategico del Piano "Verso un'economia condivisa dell'Energia", approvate successivamente in via definitiva con la Delibera della Giunta Regionale 48/13 del 02/10/2015.

L'adozione del PEARS assume una importanza strategica soprattutto alla luce degli obiettivi che, a livello europeo, l'Italia è chiamata a perseguire entro il 2020 ed al 2030 in termini di riduzione dei consumi energetici, di riduzione della CO₂ prodotta associata ai propri consumi e di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili.

Le novità sostanziali che trovano spazio nella nuova proposta tecnica di Piano, rispetto a quella adottata con la DGR n. 4/3 del 05/02/2014, sono essenzialmente:

1. *lo spostamento dell'orizzonte temporale dal 2020 al 2030 con più ampio respiro che consente di inquadrare il piano nella strategia europea dell'Union Energy Package e della Road Map 2050*

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	35
PLO	ENG	REL	0003	00		

per la decarbonizzazione dell'economia;

2. *l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO₂ del 50% rispetto al 1990 al 2030, al di sopra degli obiettivi europei;*
3. *l'accantonamento dell'opzione GALSI e l'apertura a soluzioni che consentano di disporre del gas naturale più rapidamente per utilizzi virtuosi nel settore civile, dell'industria e dei trasporti;*
4. *l'assunzione del 50% quale il limite inferiore di autoconsumo istantaneo nel distretto energetico funzionale alla pianificazione di nuove infrastrutture di generazione di energia elettrica;*
5. *un forte indirizzo sulla riconversione dei trasporti terrestri e marittimi attraverso l'elettromobilità e l'impiego del gas naturale liquefatto;*
6. *Una maggiore attenzione al processo partecipativo e di condivisione.*

Il nuovo Piano è stato adeguato alla linea tracciata dall'Union Energy Package e dalla Road Map 2050 ed ha come sfondo la COP21 di Parigi 2015.

Gli assi portanti del Piano sono costituiti dall'efficienza energetica, la riduzione dei consumi e delle intensità energetiche, la riduzione delle emissioni climalteranti e la gestione Smart dell'Energia.

Il piano nello specifico persegue l'obiettivo ambizioso di ridurre le emissioni regionali di CO₂ del 50% rispetto al 1990. In tale contesto il Gas Naturale dovrà svolgere il ruolo di vettore energetico fossile di transizione verso un'economia decarbonizzata, acquisendo nel decennio 2020- 2030, sempre maggiori quote rispetto ai consumi totali a scapito del Petrolio e derivati e del Carbone.

Un ruolo cruciale nel piano è svolto dall'impiego del Gas Naturale Liquefatto (GNL) nei trasporti in coerenza con le strategie europee e nazionali e la direttiva 2014/94/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014 relativa alla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi. Nel campo dei trasporti urbani un ruolo centrale sarà costituito dall'elettrificazione dei trasporti privati e pubblici in sostituzione di benzina e gasolio.

Di seguito gli obiettivi del PEAR Sardegna:

Il Piano Energetico Ambientale della Regione Autonoma della Sardegna (PEARS) è finalizzato al conseguimento degli obiettivi generali ed obiettivi specifici secondo il quadro di riferimento "Union Energy Package", sulla base del quale la Giunta Regionale ha individuato le seguenti sette linee di azione strategica:

1. *Efficienza Energetica*
2. *Sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili*

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	36
PLO	ENG	REL	0003	00		

3. *Metanizzazione della Sardegna*
4. *Integrazione e digitalizzazione dei sistemi energetici locali, Smart Grid e Smart City*
5. *Ricerca e sviluppo di tecnologie energetiche innovative*
6. *Governance: regolamentazione, semplificazione, monitoraggio ed informazione*

Le linee di indirizzo del Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna, riportate nella Delibera della Giunta Regionale n. 48/13 del 2.10.2015, indicano come obiettivo strategico di sintesi per l'anno 2030 la riduzione delle emissioni di CO₂ associate ai consumi della Sardegna del 50% rispetto ai valori stimati nel 1990.

Per il conseguimento di tale obiettivo strategico sono stati individuati i seguenti Obiettivi Generali (OG) e correlati Obiettivi specifici (OS):

OG1. Trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System)

- OS1.1. Integrazione dei sistemi energetici elettrici, termici e della mobilità attraverso le tecnologie abilitanti dell'Information and Communication Technology (ICT);*
- OS1.2. Sviluppo e integrazione delle tecnologie di accumulo energetico;*
- OS1.3. Modernizzazione gestionale del sistema energetico;*
- OS1.4. Aumento della competitività del mercato energetico regionale e una sua completa integrazione nel mercato europeo dell'energia;*

OG2. Sicurezza energetica

- OS2.1. Aumento della flessibilità del sistema energetico elettrico;*
- OS2.2. Promozione della generazione distribuita da fonte rinnovabile destinata all'autoconsumo;*
- OS2.3. Metanizzazione della Regione Sardegna tramite l'utilizzo del GNL (Gas Naturale Liquefatto) quale vettore energetico fossile di transizione;*
- OS2.4. Gestione della transizione energetica delle fonti fossili (Petrolio e Carbone);*
- OS2.5. Diversificazione nell'utilizzo delle fonti energetiche;*
- OS2.6. Utilizzo e valorizzazione delle risorse energetiche endogene;*

OG3. Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico

- OS3.1. Efficientamento energetico nel settore elettrico, termico e dei trasporti;*
- OS3.2. Risparmio energetico nel settore elettrico termico e dei trasporti;*
- OS3.3. Adeguamento e sviluppo di reti integrate ed intelligenti nel settore elettrico, termico e dei*

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	37
PLO	ENG	REL	0003	00		

trasporti;

OG4. Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico

OS4.1. Promozione della ricerca e dell'innovazione in campo energetico;

OS4.2. Potenziamento della "governance" del sistema energetico regionale;

OS4.3. Promozione della consapevolezza in campo energetico garantendo la partecipazione attiva alla attuazione delle scelte di piano;

OS4.4. Monitoraggio energetico.

Nell'ambito dell'Obiettivo Generale 1, OG1, Obiettivo Specifico OS1.2 ritroviamo l'azione del PEAR così definita: **Supporto revamping impianti eolici per progetti sulle reti intelligenti fisiche e virtuali.**

Il Piano evidenzia, altresì, un'analisi di coerenza tra i propri obiettivi e quelli del Piano regionale di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria ambiente. Vi è sostanziale coerenza tra gli obiettivi di entrambi i Piani e ciò, nella misura in cui

- l'incremento della sicurezza energetica passa attraverso l'utilizzo di combustibili meno inquinanti e la progressiva diffusione delle FER sul territorio regionale;
- l'utilizzo equilibrato di risorse energetiche endogene basso emissive o a emissioni zero (solare, eolico, biomasse) concorre ad un'evoluzione del sistema energetico verso chiari orizzonti di sostenibilità.

Tra le categorie di azione assunte dal Piano, si registra la seguente: **Realizzazione di nuove infrastrutture per la produzione energetica da FER - Fonte eolica.** Nell'ambito di tale azione si rileva: Installazione entro il 2030 di impianti di generazione distribuiti da fonte rinnovabili per una producibilità attesa di 2-3 TWh/anno stimolando, coerentemente con le normative di settore, il loro asservimento al consumo istantaneo.

Da quanto evidenziato si comprende che il progetto di cui al presente SIA è conforme agli obiettivi del PEAR della Regione Sardegna.

In questa sede appare opportuno richiamare alcuni concetti relativi al Burden Sharing. Le considerazioni che seguono sono tratte dal Rapporto Energia 2017, Monitoraggio sull'Energia in Sardegna, redatto dall'Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità, Dipartimento dell'Energia, Osservatorio Regionale e Ufficio Statistico per l'Energia. La Direttiva 2009/28/CE ha stabilito un quadro comune per la promozione dell'energia da

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	38
PLO	ENG	REL	0003	00		

fonti rinnovabili, individuando obiettivi nazionali obbligatori per gli Stati membri inerenti le quote complessive di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia e la quota di energia da fonti rinnovabili nei trasporti. La quota complessiva stabilita per l'Italia è pari al 17%. In Italia, gli obiettivi intermedi di ciascuna regione e provincia autonoma necessari per il conseguimento del raggiungimento degli obiettivi nazionali in materia di quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia e di quota energia da fonti rinnovabili nei trasporti (c.d. Burden Sharing) sono stati definiti e quantificati dal Decreto 3 marzo 2011 n. 28 *“Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE”* e con dal successivo Decreto 15 marzo 2012 *“Definizione e quantificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili e definizione delle modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle regioni e delle provincie autonome (c.d. Burden Sharing)”*

Con il Decreto dell'11 maggio 2015 del Ministero dello Sviluppo Economico, attuativo dell'articolo 40 comma 5 del Dlgs 28/2011, viene assegnato al GSE il compito del monitoraggio annuale degli obiettivi stabiliti con il decreto 15 marzo 2012 (Burden sharing).

Ai fini del monitoraggio, lo stesso decreto stabilisce anche le modalità di acquisizione dei dati e gli organismi coinvolti. Di fatto, spetta:

- al GSE il compito di calcolare, su base annuale, i valori dei consumi regionali di energia da fonti rinnovabili;
- ad ENEA il compito di calcolare, su base annuale, il valore dei consumi regionali da fonti non rinnovabili.

Il monitoraggio del GSE relativo agli obiettivi del Burden sharing e relativo al 2015 mostra per la Sardegna il dato di 25,2 quale rapporto tra consumo da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo; il dato se pur in lieve aumento rispetto al 2014, si mantiene inferiore all'obiettivo intermedio fissato per l'anno 2016, pari al 12,5%.

Di seguito una tabella che mostra per le Regioni di Italia, con evidenza per la Sardegna, la Quota dei consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili (%):

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	39
PLO	ENG	REL	0003	00		

Quota dei Consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili – %

	Dato rilevato				Previsioni D.M. 15/03/2012			
	2012	2013	2014	2015	2012	2014	2016	2020
Piemonte	16,0	17,2	17,9	17,8	11,1	11,5	12,2	15,1
Valle d'Aosta	62,5	75,9	74,6	80,2	51,8	51,0	50,7	52,1
Lombardia	11,2	12,4	13,1	13,2	7,0	7,7	8,5	11,3
Liguria	8,4	8,3	7,4	7,6	6,8	8,0	9,5	14,1
Provincia di Trento	40,5	41,1	41,6	43,2	30,9	31,4	32,1	35,5
Provincia di Bolzano	59,3	60,9	61,4	63,4	33,8	33,9	34,3	36,5
Veneto	15,0	16,7	16,9	17,3	5,6	6,5	7,4	10,3
Friuli Venezia Giulia	16,7	17,3	19,5	19,7	7,6	8,5	9,6	12,7
Emilia Romagna	8,8	9,8	10,7	10,9	4,2	5,1	6,0	8,9
Toscana	14,4	15,4	15,8	17,1	9,6	10,9	12,3	16,5
Umbria	19,7	20,8	21,0	22,7	8,7	9,5	10,6	13,7
Marche	15,9	16,3	16,7	16,8	6,7	8,3	10,1	15,4
Lazio	8,3	9,3	8,9	9,1	6,5	7,4	8,5	11,9
Abruzzo	22,5	23,0	24,5	25,3	10,1	11,7	13,6	19,1
Molise	33,6	33,3	34,9	36,6	18,7	21,9	25,5	35,0
Campania	15,3	15,8	15,5	16,4	8,3	9,8	11,6	16,7
Puglia	12,2	15,1	14,4	15,5	6,7	8,3	10,0	14,2
Basilicata	31,3	33,1	35,0	33,7	16,1	19,6	23,4	33,1
Calabria	33,0	38,3	38,0	37,6	14,7	17,1	19,7	27,1
Sicilia	9,6	10,5	11,6	11,2	7,0	8,8	10,8	15,9
Sardegna	22,7	25,3	25,0	25,2	8,4	10,4	12,5	17,8
ITALIA	14,4	15,7	16,2	16,5	8,2	9,3	10,6	14,3

Elaborazione su dati GSE

Stante il dato rilevato pari al 25,2 % per l'anno 2015, la previsione in riduzione al 12,5 % per l'anno 2016 e, comunque, l'obiettivo del 17,8 % per il 2020, **ben si comprende che il progetto di cui al presente Studio è assolutamente in linea con il target prefissato.**

3.2.3 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, P.A.I.

Di seguito si riportano alcune informazioni direttamente tratte dal sito <http://www.regione.sardegna.it>, nella sezione Autorità di Bacino e quindi nella sottosezione Piano stralcio di Bacino per l'assetto Idrogeologico, PAI:

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino unico regionale PAI, è redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n. 180/1998, con le relative fonti normative di conversione, modifica e integrazione. Il PAI è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato. Il PAI ha valore di piano territoriale di settore e prevale sui piani e programmi di settore di livello regionale. Il P.A.I. è stato approvato con Decreto del Presidente della

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	40
PLO	ENG	REL	0003	00		

Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006 con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici.

Dall'analisi del Piano per l'assetto idrogeologico, P.A.I., si rileva che l'area oggetto di intervento ricade all'interno del sub-bacino idrografico Coghinas-Mannu-Temo.

Utilizzando gli shapefile disponibili sul sito del Sistema Informativo Territoriale della Regione Sardegna è stato possibile produrre apposite cartografie che mettono in evidenza la sovrapposizione tra layout del nuovo impianto e:

- Aree perimetrate come soggette a pericolosità geomorfologica (cfr. elaborato PLO-ENG-TAV-0050_00 per verificare il grado di pericolosità delle aree).
- Aree perimetrate come soggette a rischio geomorfologico (cfr. elaborato PLO-ENG-TAV-0051_00 per verificare il grado di rischio delle aree).

Va immediatamente evidenziato che nessuno degli assi degli aerogeneratori ricade in area a pericolosità/rischio geomorfologico ai livelli previsti. Di seguito alcuni commenti derivanti dall'analisi delle citate sovrapposizioni.

Dall'elaborato PLO-ENG-TAV-0050_00 si rileva quanto segue:

- Le postazioni R-NU03 e R-NU04 si trovano nei pressi di un'area a pericolosità geomorfologica Hg3 e con esse viabilità e cavi in MT di pertinenza.
- La postazione R-PLG17 si trova nei pressi di un'area a pericolosità geomorfologica Hg2.
- Una breve tratta di cavi in MT ricade in area a pericolosità geomorfologica Hg3.
- Due brevi tratte di cavi in MT, ricadono in area a pericolosità geomorfologica Hg2.
- Una breve tratta di viabilità in accesso alla zona Sud del Parco ricade in area a pericolosità geomorfologica Hg4.
- L'area SSE non interferisce con aree a pericolosità geomorfologica.

Dall'elaborato PLO-ENG-TAV-0051_00 si evince quanto segue:

- Le postazioni R-NU03 e R-NU04 si trovano nei pressi di un'area a rischio geomorfologico Rg1 e con esse viabilità e cavi in MT di pertinenza.
- La postazione R-PLG17 si trova nei pressi di un'area a rischio geomorfologico Rg1.
- Una breve tratta di cavi in MT ricade in area a rischio geomorfologico Rg3.
- Due brevi tratte di cavi in MT, ricadono rispettivamente in area a rischio

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	41
PLO	ENG	REL	0003	00		

geomorfologico Hg1 e in un'area a rischio geomorfologico Hg2.

- Una breve tratta di viabilità in accesso alla zona Sud del Parco ricade in area a rischio geomorfologico Rg3.
- L'area SSE non interferisce con aree a rischio geomorfologico.

Si è altresì proceduto con la sovrapposizione tra layout del parco e cartografia del PAI relativa al Piano Stralcio delle fasce fluviali (cfr. elaborato PLO-ENG-TAV-0076_00) Si rileva semplicemente la vicinanza di alcune postazioni di impianto alla fascia geomorfologica e l'interferenza di una breve tratta di cavi in MT con la citata fascia.

Come evidenziato, solo le postazioni R-NU03, R-NU04 e R-PLG17 si trovano nelle immediate adiacenze di aree a pericolosità geomorfologica. Tuttavia, la tipologia costruttiva delle fondazioni, previste su pali di profondità non inferiore ai 20 m, rassicura sulla stabilità delle opere.

Pertanto, si può affermare la compatibilità delle opere con il PAI.

3.2.4 Piano di Tutela delle Acque, P.T.A.

Di seguito si riportano alcune informazioni direttamente tratte dal sito <http://www.regione.sardegna.it>, nella sezione Autorità di Bacino e quindi nella sottosezione Piano di Tutela delle Acque:

La Regione Autonoma della Sardegna, in attuazione dell'art. 44 del D.L.gs 11 maggio 1999 n. 152 e s.m.i. e dell'art. 2 della L.R. luglio 2000, n. 14, ha approvato, su proposta dell'Assessore della Difesa dell'Ambiente, il Piano di Tutela delle Acque (PTA) con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006. Il documento, secondo quanto previsto dalla L.R. 14/2000, è stato predisposto sulla base delle linee generali approvate dalla Giunta Regionale con D.G.R. 47/18 del 5 ottobre 2005 ed in conformità alle linee-guida approvate da parte del Consiglio Regionale. Finalità fondamentale del Piano di Tutela delle Acque è quella di costituire uno strumento conoscitivo, programmatico, dinamico attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica. Questo nell'idea fondativa secondo la quale solo con interventi integrati che agiscono anche sugli aspetti quantitativi, non limitandosi ai soli aspetti qualitativi, possa essere garantito un uso sostenibile della risorsa idrica, per il perseguimento dei seguenti obiettivi:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	42
PLO	ENG	REL	0003	00		

1. *raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D. Lgs. 152/99 e suoi collegati per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità e di qualità delle risorse idriche compatibili con le differenti destinazioni d'uso;*
2. *recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive ed in particolare di quelle turistiche; tale obiettivo dovrà essere perseguito con strumenti adeguati particolarmente negli ambienti costieri in quanto rappresentativi di potenzialità economiche di fondamentale importanza per lo sviluppo regionale;*
3. *raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, anche con accrescimento delle disponibilità idriche attraverso la promozione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche.*

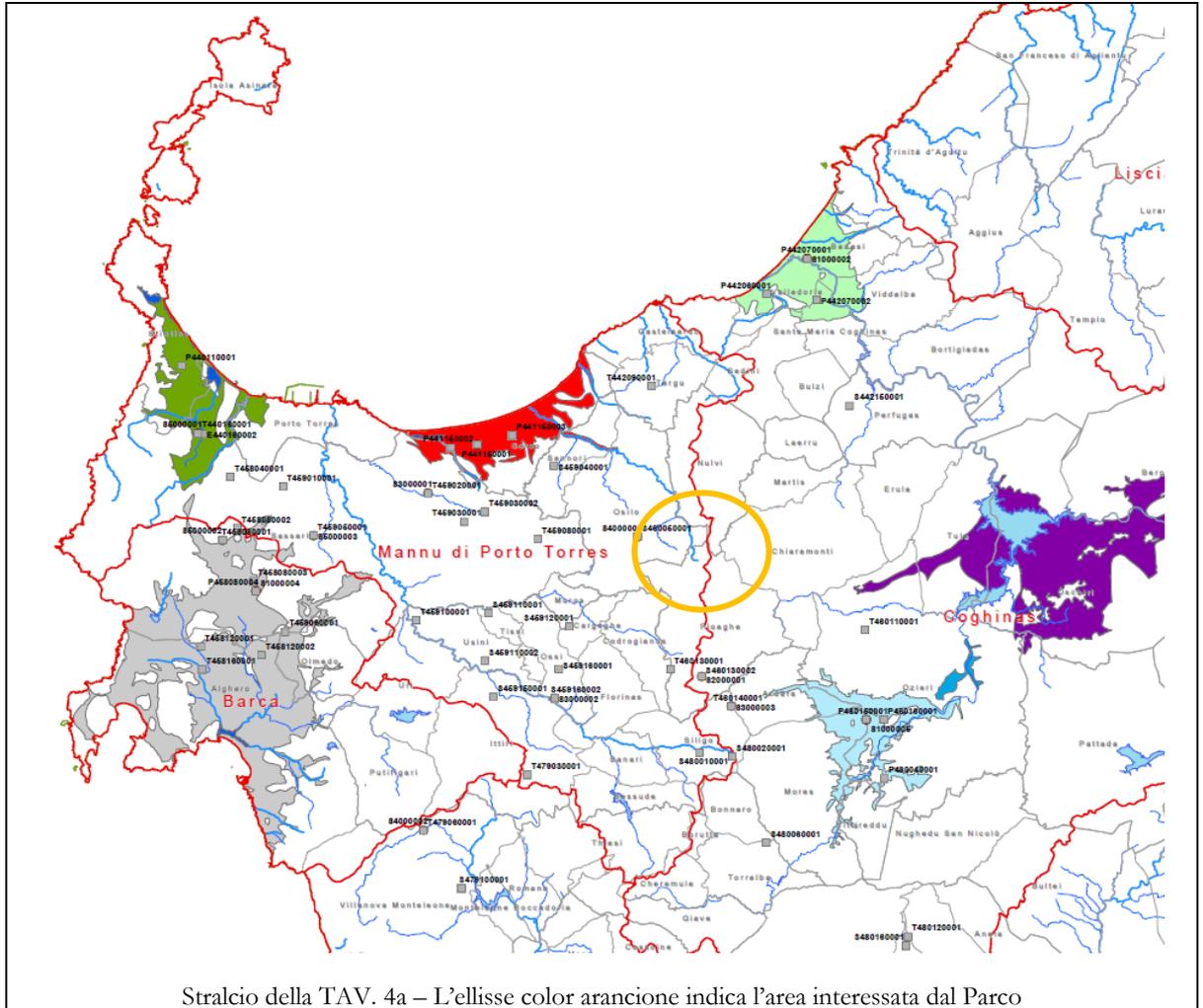
Il Piano di Tutela delle Acque, oltre agli interventi volti a garantire il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi, le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico, contiene: i risultati dell'attività conoscitiva; l'individuazione degli obiettivi ambientali e per specifica destinazione; l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento; le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico; il programma di attuazione e verifica dell'efficacia degli interventi previsti.

Si è, quindi, proceduto con l'analisi delle cartografie relative ai seguenti acquiferi:

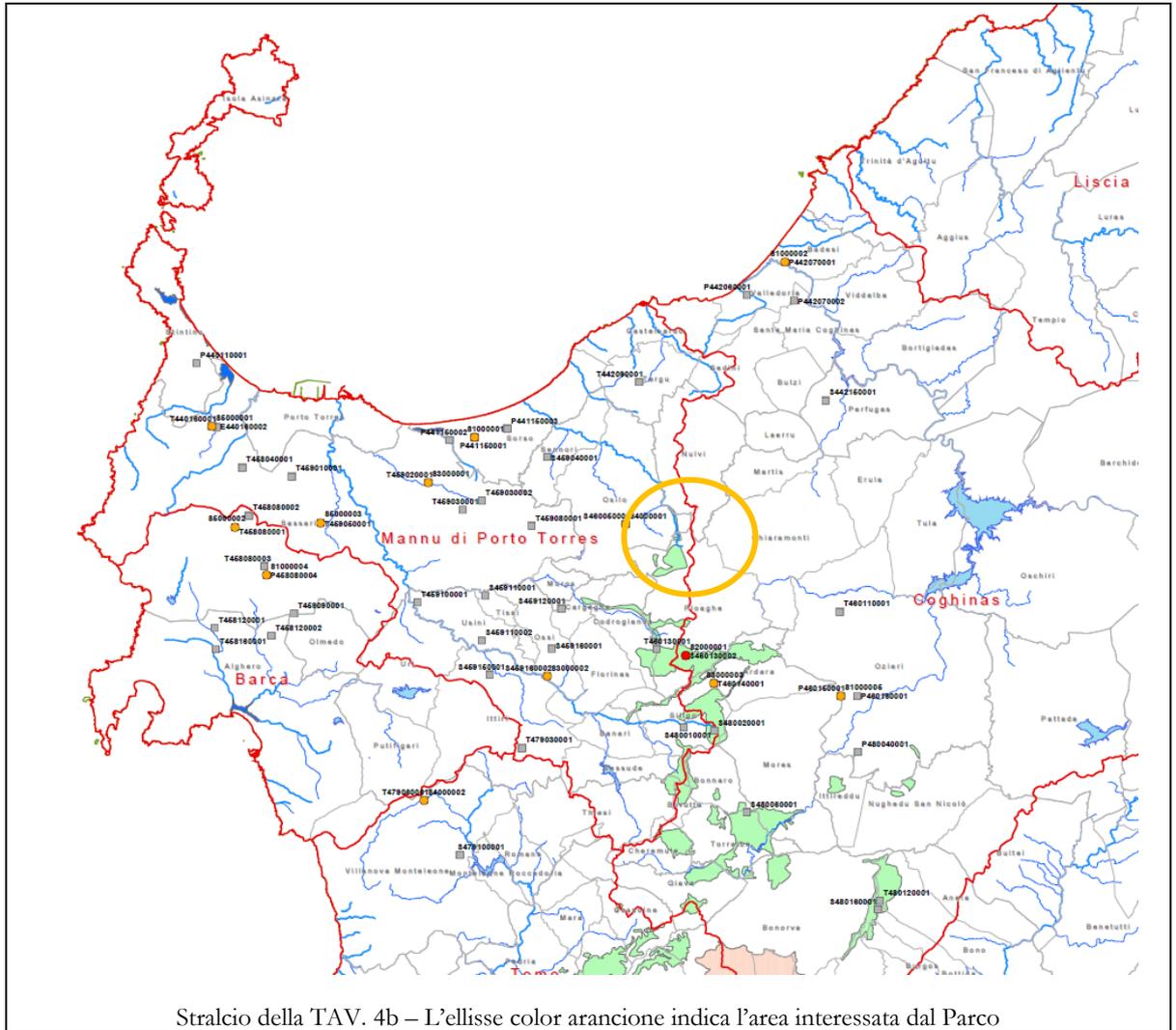
- Tavola 4a – Acquiferi Sedimentari Plio Quaternari
- Tavola 4b – Acquiferi Vulcanici Plio Quaternari
- Tavola 4c – Acquiferi Sedimentari Terziari
- Tavola 4d – Acquiferi Vulcanici Terziari
- Tavola 4e – Acquiferi Carbonatici Mesozoici Paleozoici

Di seguito un'analisi grafica relativa all'interferenza tra il layout del parco e gli acquiferi individuati da ciascuna delle carte di cui al precedente elenco:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	43
PLO	ENG	REL	0003	00		

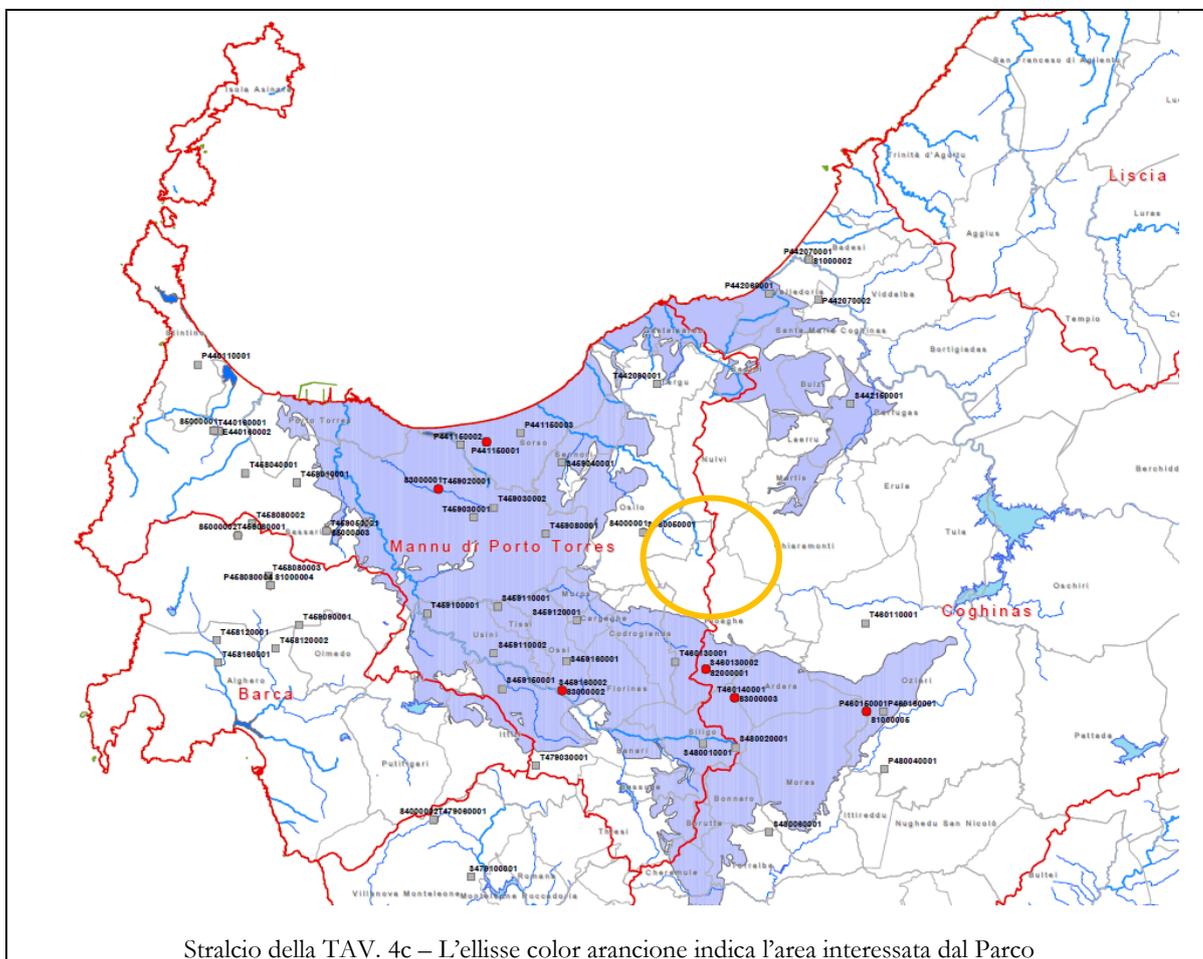


CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	44
PLO	ENG	REL	0003	00		

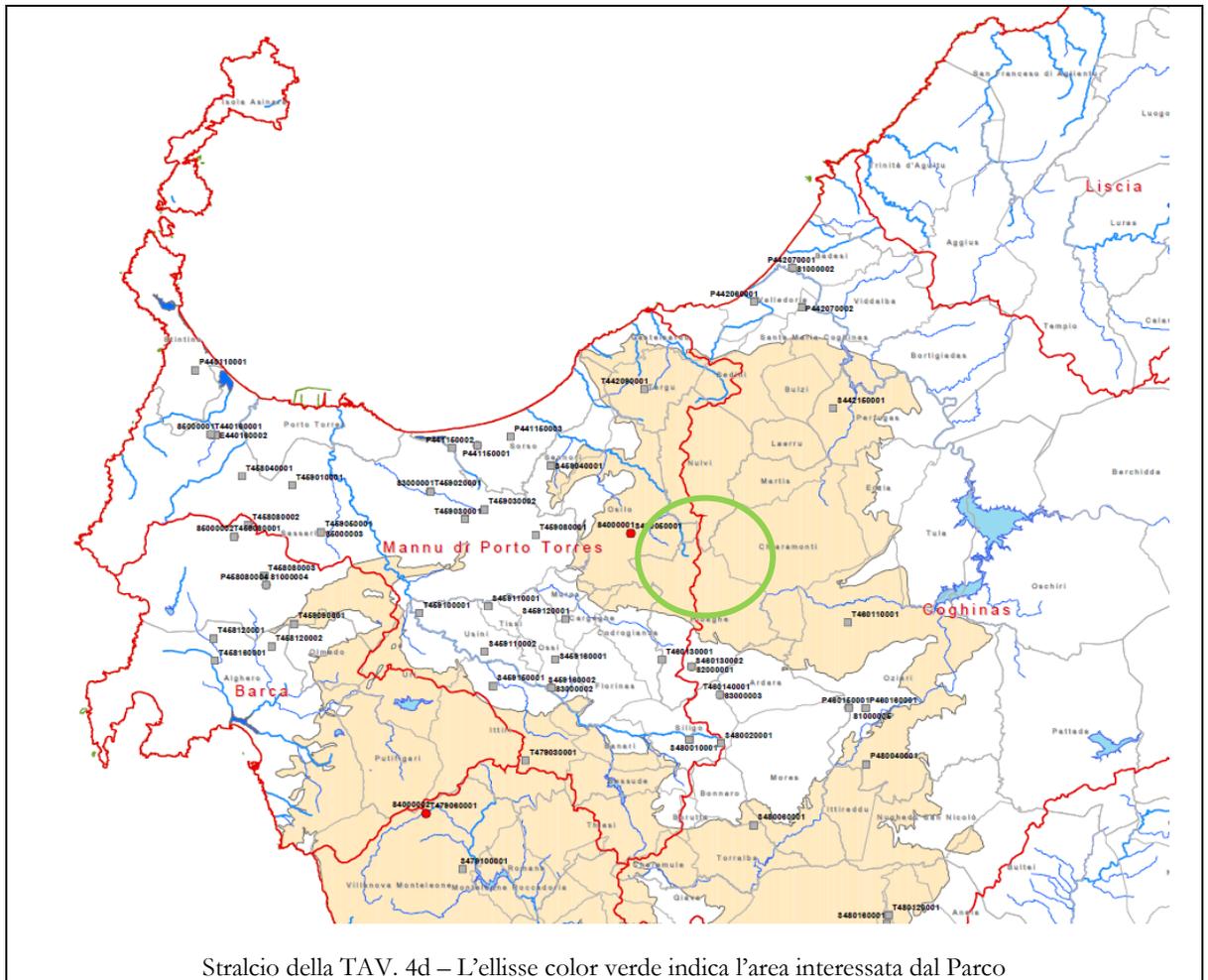


Stralcio della TAV. 4b – L'ellisse color arancione indica l'area interessata dal Parco

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	45
PLO	ENG	REL	0003	00		

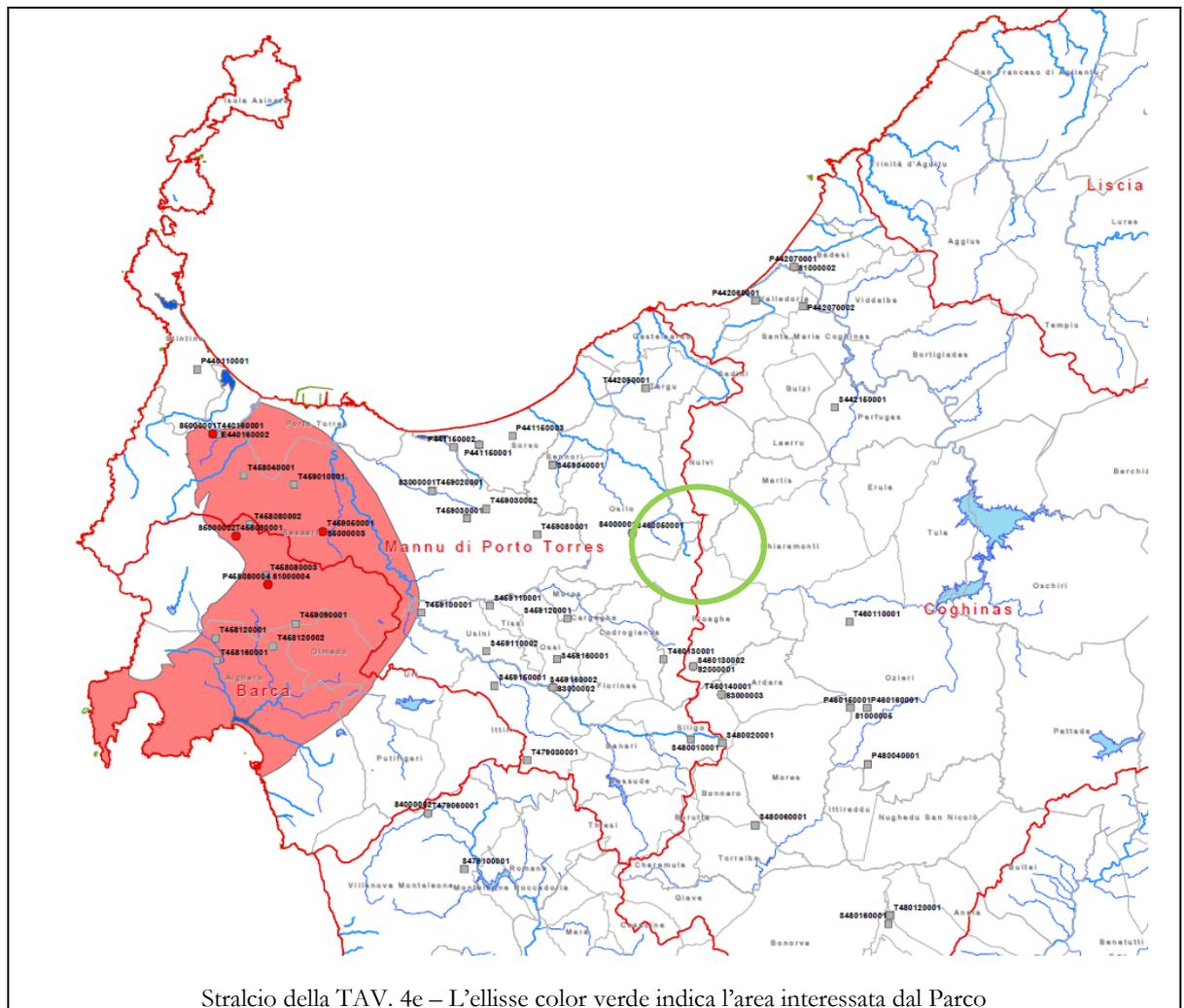


CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	46
PLO	ENG	REL	0003	00		



Stralcio della TAV. 4d - L'ellisse color verde indica l'area interessata dal Parco

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV		
PLO	ENG	REL	0003	00	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	47



Come è possibile osservare dalle cartografie su riportate l'area parco interferisce con:

- Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Logudoro, di cui alla Tav. 4b.
- Acquiferi delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Sardegna Nord-Occidentale, di cui alla Tav. 4d.

Si ricordi, tuttavia, che allo stato attuale, nell'area oggetto di intervento è operativo, dal Novembre 2004, un parco eolico da dismettere a favore del nuovo impianto di cui al presente Studio.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	48
PLO	ENG	REL	0003	00		

In questa sede appare opportuno fare un cenno al **Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna** (le informazioni che seguono sono tratte dal sito <http://www.regione.sardegna.it/speciali/pianogestionedistrettoidrografico/>):

Il Piano di Gestione, previsto dalla Direttiva quadro sulle Acque (Direttiva 2000/60/CE) rappresenta lo strumento operativo attraverso il quale si devono pianificare, attuare e monitorare le misure per la protezione, il risanamento e il miglioramento dei corpi idrici superficiali e sotterranei e agevolare un utilizzo sostenibile delle risorse idriche.

Nel Distretto idrografico della Sardegna il primo Piano di gestione è stato adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale con delibera n. 1 del 25.02.2010. Successivamente, con delibera n. 1 del 3.6.2010, è stata adottata la prima revisione del Piano di Gestione per tener conto dei risultati delle consultazioni pubbliche e delle prescrizioni derivanti dal procedimento di Valutazione Ambientale Strategica.

La Direttiva prevede per il Piano di Gestione un processo di revisione continua ed in particolare stabilisce che lo stesso piano venga sottoposto a riesame e aggiornamento entro il 22 dicembre 2015 e, successivamente, ogni 6 anni.

La Direttiva stabilisce inoltre che gli Stati membri devono promuovere la partecipazione attiva di tutte le parti interessate all'attuazione della Direttiva stessa, in particolare all'elaborazione, al riesame e all'aggiornamento dei piani di gestione dei bacini idrografici.

Con propria Delibera n. 1 del 15 marzo 2016 il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino ha adottato e approvato, ai sensi dell'art. 2 L.R. 9 novembre 2015, n. 28, il Riesame e Aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna ai fini del successivo iter di approvazione in sede statale secondo le disposizioni dell'articolo 66 del D.Lgs. 152/2006.

Il documento di piano integra e aggiorna il documento già adottato e approvato con Delibera n. 5 del 17 dicembre 2015 alla luce delle risultanze del tavolo di confronto con il MATTM svoltosi, d'intesa con i tecnici della DG Environment della Commissione Europea, nei primi due mesi del 2016.

Il secondo Piano di Gestione delle acque del distretto idrografico della Sardegna è stato infine approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 ottobre 2016 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 25 del 31 gennaio 2017.

Sostanzialmente il Piano di Gestione ripercorre per macro temi gli argomenti affrontati nel P.T.A., approfondendo gli aspetti gestionali. In particolare, il Piano di Gestione rivisita le

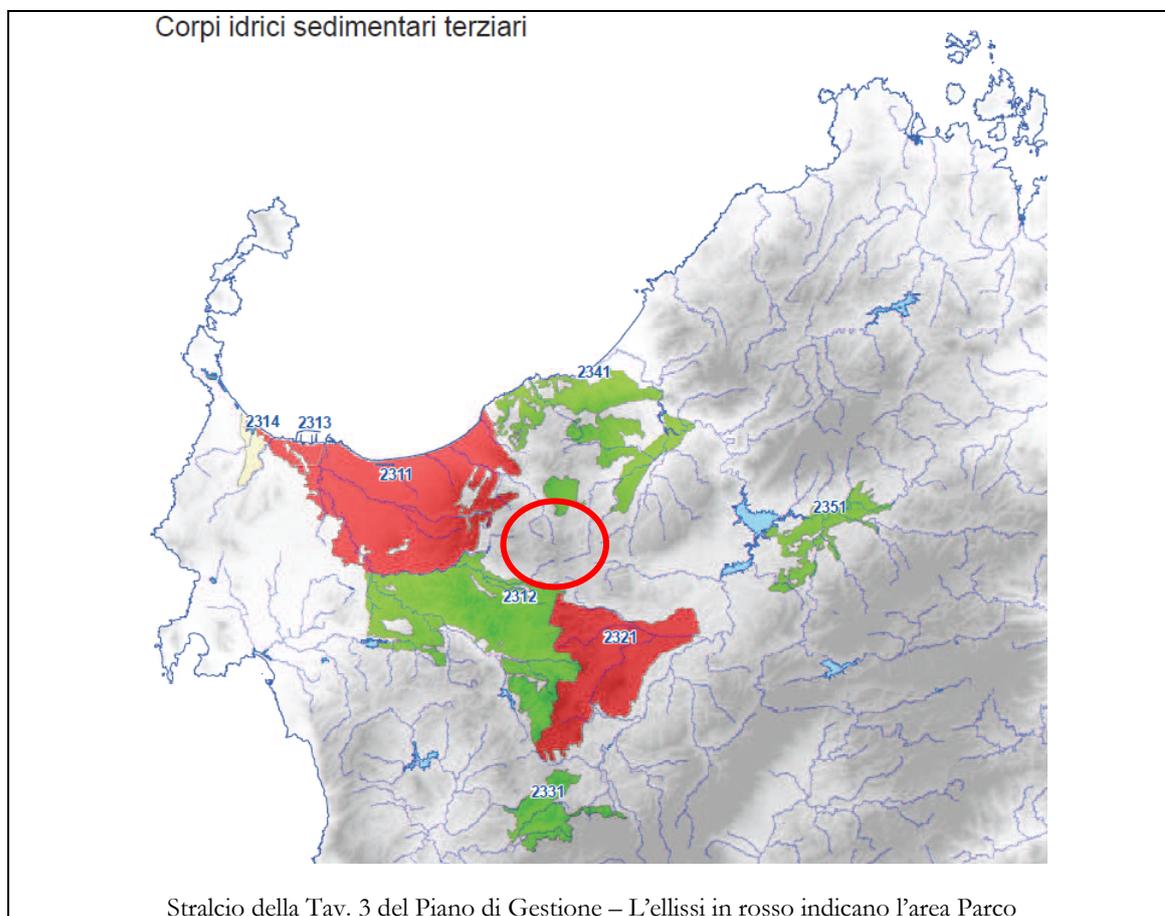
CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	49
PLO	ENG	REL	0003	00		

cartografie già elaborate dal P.T.A.

Con riferimento al Piano di Gestione in argomento sono state consultate le seguenti tavole, emesse nel Marzo 2016:

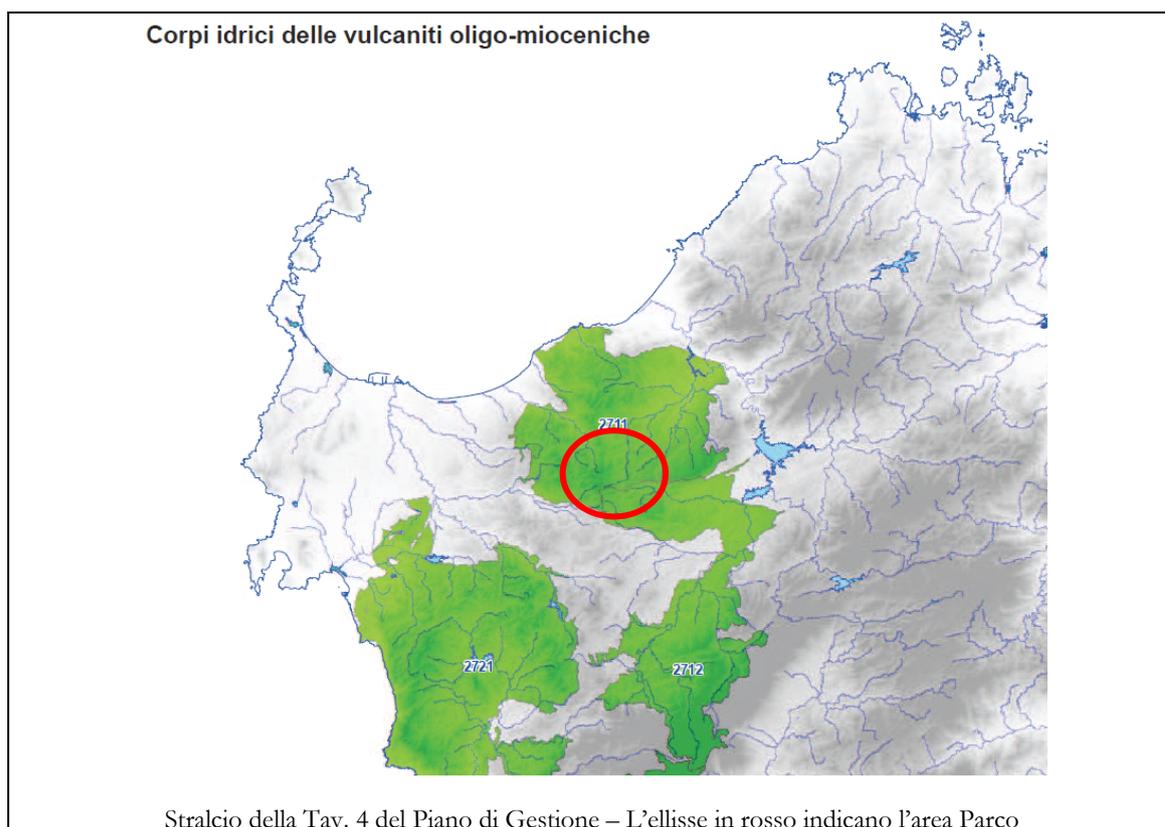
- Allegato n. 6 – Tav. n. 1 – Classificazione delle acque superficiali: stato ecologico;
- Allegato n. 6 – Tav. n. 2 – Classificazione delle acque superficiali: stato chimico;
- Allegato n. 6 – Tav. n. 3 – Stato chimico dei corpi idrici sotterranei degli acquiferi sedimentari plio-quoternari, vulcanici plio-quoternari e sedimentari terziari;
- Allegato n. 6 – Tav. n. 4 – Stato chimico dei corpi idrici sotterranei degli acquiferi vulcanici terziari, carbonatici mesozoici e paleozoici e granitoidi paleozoici.

Dalla consultazione della Tav. 3 si rileva che l'area oggetto di intervento non interessa acquiferi (il cui stato chimico è classificato ora buono, colore verde, ora scarso, colore rosso):



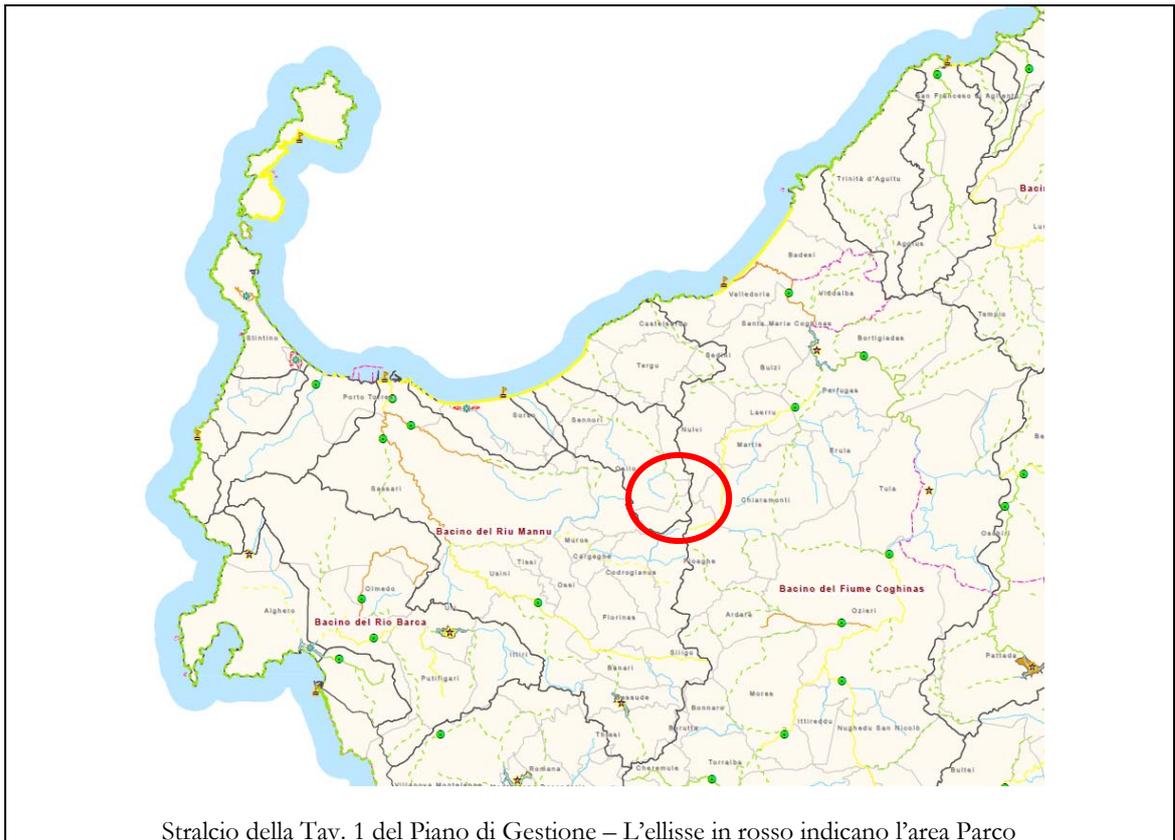
CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	50
PLO	ENG	REL	0003	00		

Dalla consultazione della Tav. 4 si rileva che l'area oggetto di intervento interessa acquiferi del tipo vulcaniti oligo-mioceniche il cui stato chimico è buono.



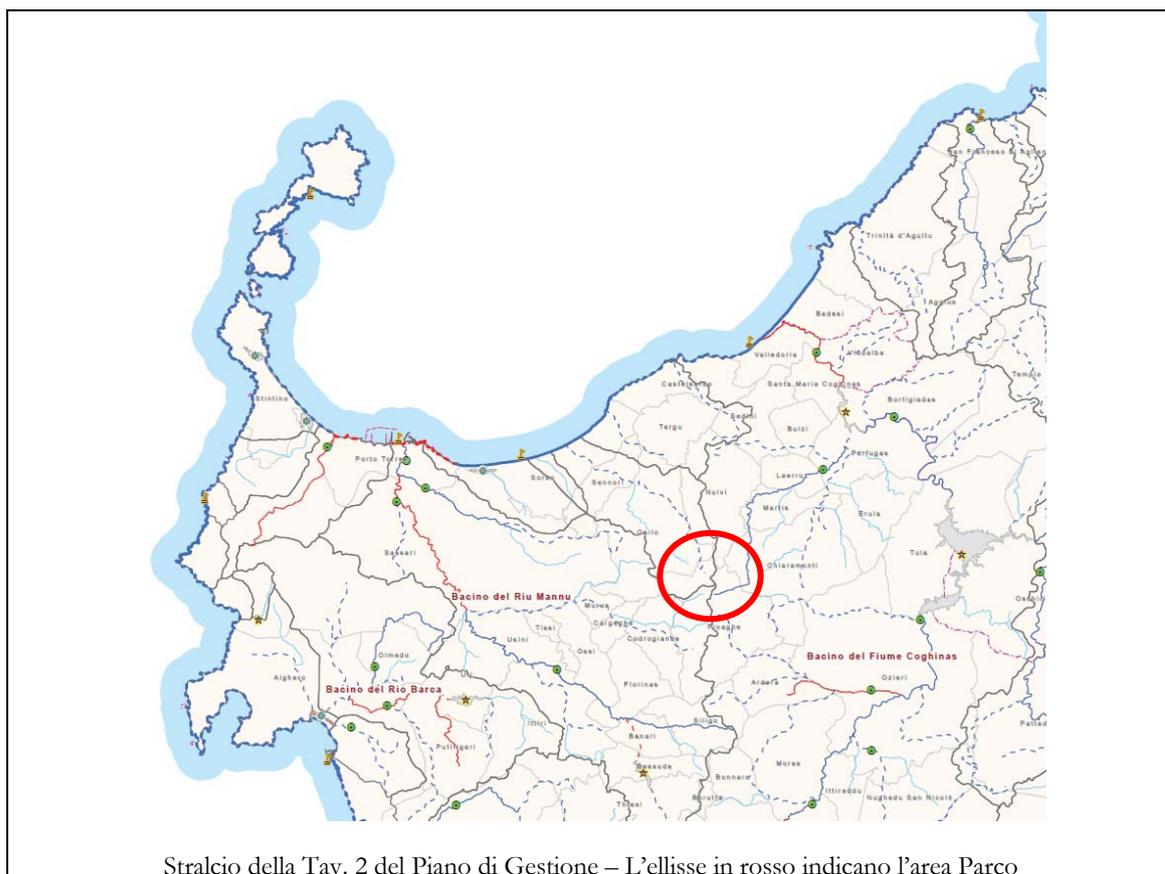
CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	51
PLO	ENG	REL	0003	00		

Dalla consultazione della Tav. 1 si rileva che l'area oggetto di intervento si trova nei pressi di corpi idrici superficiali aventi stato ecologico sufficiente, linee gialle (le linee celesti indicano che lo stato ecologico del corpo idrico non è stato classificato).



CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	52
PLO	ENG	REL	0003	00		

Dalla consultazione della Tav. 2 si rileva che l'area oggetto di intervento si trova nei pressi di corpi idrici superficiali aventi stato chimico buono, linee blu (le linee celesti indicano che lo stato chimico del corpo idrico è stato monitorato episodicamente).



A valle delle analisi effettuate, di seguito alcune utili considerazioni.

La realizzazione del nuovo impianto e il suo esercizio (così come l'esercizio di quello esistente) non possono in alcun modo inficiare le caratteristiche dei corpi idrici superficiali, né tantomeno quello dei corpi idrici sotterranei, come sarà argomentato nel prosieguo del presente paragrafo.

Con riferimento alla possibile interferenza tra le opere di cui al presente Studio e i corpi idrici superficiali si osservi che aerogeneratori, piazzole e viabilità sono previsti nei pressi delle linee di displuvio che delimitano i Bacini Idrografici individuati: pertanto, non

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	53
PLO	ENG	REL	0003	00		

interferiscono con la rete idrografica del sito. Inoltre, si fa presente che il progetto della viabilità interessa quella esistente e già a servizio del parco eolico ad oggi in esercizio e da dismettere. Tale viabilità sarà oggetto di opportune opere di adeguamento per la realizzazione del nuovo impianto e sarà dotata di opere di intercettazione e allontanamento delle acque meteoriche presso gli impluvi più vicini. Stessa cosa dicasi per la viabilità di nuova realizzazione che comunque avrà sviluppo limitato rispetto a quella esistente da adeguare. Sarà posta particolare cura nella realizzazione delle opere di scarico delle acque intercettate dalla viabilità, prediligendo la realizzazione di più punti di scarico in modo da alterare al minimo il regime idrico degli impluvi che, così, non saranno interessati da picchi di immissione (si farà in modo di mantenere il più possibile inalterato il regime idrico esistente).

Anche la posa dei cavi MT di potenza non interferirà con il reticolo idrografico, in quanto i cavi correranno al di sotto della viabilità di servizio che, come ricordato, trova propria ubicazione nelle immediate adiacenze delle linee di displuvio di confine tra i Bacini Idrografici.

Infine, si osservi che le opere oggetto del presente Studio non prevedono nessuna forma di scarico sui corpi idrici superficiali, né tantomeno attingimenti dagli stessi.

Per quel che concerne l'interferenza con i corpi idrici sotterranei, si osservi che:

- Solo le aree oggetto delle opere di fondazione degli aerogeneratori saranno realmente rese impermeabili. In particolare, l'area che non consentirà scambi con gli strati profondi è quella del plinto di fondazione, pari a circa 360 m² (si ricordi che il plinto di fondazione sarà di forma circolare con diametro pari a circa 21,4 m).
- Per la trivellazione dei pali di fondazione non è previsto l'impiego di alcuna sostanza inquinante.
- L'area della Sotto Stazione Elettrica è esistente e sarà previsto un limitato ampliamento della stessa per consentire la attuazione della configurazione adatta alla ricezione e trasformazione dell'energia prodotta dal nuovo impianto.
- La viabilità sarà progettata prevedendo una fondazione stradale costituita da tout-venant, per uno spessore di 0,40 m, e uno strato di finitura in misto granulometrico, di spessore pari a 0,20 m. Tali materiali sono altamente permeabili e consentono lo

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	54
PLO	ENG	REL	0003	00		

scambio idrico tra strati superficiali e strati profondi del terreno.

- La trincea di posa dei cavi MT sarà rinterrata e rinfiancata con materiale proveniente dagli scavi assicurando, anche in questo caso lo scambio idrico tra i diversi strati di terreno, nonché il passaggio delle acque di falda, ove dovesse verificarsi un innalzamento del livello della stessa.
- Non sono previsti emungimenti da falda, né tanto meno scarichi nella stessa.

Solo a titolo qualitativo si fa presente che le uniche forme di inquinamento possono essere dovute a fuoriuscite accidentali di carburante, olii o altri liquidi inquinanti a bordo dei mezzi meccanici/veicoli che saranno impiegati per la realizzazione delle opere e per la loro manutenzione ordinaria e straordinaria.

Alla luce di quanto citato il progetto può certamente essere ritenuto compatibile con il P.T.A.

3.2.5 Piano Regolatore Generale, P.R.G., del Comune di Nulvi

Da notizie rilevate attraverso sito web:

- http://webgis.regione.sardegna.it/puc_serviziconsultazione/ElencoStrumentiUrbanistici

si rileva che per il Comune di Nulvi è, ad oggi, vigente il Piano Urbanistico Comunale, PUC, con ultimo aggiornamento al 27/11/2010.

Si ricordi che il territorio comunale è interessato dalle postazioni R-NU01, R-NU02, R-NU03, R-NU04, R-NU05 R-NU06, R-NU07, R-NU08, R-NU09 (e dalle relative viabilità di accesso e tratte cavi MT) che si prevede vengano realizzate lungo i Crinali 1 e 2 (cfr. par. 3.2) ove si incontrano altimetrie variabili da 400 m s.l.m. a 630 m s.l.m..

A seguito di una ricerca effettuata sulla rete web, si è rilevato il sito:

- <https://www.pianocasa-sardegna.it/puc-piano-urbanistico-comunale-online-sardegna>

dal quale è stato possibile consultare e scaricare la cartografia del PUC del Comune.

La citata cartografia è stata sovrapposta al layout del Parco: la sovrapposizione è riportata nell'elaborato PLO-ENG-TAV-0054_00, dal titolo studio di inserimento urbanistico.

Analizzando la cartografia prodotta, cui si rinvia per tutti i dettagli del caso, si rileva quanto

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	55
PLO	ENG	REL	0003	00		

segue:

- Le postazioni R-NU01, R-NU02, R-NU03, R-NU04, R-NU06 ricadono in zona E5 – Uso zootecnico intensivo;
- Le postazioni R-NU05, R-NU07, R-NU08, R-NU09 ricadono in zona E2 – produzione agricola e uso zootecnico.

È stata, altresì, effettuata una ulteriore analisi, facendo riferimento alla Carta dell'Uso del Suolo di cui all'elaborato grafico avente codifica PLO-ENG-TAV-0053_00. Dall'analisi della Carta, predisposta a partire dagli shapefile disponibili sul sito del Sistema Informativo Territoriale, SIT, della Regione Sardegna, si rileva quanto segue:

- Gli aerogeneratori, aventi codice R-NU01, R-NU04, R-NU05, R-NU06, R-NU07, R-NU08, R-NU09 ricadono in area classificata come Seminativi in aree non irrigue, codice 2111;
- Gli aerogeneratori, aventi codice R-NU03, R-NU04 ricadono in area classificata come Pascolo naturale, codice 321.

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 Particolare, codice PLO-ENG-REL-0024_00, cui si rinvia per tutti gli approfondimenti del caso).

L'analisi effettuata sui più fronti conferma che le opere ricadono all'interno di zone dedicate ad attività di tipo agricolo.

In conclusione, si conferma che il progetto è compatibile con il Piano Urbanistico Comunale del Comune di Nulvi.

3.2.6 Piano Regolatore Generale, P.R.G., del Comune di Ploaghe

Da notizie rilevate attraverso sito web:

- http://webgis.regione.sardegna.it/puc_serviziconsultazione/ElencoStrumentiUrbanistici

si rileva che per il Comune di Ploaghe è, ad oggi, vigente il Piano di Fabbricazione, Pdf, con ultimo aggiornamento al 23/07/2015.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	56
PLO	ENG	REL	0003	00		

Si ricordi che il territorio comunale è interessato dalle postazioni 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, R-PLG18 (e dalle relative viabilità di accesso e tratte cavi MT) che si prevede vengano realizzate lungo i Crinali 3 e 4 (cfr. par. 3.2) ove si incontrano altimetrie variabili da 560 m s.l.m. a 700 m s.l.m..

Inoltre, nel territorio del Comune è previsto l'adeguamento della esistente Sotto Stazione Elettrica a servizio del parco da dismettere a vantaggio del nuovo impianto in argomento.

Da informazioni ottenute dai funzionari del Comune, si è venuti a conoscenza che il PdF riguarda solo l'abitato di Ploaghe, mentre il resto del territorio comunale è zona agricola.

È stata, altresì, effettuata una ulteriore analisi, facendo riferimento alla Carta dell'Uso del Suolo di cui all'elaborato grafico avente codifica PLO-ENG-TAV-0053_00. Dall'analisi della Carta, predisposta a partire dagli shapefile disponibili sul sito del Sistema Informativo Territoriale, SIT, della Regione Sardegna, si rileva quanto segue:

- Gli aerogeneratori, aventi codice R-PLG01, R-PLG02, R-PLG03, R-PLG09, R-PLG10, R-PLG12, R-PLG13, R-PLG14, R-PLG15, R-PLG16, R-PLG17, R-PLG18 ricadono in area classificata come Seminativi in aree non irrigue, codice 2111 e come Prati artificiali, codice 2112.
- Gli aerogeneratori, aventi codice R-PLG04, R-PLG05, R-PLG06, R-PLG07, R-PLG08, R-PLG11, ricadono in area classificata come Pascolo naturale, codice 321.

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).

L'analisi effettuata su più fronti conferma che le opere ricadono all'interno di zona omogenea agricola.

In conclusione, si conferma che il progetto è compatibile con il PdF del Comune di Ploaghe.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	57
PLO	ENG	REL	0003	00		

3.2.7 Compatibilità con le Linee Guida di cui al DM 10/09/2010

Come anticipato al paragrafo 3.2, la predisposizione del layout del nuovo impianto ha tenuto conto del controllo delle distanze riportate dall'Allegato 4 delle Linee Guida di cui al DM 10/09/2010. In particolare, le distanze di cui si è tenuto conto sono riportate nell'elenco di cui appresso (si ricordi, preliminarmente che con riferimento a tali distanze le Linee Guida parlano di **possibili misure di mitigazione**):

1. 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 (punto 3.2. lett. n).
2. Minima distanza di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate non inferiore a 200 m (punto 5.3 lett. a).
3. Minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti non inferiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore (punto 5.3 lett. b).
4. 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 (punto 7.2 lett. a).

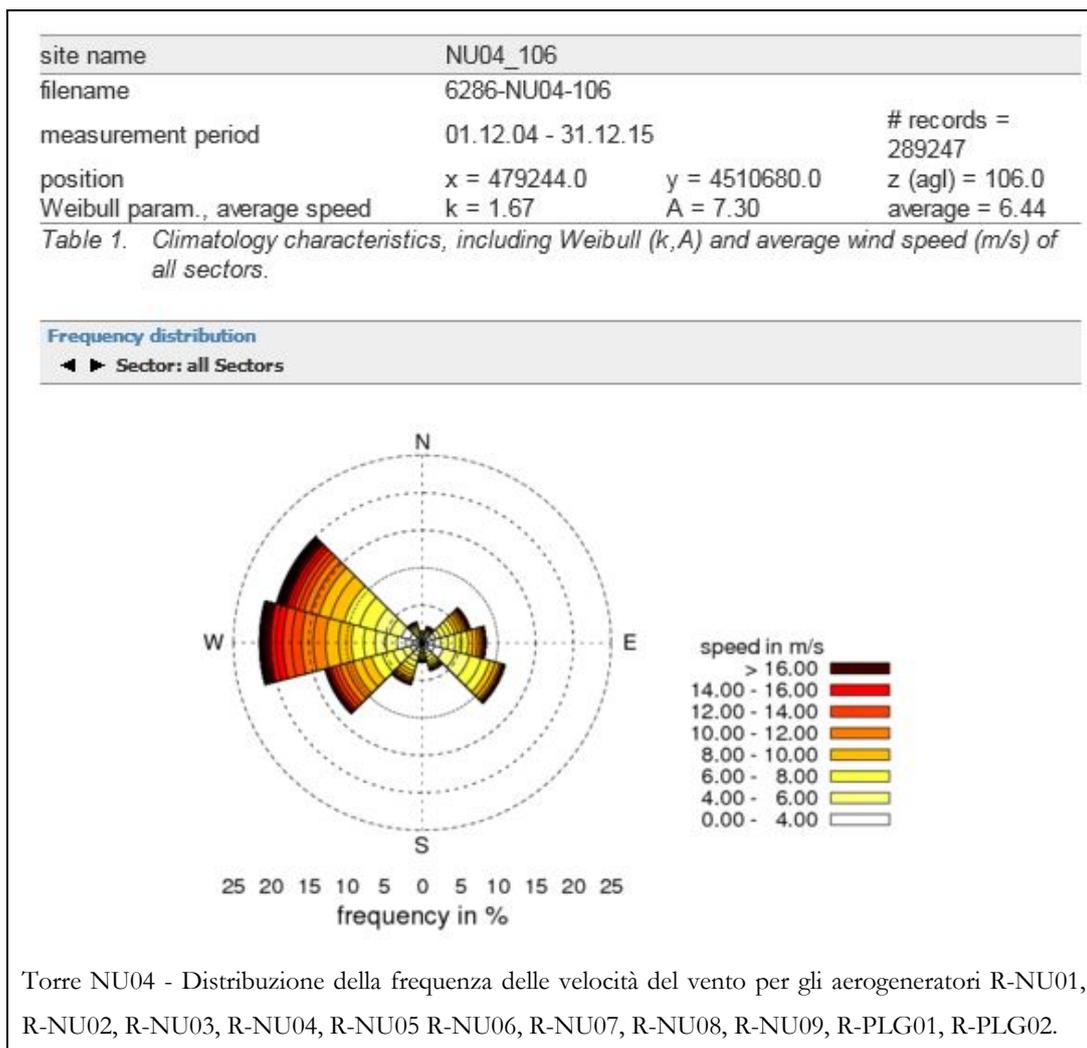
Si ribadisce che le Linee Guida definiscono le distanze di cui ai punti precedenti quali possibili misure di mitigazione, ovvero riferimenti utili cui rapportarsi ma non con carattere di perentorietà. Avere tenuto in considerazione le possibili misure di mitigazione di cui alle Linee Guida nella fase di scelta della posizione degli aerogeneratori può essere certamente considerato un ulteriore valore aggiunto del progetto atteso che si tratta, si ribadisce, di possibili misure di mitigazione e, come tali, non perentorie.

Con riferimento alle distanze di cui al punto 1, si è proceduto con la costruzione di un doppio ellisse, ottenuto a partire dal diametro del rotore, in funzione del quale sono state determinate le distanze 3D, 5D e 7D. Di seguito la tabella esplicativa:

D rotore	3D	5D	7D
[m]	[m]	[m]	[m]
145	435	725	1.015

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	58
PLO	ENG	REL	0003	00		

Considerato che l'area su cui saranno installati gli aerogeneratori è molto vasta, sono state utilizzati i dati raccolti da 3 torri anemometriche, da cui discendono n. 3 grafici della distribuzione della frequenza della velocità del vento di cui di seguito:



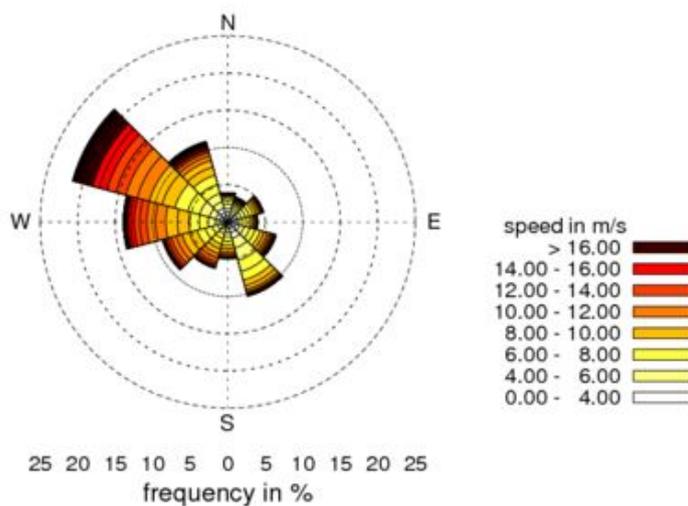
CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	59
PLO	ENG	REL	0003	00		

site name	PLG05_106		
filename	6233-PLG05-106		
measurement period	01.12.04 - 31.12.15	# records =	543138
position	x = 479993.0	y = 4508535.0	z (agl) = 106.0
Weibull param., average speed	k = 1.77	A = 8.02	average = 7.04

Table 1. Climatology characteristics, including Weibull (k, A) and average wind speed (m/s) of all sectors.

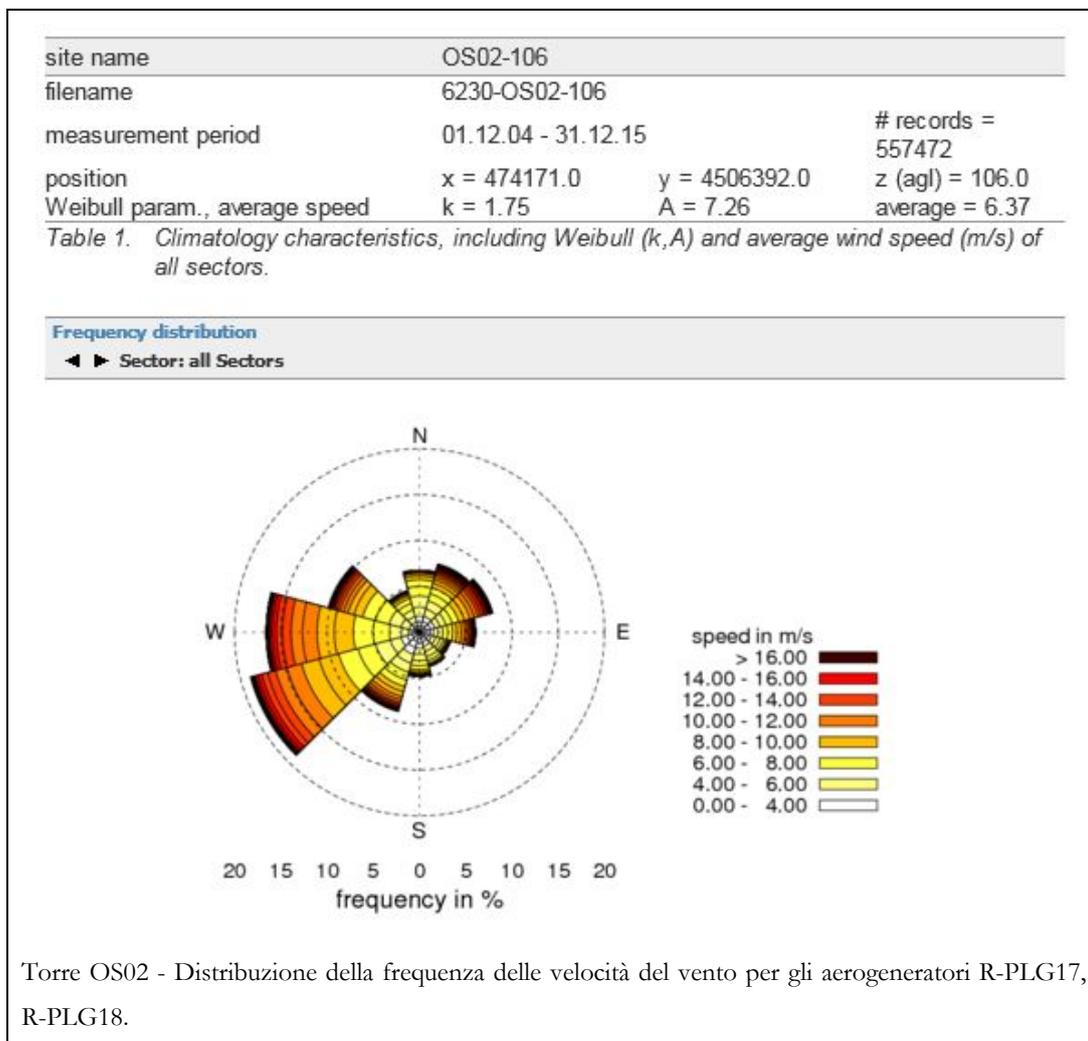
Frequency distribution

◀ ▶ Sector: all Sectors



Torre PLG05 - Distribuzione della frequenza delle velocità del vento per gli aerogeneratori 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 IMPATTO AMBIENTALE	60
PLO	ENG	REL	0003	00		



Dalla consultazione delle distribuzioni di frequenza di cui ai grafici precedenti si è scelto di costruire n. tre doppie ellissi di cui:

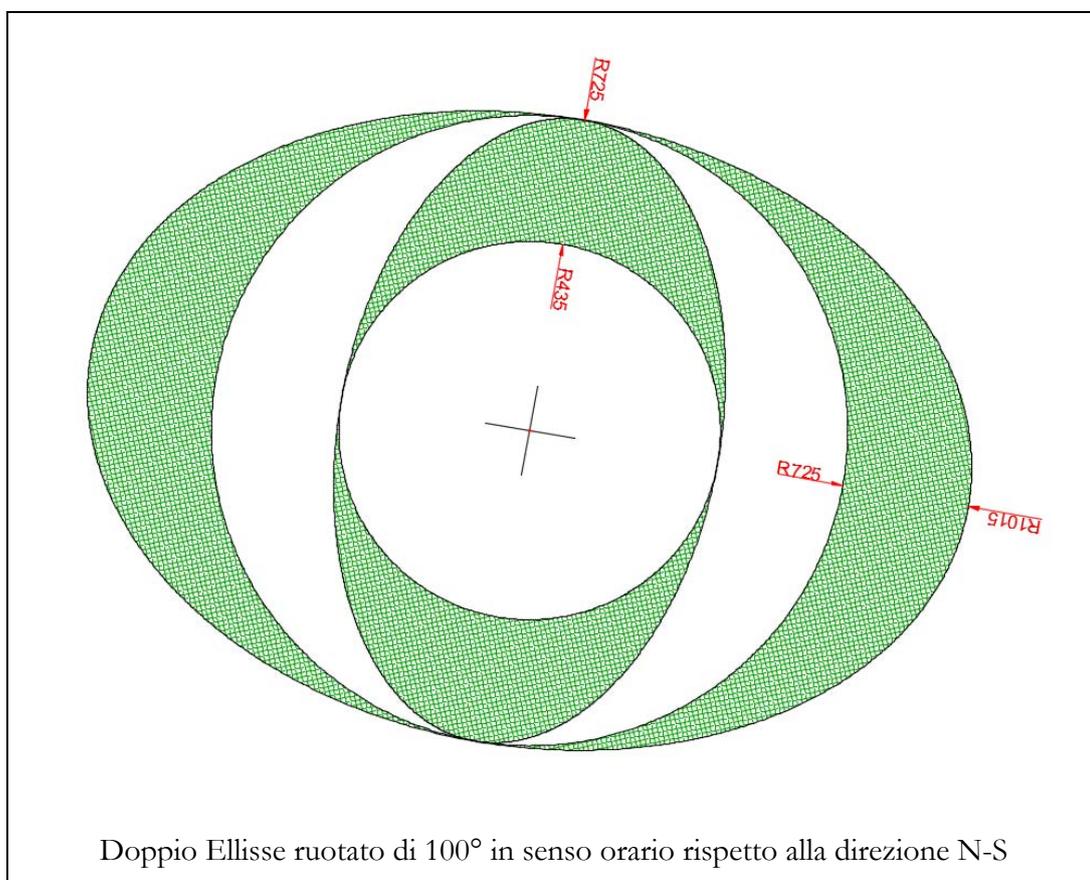
- la prima ruotata di 100° in senso orario rispetto alla direzione N-S, utilizzata per gli aerogeneratori R-NU01, R-NU02, R-NU03, R-NU04, R-NU05 R-NU06, R-NU07, R-NU08, R-NU09, R-PLG01, R-PLG02;
- la seconda ruotata di 120° in senso orario rispetto alla direzione N-S, utilizzata per gli aerogeneratori 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-

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	61
PLO	ENG	REL	0003	00		

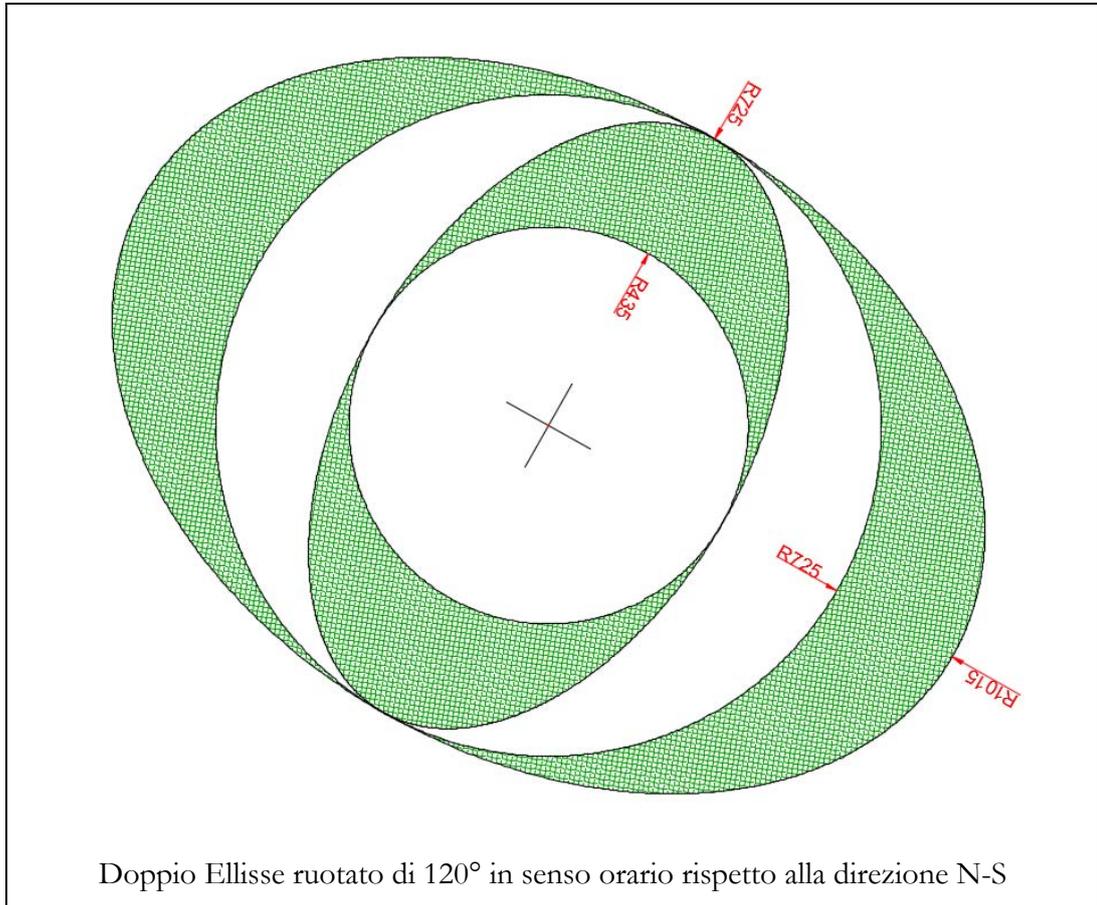
PLG16;

- la terza ruotata di 70° in senso orario rispetto alla direzione N-S, utilizzata per gli aerogeneratori R-PLG17, R-PLG18.

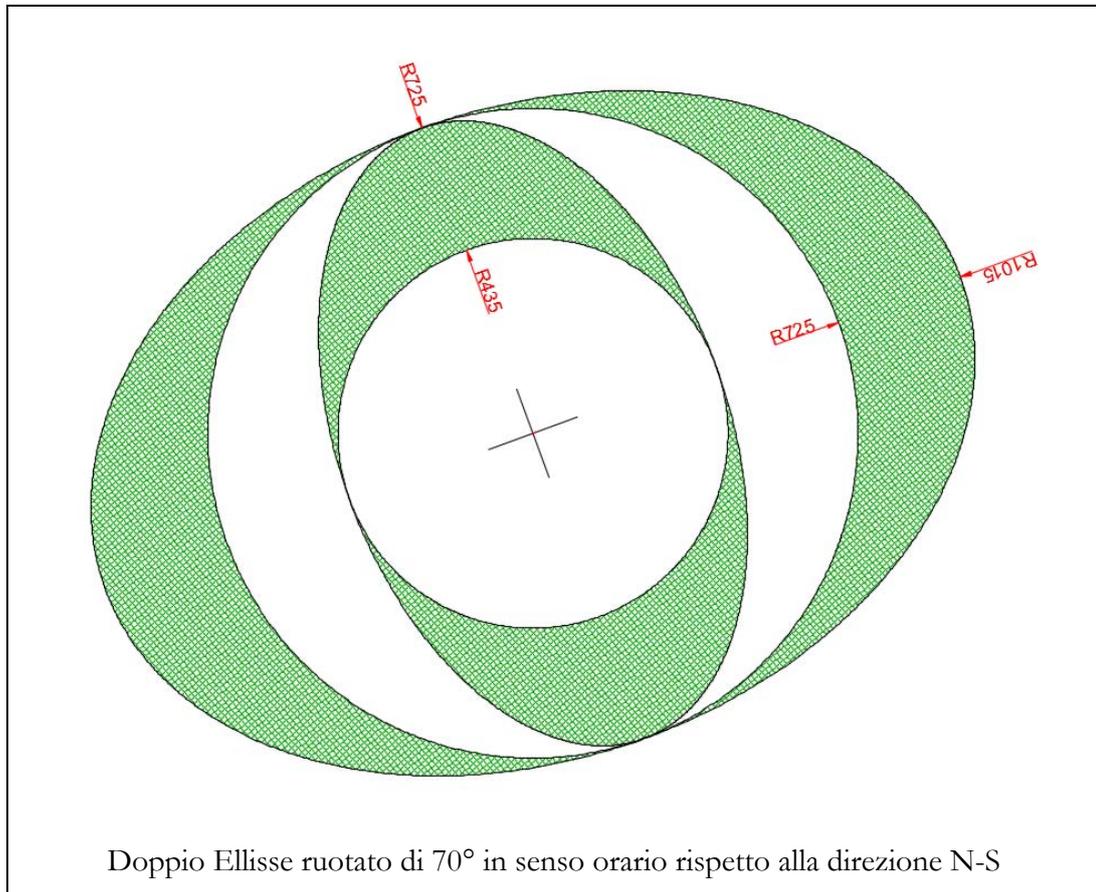
Di seguito si riporta la rappresentazione delle doppie ellissi descritte.



CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	62
PLO	ENG	REL	0003	00		

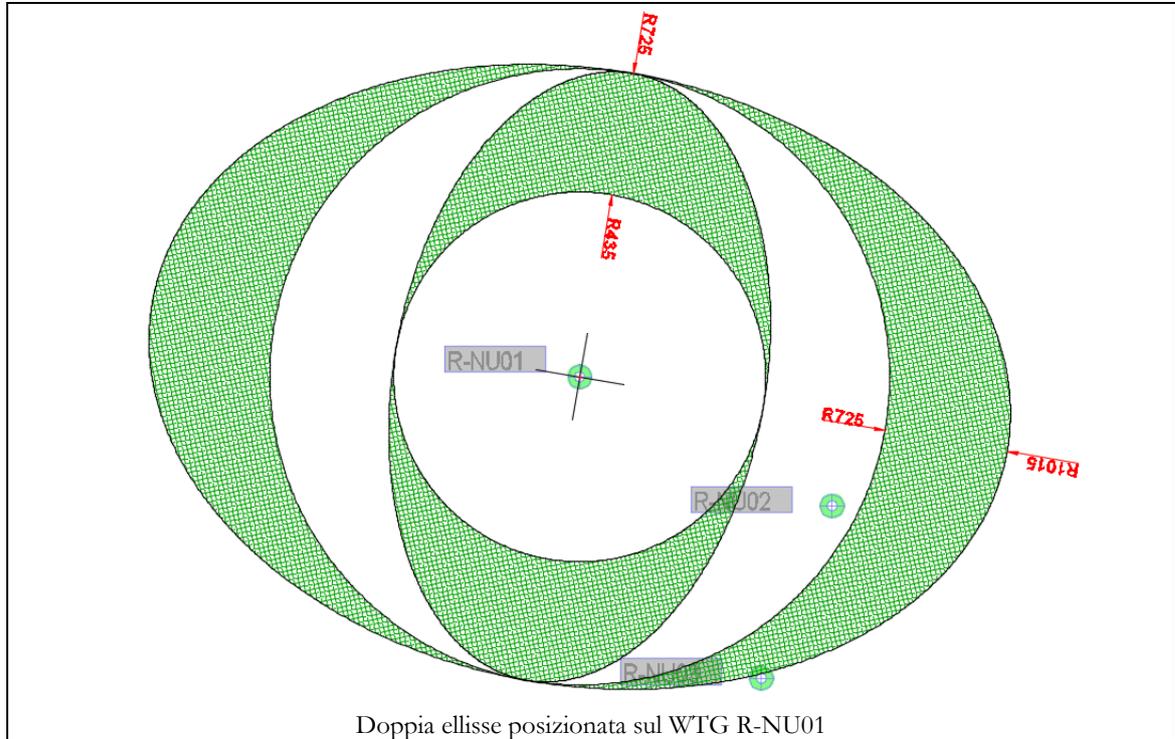


CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	63
PLO	ENG	REL	0003	00		

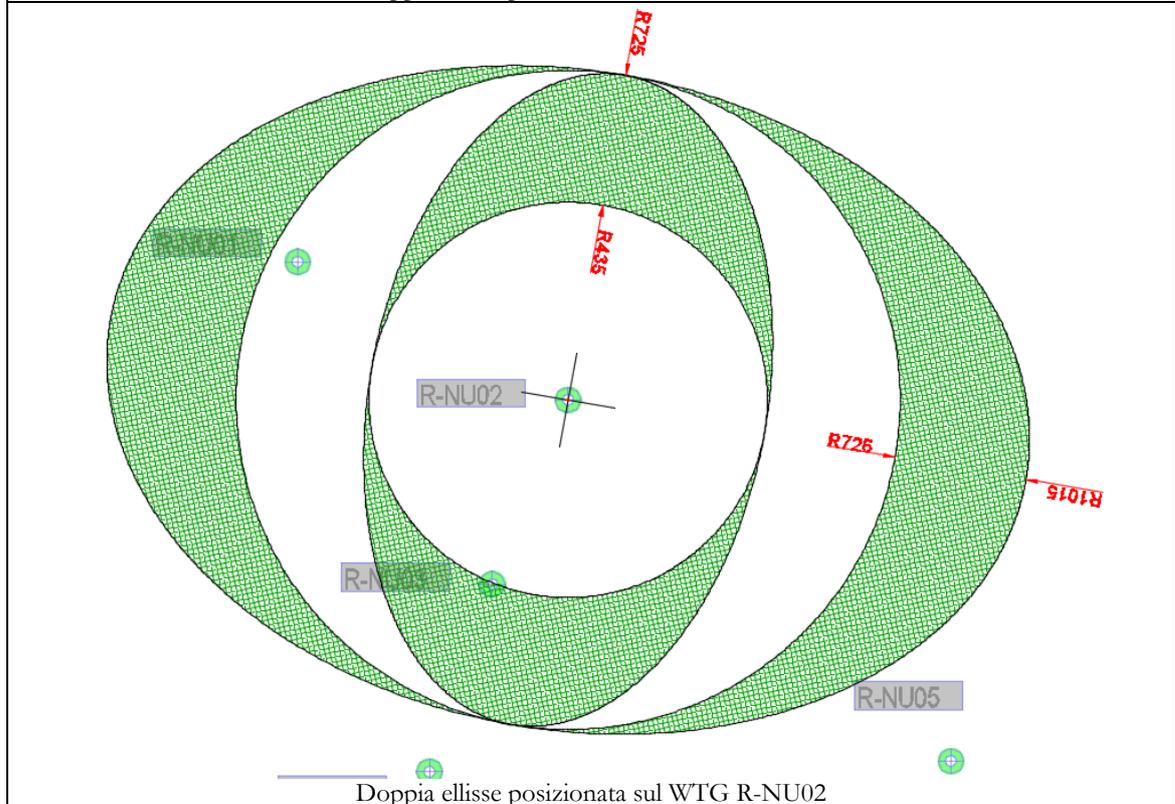


La campitura in verde delimita le aree in cui è consigliabile inserire gli altri aerogeneratori.
Le immagini appresso riportate mostrano l'analisi effettuata per ciascun aerogeneratore:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	64
PLO	ENG	REL	0003	00		

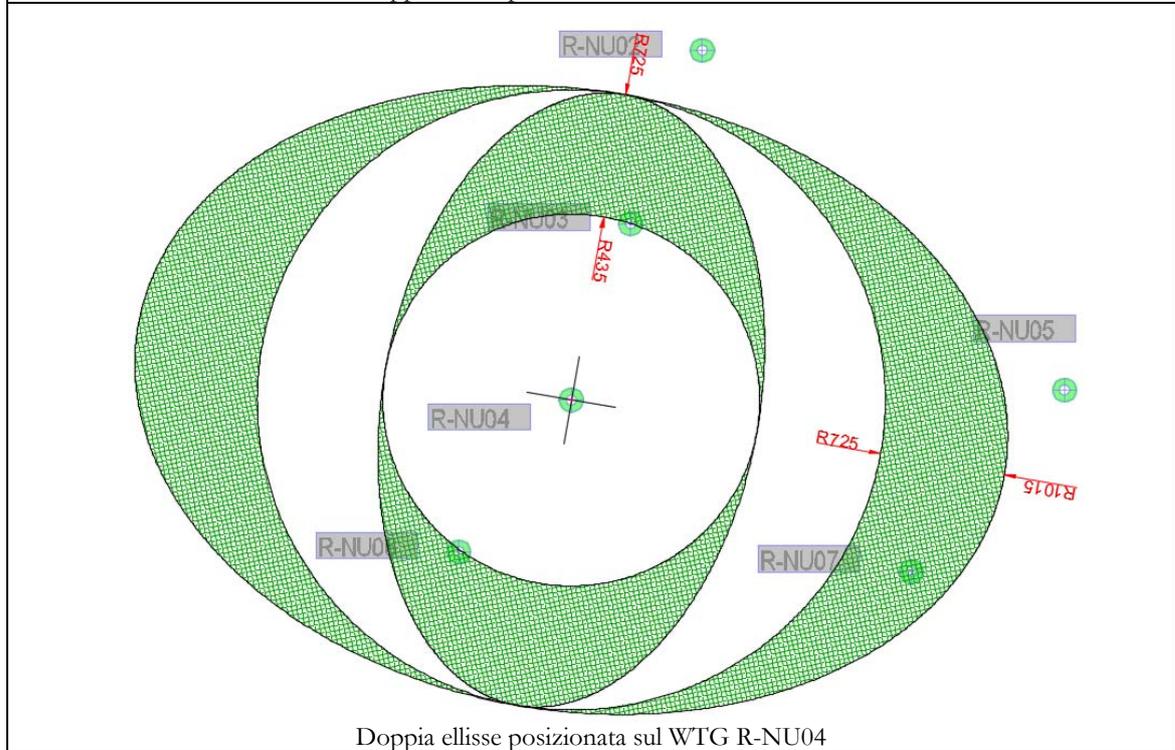
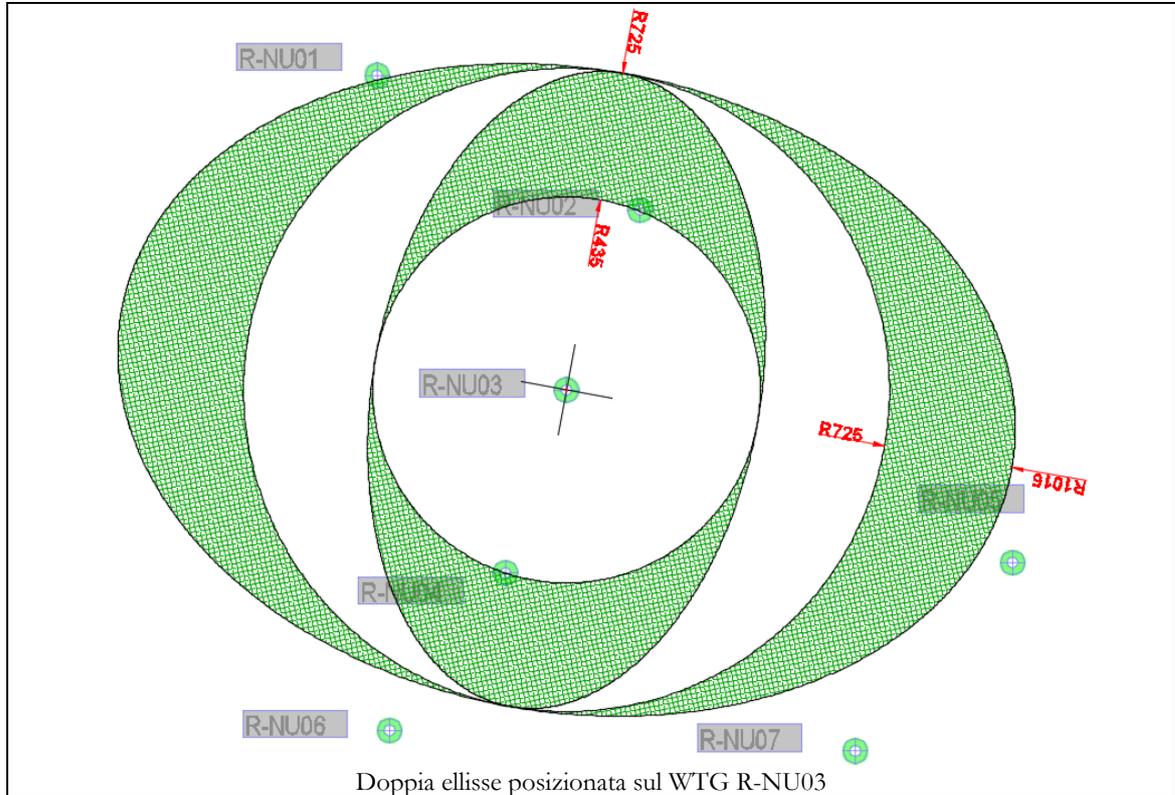


Doppia ellisse posizionata sul WTG R-NU01

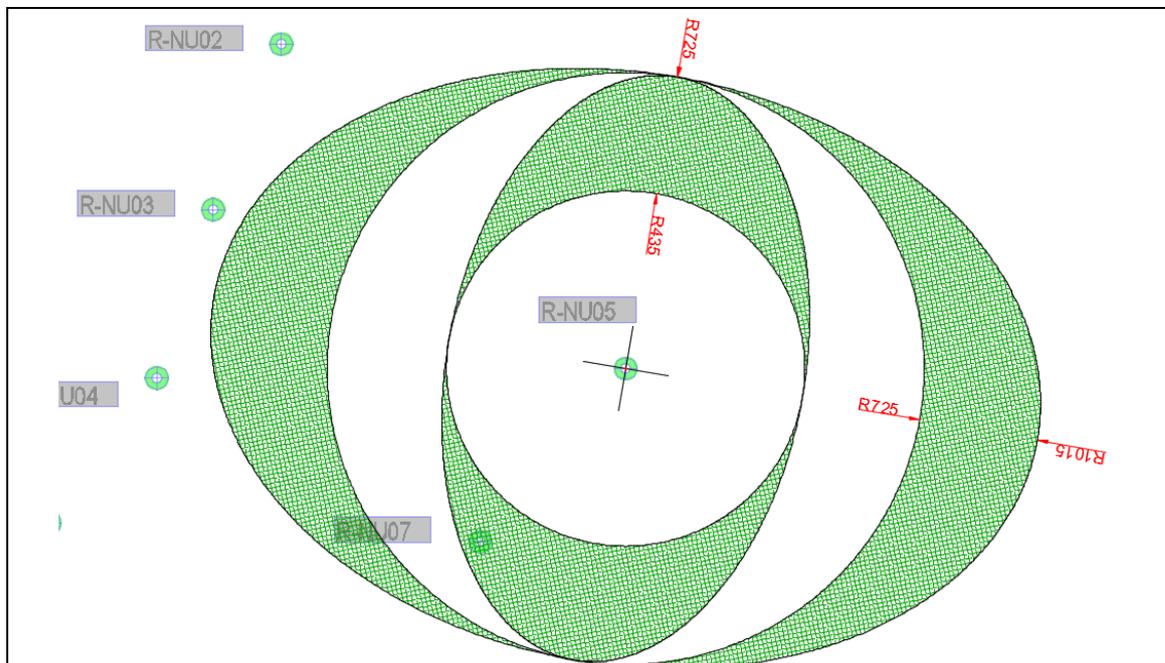


Doppia ellisse posizionata sul WTG R-NU02

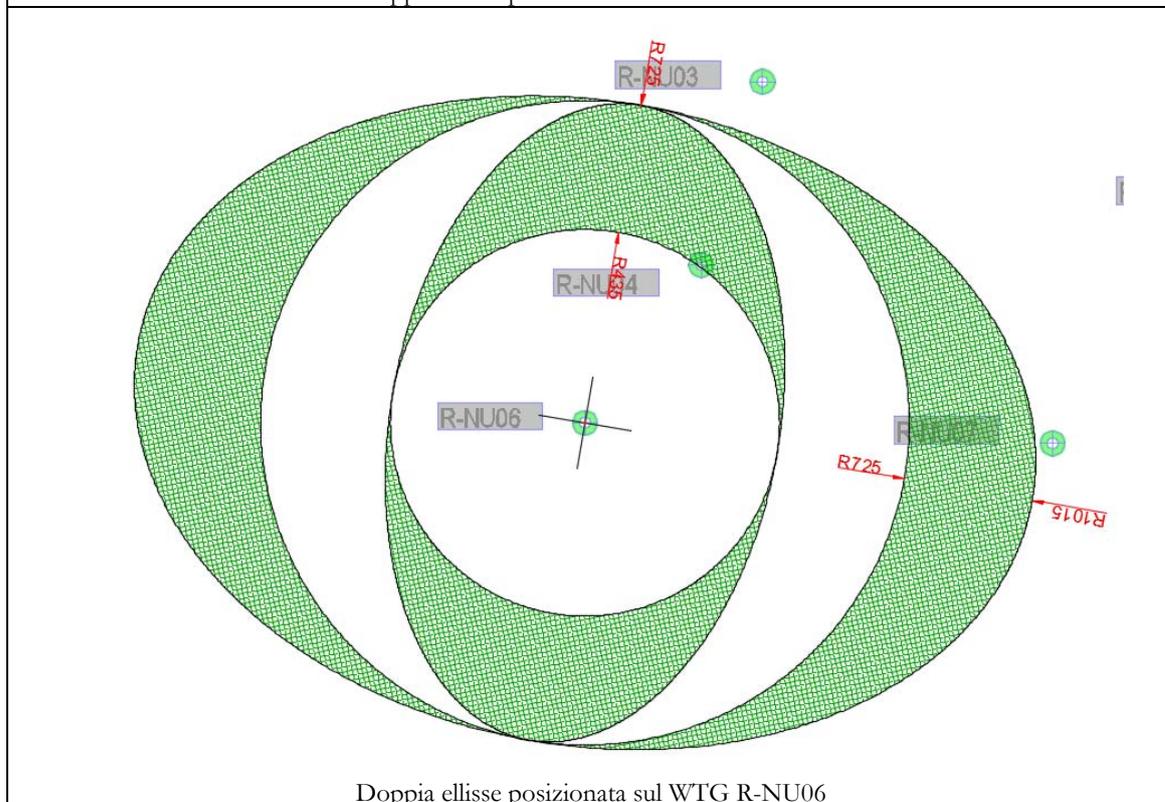
CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	65
PLO	ENG	REL	0003	00		



CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	66
PLO	ENG	REL	0003	00		

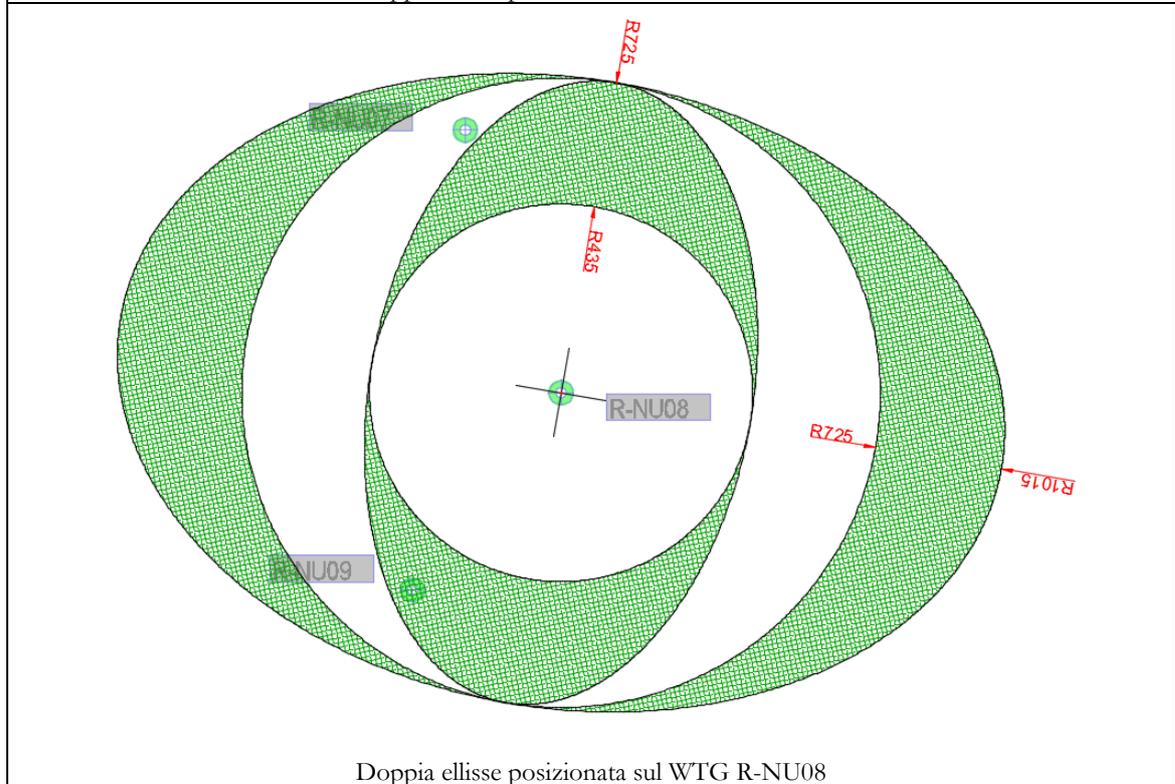
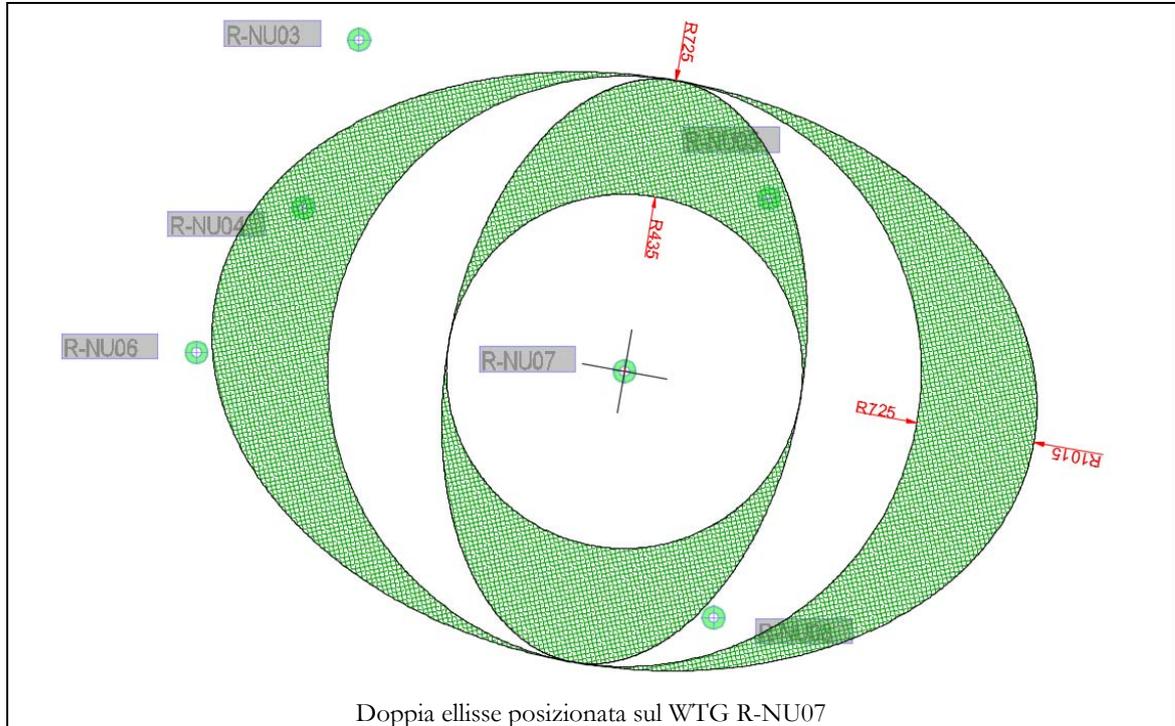


Doppia ellisse posizionata sul WTG R-NU05

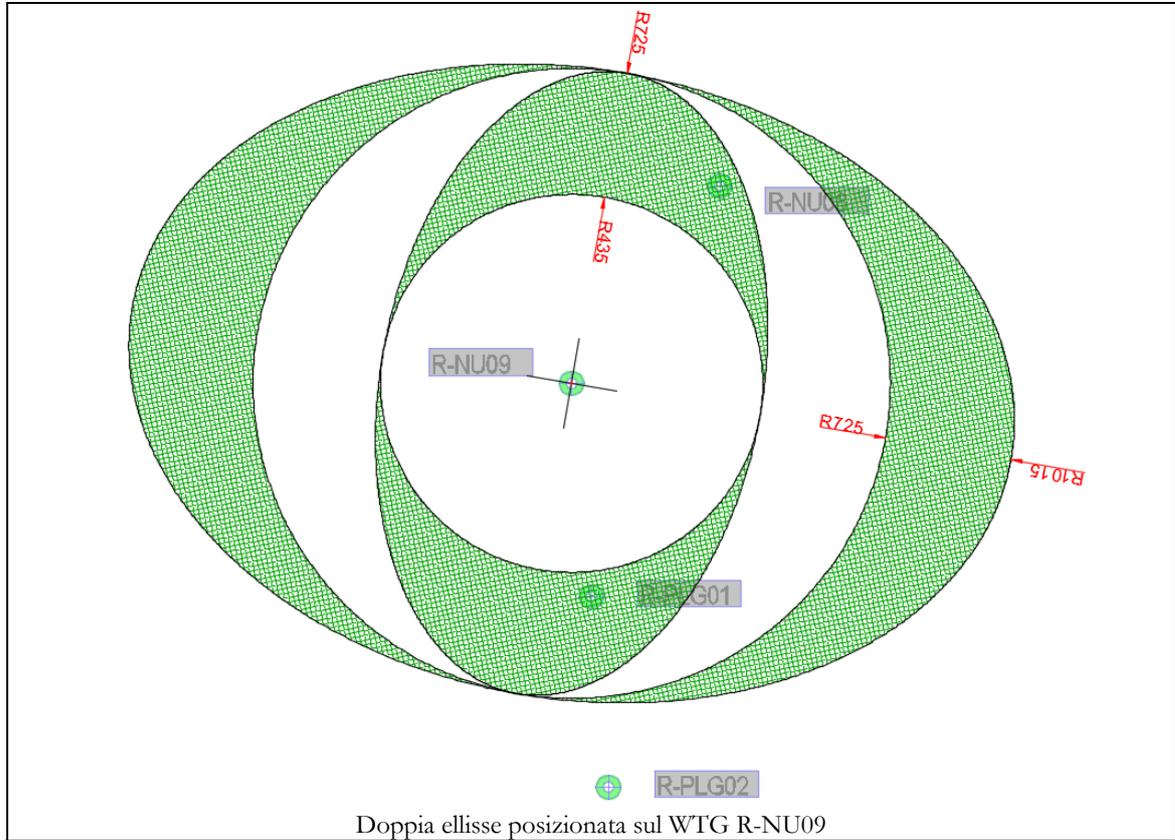


Doppia ellisse posizionata sul WTG R-NU06

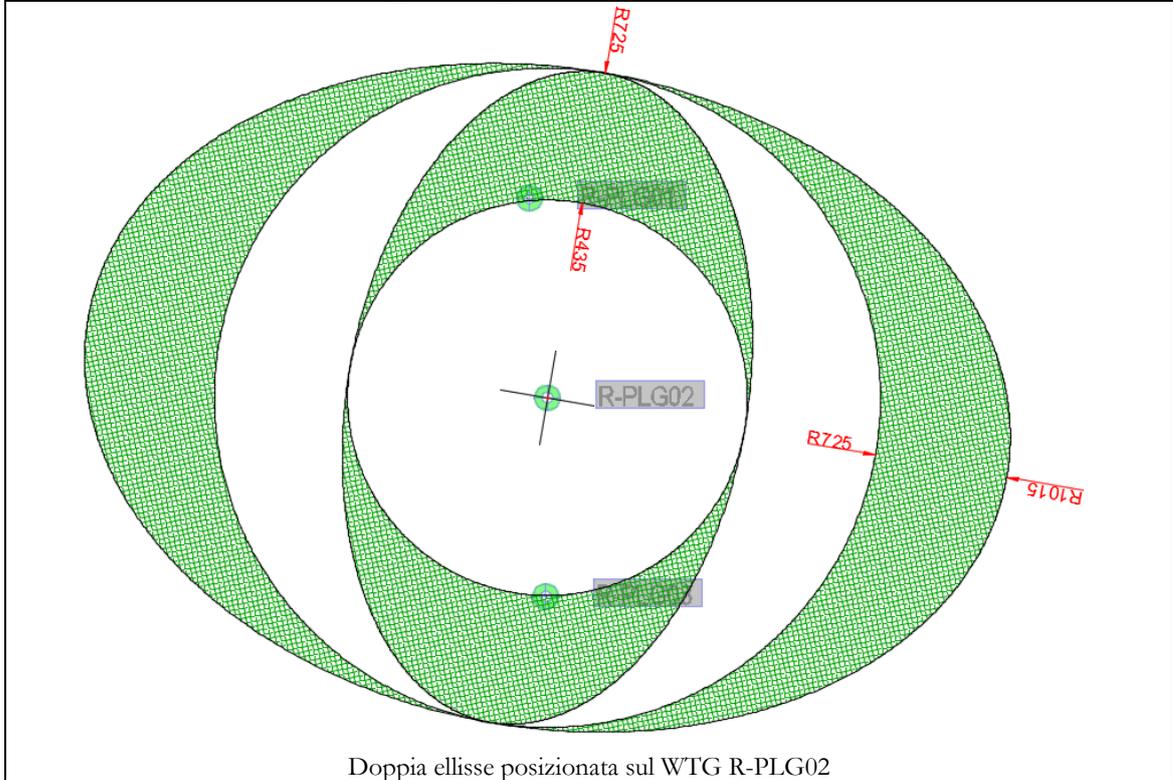
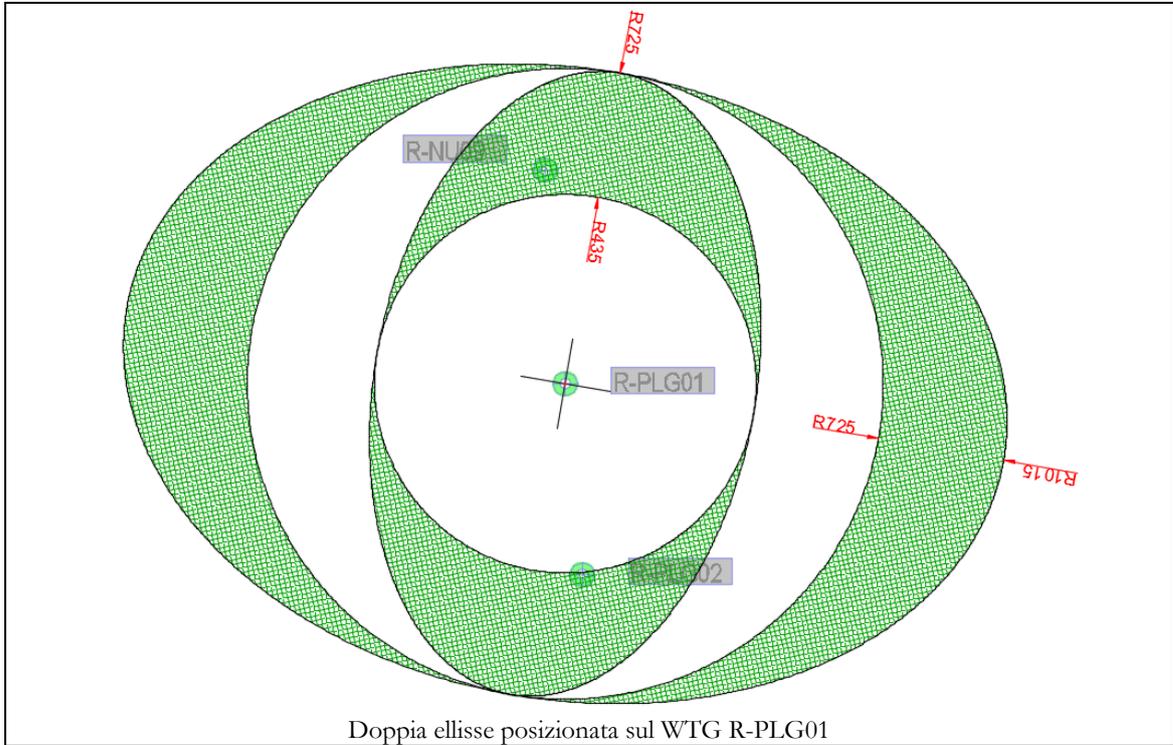
CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	67
PLO	ENG	REL	0003	00		



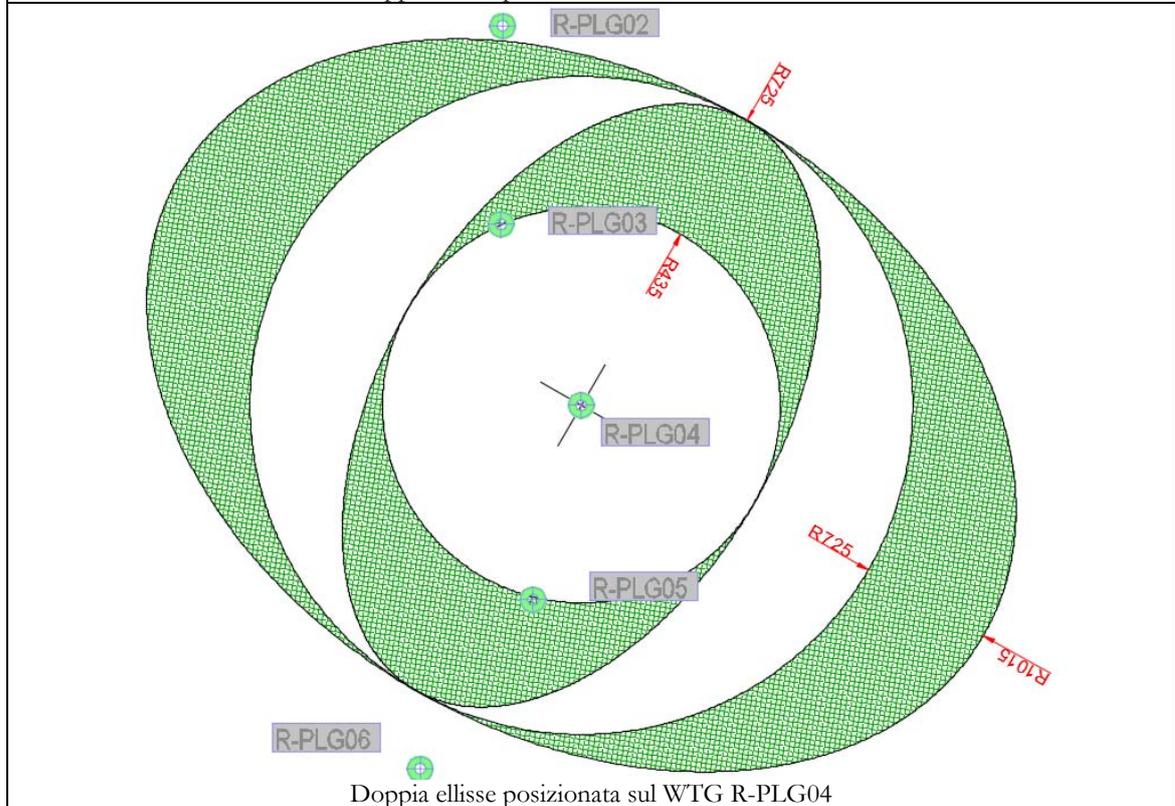
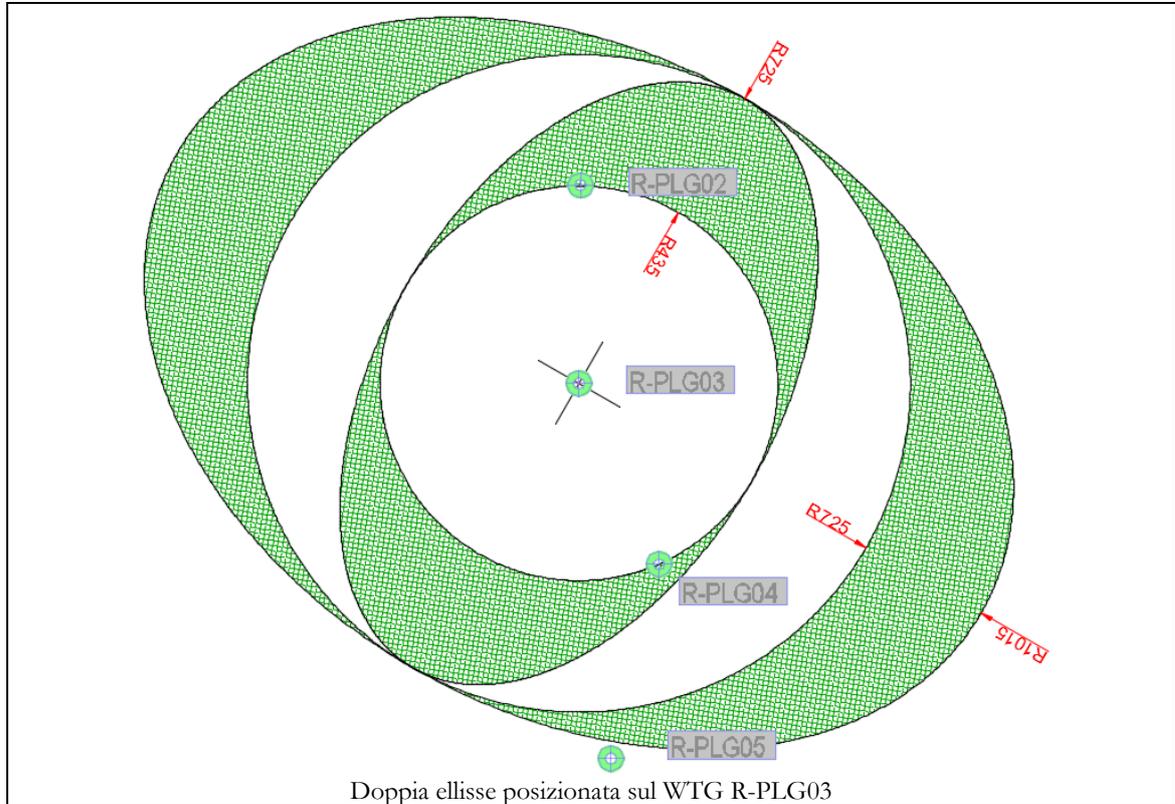
CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	68
PLO	ENG	REL	0003	00		



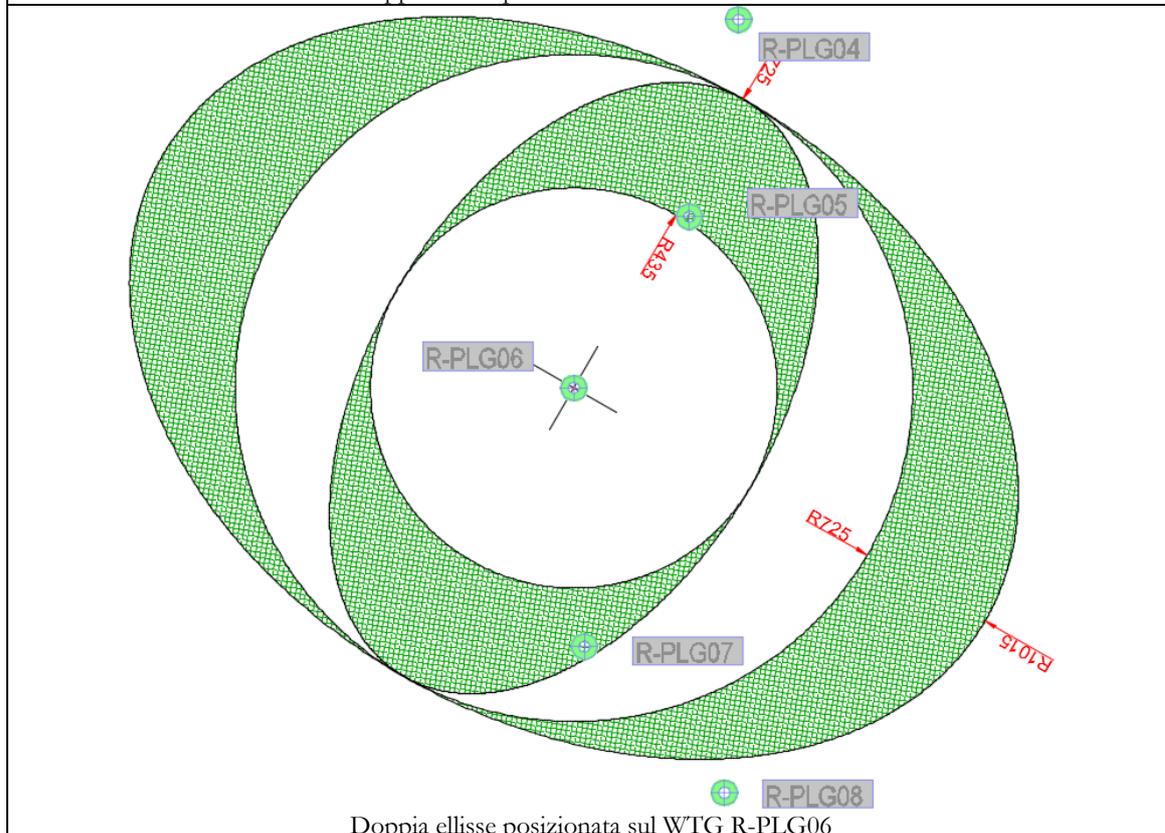
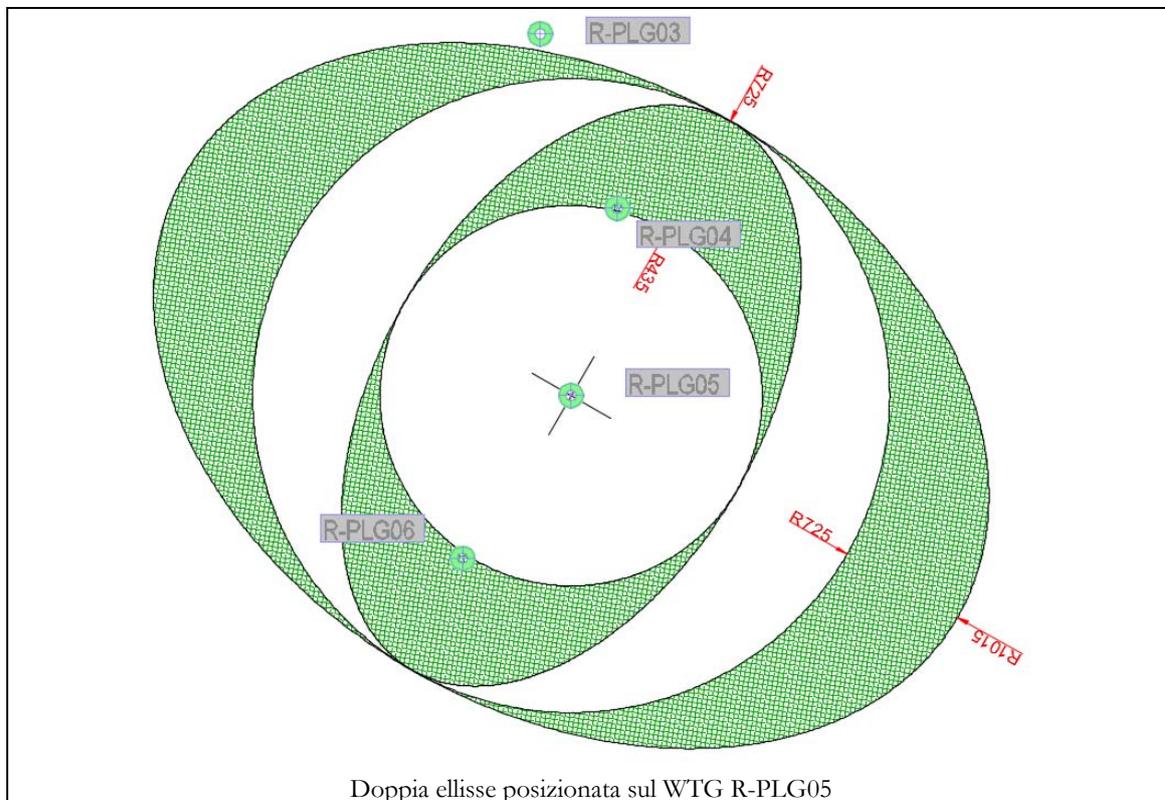
CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	69
PLO	ENG	REL	0003	00		



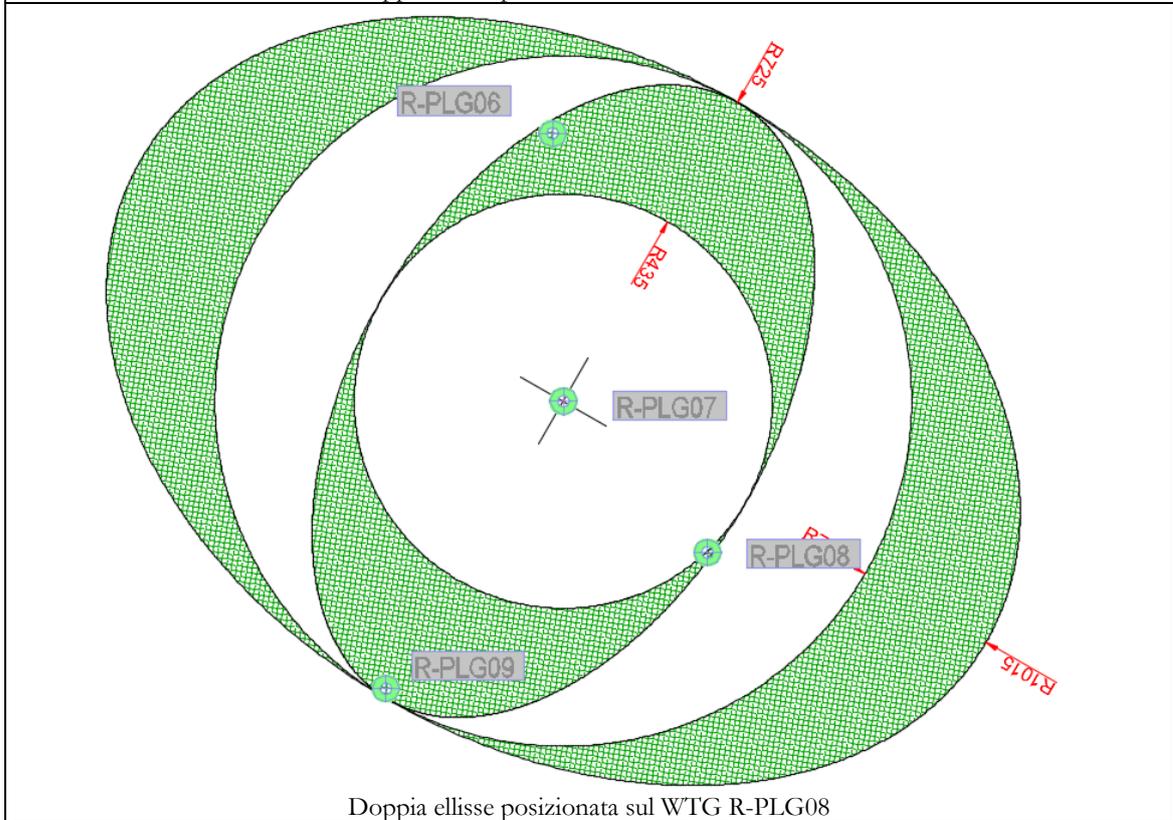
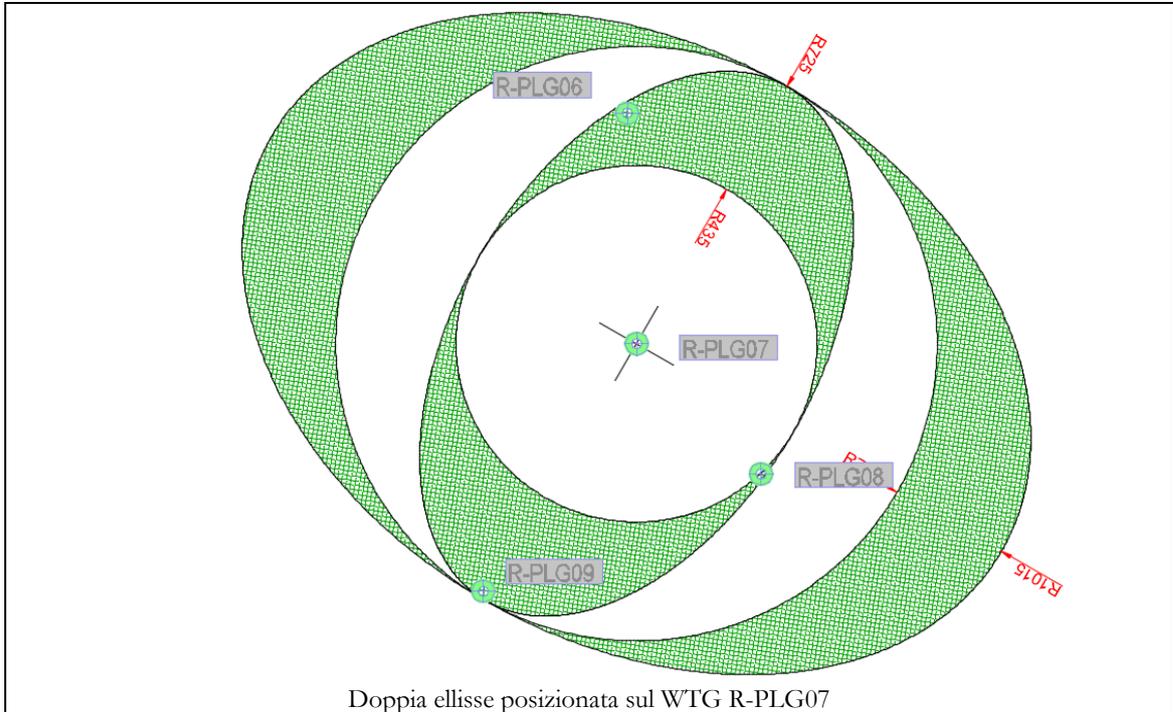
CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	70
PLO	ENG	REL	0003	00		



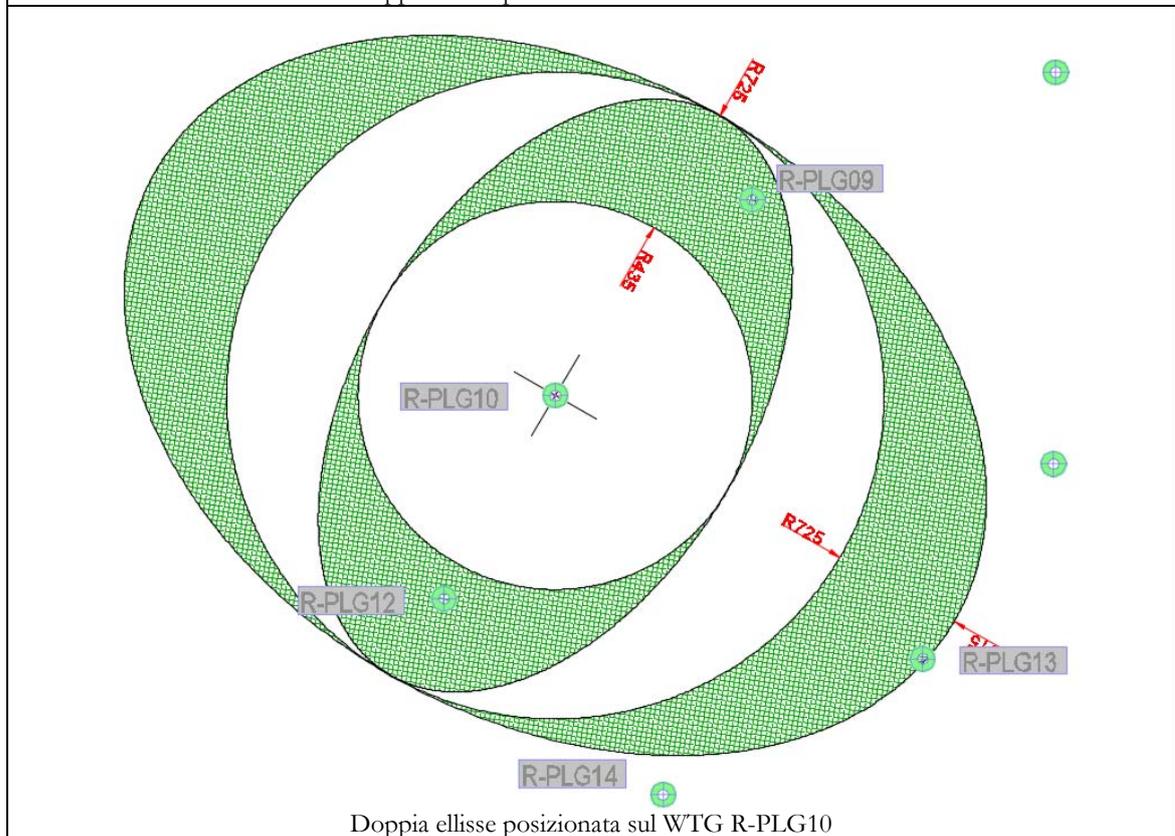
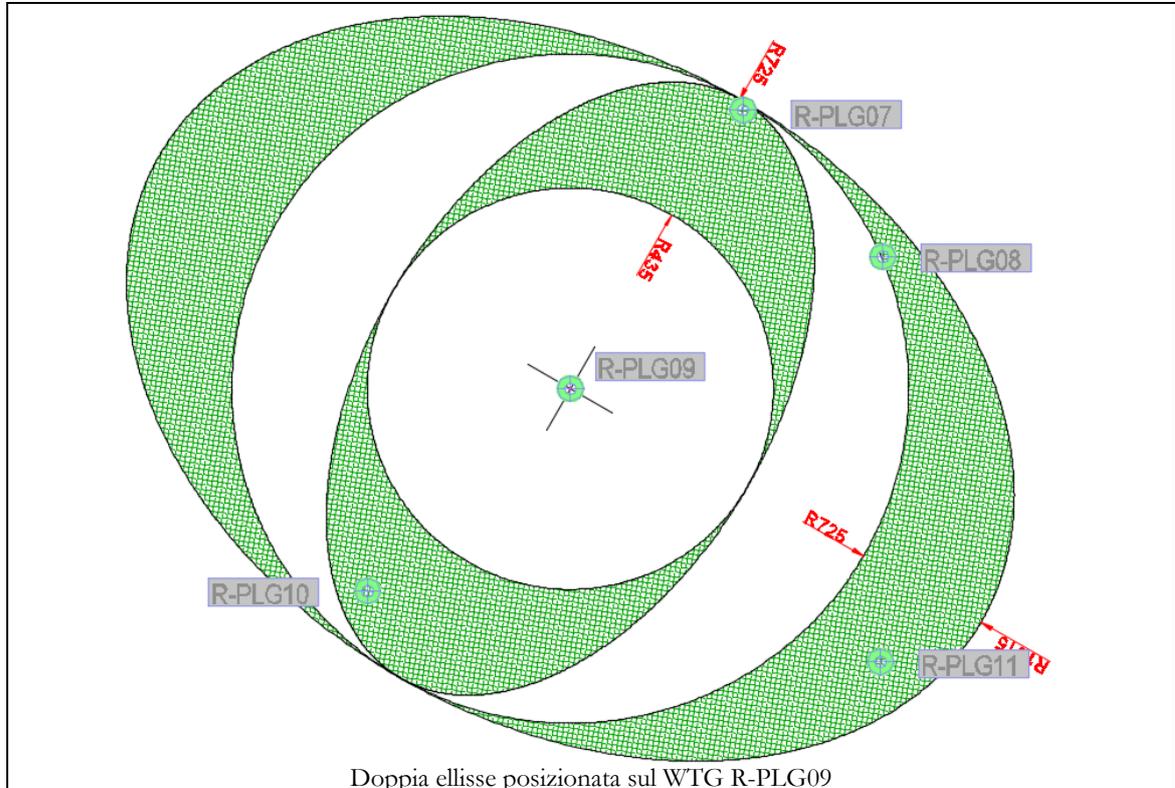
CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	71
PLO	ENG	REL	0003	00		



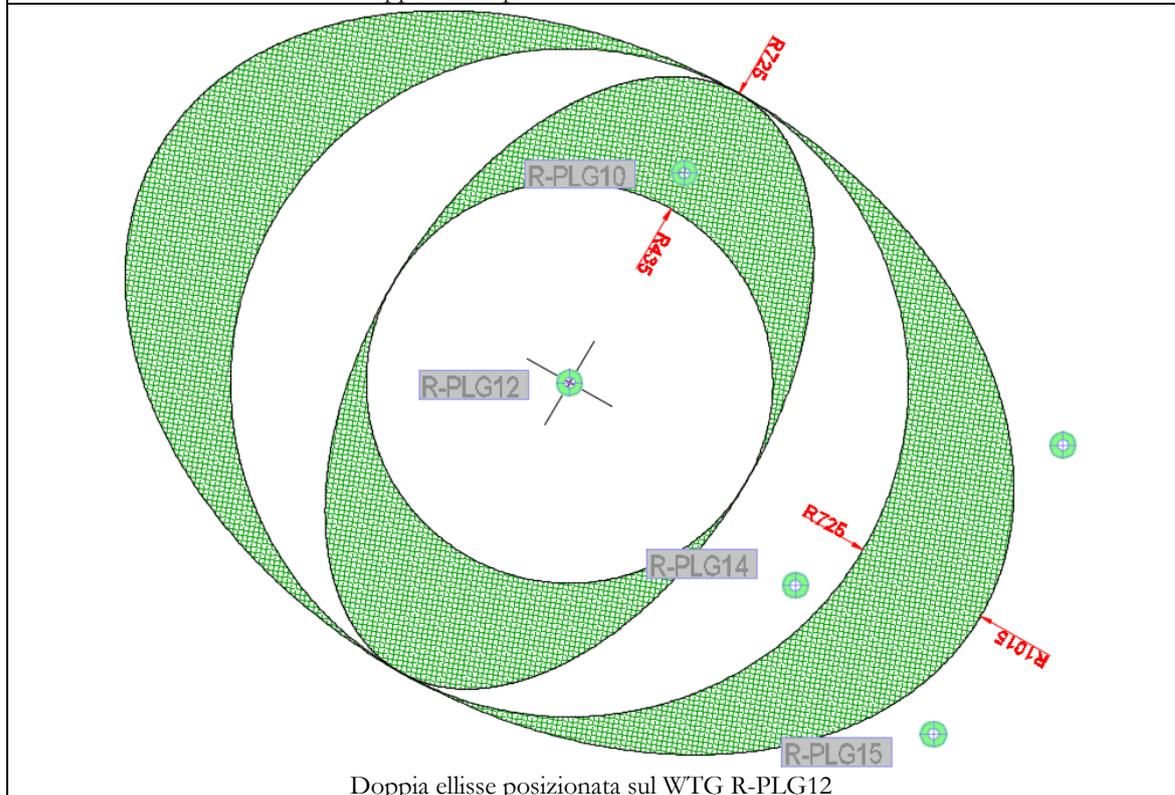
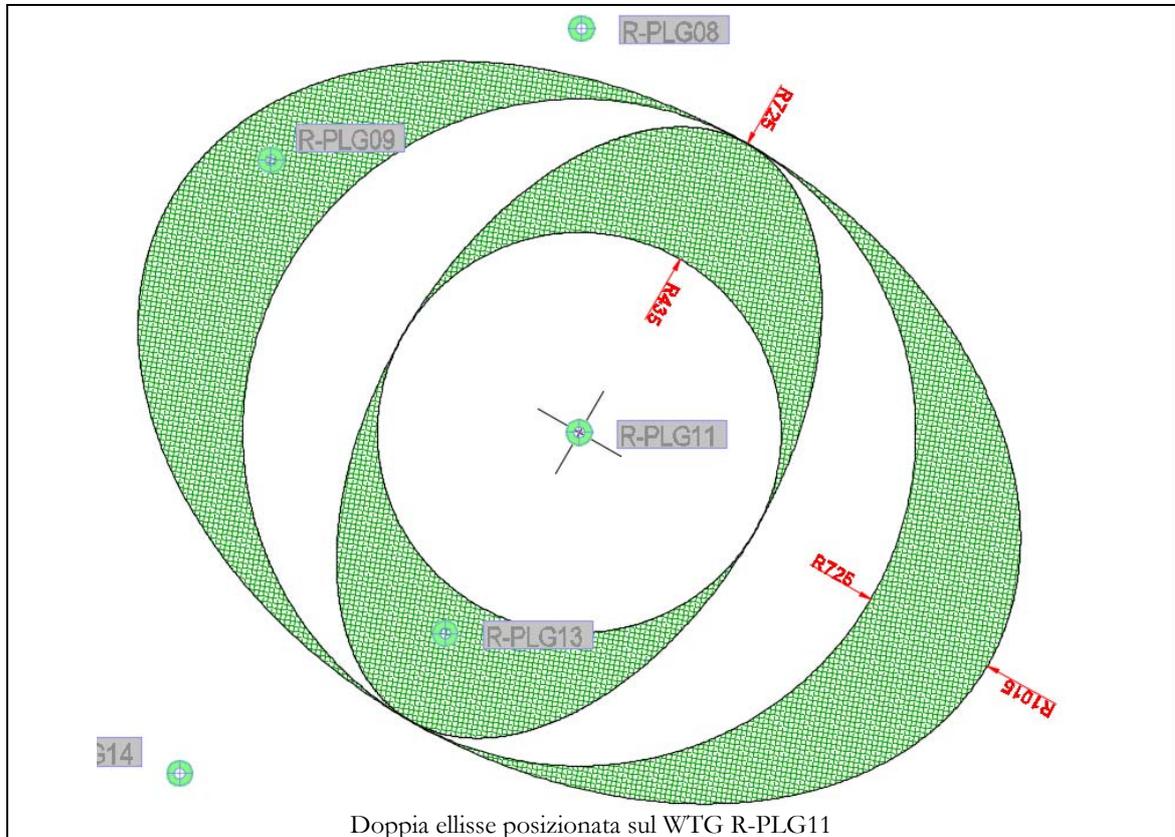
CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	72
PLO	ENG	REL	0003	00		



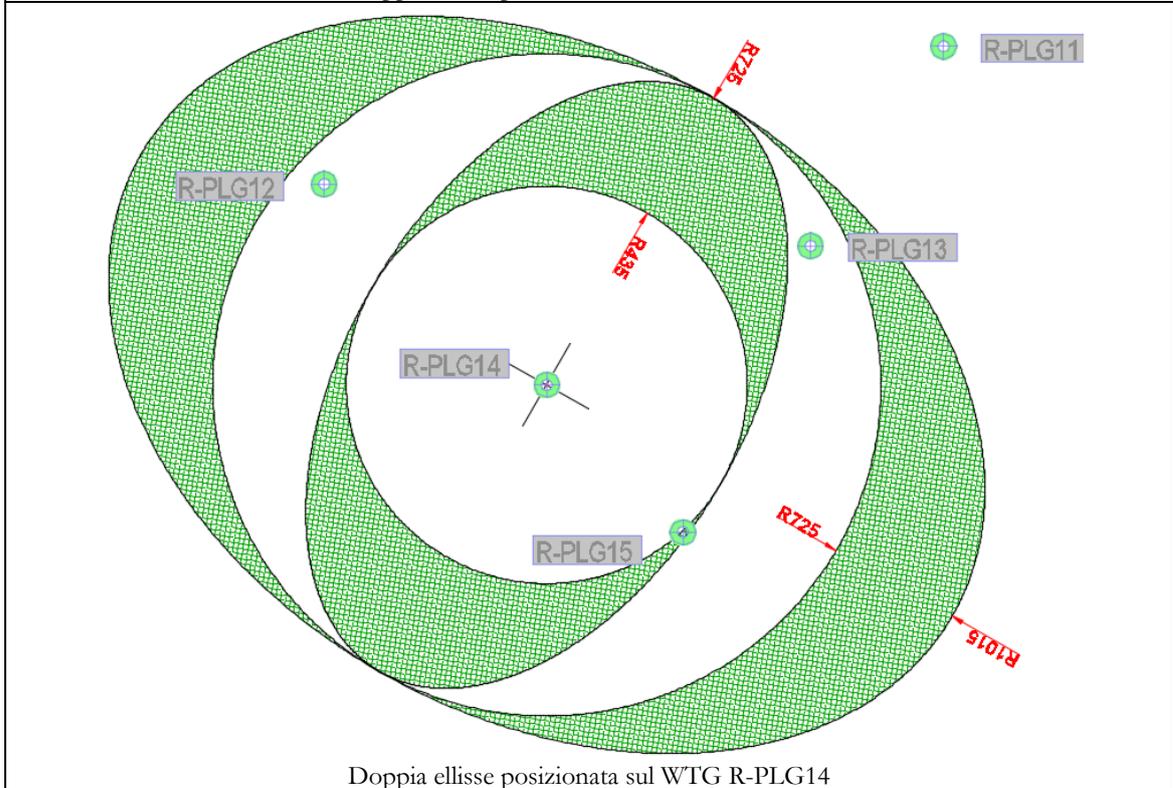
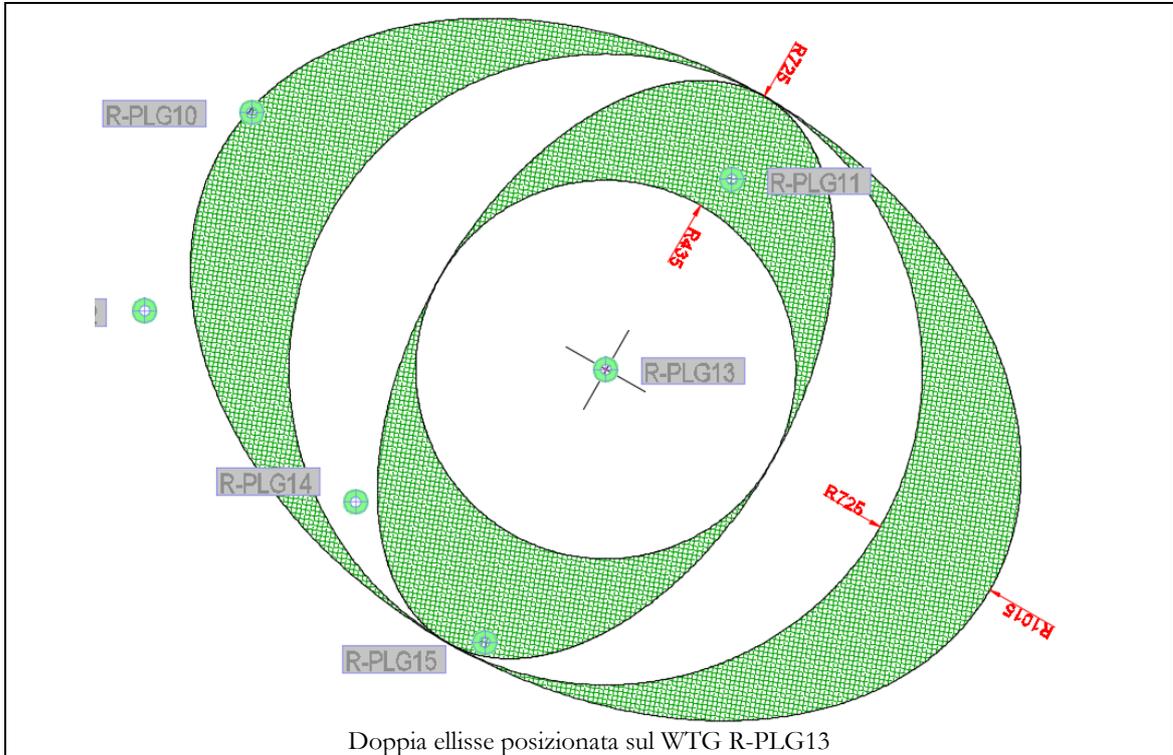
CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	73
PLO	ENG	REL	0003	00		



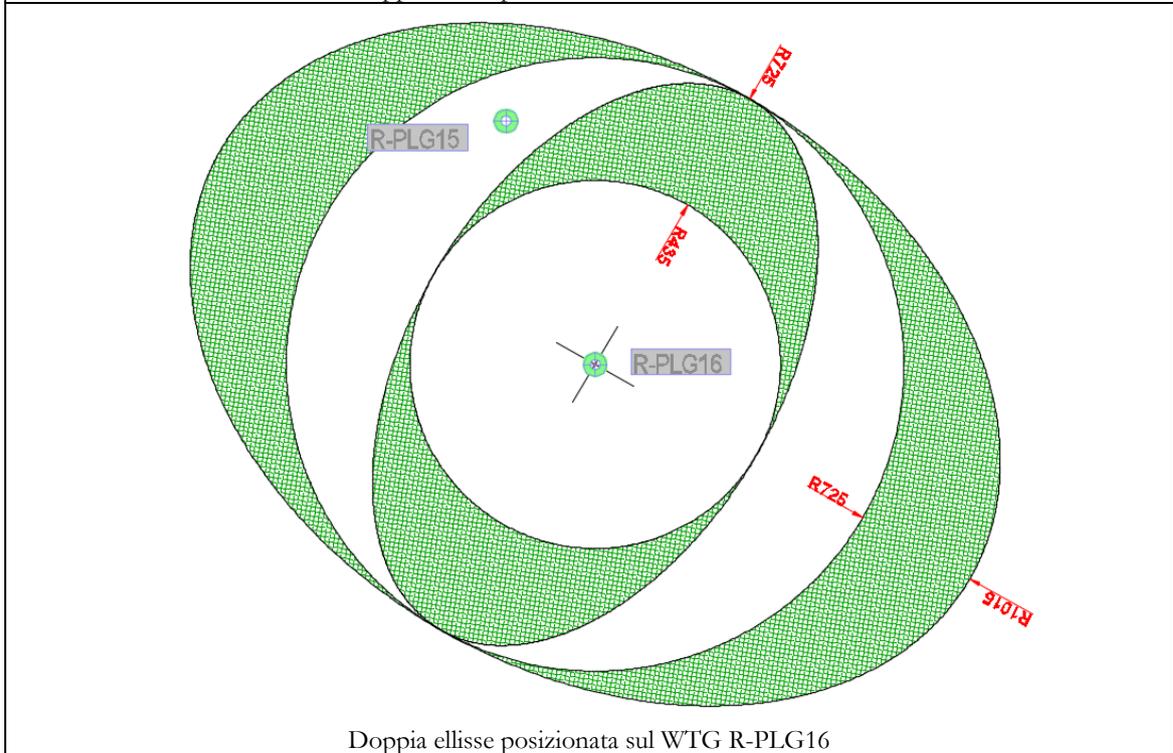
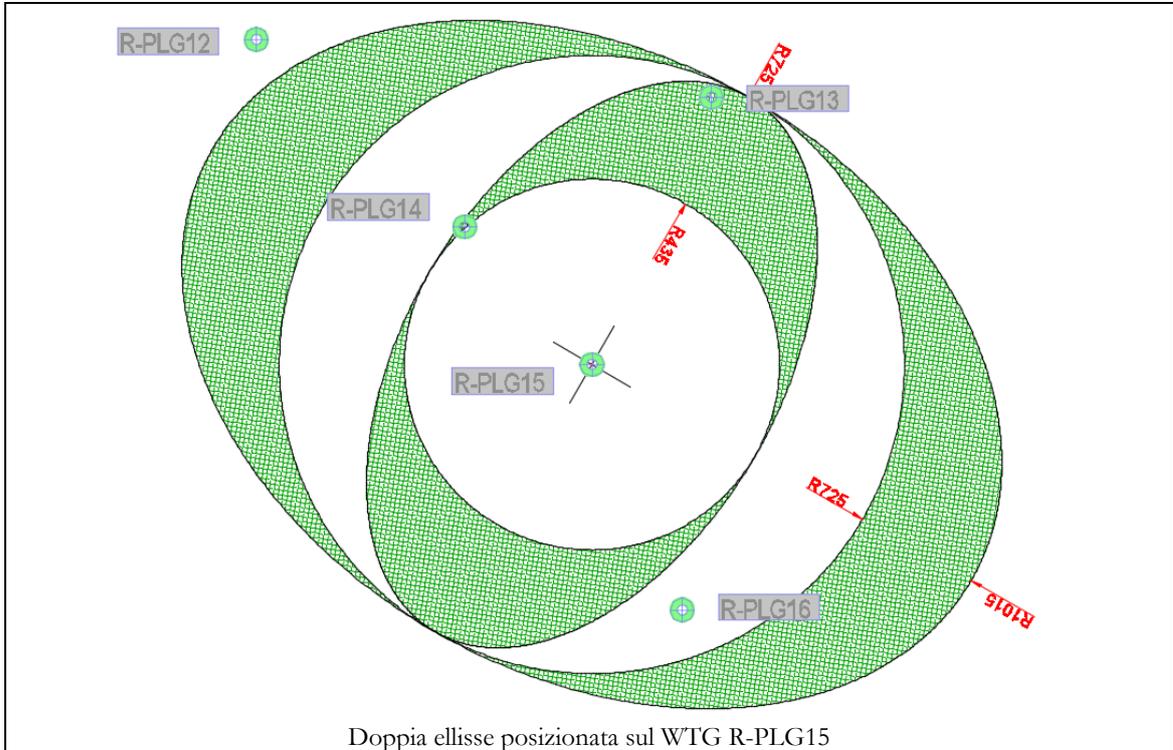
CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	74
PLO	ENG	REL	0003	00		



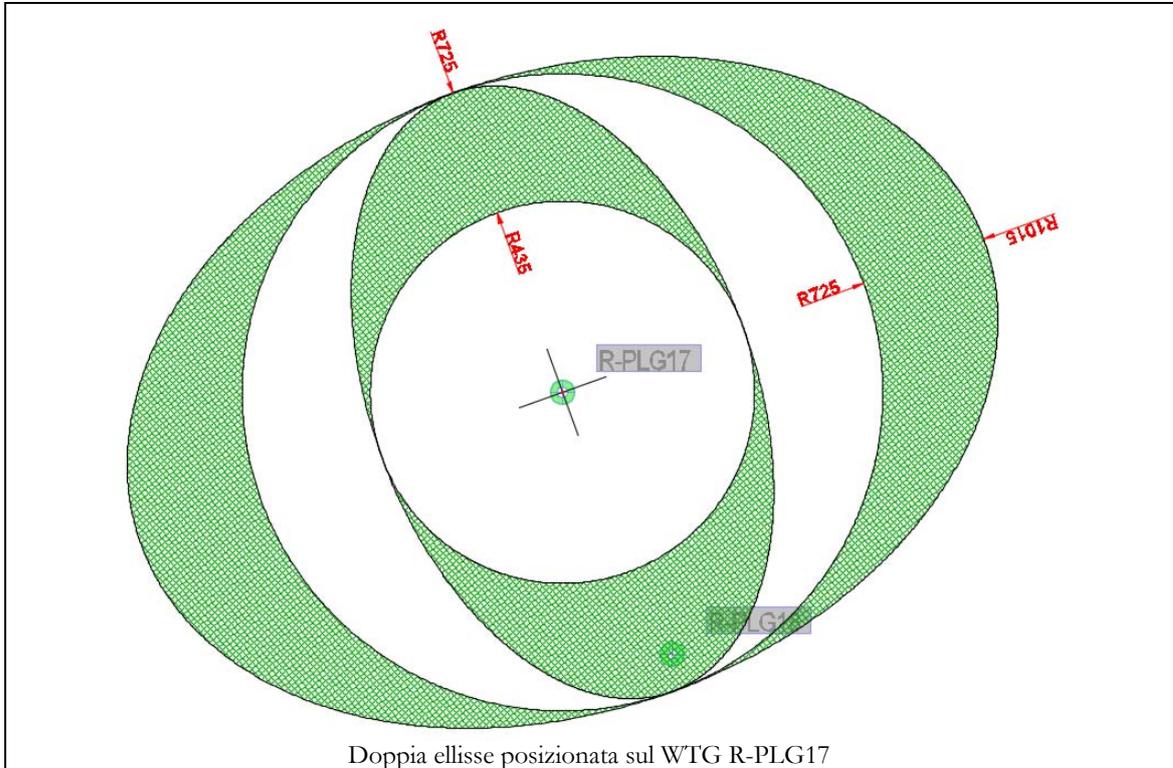
CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	75
PLO	ENG	REL	0003	00		



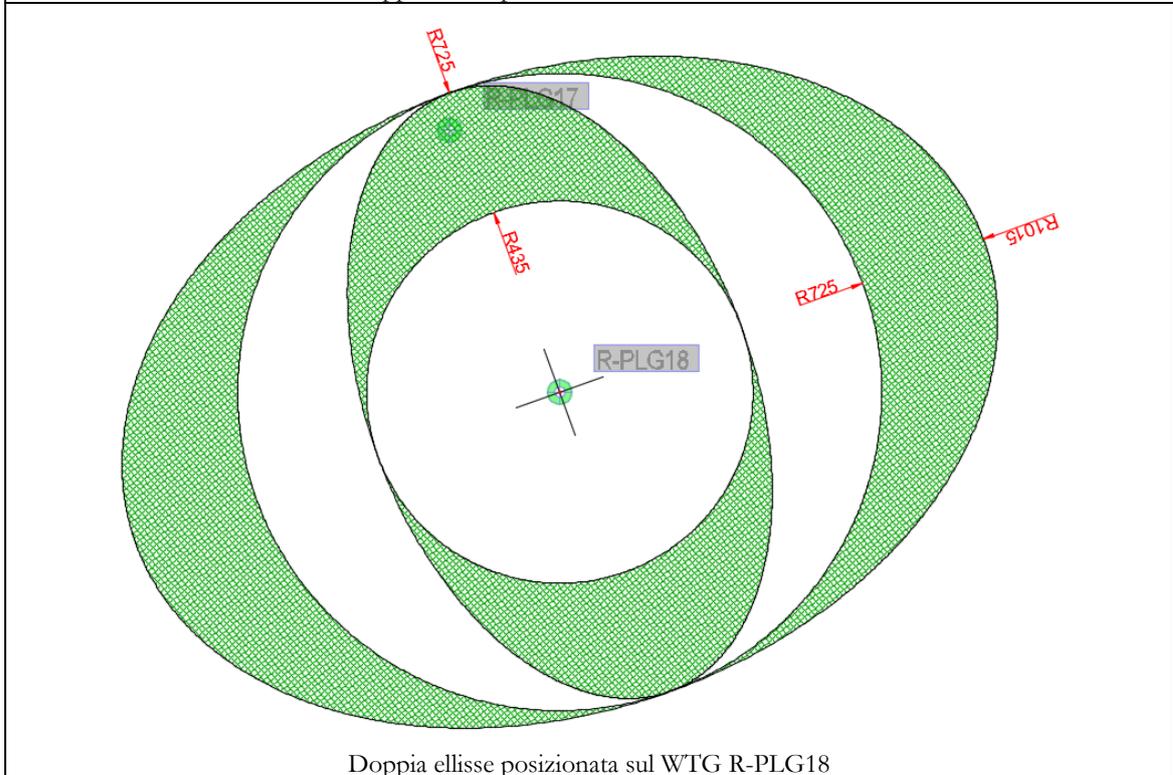
CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	76
PLO	ENG	REL	0003	00		



CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	77
PLO	ENG	REL	0003	00		



Doppia ellisse posizionata sul WTG R-PLG17



Doppia ellisse posizionata sul WTG R-PLG18

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	78
PLO	ENG	REL	0003	00		

La consultazione delle immagini su riportate conferma il rispetto della distanza compresa tra 3D e 5D. In certi casi non si rileva perfetta conformità con le distanze comprese tra 5D e 7D. Tuttavia, nei casi rilevati, alcune posizioni degli aerogeneratori sono più prossime alla direzione ortogonale a quella principale: per tali fattispecie si ritiene ancora rispettata la misura di mitigazione proposta. Per i casi in cui le posizioni degli aerogeneratori sono molto prossime alla direttrice individuata dalla direzione principale del vento, il mancato rispetto è da ascrivere alle condizioni orografiche e alla presenza di vincoli territoriali e paesaggistici al contorno.

Alla luce di quanto espresso si ritiene soddisfatto il rispetto delle Linee Guida con riferimento alle distanze 3D-5D-7D.

Con riferimento alle distanze di cui al punto 2, si è effettuata un'analisi delle posizioni degli aerogeneratori rispetto agli immobili presenti nell'arco di 200 e 300 m rispetto all'asse di ciascun aerogeneratore. L'analisi grafica è stata effettuata sovrapponendo l'aerofotogrammetria alle mappe catastali aggiornate. Dalla consultazione del Sistema Informativo dell'Agenzia del Territorio, SISTER, sono state individuate, attraverso qualità e categorie catastali, varie tipologie di immobile come appresso indicato:

- Immobili adibiti ad abitazione.
- Immobili adibiti ad attività agricola.
- Ruederi o aree relative a fabbricati demoliti, unità fortemente degradate.
- Immobili adibiti a magazzino/deposito.

L'analisi ha evidenziato esclusivamente la presenza di immobili adibiti ad attività agricola secondo categorie catastali D/7 (Fabbricati costruiti o adattati per le speciali esigenze di un'attività industriale e non suscettibili di destinazione diversa senza radicali trasformazioni) e D/10 (Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole).

Si è avuta cura di posizionare gli assi in modo che gli immobili adibiti ad abitazione ricadessero oltre i 200 m di distanza così da rispettare la distanza indicata.

I risultati delle analisi effettuate sono riportati nelle seguenti tabelle relative ai soli aerogeneratori interessati dalla presenza di immobili (per completezza si consulti l'elaborato Distanza dalle unità abitative – PLO-ENG-REL-0096_00).

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	79
PLO	ENG	REL	0003	00		

ID WTG	Comune	Foglio	Particella	sub	Qualità	Categoria	Presenza immobili entro 200 m	Presenza immobili entro 300 m
R-NU04	Nulvi	27	199	/	Azienda agricola	D/10		x
R-NU08	Nulvi	29	232	/	Azienda agricola	D/10	x	
		29	233	/	Azienda agricola	D/10	x	
		29	234	/	Azienda agricola	D/10	x	
		29	291	/	Azienda agricola	D/10	x	
		29	292	/	Azienda agricola	D/10	x	
R-NU09	Nulvi	29	278	/	Azienda agricola	D/7		x

ID WTG	Comune	Foglio	Particella	sub	Qualità	Categoria	Presenza immobili entro 200 m	Presenza immobili entro 300 m
R-PLG02	Ploaghe	1	288	/	Azienda agricola	D/10	x	
		1	289	/	Azienda agricola	D/10	x	
R-PLG08	Ploaghe	3	252	/	Azienda agricola	D/10	x	
R-PLG18	Osilo	101	136	/	Azienda agricola	D/10		x
	Ploaghe	4	195	/	Azienda agricola	D/10	x	

Con riferimento alle distanze di cui al punto 3, si ricordi che questa assume il seguente valore:

- $6 \times 180 \text{ m} = 1.080 \text{ m}$

Per tutti i dettagli si faccia riferimento all'elaborato avente codifica PLO-ENG-TAV-0062_00 dal titolo Distanza dai centri abitati vicini. In particolare, il perimetro dei centri abitati è stato rilevato attraverso i servizi WMS della Regione Sardegna, relativi alla perimetrazione del limite dei centri abitati.

Rinviano all'elaborato per altre distanze dal limite di altri centri abitati, di seguito si riportano solo le distanze dai centri abitati dei territori dei Comuni interessati dal nuovo impianto. In particolare,

- L'aerogeneratore R-NU01 dista 1.254 m dal limite del centro abitato di Nulvi.
- L'aerogeneratore R-PLG16 dista 1.754 m dal limite del centro abitato di Ploaghe.

Si ricordi che la distanza di cui alle citate Linee non ha carattere perentorio, in quanto si tratta di una possibile misura di mitigazione.

Atteso il carattere di non perentorietà, si può affermare la compatibilità con le distanze analizzate. Si consideri, comunque, che il crinale interessato dai nuovi aerogeneratori è il medesimo dell'impianto esistente e che peraltro non risulta interessato dalla presenza di impianti di altri operatori. Si ribadisce, pertanto, la

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	80
PLO	ENG	REL	0003	00		

riduzione del cosiddetto effetto selva.

Con riferimento alle distanze di cui al punto 4, si faccia riferimento all'elaborato Distanza dalle viabilità – PLO-ENG-REL-0095_00.

In particolare, sono stati creati n. 2 buffer:

- uno da 150 m, corrispondente alla minima distanza indicata dall'asse della viabilità provinciale e dalla ferrovia).
- uno da 185 m corrispondente alla distanza massima (sia per la provinciale che per la ferrovia).

L'elaborato riporta la posizione degli assi degli aerogeneratori rispetto al buffer. La tabella che segue mostra la distanza dell'asse dell'aerogeneratore dall'asse della viabilità provinciale più vicina.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	81
PLO	ENG	REL	0003	00		

Aerogeneratore	Distanza viabilità [m]	Distanza ferrovia [m]
R-NU01	498,55	520,5
R-NU02	249,5	294,8
R-NU03	583,2	662
R-NU04	827,9	908,5
R-NU05	213,5	229,6
R-NU06	1165,1	1202
R-NU07	194,7	225
R-NU08	234,84	209,3
R-NU09	206,6	227,46
R-PLG01	206,2	192,2
R-PLG02	353,7	294,77
R-PLG03	443,4	328,5
R-PLG04	854,2	736
R-PLG05	1169,2	1022
R-PLG06	1294,2	1019,7
R-PLG07	1777,4	1431,4
R-PLG08	2206,2	1868
R-PLG09	1701	1799
R-PLG10	1274	1633,9
R-PLG11	1732	2738,3
R-PLG12	810,4	1580
R-PLG13	1214,4	2587,3
R-PLG14	616,44	2225,5
R-PLG15	606,6	2651,9
R-PLG16	463,3	3177
R-PLG17	1625,5	1512
R-PLG18	1780,3	1335,7

Le distanze di cui alla tabella precedente sono state rilevate da SP68, SP76, SS127.

Come è possibile osservare i limiti imposti sono tutti rispettati.

In ultimo, si ribadisce che le Linee Guida definiscono le distanze analizzate quali possibili misure di mitigazione, ovvero riferimenti utili cui rapportarsi ma non con carattere di perentorietà. Avere tenuto in considerazione le possibili misure di mitigazione di cui alle Linee Guida nella fase di scelta della posizione degli aerogeneratori può essere certamente considerato un ulteriore valore aggiunto del progetto atteso che si tratta, si ribadisce, di possibili misure di mitigazione e, come

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	82
PLO	ENG	REL	0003	00		

tali, non perentorie.

3.2.8 Compatibilità con la Deliberazione n. 40/11 del 07/08/2015

La deliberazione n. 40/11 del 07/08/2015 individua puntualmente aree e siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica.

In particolare, la Regione Sardegna, attraverso l'Assessorato della Difesa dell'Ambiente, Settore della Valutazione di Impatto Ambientale, Settore Sistemi Informativi Ambientali, ha predisposto apposita cartografia dal titolo "**Aree non idonee all'insediamento di impianti eolici, Vincoli dell'assetto ambientale**". La cartografia individua come non idonee le aree di cui al seguente elenco:

- Aree presenza Chiroterofauna buffer 1 km;
- Aree di attenzione per presenza chiroterofauna buffer 5 km;
- Parchi Regionali (L.R. 31/89);
- Monumenti naturali (L.R. 31/89);
- Aree rilevante interesse naturalistico (L.R. 31/89);
- Aree Ramsar;
- Oasi protezione faunistica;
- Important Bird Area;
- SIC;
- SIC Buffer 1 km;
- ZPS;
- ZPS Buffer 2 km;
- Aree presenza specie animali tutelate da convenzioni internazionali;
- Aree Marine Protette (L. 394/91);
- Parchi Nazionali (L. 394/91).

La deliberazione n. 40/11, all'elenco di cui sopra, aggiunge le aree e gli immobili oggetto di:

- a) *vincoli apposti ai sensi delle vigenti disposizioni contenute nella parte seconda del D.Lgs. n. 42 del 2004 e s.m.i.;*
- b) *dichiarazione di notevole interesse pubblico, ai sensi dell'articolo 136 del D.Lgs. n. 42 del 2004 e*

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	83
PLO	ENG	REL	0003	00		

s.m.i., o sulla base delle previgenti disposizioni;

- c) tutela ai sensi dell'articolo 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004 e s.m.i., cd. beni vincolati ex lege;*
- d) vincoli apposti ai sensi dell'articolo 143, lettera d), del D.Lgs. n. 42 del 2004 e s.m.i., in occasione dell'approvazione del Piano Paesaggistico Regionale primo ambito omogeneo;*
- e) il sito "Su Nuraxi" di Barumini, inserito nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO.*

Sono, infine, riconosciute non idonee all'installazione di qualsiasi impianto eolico anche le aree, individuate ai sensi del vigente Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI), da strumenti di pianificazione regionale o comunale, a pericolosità idraulica elevata o molto elevata (Hi3 - Hi4) e a pericolosità da frana elevata o molto elevata (Hg3 - Hg4)".

Per tenere conto delle informazioni riportate dalla citata cartografia regionale, si è proceduto sovrapponendo la stessa al layout del parco di cui al presente Studio. Il risultato è l'elaborato grafico dal titolo Stralcio mappa aree non idonee FER, codice PLO-ENG-TAV-0052_00. Dalla tavola si evince che il layout del parco rispetta le perimetrazioni di cui all'elenco precedente a meno del buffer di 5 km relativo alla chiroterofauna: ricadono in tale buffer gli aerogeneratori aventi codice R-PLG17, R-PLG18. Con riferimento all'interferenza evidenziata è stato condotto apposito studio le cui risultanze sono riportate al paragrafo 9.4.4.

Con riferimento ai vincoli di cui al D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. e ii. si faccia riferimento alle seguenti cartografie:

- Carta dei Vincoli nell'area di intervento – Vincoli Paesaggistici, codice PLO-ENG-TAV-0047_00;
- Carta dei Vincoli nell'area di intervento – Vincoli Paesaggistici – Bosco, codice PLO-ENG-TAV-0048_00,

prodotte con l'ausilio dei servizi WMS, Web Map Service, disponibili sul sito del Geoportale della Regione Sardegna; dalle cartografie si evince la non interferenza tra aree vincolate e posizioni degli aerogeneratori.

Inoltre, si osservi che il sito "Su Nuraxi" si trova nel Comune di Barumini nel Sud della Sardegna, a circa 120 km dall'area interessata dal progetto.

Con riferimento alle aree non idonee perimetrare dal PAI

- a pericolosità geomorfologica Hg3 e Hg4;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	84
PLO	ENG	REL	0003	00		

– a pericolosità idraulica Hi3 e Hi4,
si rileva quanto segue.

Con riferimento alle aree a pericolosità geomorfologica, si ricordi (cfr. par. 3.2.3) che nessuno degli aerogeneratori ricade in aree a pericolosità Hg3 e Hg4.

Con riferimento alle aree e pericolosità idraulica si rileva la medesima fattispecie evidenziata per le aree a pericolosità geomorfologica (in particolare cfr. elaborato Carta dei vincoli – PAI – Pericolosità idraulica, codice PLO-ENG-TAV-0046_00).

A valle della puntuale analisi della Deliberazione di cui in argomento, si conferma la compatibilità del progetto con tutti i vincoli analizzati.

3.3 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE FISICHE DEL PROGETTO

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 1 lett. b) dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

(...)

- b) *Una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento.*

3.3.1 Fase di smantellamento dell'impianto esistente

Come anticipato in premessa, il progetto di cui al presente SIA prevede:

- lo smantellamento di n. 51 aerogeneratori di potenza nominale pari a 0,85 MW, afferenti alla tipologia Vestas V52 con altezza del mozzo di rotazione pari a 50 m e raggio del rotore pari a 26 m,
- la installazione di n. 27 nuovi aerogeneratori di potenza nominale fino a 4,5 MW, con altezza massima del mozzo compresa tra 107,50 m e 114,00 m e diametro del rotore fino a 145 m.

Si ricordi che il sito di ubicazione del nuovo impianto è praticamente lo stesso di quello attualmente occupato dall'impianto da dismettere.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	85
PLO	ENG	REL	0003	00		

Il progetto consiste delle seguenti macro-attività:

- Smantellamento degli aerogeneratori esistenti e delle opere civili ed elettriche ad essi connesse, secondo quanto indicato dal piano di smantellamento predisposto (ciò comporterà la realizzazione di piazzole a supporto dei mezzi meccanici necessari per la dismissione di ciascun aerogeneratore. Una volta completate le attività, anche la piazzola sarà dismessa).
- Realizzazione di adeguamenti alla viabilità esistente per l'allontanamento dei prodotti dello smantellamento (ove necessari) e per il trasporto dei componenti i nuovi aerogeneratori (gli adeguamenti saranno realizzati prediligendo opere di ingegneria naturalistica, quali gabbionate, terre rinforzate, palizzate in legname, ecc.).
- Realizzazione di piazzole di montaggio dei nuovi aerogeneratori (tali piazzole saranno ridotte in fase di esercizio del parco al minimo indispensabile (necessario per la manutenzione degli aerogeneratori) per, eventualmente, essere ricostituite nel caso di sostituzione del rotore dell'aerogeneratore (a tal proposito si consulti l'elaborato dal titolo Piazzola definitiva tipo: Pianta e sezione ante e post operam, codice PLO-ENG-TAV-0068_00).
- Nelle attività di trasporto, stoccaggio e movimentazione dei main components degli aerogeneratori (ove per main components si intendono le strutture troncoconiche in acciaio di sostegno dell'aerogeneratore, la navicella, l'hub, ossia il mozzo di rotazione, e le pale o blade).
- Nella posa in opera di nuove linee di cavi di potenza MT.
- Nello smontaggio delle opere elettromeccaniche presenti in area SSE (Sottostazione elettrica esistente) con la modifica/ampliamento del treno MT/AT.

Le immagini che seguono mostrano una panoramica del parco da dismettere e la cabina prefabbricata posta ai piedi di ciascun aerogeneratore.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	86
PLO	ENG	REL	0003	00		



Panoramica di parte del parco eolico esistente acquisita con Drone – fonte HE



Cabina prefabbricata posta ai piedi di ciascun aerogeneratore – fonte HE

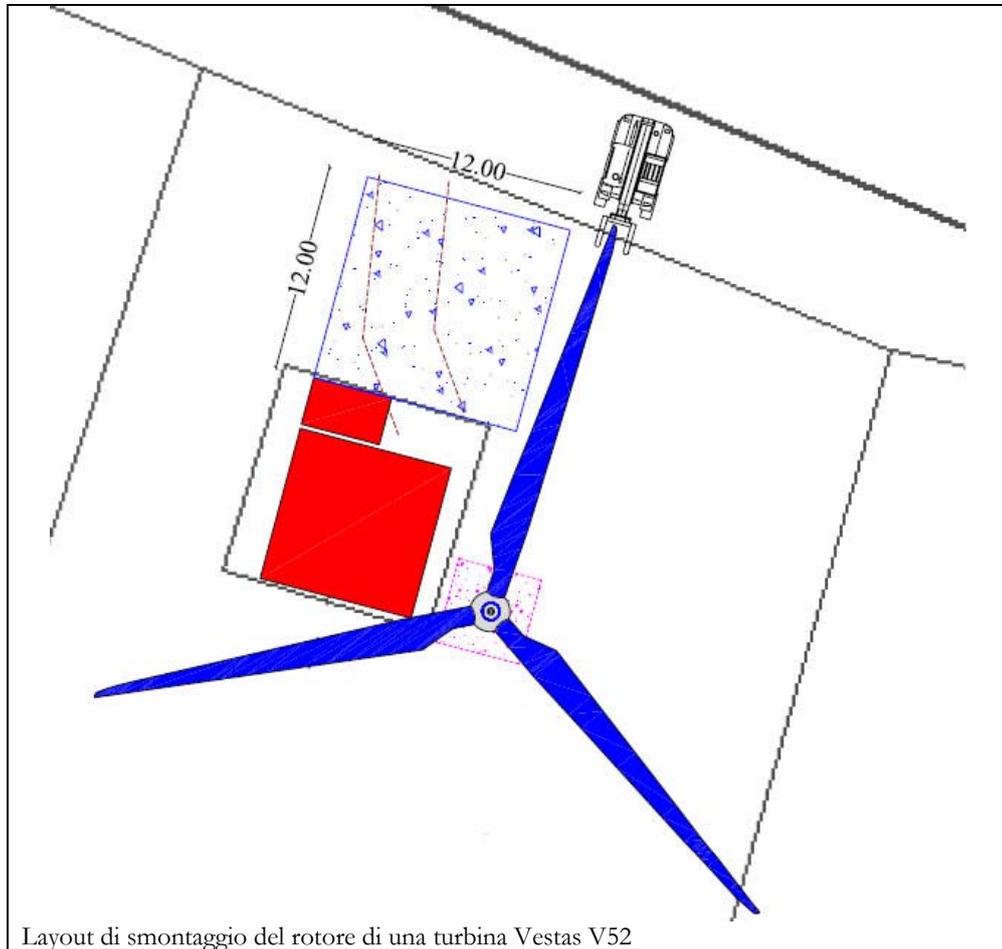
CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	87
PLO	ENG	REL	0003	00		

Per lo smantellamento degli aerogeneratori esistenti si procederà nell'ordine con:

- Smontaggio del rotore che verrà collocato a terra per poi essere smontato nei componenti e cioè pale e mozzo di rotazione.
- Smontaggio della navicella.
- Smontaggio di porzioni di traliccio in acciaio pre-assemblate (il traliccio è composto da 4 tronchi).
- Demolizione opera di fondazione superficiale in conglomerato cementizio armato.
- Demolizione del primo metro dei pali di fondazione in conglomerato cementizio armato.
- Smontaggio delle cabine prefabbricate (e di quanto in esse contenuto) poste ai piedi degli aerogeneratori.
- Demolizione della piastra di fondazione su cui è collocata la cabina prefabbricata.
- Rimozione dei cavi di potenza in MT.

Per lo smontaggio del rotore sarà necessario predisporre una piazzola di dimensioni 12 m x 12 m per lo stazionamento della gru di carico e una piazzola di dimensioni pari a 6 m x 6 m per il posizionamento del rotore. Di seguito un'immagine relativa al layout di smontaggio:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	88
PLO	ENG	REL	0003	00		



Nell'immagine precedente il quadrato in rosso mostra la fondazione dell'aerogeneratore, mentre il rettangolo in rosso mostra la fondazione della cabina prefabbricata.

Le immagini che seguono mettono in evidenza l'ingombro reale di un rotore V52 e il supporto in acciaio su cui viene collocato il motore una volta distaccato dalla navicella e prima di essere smontato nei suoi componenti:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	89
PLO	ENG	REL	0003	00		



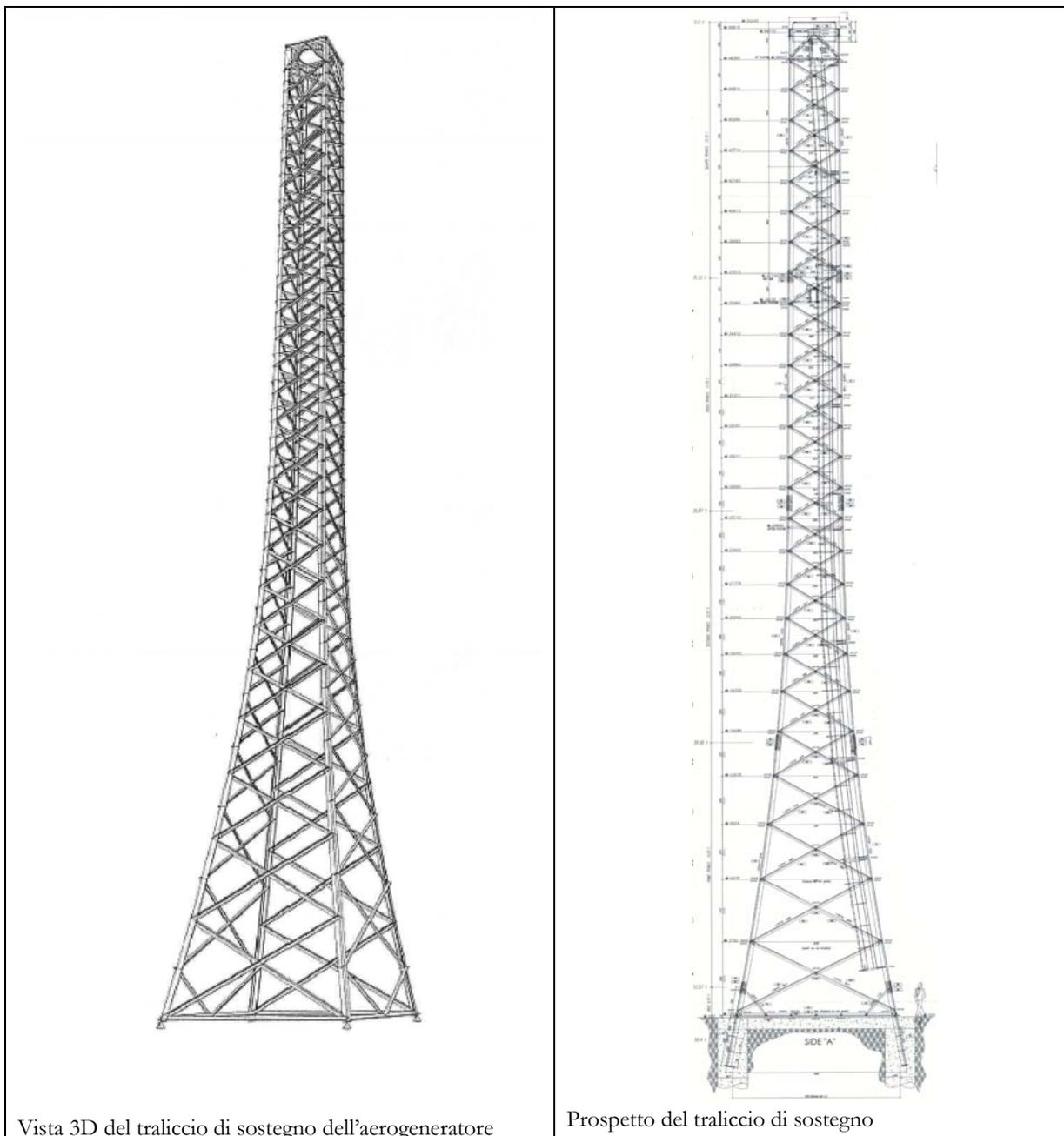
Ingombro reale di un rotore V52 – Fonte HE



Particolare del supporto in acciaio su cui è collocato il rotore – Fonte HE

Per lo smontaggio della navicella e delle porzioni di traliccio in acciaio può essere impiegata la medesima area di dimensioni 12 m x 12 m utilizzata per lo smontaggio del rotore. In particolare, per lo smontaggio delle porzioni di traliccio sarà previsto il supporto di almeno due operatori su cestello elevatore che provvederanno ad allentare i bulloni che connettono una porzione di traliccio all'altra.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	90
PLO	ENG	REL	0003	00		

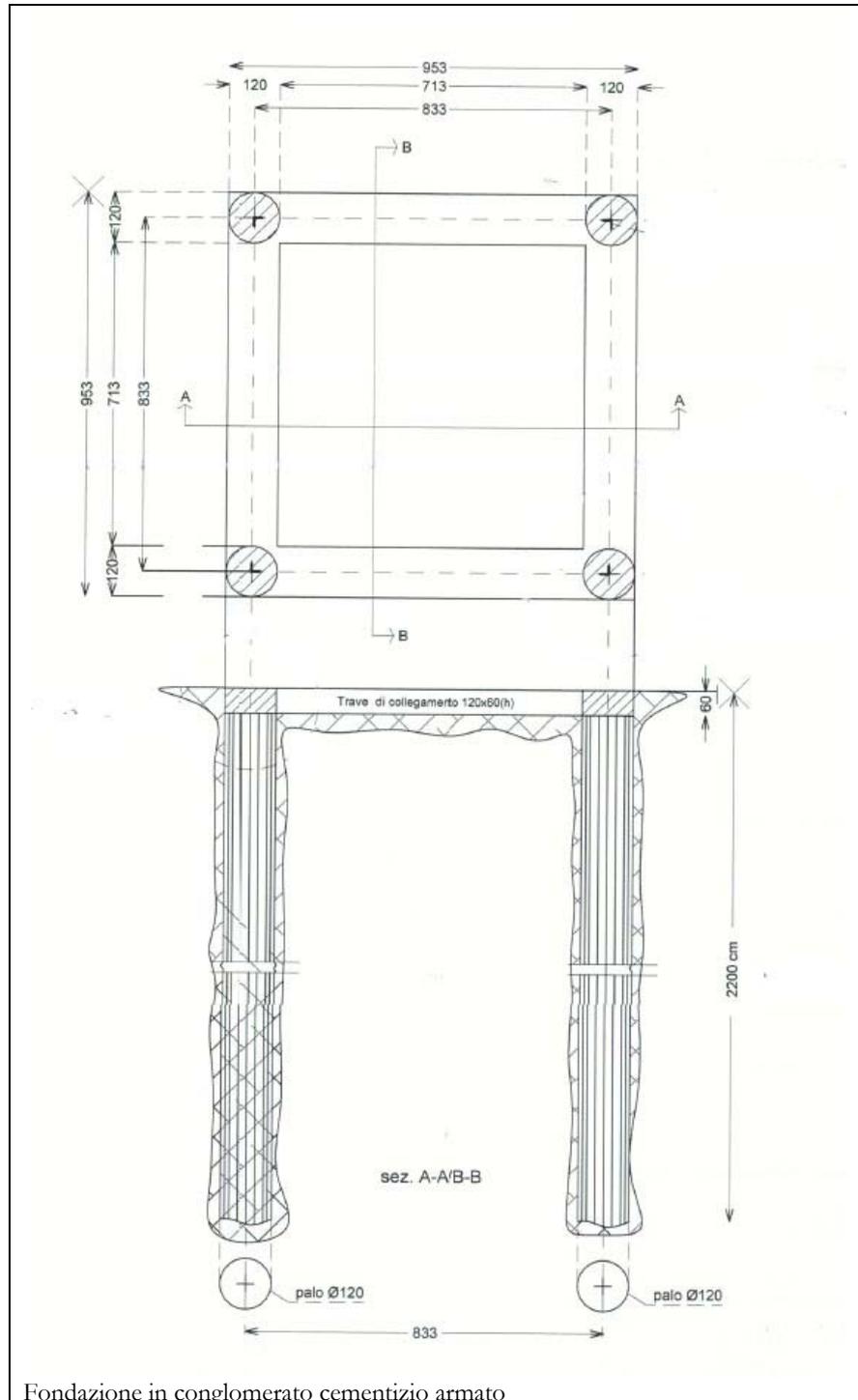


Vista 3D del traliccio di sostegno dell'aerogeneratore

Prospetto del traliccio di sostegno

La fondazione dell'aerogeneratore è riportata dall'immagine che segue:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	91
PLO	ENG	REL	0003	00		



È costituita da una trave di collegamento di n. 4 pali di diametro 1,2 m e profondi 18 m. La trave presenta spessore pari a 60 cm e larghezza pari a 1,2 m. La struttura trave così

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	92
PLO	ENG	REL	0003	00		

costituita ha la forma di un quadrato di lato esterno pari a 9,53 m.

I prodotti dello smantellamento (acciaio delle strutture di sostegno, calcestruzzo delle opere di fondazione, aerogeneratori, cavi MT e apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche) saranno oggetto di una attenta valutazione che avrà come obiettivo la massimizzazione del riutilizzo degli stessi.

Di seguito una tabella recante i materiali derivanti dallo smantellamento dell'impianto esistente (per le quantità si rinvia all'elaborato PLO-ENG-REL-0033_00 dal titolo Relazione sulla dismissione dell'impianto esistente e di quello di nuova costruzione e ripristino dei luoghi):

Tipologia di materiale	Note
Acciaio	N. 51 Tralicci di sostegno
Calcestruzzo	N. 51 Fondazioni aerogeneratori
Acciaio	Armature di opere di fondazione aerogeneratori
Aerogeneratori	Si intende navicella e suo contenuto, hub e rotore in vetroresina
Cabine prefabbricate	Contengono quadri BT/MT e trasformatore BT/MT
Calcestruzzo	N. 51 Piastre di fondazione per cabine prefabbricate
Acciaio	Armature piastre di fondazione cabine prefabbricate
Cavi MT	Cavi posati per il vettoriamento, presso l'area SSE, dell'energia prodotta
Apparecchiature elettromeccaniche in area SSE	Scaricatori, TA, TV, interruttori, sezionatori.
Trasformatore SSE	Trasformatore MT/AT Trasformatore MT/BT servizi ausiliari
Quadri in SSE	Quadri MT 21kV Banchi di rifasamento 20kV

È evidente che lo smantellamento dell'impianto comporta la produzione di materiali che, ancorché essere definiti come rifiuti, possono costituire una risorsa nel pieno rispetto del Life Cycle Assessment, ovvero sia la Valutazione del Ciclo di Vita del materiale. La Valutazione prende in considerazione l'intero ciclo di vita del prodotto, ciclo che include l'estrazione e trattamento delle materie prime, la fabbricazione, il trasporto, la distribuzione,

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	93
PLO	ENG	REL	0003	00		

l'uso, il riuso, il riciclo e lo smaltimento finale. Risulta chiaro che in fase di smantellamento dell'impianto i materiali andranno attenzionati sotto le seguenti possibili destinazioni:

- riuso,
- riciclo,
- smaltimento finale.

Di seguito si riporta una tabella relativa alle possibili destinazioni dei materiali individuati:

Tipologia di materiale	Riuso	Riciclo	Smaltimento finale
Acciaio		X	
Calcestruzzo e acciaio per opere di fondazione		X	
Aerogeneratori	X	X	X
Cabine prefabbricate		X	X
Cavi MT		X	
Apparecchiature elettromeccaniche in area SSE		X	X
Trasformatore SSE		X	X
Quadri in SSE		X	X

In ultimo, si individuano i codici CER dei probabili materiali che possono essere smaltiti definitivamente:

Tipologia di materiale	Dettagli	Codice CER
Calcestruzzo	Per opere di fondazione	170101
Acciaio	Per opere di fondazione	170405
Aerogeneratori	Pale	160199
	Generatore - componenti in ferro	170405
	Generatore - componenti in rame	170401
	Navicella e sistemi di controllo	170411 - 200136
	Sistema frenante - componenti metalliche	170407

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	94
PLO	ENG	REL	0003	00		

Tipologia di materiale	Dettagli	Codice CER
	Sistema frenante – Olio idraulico	130113
Cabine prefabbricate	Pannelli in cemento armato prefabbricato	170101 – 170405
	Quadri elettrici	200136
	Trasformatori	200136 – 160214
	Cavi elettrici	170411
Apparecchiature elettromeccaniche in area SSE		200136 – 160214
Trasformatore SSE		200136 – 160214
Quadri in SSE		200136

Laddove si dovesse considerare l'opportunità di smaltire i materiali di cui alla precedente tabella, saranno individuati siti/impianti di recupero o discariche autorizzate.

3.3.2 Fase di costruzione del nuovo impianto

La costruzione del nuovo impianto comporterà:

- La realizzazione di n. 27 piazzole di montaggio aventi forma trapezoidale e superficie pari a circa 1.700 m²; per ciascuna piazzola si prevede la realizzazione di n. 2 piccole piazzole di dimensioni pari a circa 100 m², per lo stazionamento delle gru ausiliare utili all'assemblaggio del braccio tralicciato della main crane (gru principale).
- La sistemazione/adequamento di viabilità esistenti per il raggiungimento dei siti di montaggio degli aerogeneratore da parte dei mezzi di cantiere (si tratta di veicoli ordinari come autovetture, furgoni, autocarri di varia portata, di mezzi meccanici quali trivelle, escavatori, di autobetoniere e autopompe per il getto del conglomerato cementizio delle opere di fondazione, mezzi eccezionali per il trasporto dei main components degli aerogeneratori, ovvero dei tronchi in acciaio di forma troncoconica, che costituiscono la struttura in elevazione che sostiene l'aerogeneratore, della navicella, dell'hub e delle blades (si tratta di circa 17.813 m di viabilità esistente).

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	95
PLO	ENG	REL	0003	00		

- La realizzazione di nuove piste per il raggiungimento delle postazioni degli aerogeneratori da parte dei mezzi di cui al punto precedente (si tratta di circa 9.470 m di nuova viabilità).
- Il getto di n. 16 pali x 27 aerogeneratori per un totale di 432 pali aventi diametro pari a 1 m e profondità non inferiore a 26 m (si stima un totale di calcestruzzo di circa 8.817 m³ con un impegno di acciaio pari a circa 120 kg/m³). Si tratta di una stima preliminare.
- Il getto di n. 27 plinti di fondazione di forma tronco conica con base maggiore avente diametro pari a 21,4 m, base minore di diametro pari a 5,60 m e altezza pari a 2,40 m (per ciascun plinto si stima il getto di 734 m³ che moltiplicati per 27 da un totale di circa 19.818 m³ con un impegno di acciaio pari a circa 120 kg/m³ anche in questo caso). Si tratta di una stima preliminare.
- La posa di n. 7 linee di cavi di potenza in MT aventi le seguenti lunghezze e dimensioni (le nuove linee di cavi in MT saranno posate lungo gli stessi tracciati delle linee a servizio del parco esistente a meno di brevi tratte che saranno realizzate ex novo per effetto delle posizioni dei nuovi aerogeneratori):

LINEA	PARTENZA	ARRIVO	Sezione cavo [mm ²]	Lunghezza cavo [m]	Potenza attiva [MW]
LINEA 1	R-NU01	R-NU02	3x1x120	1205	4,5
	R-NU02	R-NU03	3x1x240	480	9
	R-NU03	R-NU04	3x1x400	1145	13,5
	R-NU05	R-NU04	3x1x120	1420	4,5
	R-NU04	SSE	3x1x630	9420	22,5
LINEA 2	R-NU06	R-NU07	3x1x120	1590	4,5
	R-NU07	R-NU08	3x1x240	1170	9
	R-NU08	R-NU09	3x1x400	1225	13,5
	R-NU09	SSE	3x1x630	7390	18
LINEA 3	R-PLG01	R-PLG02	3x1x120	725	4,5
	R-PLG02	R-PLG03	3x1x240	525	9
	R-PLG03	SSE	3x1x630	8250	13,5

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	96
PLO	ENG	REL	0003	00		

LINEA	PARTENZA	ARRIVO	Sezione cavo [mm ²]	Lunghezza cavo [m]	Potenza attiva [MW]
LINEA 4	R-PLG04	R-PLG05	3x1x120	550	4,5
	R-PLG05	R-PLG06	3x1x240	690	9
	R-PLG06	R-PLG07	3x1x400	590	13,5
	R-PLG07	SSE	3x1x630	6165	18
LINEA 5	R-PLG13	R-PLG11	3x1x120	680	4,5
	R-PLG11	R-PLG08	3x1x240	1855	9
	R-PLG08	R-PLG09	3x1x400	1465	13,5
	R-PLG09	SSE	3x1x630	5090	18
LINEA 6	R-PLG16	R-PLG15	3x1x120	1075	4,5
	R-PLG15	R-PLG14	3x1x240	1310	9
	R-PLG14	R-PLG12	3x1x400	1230	13,5
	R-PLG10	R-PLG12	3x1x120	690	4,5
	R-PLG12	SSE	3x1x630	6265	22,5
LINEA 7	R-PLG17	R-PLG18	3x1x120	700	4,5
	R-PLG18	SSE	3x1x400	5550	9
POTENZA COMPLESSIVA					121,500

Il parco eolico in progetto convoglierà l'energia prodotto verso la Sottostazione Elettrica di Utente esistente, sita nel Comune di Ploaghe (SS), connessa alla rete di trasmissione nazionale.

Allo stato attuale, la sottostazione elettrica esistente riceve le linee provenienti dagli aerogeneratori esistenti a 21kV, presso l'edificio quadri MT, dove sono presenti gli scomparti di protezione, sezionamento e misura.

Successivamente, l'energia collettata viene innalzata al livello di tensione della rete RTN 150kV, tramite un trasformatore 150/21 kV della potenza di 40 MVA.

Dal trasformatore si diparte lo stallo AT, costituito da organi di misura, protezione e sezionamento in AT isolati in aria, fino a giungere al punto di connessione con l'adiacente cabina primaria Enel, attraverso un sistema di sbarre aeree.

Considerato il differente livello di tensione della sezione MT, che passa dagli attuali 21 kV ai futuri 30 kV, nonché l'incremento della potenza complessiva proveniente dagli aerogeneratori, dagli attuali 43.35 MW ai futuri circa 121.50 MW, si rende necessario un intervento di manutenzione straordinaria della SSEU esistente, per adeguarla alle nuove

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	97
PLO	ENG	REL	0003	00		

caratteristiche elettriche del parco eolico.

Saranno pertanto oggetto di dismissione le seguenti componenti:

- Quadri MT 21kV
- Trasformatore MT/BT 21/0,230 kV servizi ausiliari
- Banchi di rifasamento 20kV
- Trasformatore AT/MT 150/21 kV
- Apparecchiature AT (scaricatori, TA, TV, interruttori, sezionatori)
- Servizi ausiliari

Verrà altresì dismesso l'edificio esistente presso la sottostazione, presso il quale sono ubicati i quadri MT e i quadri ausiliari.

Nella sua nuova configurazione, la sottostazione elettrica di utente manterrà il collegamento alla limitrofa stazione Enel attraverso il sistema di sbarre aeree esistente.

La nuova sezione di impianto AT di utente sarà così composta:

- n. 1 interruttore compatto PASS (sezionatore, interruttore e TA) di protezione generale
- n. 1 sistema di distribuzione in sbarre
- n. 3 TV capacitivi
- n. 3 TV induttivi
- n. 2 interruttori compatti tipo PASS (sezionatore, interruttore e TA) di protezione linea trafo;
- n. 2 trasformatori AT/MT 150/30 kV della potenza di 63 MVA.

L'impianto sarà completato dalla sezione MT/BT, la quale sarà composta da:

- n. 2 quadri MT generali 30kV (uno per ciascuna sezione di impianto), completi di:
 - o Scomparti di sezionamento linee di campo
 - o Scomparti misure
 - o Scomparti protezione generale
 - o Scomparti trafo ausiliari
 - o Scomparti protezione di riserva

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	98
PLO	ENG	REL	0003	00		

- n. 1 trasformatore MT/mt 30/21 kV;
- Trasformatori MT/BT servizi ausiliari 30/0,4 kV
- Quadri servizi ausiliari
- Quadri misuratori fiscali
- Sistema di monitoraggio e controllo

Verrà altresì realizzato un nuovo edificio presso la sottostazione, presso il quale verranno ubicati i quadri MT, i trasformatori MT/MT e MT/BT, nonché i quadri ausiliari.

Coerentemente con la suddivisione del parco eolico in due distinte sezioni, di cui si dirà nel prossimo paragrafo, la configurazione elettrica della sottostazione sarà tale da garantire il funzionamento autonomo di ciascuna delle due sezioni di impianto. Ciascuna delle due sezioni A e B, facenti entrambe capo alla medesima società proponente ERG WIND SARDEGNA, sarà infatti dotata di una propria sezione MT, di un sistema di misura indipendente e di uno stallo AT dedicato.

Le due sezioni di impianto verranno ricongiunte nella sezione AT, sul sistema di sbarre prima dell'immissione dell'energia prodotta nel punto di connessione alla RTN.

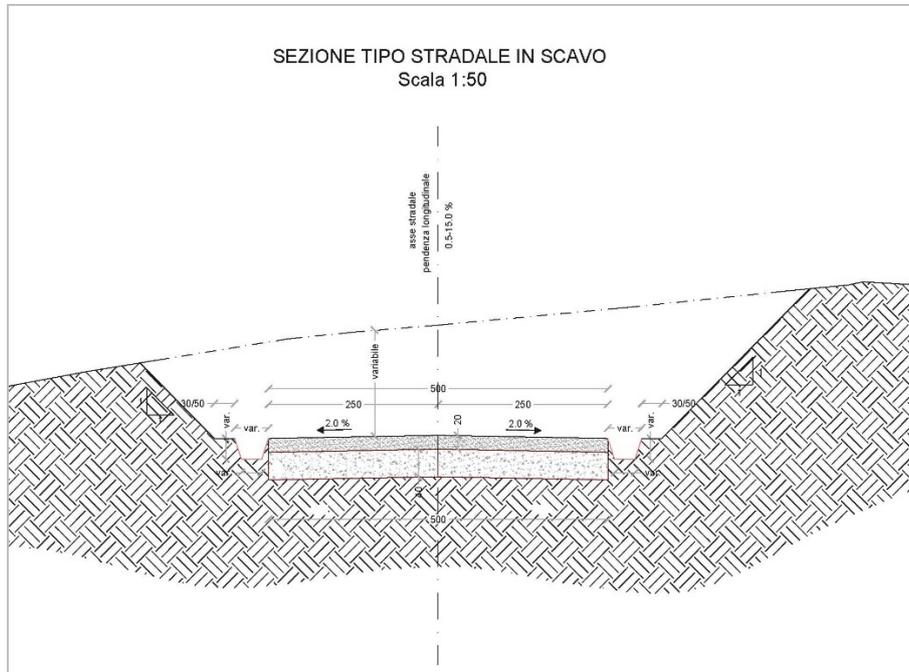
Per maggiori dettagli circa la SSEU si rimanda alla specifica relazione PLO-ENG-REL-0027-00.

In fase di esercizio si provvederà con la riduzione delle piazzole al minimo indispensabile, necessario per consentire la manutenzione ordinaria (eventuali ampliamenti delle piazzole saranno, come detto, realizzati in caso di manutenzioni straordinarie).

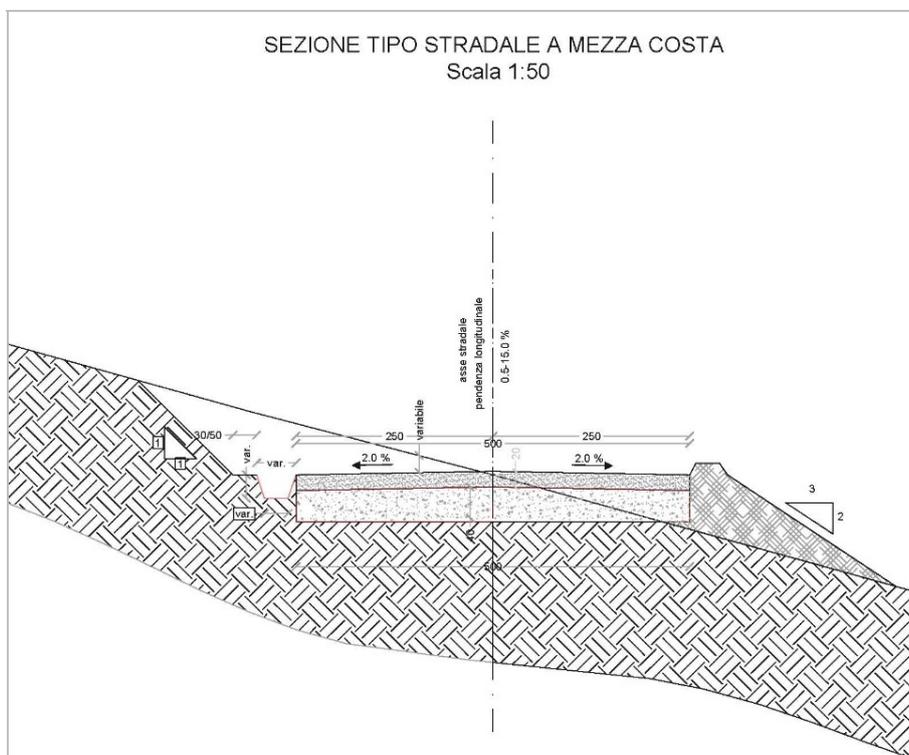
A proposito delle viabilità a servizio del nuovo parco va fatta una considerazione di fondamentale importanza: complessivamente gli assi stradali sommano a 27.283 m di cui 17.813 m, pari al 65 %, riguardano assi stradali esistenti del parco di ERG WIND SARDEGNA; solamente 9.470 m riguardano nuove viabilità; dunque nel complesso per realizzare 121,50 MW circa di impianto occorrerà realizzare solamente 9.470 m di nuove strade sterrate.

Di seguito alcune immagini relative a viabilità, piazzole, aerogeneratore tipo e plinto/pali di fondazione.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	99
PLO	ENG	REL	0003	00		



Sezione tipo di strada in scavo

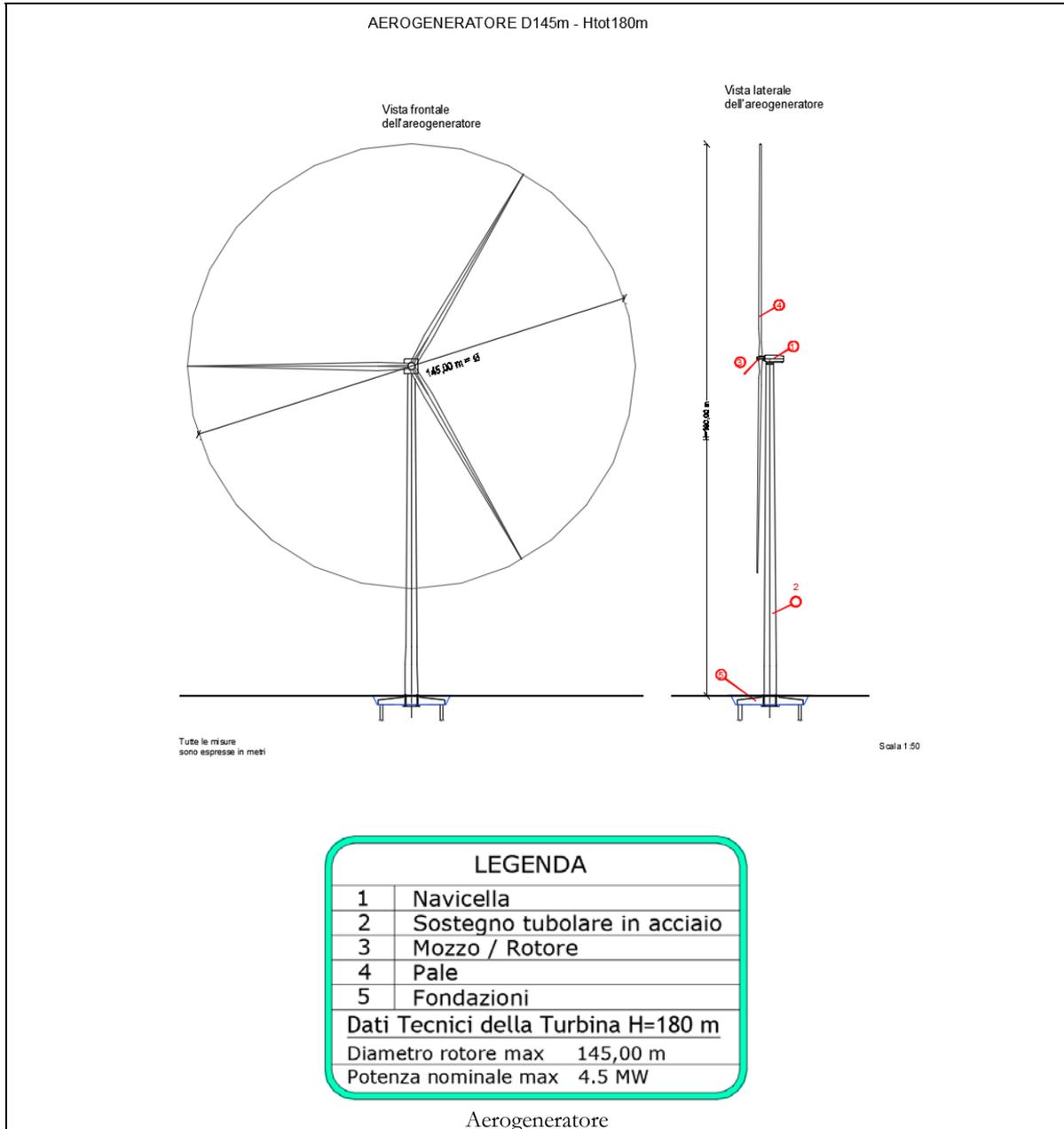


Sezione tipo di strada a mezzacosta

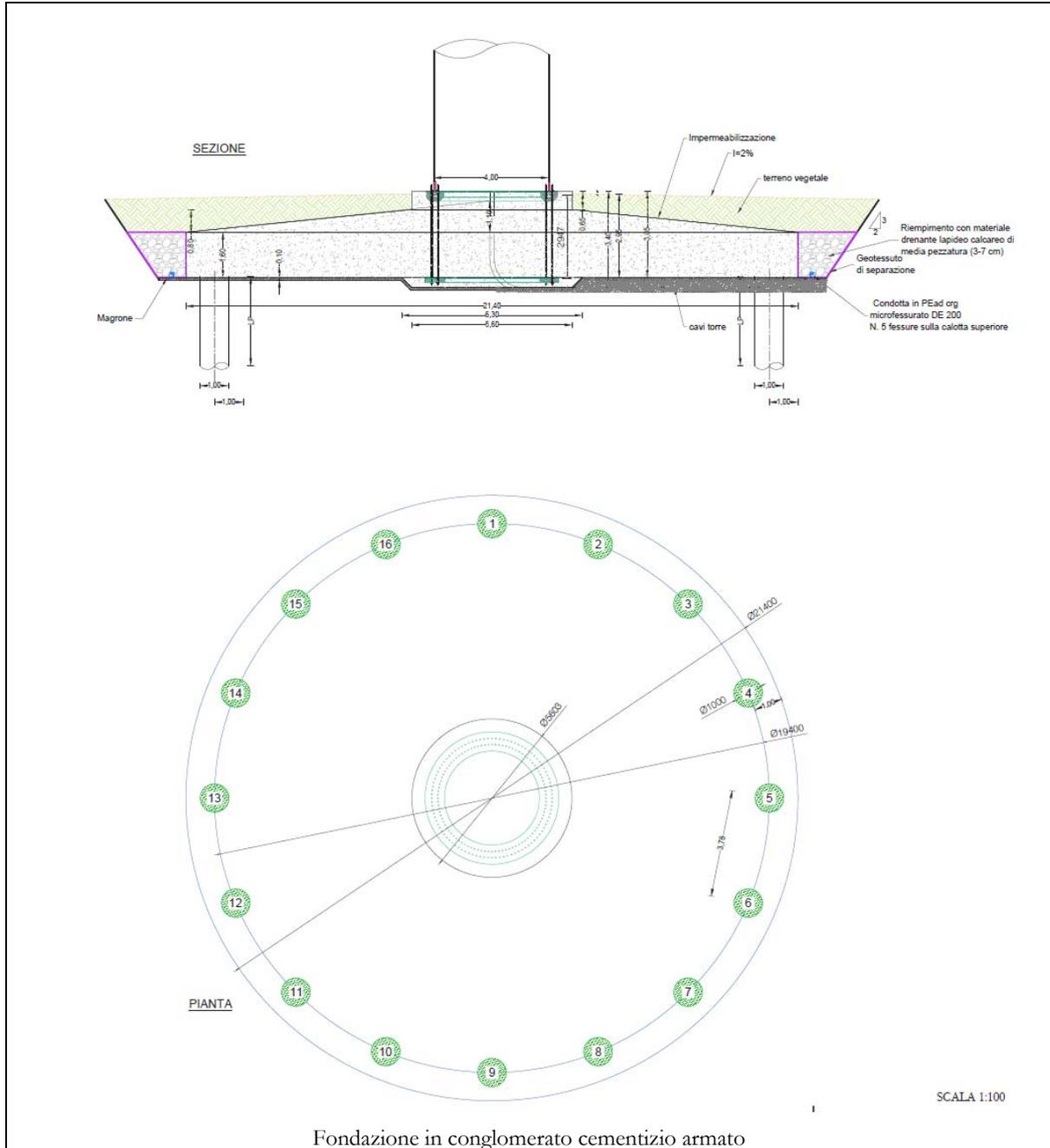
CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	101
PLO	ENG	REL	0003	00		



CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	102
PLO	ENG	REL	0003	00		



CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	103
PLO	ENG	REL	0003	00		



Tra le specifiche dettate dal Committente dell'opera riveste un ruolo importante la volontà di preservare l'“*habitus naturale*” mediante l'adozione di tutte le possibili tecniche di bioingegneria ambientale.

Tali interventi di ingegneria naturalistica, intrapresi per la salvaguardia del territorio, dovranno avere lo scopo di:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	104
PLO	ENG	REL	0003	00		

- intercettare i fenomeni di ruscellamento incontrollato che si verificano sui versanti per mancata regimazione delle acque;
- ridurre i fenomeni di erosione e di instabilità dei versanti;
- regimare in modo corretto le acque su strade, piste e sentieri;
- ridurre il più possibile l'impermeabilizzazione dei suoli creando e mantenendo spazi verdi e diffondendo l'impiego della vegetazione nella sistemazione del territorio.

Pertanto, si prevede l'utilizzo del materiale vegetale vivo e del legname come materiale da costruzione, in abbinamento in taluni casi con materiali inerti come pietrame.

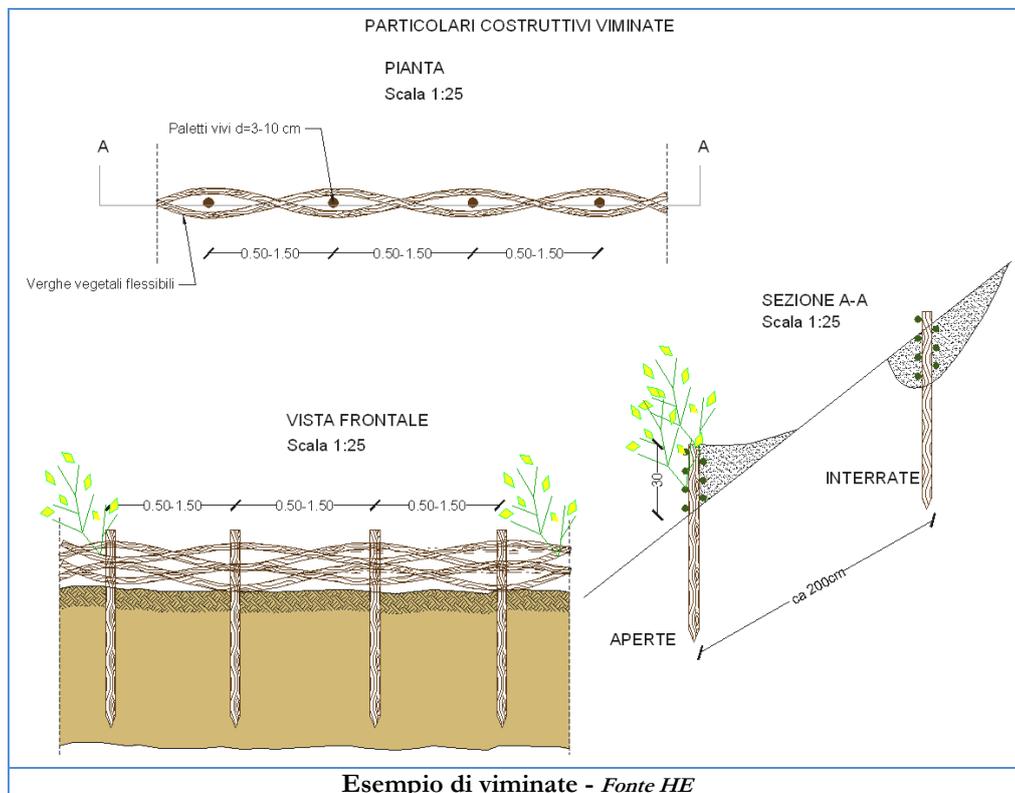
Di seguito alcune immagini relative a tipiche opere di bioingegneria:



CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	105
PLO	ENG	REL	0003	00		

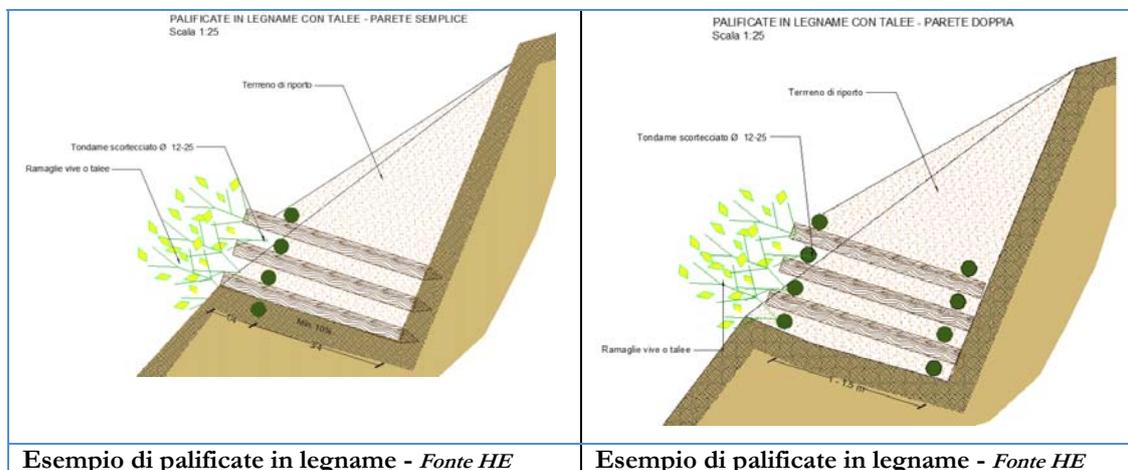


Esempio di opera in gabbioni - Fonte HE



Esempio di viminate - Fonte HE

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	106
PLO	ENG	REL	0003	00		



Le immagini che seguono mostrano esempi di inerbimento con il raffronto ante e post intervento:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	107
PLO	ENG	REL	0003	00		



Ante operam - Fonte HE



Post operam Fonte HE



Ante operam - Fonte HE



Post operam Fonte HE



Ante operam - Fonte HE



Post operam Fonte HE

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	108
PLO	ENG	REL	0003	00		



Ante operam - Fonte HE



Post operam Fonte HE



Ante operam - Fonte HE



Post operam Fonte HE



Ante operam - Fonte HE



Post operam Fonte HE

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	109
PLO	ENG	REL	0003	00		



Durante la fase di cantiere e di funzionamento si porrà particolare attenzione alla preservazione da incendi.

Per il cantiere in oggetto non si prevede un elevato rischio di incendio. Questo è limitato a:

- baraccamenti (spogliatoi, uffici, servizi);
- depositi di particolari sostanze e materiali infiammabili;
- apparecchiature elettriche;
- deposito di carburanti (eventuale).

Per l'estinzione di un eventuale incendio si prevedono mezzi portatili in numero adeguato al rischio previsto.

Questi mezzi debbono essere mantenuti in efficienza e controllati almeno una volta ogni sei mesi da personale esperto.

Nei locali o nelle zone ove esistono pericoli di incendio vanno predisposti mezzi di estinzione coordinati da un'opportuna segnaletica costituita da cartelli che ne indichino la presenza insieme a cartelli ammonitori, di pericolo e d'informazione.

Di seguito i mezzi di estinzione da prevedere per il cantiere in oggetto:

- per i baraccamenti: estintori a polvere;
- per i depositi: estintori a polvere; in assenza di elementi gassosi (bombole di acetilene, di butano, di metano, ecc.) sono utilizzabili anche gli estintori a schiuma;
- per le apparecchiature elettriche: estintori ad anidride carbonica; se non si ha timore di danneggiare i materiali, sono utilizzabili anche gli estintori a polvere;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	110
PLO	ENG	REL	0003	00		

- per eventuali depositi di carburanti: estintori a schiuma.

Il rischio incendi, durante la fase di esercizio, può imputarsi a malfunzionamenti dell'aerogeneratore, dei trasformatori di potenza MT/AT e all'interno del locale quadri MT in area SSE. Anche in questo caso il rischio può essere mitigato con l'impiego di mezzi portatili di estinzione degli incendi in numero adeguato al rischio previsto. In tutti i casi evidenziati saranno utilizzati estintori a polvere o a CO₂, in quanto vi è un'alta probabilità che le fiamme si sviluppino in presenza di parti attive (ovvero percorse da corrente elettrica); andrà evitato l'impiego di estintori a base acquosa (come gli estintori a schiuma) per evitare il rischio di elettrocuzione con conseguente fulminazione dell'operatore. Inoltre, si ricordi che la navicella è dotata di sistema antincendio, che consiste di rilevatori di fumo e CO, i quali rivelano gli incendi e attivano un sistema di spegnimento ad acqua atomizzata ad alta pressione nel caso di incendi dei componenti meccanici e a gas inerte (azoto) nel caso di incendi dei componenti elettrici (cabine elettriche e trasformatore). In aggiunta a ciò il rivestimento della navicella contiene materiali autoestinguenti.

Per eventuali incendi esterni, dovuti principalmente a roghi dei vicini boschi, dovrà essere attuato un controllo giornaliero dei siti, soprattutto nella fase estiva durante la quale abbondano, statisticamente, gli incendi di natura dolosa. L'attività andrà attuata da personale ERG che sarà dotato di idonei mezzi di estinzione. Inoltre, il personale sarà dotato di una via di comunicazione preferenziale con i principali Distaccamenti dei Vigili del Fuoco a presidio delle zone e di seguito indicati:

- Comando Provinciale di Sassari, Piazza Conte Di Moriana, 1, Tel. 079/2831200.
- Distaccamento Provinciale di Ozieri, Loc.tà Donighedda, Tel. 079/770767.

Inoltre, si ricordano i contatti dei distaccamenti dell'Ispettorato Ripartimentale del Corpo Forestale di Sassari, Via Dante, 37, Tel. 079 2088826.

In ultimo, alcune considerazioni con riferimento al layout cavi MT e alla esistente Sottostazione che come detto sarà adeguata per il ricevimento e la trasformazione MT/AT dell'energia prodotta dal nuovo impianto.

Le n. 7 linee di nuova costruzione ricalcano praticamente il tracciato delle linee a servizio del parco da dismettere e, pertanto, saranno posate lungo viabilità esistenti, a meno di brevi tratte che saranno posate lungo le nuove tratte di viabilità realizzate per il raggiungimento di alcune

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	111
PLO	ENG	REL	0003	00		

nuove postazioni (in particolare, si ricordi che la viabilità esistente da adeguare e che sarà interessata dalla posa dei cavi a servizio del nuovo impianto è pari a circa **17.813 m**, mentre la viabilità da realizzare ex novo lungo cui saranno posati i cavidotti per il raggiungimento delle nuove postazioni è pari a circa **9.470 m**).

Con riferimento all'analisi dei vincoli relativa alle nuove 6 linee di cavi da posare si rileva quanto segue (si ricordi che le dorsali principali lungo cui saranno posati i cavi coincidono con viabilità comunale/provinciale/statale già interessate dai cavi a servizio del parco da dismettere):

Elaborato grafico di riferimento PLO-ENG-TAV-0047_00

Si rileva, nella sostanza, che alcune tratte del layout cavi in MT (e le relative viabilità) ricade all'interno della fascia di rispetto di 150 m di fiumi, torrenti e corsi d'acqua. Inoltre, una breve tratta di cavi in MT ricade in area tutelata al livello paesaggistico. Due brevi tratte si trovano a confine con il limite del citato vincolo paesaggistico.

Quanto evidenziato si verificava già per il parco esistente.

Elaborato grafico di riferimento PLO-ENG-TAV-0048_00

Alcune brevi tratte di cavi in MT ricadono in area boscata, cosa che si verificava già per il parco esistente.

Elaborato grafico di riferimento PLO-ENG-TAV-0049_00

Non si rilevano interferenze.

Elaborato grafico di riferimento PLO-ENG-TAV-0050_00

Due brevi tratte di cavi in MT ricadono in area a pericolosità geomorfologica.

Elaborato grafico di riferimento PLO-ENG-TAV-0051_00

Due brevi tratte di cavi in MT ricadono in area a rischio geomorfologico

Elaborato grafico di riferimento PLO-ENG-TAV-0052_00

Si rileva l'interferenza del layout cavi a servizio degli aerogeneratori R-PLG17, R-PLG18 con il buffer di 5 km per la chiroterro-fauna.

Elaborato grafico di riferimento PLO-ENG-TAV-0056_00

Si rilevano alcune interferenze del layout cavi con aree percorse dal fuoco nell'anno 2007 (l'analisi riguarda gli anni dal 2005 al 2016 secondo i dati disponibili attraverso il Geoportale della Regione Sardegna).

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	112
PLO	ENG	REL	0003	00		

Elaborato grafico di riferimento PLO-ENG-TAV-0057_00

Non si rilevano interferenze.

Elaborato grafico di riferimento PLO-ENG-TAV-0058_00

Si rileva una breve tratta in prossimità di un'area dedicata ad attività estrattive.

3.3.3 Caratteristiche degli aerogeneratori di nuova installazione

Il tipo di aerogeneratore previsto per l'impianto in oggetto è un aerogeneratore ad asse orizzontale con rotore tripala e una potenza fino a 4,5 MW, le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

- rotore tripala a passo variabile, di diametro fino a 145 m, posto sopravvento al sostegno, in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro, con mozzo rigido in acciaio;
- navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- sostegno tubolare troncoconico in acciaio, avente altezza fino all'asse del rotore al massimo pari variabile tra 107,50 m e 114,00 m.
- altezza massima complessiva fino a 180.00 m.

I tronchi di torre sono realizzati da lastre in acciaio laminate, saldate per formare una struttura tubolare troncoconica.

Si tratta di aerogeneratori di tipologia già impiegata in altri parchi italiani/UE, che consentono il miglior sfruttamento della risorsa vento e che presentano garanzie specifiche dal punto di vista della sicurezza (così come si dimostrerà in vari altri documenti: piano di produzione, studio di gittata etc.). La turbina è equipaggiata, in accordo alle disposizioni dell'ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile), con un sistema di segnalazione notturna per la segnalazione aerea. La segnalazione notturna consiste nell'utilizzo di una luce rossa da installare sull'estradosso della navicella dell'aerogeneratore. Le turbine di inizio e fine tratto avranno una segnalazione diurna consistente nella verniciatura della parte estrema della pala con tre bande di colore rosso ciascuna di 6 m per un totale di 18 m. La navicella è dotata di un sistema antincendio, che consiste di rilevatori di fumo e CO, i quali

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	113
PLO	ENG	REL	0003	00		

rivelano gli incendi e attivano un sistema di spegnimento ad acqua atomizzata ad alta pressione nel caso di incendi dei componenti meccanici e a gas inerte (azoto) nel caso di incendi dei componenti elettrici (cabine elettriche e trasformatore). In aggiunta a ciò il rivestimento della navicella contiene materiali autoestinguenti. L'aerogeneratore è dotato di un completo sistema antifulmine, in grado di proteggere da danni diretti ed indiretti sia alla struttura (interna ed esterna) che alle persone. Il fulmine viene "catturato" per mezzo di un sistema di conduttori integrati nelle pale del rotore, disposti ogni 5 metri per tutta la lunghezza della pala. Da questi, la corrente del fulmine è incanalata attraverso un sistema di conduttori a bassa impedenza fino al sistema di messa a terra. La corrente di un eventuale fulmine è scaricata dal rotore e dalla navicella alla torre tramite collettori ad anelli e scaricatori di sovratensioni. La corrente del fulmine è infine scaricata a terra tramite un dispersore di terra. I dispositivi antifulmine previsti sono conformi agli standard della più elevata classe di protezione (Classe I), secondo lo standard internazionale IEC 61024-1. Generalmente, una moderna turbina eolica entra in funzione a velocità del vento di circa 3-5 m/s e raggiunge la sua potenza nominale a velocità di circa 10-14 m/s. A velocità del vento superiori, il sistema di controllo del passo inizia a funzionare in maniera da limitare la potenza della macchina e da prevenire sovraccarichi al generatore ed agli altri componenti elettromeccanici. A velocità di circa 22-25 m/s il sistema di controllo orienta le pale in maniera tale da mandare il stallo il rotore e da evitare forti sollecitazioni e danni meccanici e strutturali. L'obiettivo è quello di far funzionare il rotore con il massimo rendimento possibile con velocità del vento comprese tra quella di avviamento e quella nominale, di mantenere costante la potenza nominale all'albero di trasmissione quando la velocità del vento aumenta e di bloccare la macchina in caso di venti estremi. Il moderno sistema di controllo del passo degli aerogeneratori permette di ruotare singolarmente le pale intorno al loro asse principale; questo sistema, in combinazione con i generatori a velocità variabile, ha portato ad un significativo miglioramento del funzionamento e del rendimento degli aerogeneratori. La frenatura è effettuata regolando l'inclinazione delle pale del rotore ad un angolo di 91°. Ciascuno dei tre dispositivi di regolazione dell'angolo delle pale del rotore è completamente indipendente. In caso di un guasto del sistema di alimentazione, i motori a corrente continua sono alimentati da accumulatori che ruotano con il rotore. L'impiego di

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	114
PLO	ENG	REL	0003	00		

motori a corrente continua permette, in caso di emergenza, la connessione in continua degli accumulatori, senza necessità di impiego di inverter. Ciò costituisce un importante fattore di sicurezza, se confrontato coi sistemi pitch, progettati in corrente alternata. La torsione di una sola pala è sufficiente per portare la turbina in un range di velocità nel quale la turbina non può subire danni. Ciò costituisce un triplice sistema ridondante di sicurezza. Nel caso in cui uno dei sistemi primari di sicurezza si guasti, si attiva un disco meccanico di frenatura che arresta il rotore congiuntamente al sistema di registrazione della pala. I sistemi frenanti sono progettati per una funzione “fail-safe”; ciò significa che, se un qualunque componente del sistema frenante non funziona correttamente o è guasto, immediatamente l'aerogeneratore si porta in condizioni di sicurezza. Gli aerogeneratori hanno una vita utile di circa 30 anni, al termine dei quali è necessario provvedere al loro smantellamento ed eventualmente alla loro sostituzione con nuovi aerogeneratori. La fase di decommissioning avverrà con modalità analoghe a quanto descritto per la fase di installazione. Le componenti elettriche (trasformatore, quadri elettrici, ecc) verranno quindi smaltite, in accordo con la direttiva europea (WEEE - Waste of Electrical and Electronic Equipment); le parti in metallo (acciaio e rame) e in plastica rinforzata (GPR) potranno invece essere riciclate.

3.3.4 Viabilità di accesso al nuovo parco

Preliminarmente si osservi che per le attività di smontaggio dell'impianto esistente non sarà necessario adeguare le viabilità esistenti, ritenute già idonee per il transito dei mezzi che dovranno allontanare le componenti gli aerogeneratori, le torri tralicciate in acciaio di sostegno, le cabine a base torre, i cavi MT.

Alcune considerazioni vanno invece fatte per i nuovi aerogeneratori (per tutti i dettagli si rinvia all'elaborato dal titolo Relazione viabilità accesso cantiere, codice PLO-ENG-REL-0030_00).

I main components degli aerogeneratori arriveranno in Sardegna via nave e con tutta probabilità sarà utilizzato il porto di Porto Torres. In questa fase, si è ipotizzato l'arrivo a tale porto poiché già utilizzato per il trasporto di aerogeneratori presso il parco già esistente.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	115
PLO	ENG	REL	0003	00		

In questa fase delle attività, si definiscono come punti di arrivo due differenti Road Transition Points (di seguito definiti RTP), uno per la parte di Nulvi e l'altro per la parte di Ploaghe, con le seguenti coordinate WGS84 GD:

- Road Transition Point Nulvi – RTP01 - 40.749706 N, 8.755054 E;
- Road Transition Point Ploaghe – RTP02 - 40.672624 N, 8.753942 E.

Si ricorda che gli RTP sono i punti che separano la viabilità esterna dalla viabilità intraparco.

Il percorso di seguito illustrato risulta essere quello che, in fase di sopralluogo, ha dato impressione di essere il migliore sia in termini di ottimizzazione degli interventi da realizzare per il passaggio dei mezzi eccezionali lungo la viabilità, sia in termini di lunghezza, semplicità e linearità del percorso.

La percorribilità è stata prevista attraverso le strade pubbliche di seguito elencate per circa 60 Km (ingresso sito di Nulvi – RTP01) e per circa 56 km (ingresso sito di Ploaghe – RTP02):

- 1) Via Amerigo Vespucci: dal porto di Porto Torres a SS131 Carlo Felice;
- 2) SS131 Carlo Felice: da via Amerigo Vespucci a SP3;
- 3) SP3: da SS131 Carlo Felice a SP68;
- 4) SP68: da SP3 a SS672;
- 5) SS672: da SP68 a SP68;
- PER NULVI
- 6) SP68: da SS672 a 'Strada senza nome';
- 7) 'Strada senza nome': da SP68 a RTP01.
- PER PLOAGHE
- 8) SP68: da SS672 a RTP02.

Per ulteriori dettagli si rinvia alla relazione avente codice PLO-ENG-REL-0030_00, nonché all'elaborato grafico PLO-ENG-TAV-0063_00 - VIABILITÀ ACCESSO AL SITO per il percorso dal porto al parco.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	116
PLO	ENG	REL	0003	00		

3.4 DESCRIZIONE DELLA FASE DI FUNZIONAMENTO DEL PROGETTO

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 1 lett. c) dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

(...)

- c) *Una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione a titolo esemplificativo e non esaustivo del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità).*

Durante la fase di funzionamento del progetto è previsto un consumo di energia relativo alla gestione dei cosiddetti servizi ausiliari in area SSE. Per servizi ausiliari si intendono gli impianti ordinari necessari alla gestione della sottostazione: si tratta in particolare di:

- impianti di illuminazione interno all'edificio ed esterno a servizio del piazzale;
- impianto di videosorveglianza;
- impianto anti-intrusione.

Gli aerogeneratori per poter funzionare non hanno bisogno di:

- Energia, se non per quel minimo necessario all'accesso alla navicella (attraverso un apposito montacarichi interno alla struttura troncoconica in acciaio) e alla base torre per le attività di manutenzione,
- Acqua.

È, invece, evidente il bisogno di suolo e sottosuolo come evidenziato al paragrafo precedente e come appresso ricordato:

- il suolo viene impegnato dalle piazzole di servizio per la manutenzione ordinaria dell'aerogeneratore (si prevede un minimo impegno di suolo aggiuntivo per l'area SSE per riorganizzare lo spazio dell'area già esistente al fine di consentire la ricezione e la trasformazione dell'energia prodotta dal nuovo impianto).
- il sottosuolo viene impegnato dalle opere di fondazione in conglomerato cementizio armato a servizio degli aerogeneratori e dai cavi di potenza in MT.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	117
PLO	ENG	REL	0003	00		

3.5 VALUTAZIONE DEL TIPO E DELLA QUANTITÀ DEI RESIDUI E DELLE EMISSIONI PREVISTE

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 1 lett. d) dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

(...)

- d) *Una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previste, quali a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e tipologia di rifiuti prodotti durante la fase di costruzione e funzionamento.*

La dismissione dell'impianto sarà effettuata ad opera di mezzi meccanici che possono provocare:

- Inquinamento di suolo e sottosuolo, a causa di sversamenti accidentali di carburante, olio lubrificante o altri liquidi utili al corretto funzionamento del mezzo (l'inquinamento dell'acqua potrebbe essere susseguente ai citati sversamenti);
- Inquinamento acustico, per effetto del rumore provocato in fase di funzionamento dei mezzi meccanici (si ricordi che le macchine da lavoro sono costruite per emettere emissioni sonore entro un certo range);
- Inquinamento dell'aria, a causa dei gas di scarico emessi dai mezzi meccanici impiegati. Si prevede anche il sollevamento di polveri sempre a causa del funzionamento dei mezzi meccanici.
- Inquinamento da vibrazione, dovuto sempre al funzionamento dei mezzi d'opera.

Non si prevede inquinamento da luce, calore o radiazione. Inoltre, la quantificazione delle emissioni è da ritenersi aleatoria.

Si ricordi, come evidenziato al paragrafo 3.3.1, che tutti i prodotti dello smantellamento (acciaio delle strutture di sostegno, calcestruzzo delle opere di fondazione, aerogeneratori, cavi MT e apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche) saranno oggetto di una attenta valutazione che avrà come obiettivo la massimizzazione del riutilizzo degli stessi.

Per la costruzione del nuovo impianto si prevede la medesima tipologia di inquinamenti che sono stati indicati per lo smantellamento dell'impianto esistente, a meno

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	118
PLO	ENG	REL	0003	00		

dell'inquinamento da radiazione che in questo caso va aggiunto, in quanto il passaggio della corrente prodotta dai cavi di potenza in MT comporta l'induzione di un campo elettromagnetico.

Inoltre, la costruzione del nuovo impianto non comporterà particolari produzioni di rifiuti a meno di imballaggi, o sfridi di materiali di varia natura (cavidotti, acciaio). Ad oggi non sono disponibili dati sufficienti per determinarne le quantità.

È prevista, altresì, la produzione di terre e rocce da scavo derivanti da:

- Formazione delle piazzole utili al montaggio degli aerogeneratori.
- Formazione di nuove viabilità di accesso alle postazioni su cui sorgeranno gli aerogeneratori.
- Adeguamento delle viabilità esistenti.
- Realizzazione delle opere di fondazione in conglomerato cementizio armato.
- Posa in opera dei cavi di potenza in MT.

In particolare, i volumi sono classificati per tipologia come appresso specificato:

- opere di scotico (scavo fino a 50 cm);
- scavi di sbancamento e/o a sezione aperta (scavo oltre 50 cm);
- scavi a sezione ristretta per i cavidotti.

Di seguito una tabella dettagliata dei volumi di materiale proveniente dagli scavi in funzione delle attività relative a ciascuna tipologia:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV		
PLO	ENG	REL	0003	00		

POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

119

TABELLA N. 1 BILANCIO DELLE MATERIE -VIABILITA', PIAZZOLE E FONDAZIONI

Comune	NOME ASSE	Longhezza asse (ml)	Longhezza asse Asfalto (ml)	Longhezza asse Verone (ml)	Storco (verone vegetata + Scuro)	Scorcio di terreno vegetato (ml)	Scorcio a sezione aperta (ml)	Milioni con manufatti da scorcio (ml)	Coscamento stradale (ml)	Asfalto esistente (ml)	Produzioni stabilizzate manufatti agli scorti (0-30ml) (ml)	Produzioni stabilizzate manufatti da scorcio (0-30ml) (ml)	Stande Asfalto	Riutilizzo di terreno vegetato, scorcio la struttura e compreso il trasporto da sito di recupero al sito di riutilizzo (ml)	Trospare + Confinamento a sito di riutilizzo e/o distruzione (ml)
											Numero Asfalto (ml)	Subclassifica (ml)			
NULVI	Asse NU01	586,13	330,00	256,13	8.340,38	1.788,39	5.957,79	2.691,90	4.895,25	990,00	1.192,26	596,13	990,00	1.650,00	1.788,39
	Asse NU02	872,94	0,00	872,94	36.866,14	3.638,83	13.227,31	1.343,86	5.896,41	0,00	2.353,56	1.179,28	0,00	0,00	3.638,83
	Asse NU03	255,48	0,00	255,48	10.040,73	1.786,43	8.254,30	284,94	3.030,89	0,00	1.212,36	606,18	0,00	0,00	1.786,43
	Asse NU04	1067,27	0,00	1067,27	11.231,24	4.221,80	7.009,44	5.286,07	6.979,59	0,00	2.791,84	1.395,92	0,00	0,00	4.221,80
	Asse NU05	439,24	40,00	399,24	8.434,98	2.217,71	6.145,27	153,44	4.334,26	120,00	1.478,47	739,24	120,00	200,00	2.217,71
	Asse NU06	1256,30	0,00	1256,30	12.588,68	4.788,90	7.799,78	2.015,29	8.210,59	0,00	3.284,24	1.642,12	0,00	0,00	4.788,90
	Asse NU07	529,70	50,00	479,70	8.638,92	2.459,11	6.089,81	1.826,02	5.057,03	150,00	1.639,41	819,70	150,00	250,00	2.459,11
	Asse NU07-SS127	600,42	40,00	560,42	1.197,60	1.197,60	0,00	825,32	2.965,70	140,00	1.800,84	900,42	140,00	200,00	1.197,60
	Asse NU08	400,34	40,00	360,34	4.014,50	2.101,01	1.841,50	1.442,69	4.643,32	120,00	1.400,67	700,34	120,00	200,00	2.101,01
	Asse NU09	403,01	30,00	373,01	11.825,00	2.139,03	9.329,97	263,45	3.944,88	90,00	1.426,02	713,01	90,00	150,00	2.139,03
PLOAGHE	Fondazioni	0,00	0,00	0,00	13.246,88	13.246,88	13.246,88	13.246,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Asse PLG01	240,36	0,00	240,36	15.953,33	1.741,08	14.212,25	1.198,66	3.366,87	0,00	1.346,75	673,57	0,00	0,00	1.741,08
	Asse PLG02	219,06	0,00	219,06	16.617,70	1.661,70	14.956,00	1.421,00	3.103,17	0,00	1.241,27	620,63	0,00	0,00	1.661,70
	Asse PLG03	244,35	0,00	244,35	3.210,13	1.753,04	1.457,10	420,91	2.456,36	0,00	982,54	491,27	0,00	0,00	1.753,04
	Asse ABB-PLG01	1675,00	0,00	1675,00	2.566,98	2.566,98	0,00	0,74	8.480,36	0,00	3.392,14	1.696,07	0,00	0,00	2.566,98
	Asse PLG04	608,19	0,00	608,19	3.933,24	2.844,57	348,67	393,43	4.470,85	0,00	1.788,34	894,17	0,00	0,00	2.844,57
	Asse PLG05	600,66	55,00	545,66	3.829,34	2.656,99	1.073,35	382,53	5.070,03	165,00	1.771,33	883,66	165,00	275,00	2.656,99
	Asse PLG06-ABB	1300,00	0,00	1.300,00	1.421,88	0,00	1.421,88	0,02	7.436,90	3.900,00	1.040,00	520,00	3.900,00	6.500,00	0,00
	Asse PLG06	865,00	600,00	265,00	4.541,49	1.634,99	1.718,51	474,60	6.035,67	1.980,00	1.089,99	545,00	1.980,00	3.300,00	1.634,99
	Asse PLG07	334,99	20,00	314,99	3.466,70	1.964,98	1.465,72	294,37	3.442,27	60,00	1.309,99	654,99	60,00	100,00	1.964,98
Asse PLG08	1203,58	525,00	678,58	4.116,51	3.045,75	115,76	75,85	7.785,97	1.575,00	2.037,17	1.018,58	1.575,00	2.625,00	3.045,75	
Asse PLG09	183,23	40,00	143,23	1.101,42	1.101,42	62,96	322,77	2.757,96	120,00	966,46	483,23	120,00	200,00	966,46	
Asse PLG10	428,66	0,00	428,66	4.266,32	2.305,99	1.960,33	93,29	4.760,26	0,00	342,93	171,47	0,00	0,00	2.305,99	
Asse PLG11	1386,93	40,00	1346,93	7.083,11	2.973,86	4.037,25	294,41	7.693,83	120,00	2.973,86	1.486,93	120,00	200,00	2.973,86	
Asse PLG12	526,52	20,00	506,52	5.935,24	2.339,55	3.379,69	112,28	5.066,51	60,00	1.693,03	846,52	60,00	100,00	2.339,55	
Asse PLG12-PLG06	1489,00	0,00	1.489,00	2.763,64	0,00	1.870,24	335,08	8.444,91	4.467,00	1.912,00	595,60	4.467,00	7.445,00	0,00	
Asse PLG13	391,79	0,00	391,79	5.600,16	2.185,38	3.494,78	198,08	3.637,80	0,00	1.455,12	727,56	0,00	0,00	2.185,38	
Asse PLG14	336,73	35,00	301,73	4.295,78	1.925,18	2.307,60	121,78	3.624,84	105,00	1.283,46	641,73	105,00	175,00	1.925,18	
Asse PLG15	293,24	30,00	263,24	2.244,18	1.206,47	983,71	775,90	2.985,05	90,00	1.206,47	603,24	90,00	150,00	1.206,47	
Asse PLG15-PLG12	1225,00	0,00	1.225,00	3.223,65	0,00	3.223,65	7,17	6.310,39	3.675,00	980,00	490,00	3.675,00	6.125,00	0,00	
Asse PLG16	238,08	30,00	208,08	1.253,94	1.096,16	103,78	51,77	2.610,62	90,00	1.096,16	548,08	90,00	150,00	1.096,16	
Asse PLG16-PLG15	675,00	0,00	675,00	1.662,04	0,00	1.662,04	0,26	3.470,54	2.025,00	540,00	270,00	2.025,00	3.375,00	0,00	
Asse SP76-PLG16	1350,00	0,00	1.350,00	3.119,62	0,00	2.509,62	22,78	6.725,06	4.850,00	1.080,00	540,00	4.850,00	6.750,00	0,00	
Asse SP08-SP76	480,77	100,00	380,77	2.333,54	761,53	1.522,01	132,14	2.610,48	300,00	1.441,53	720,77	300,00	500,00	761,53	
Asse PLG17	1700,00	0,00	1.700,00	16.317,88	2.254,99	13.379,29	51,32	5.010,05	510,00	1.503,06	751,53	510,00	850,00	2.254,99	
Asse PLG18	1086,34	15,00	1071,34	7.445,16	2.822,68	2.382,55	7.354,68	45,00	2.822,68	1.411,34	45,00	75,00	2.822,68	7.445,16	
Asse SP76-PLG18	3107,94	0,00	3.107,94	6.117,37	0,00	3.941,81	19,70	15.944,70	10.877,80	2.486,35	1.243,18	10.877,80	15.539,72	0,00	
Fondazioni	0,00	0,00	0,00	26.493,75	26.493,75	26.493,75	26.493,75	26.493,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
TOTALE		27.282,77	11.416,94	15.865,82	251.760,95	67.266,74	174.681,25	65.446,94	191.088,05	35.824,80	57.646,50	28.823,25	35.824,80	57.084,72	67.266,74
															51.587,82

Tabella 1

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	120
PLO	ENG	REL	0003	00		

Allo stato attuale è previsto, come già detto, la quasi totalità del riutilizzo in sito delle prime due tipologie e, di conseguenza, anche uno scarso utilizzo della terza tipologia. Per i materiali di nuova fornitura di cui alla terza tipologia, ci si approvvigionerà da cave di prestito autorizzate più vicine possibile all'area di cantiere, utilizzando il più possibile materiali di recupero certificati.

Le caratteristiche granulometriche del materiale nei primi metri di scavo sono sempre riconducibili a materiali con matrice di sabbiosa, dunque materiali utilizzabili per effettuare rilevati stradali e piazzole.

Nell'ottica di riutilizzare quanto più materiale possibile, si prevede un riutilizzo globale del materiale scotato con cui eseguire i ripristini ambientali mentre parte degli scavi saranno riutilizzati per la formazione di rilevati (si tratta di materiali ottimi per tali usi), infine la fondazione stradale (i primi 40 cm) potrà essere realizzata con i materiali provenienti dagli scavi

L'uso di un frantoio in cantiere consentirà di riutilizzare nelle modalità migliori il materiale a disposizione.

Il volume di materiale non riutilizzato all'interno del cantiere ammonta a circa 51.587 m³, ultima colonna tabella 1, che potrà essere impiegato per rimodellamenti di aree morfologicamente depresse in conformità al piano di riutilizzo delle terre e rocce da scavo da redigersi ai sensi del *DPR 120/2017* o trasportato presso siti autorizzati.

Per quanto riguarda i cavidotti, si evidenzia che gli scavi saranno per massima parte eseguiti in corrispondenza dei cavidotti esistenti (che saranno portati fuori e trasportati negli impianti di riutilizzo); tutto il materiale di scavo potrà essere riutilizzato fatta eccezione per i tratti stradali asfaltati in cui il bitume sarà trasportato a discarica.

In definitiva tutti gli scavi del parco saranno utilizzati fatta eccezione per una parte proveniente dagli scavi del parco (51.587 m³), gli asfalti fresati per la realizzazione dei cavidotti e quelli per il ripristino delle strade asfaltate.

L'esercizio dell'impianto può comportare la produzione dei rifiuti appresso riportati:

- Oli per motori, ingranaggi e lubrificazione
- Imballaggi in materiali misti.
- Imballaggi misti contaminati.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	121
PLO	ENG	REL	0003	00		

- Materiale filtrante, stracci.
- Filtri dell'olio.
- Componenti non specificati altrimenti.
- Apparecchiature elettriche fuori uso.
- Batterie al piombo.
- Neon esausti integri.
- Liquido antigelo.
- Materiale elettronico.

In questo caso non è possibile definire le quantità.

3.6 DESCRIZIONE DELLA TECNICA PRESCELTA

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 1 lett. e) dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

(...)

- e) *La descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.*

Come risaputo, il progetto di cui al presente SIA si compone di due macro attività principali:

1. Smantellamento di un impianto eolico esistente.
2. Costruzione di un nuovo impianto eolico una volta dimesso l'esistente.

Per lo smantellamento dell'impianto esistente la tecnica prescelta è quella che prevede l'impiego di mezzi meccanici a terra dotati di sistemi di sollevamento, operatori in elevazione su appositi cestelli e operatori a terra. Tale tecnica è certamente tra le più usuali per l'attuazione dell'attività, nonché la più conveniente in quanto:

- Il sito è stato reso accessibile in fase di costruzione, pertanto i mezzi meccanici e di trasporto avranno facile accesso alle postazioni;
- Lo smontaggio di ciascun aerogeneratore nelle componenti che lo costituiscono

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	122
PLO	ENG	REL	0003	00		

(rotore, navicella, traliccio di sostegno in acciaio) consentirà il totale riutilizzo dei materiali.

Inoltre, non si prevede impiego di risorse naturali a meno della temporanea occupazione di ristrette porzioni di territorio nelle immediate adiacenze dell'aerogeneratore da dismettere che saranno restituite all'ambiente come ante operam. La fase di smantellamento non prevede la rimozione di essenze arboree; tuttavia, laddove dovesse essere necessario, si procederà con l'espianto controllato e il reimpianto presso siti concordati con le pubbliche amministrazioni.

L'attività di smantellamento di ogni singolo aerogeneratore potrebbe avvenire per mezzo di un elicottero, cosa che comporterebbe una differente organizzazione del cantiere e costi di realizzazione certamente più elevati. Lo smantellamento con l'ausilio di elicottero andrebbe effettuato con il supporto di operai addetti al taglio dell'aerogeneratore con fiamma ossidrica per preparare pezzi di peso idoneo al trasporto con elicottero. Le componenti "tagliate" dovrebbero, comunque, essere collocate a terra per poi essere trasportate da mezzi che si muovono su strada (in quanto è impensabile a livello economico il trasporto a mezzo elicottero presso un'area di stoccaggio temporaneo da cui comunque sarebbe organizzato un ulteriore trasporto via terra per l'allontanamento dei materiali prodotti dal sito). Il taglio con fiamma ossidrica comporta la formazione di rifiuti e quindi lo smaltimento presso discariche specializzate.

Inoltre, tra le tecniche possibili vi è quella del taglio con fiamma ossidrica teleguidata. La fiamma viene impiegata per il taglio della base del traliccio per fare "cadere" a terra l'insieme traliccio/aerogeneratore lungo una direzione prescelta e opportunamente preparata. Anche questa tecnica comporta costi elevati, in quanto:

- Si dovrebbe preparare un'area maggiore per accogliere l'aerogeneratore demolito.
- L'aerogeneratore demolito costituirebbe un rifiuto da smaltire (in quanto la caduta non controllata per effetto del peso proprio genera deformazioni irreversibili delle componenti).
- Aumentano, certamente, gli oneri della sicurezza.

Anche in questo caso i trasporti avverranno via terra.

Da quanto appena analizzato, ben si comprende che lo smontaggio "ordinato" consente di

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	123
PLO	ENG	REL	0003	00		

disporre di materiale da potere riutilizzare, a meno di attività di manutenzione, laddove necessarie. Il materiale “non demolito” costituisce una risorsa più facilmente sfruttabile, mentre il rifiuto andrebbe smaltito per poi essere trasformato con costi sicuramente più elevati.

Per la costruzione del nuovo impianto si prevede, essenzialmente, la medesima tecnica illustrata per l'attività di smantellamento ovvero l'impiego:

- di mezzi meccanici a terra.
- di operai a terra e in elevazione opportunamente protetti da idonei apprestamenti di sicurezza.

In particolare, i mezzi meccanici a terra possono essere così distinti:

- Escavatori per movimento terra (utili all'adeguamento di viabilità esistenti, alla realizzazione di nuove viabilità e delle piazzole per il montaggio degli aerogeneratori, allo scavo delle trincee per la posa in opera dei cavi di potenza in MT).
- Trivelle per il getto dei pali di fondazione.
- Autobetoniere e autopompe per il getto del conglomerato cementizio armato di pali e plinti di fondazione.
- Mezzi di trasporto eccezionali per il trasferimento dei main components presso le postazioni (piazzole) in corrispondenza delle quali saranno installati gli aerogeneratori.
- Gru di grossa e media portata per il sollevamento dei main components dell'aerogeneratore, e delle apparecchiature elettromeccaniche e delle macchine elettriche).
- Gru di media portata necessarie per l'assemblaggio del braccio tralicciato della gru di grossa portata (main crane) e per la movimentazione di materiali ordinari, quali armature per pali e plinti di fondazione, casseformi in legname o in metallo per il getto dei plinti, quadri elettrici o altre componentistiche a servizio degli aerogeneratori o da collocare all'interno dell'edificio in area SSE, bobine di cavi di potenza in MT.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	124
PLO	ENG	REL	0003	00		

- Mezzi di trasporto ordinari per la movimentazione delle armature necessarie per pali e plinti di fondazione, per la movimentazione di materiale arido o di altro tipo da utilizzare per la viabilità.

La particolare tipologia dell'opera da realizzare, in uno all'esperienza maturata negli anni, prevede proprio la tecnica illustrata nei punti essenziali di cui al precedente elenco. L'unica alternativa può essere quella di trasportare i main components più leggeri via aria, la qual cosa andrebbe valutata qualora i siti fossero inaccessibili o difficilmente accessibili via terra o immersi all'interno di aree boscate al fine di ridurre al minimo l'eventuale taglio di alberi o non fosse possibile realizzare piazzole per il montaggio. Ma non è certamente il caso in esame in quanto per tutti i trasporti che interessano la realizzazione del parco sarà sfruttata la viabilità esistente (come risaputo, già realizzata per la costruzione del parco esistente). Inoltre, proprio per effetto del know-how maturato negli anni, sono stati messi a munto mezzi eccezionali in grado di adattarsi alla viabilità e, così, ridurre al minimo gli adeguamenti o l'incidenza di viabilità di nuova realizzazione. Un esempio è costituito dal cosiddetto blade lifter, ovvero un rimorchio dotato di un supporto cui è collegata la pala (blade) in grado di ruotare e sollevare la pala: di seguito alcune immagini tratte dalla rete web:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	125
PLO	ENG	REL	0003	00		



Immagine 1 - Blade Lifter

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	126
PLO	ENG	REL	0003	00		



Immagine 2 - Blade Lifter

Inoltre, la realizzazione delle piazzole se da un lato comporta l'impiego di suolo, dall'altro non comporterà la rimozione di essenze pregiate. Qualora dovesse essere necessario l'espianto di essenze arboree di qualsivoglia natura, si procederà con l'espianto controllato e il reimpianto presso siti concordati con la pubblica amministrazione.

Altre risorse naturali che saranno utilizzate sono:

- Acqua, di idonee caratteristiche chimico-fisiche, da impiegare per il confezionamento del conglomerato cementizio per le strutture di fondazione (per la tipologia di fondazione da realizzare, si stima un quantitativo di non meno di 150/200 l/m³ di conglomerato).
- Inerti da impiegare sempre per il confezionamento del conglomerato (si stima un quantitativo di circa 1.800 kg/m³ di conglomerato).
- Legname o pietrame per la formazione di opere di bioingegneria da realizzare come sostegni di versanti o della viabilità da adeguare o di nuova realizzazione (quantità

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	127
PLO	ENG	REL	0003	00		

di non semplice stima in fase di progetto definitivo).

- Terreno naturale e talee di idonee essenze vegetali per la formazione di terre rinforzate, anch'esse da impiegare come opere di sostegno (quantità di non semplice stima in fase di progetto definitivo.

Inoltre, a quanto indicato si aggiunga il bilancio di terre e rocce da scavo di cui al paragrafo 3.5 per un ulteriore approfondimento sull'impiego di risorse naturali.

A completamento delle analisi di cui al presente paragrafo si rilevi che la attuazione del progetto di cui al presente studio comporterà risvolti socio-economici sintetizzabili come segue:

- per la fase di smantellamento dell'impianto esistente sarà favorito l'impiego di manodopera locale: in particolare per le fasi di smontaggio dei tralicci in acciaio di sostegno degli aerogeneratori, per la demolizione dei conglomerati cementizi, per la dismissione e trasporto delle cabine BT/MT poste a base torre, per la rimozione dei cavi di potenza in MT;
- la stessa attenzione di cui al punto precedente sarà posta per la realizzazione delle opere civili/elettriche di impianto, quali: trivellazione e getto dei pali di fondazione, posa in opere di armature e getto dei plinti di fondazione, movimenti terra, scavi per la posa in opera dei nuovi cavi di potenza in MT.

Una volta realizzato l'impianto, il personale ERG assicurerà la propria presenza in area impianto.

Si ricordi che l'obiettivo che si prefigge il progetto di cui al presente studio è quello di sfruttare al meglio la risorsa vento con un consistente incremento della produzione di energia da fonte rinnovabile rispetto all'impianto esistente.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	128
PLO	ENG	REL	0003	00		

4 DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE

4.1 GENERALITÀ

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 2 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.

4.2 MOTIVAZIONI RELATIVE ALLA SCELTA DEL SITO

Come noto, il progetto consiste nello smantellamento di n. 51 aerogeneratori aventi potenza nominale pari a 0,85 MW, costituenti il parco esistente, per una potenza complessiva attualmente installata di 43,35 MW e nella successiva realizzazione di un impianto eolico composto da n. 27 aerogeneratori, ciascuno dei quali di potenza nominale fino a 4,5 MW. È evidente il miglioramento indotto dal nuovo impianto che implicherà:

- La riduzione del numero di postazioni che di fatto passa da 51 a 27, con effettiva riduzione dell'impatto visivo e riduzione del cosiddetto effetto selva che provoca disturbo da un punto di vista percettivo a causa della presenza di un numero elevato di aerogeneratori.
- Un considerevole aumento della produzione di energia da fonte rinnovabile con la conseguente riduzione di emissioni inquinanti in atmosfera.

La Società proponente ha acquisito l'impianto esistente proprio nell'ottica di procedere con l'iniziativa dell'incremento di potenza del parco attualmente in esercizio. Pertanto, trattandosi di un progetto di repowering, ovvero di potenziamento di un impianto eolico

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	129
PLO	ENG	REL	0003	00		

esistente, non sono state condotte analisi in merito ad una ubicazione diversa del nuovo impianto. Di conseguenza, essendo disponibile l'area di impianto esistente si è ritenuto opportuno non modificare l'ubicazione baricentrica di quello nuovo. Ciò al fine di sfruttare al meglio le infrastrutture esistenti, ovvero:

- Viabilità di accesso al sito realizzate per l'impianto esistente e da adeguare puntualmente per la costruzione del nuovo impianto. Si ricordi a tal proposito che complessivamente gli assi stradali sommano a 27.283 m di cui 17.813 m, pari a circa il 65 %, riguardano assi stradali esistenti del parco di ERG WIND SARDEGNA; solamente 9.470 m, pari al 35 %, riguardano nuove viabilità; dunque nel complesso per realizzare 121,50 MW circa di impianto occorrerà realizzare solamente 9.470 m di nuove strade sterrate.
- Area SSE esistente che sarà ampliata per la ricezione e la trasformazione della nuova energia prodotta che in condizioni ottimali corrisponderà a oltre quattro volte e mezza quella già prodotta dall'impianto esistente. Si ribadisce, come ulteriore punto di forza del progetto di cui al presente Studio, che la sottostazione esistente sarà semplicemente adeguata alla ricezione del maggiore quantitativo di energia prodotta da fonte rinnovabile e che non sarà necessario realizzare una nuova Cabina Primaria per l'immissione in rete dell'energia elettrica, una volta avvenuta la trasformazione MT/AT.

Va anche aggiunto che il parco esistente, in fase di autorizzazione, è stato oggetto di giudizio di compatibilità ambientale positivo, di cui alla deliberazione del 29/07/2003 (24/12) emessa dalla Giunta della Regione Autonoma Sardegna.

A livello ambientale è chiaro l'intento della Società proponente di realizzare il nuovo impianto in un'area già oggetto di valutazioni paesaggistiche, peraltro conclusesi positivamente.

Inoltre, la posa dei cavi di potenza in MT avverrà il più possibile lungo le tratte interessate dai cavi a servizio dell'impianto esistente, in modo da manomettere il sottosuolo solo una volta, laddove possibile e nel rispetto della minima interruzione della produzione di energia da fonte rinnovabile da parte dell'impianto da dismettere.

In ultimo, si rinvia alle risultanze delle analisi dei PRG di cui ai paragrafi 3.2.5, 3.2.6.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	130
PLO	ENG	REL	0003	00		

4.3 ALTERNATIVA ZERO

L'alternativa zero, ovvero non realizzare l'iniziativa di cui al presente SIA, significa mantenere l'impianto attualmente in esercizio che consta, come noto, di una potenza complessiva installata pari a 43,35 MW. Se è vero che l'impianto esistente comporta una certa riduzione di emissioni inquinanti, il nuovo impianto, che prevede una potenza massima di 121,50 MW, consentirà una riduzione pari a oltre quattro volte quella assicurata dall'impianto in essere.

Sulla base del documento ISPRA del 2018 intitolato Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra e altri gas nel settore elettrico (dati al 2016), individuamo il seguente parametro riferito all'emissione di CO₂:

0.516 tCO₂/MWh

Il risparmio aggiuntivo di emissione di CO₂ post repowering è pesato sul delta di produzione pre/post intervento.

Questo Delta Prod è dato dalla differenza tra la media delle producibilità di repowering stimate in All. 26 (media tra le diverse configurazioni layout in merito al tipo di turbina) e la produzione storica dell'impianto esistente.

Nel caso specifico, il Delta Prod è fino a 260.230 MWh/y, per un risparmio aggiuntivo di CO₂ fino a 134.280 tCO₂/y: ciò vale a dire che l'ammontare di mancata produzione di CO₂ incrementa più di 4 volte post repowering.

Inoltre, si avrà la riduzione dell'impatto visivo attuale considerato che da n. 51 aerogeneratori si passerà a n. 27 di nuova installazione, con la mitigazione del cosiddetto effetto selva. Si consideri infatti che:

- la distanza tra gli aerogeneratori attualmente installati oscilla tra 140 e 300 m
- la distanza tra gli aerogeneratori di nuova costruzione è mediamente pari a 440 m.

Si consideri, in ultimo, che la realizzazione del nuovo impianto che consiste nel potenziamento dell'impianto esistente con il risultato dell'aumento dell'energia prodotta da fonte rinnovabile, è la migliore soluzione, attesa:

- l'analisi vincolistica effettuata,
- le tecnologie ad oggi disponibili per la massimizzazione della produzione di energia da FER (Fonti Energetiche Rinnovabili).

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	131
PLO	ENG	REL	0003	00		

4.4 REALIZZAZIONE DEL PARCO PRESSO UN ALTRO SITO

Il progetto di cui al presente Studio avrebbe potuto essere proposto presso un altro sito, completamente diverso da quello fin qui analizzato. Ciò avrebbe comportato, a parità di condizioni al contorno:

- La realizzazione di nuova viabilità per una lunghezza di almeno 30 km;
- La realizzazione di opere di fondazione e sostegno di nuovi aerogeneratori all'interno di nuovi siti;
- La posa in opera di nuove linee in MT per almeno 30 km su nuove viabilità interessando nuovi strati del sottosuolo;
- La costruzione di una nuova sottostazione elettrica per la ricezione e la trasformazione dell'energia prodotta da MT ad AT;
- La previsione di un nuovo punto di consegna per l'immissione dell'energia prodotta nella RTN, cosa che non esclude la progettazione e successiva costruzione di una nuova Cabina Primaria a gestione TERNA.

È evidente che la realizzazione dell'impianto in argomento presso un altro sito ha ripercussioni maggiori sull'ambiente. Mentre la realizzazione del nuovo impianto sul sito interessato dall'impianto esistente è:

- in linea con le previsioni del SEN (cfr. par. 3.2.1);
- in linea con le previsioni del PEARS (cfr. par. 3.2.2);
- in linea con la salvaguardia ambientale in quanto:
 - saranno sfruttate al massimo le viabilità esistenti a servizio del parco da dismettere: si tratta di circa **17.813 m** di viabilità esistente semplicemente da adeguare;
 - saranno realizzati solo **9.470 m** di nuove strade sterrate;
 - sarà sfruttata l'area SSE esistente e con essa il punto di consegna in AT alla RTN;
 - i cavi di potenza in MT saranno posati praticamente lungo le stesse tratte interessate dagli elettrodotti a servizio del parco da dismettere e, compatibilmente con l'obiettivo di ridurre al minimo l'energia rinnovabile

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	132
PLO	ENG	REL	0003	00		

prodotta, la posa delle nuove linee avverrà contestualmente alla dismissione delle esistenti (compatibilmente con la massimizzazione della produzione del parco esistente anche durante la fase di dismissione.

Alla luce delle considerazioni effettuate ben si comprendono le motivazioni che hanno condotto alla scelta del sito.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	133
PLO	ENG	REL	0003	00		

5 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE

5.1 GENERALITÀ

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 3 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.

5.2 STATO ATTUALE (SCENARIO DI BASE)

Attualmente, come noto, l'area interessata dal progetto è occupata da un impianto esistente composto da n. 51 aerogeneratori da 0,85 MW. Il progetto prevede lo smantellamento di tali aerogeneratori e l'installazione di n. 27 nuove macchine, ciascuna delle quali avrà potenza fino a 4,5 MW.

Per la descrizione dello stato attuale, si fa riferimento alle informazioni trattate nei capitoli precedenti e relative ai principali strumenti di programmazione.

In particolare, si ricordi (cfr. par. 3.2.5 e 3.2.6) che l'area interessata dal progetto ricade in zone a vocazione agricola. Ciò è confermato dalla presenza di diversi fabbricati rurali, come è possibile evincere dalla consultazione dell'elaborato dal titolo Uso del suolo da SIT, codice PLO-ENG-TAV-0053_00). Sempre dalla consultazione della citata cartografia, si rileva che il territorio è interessato dai seguenti usi:

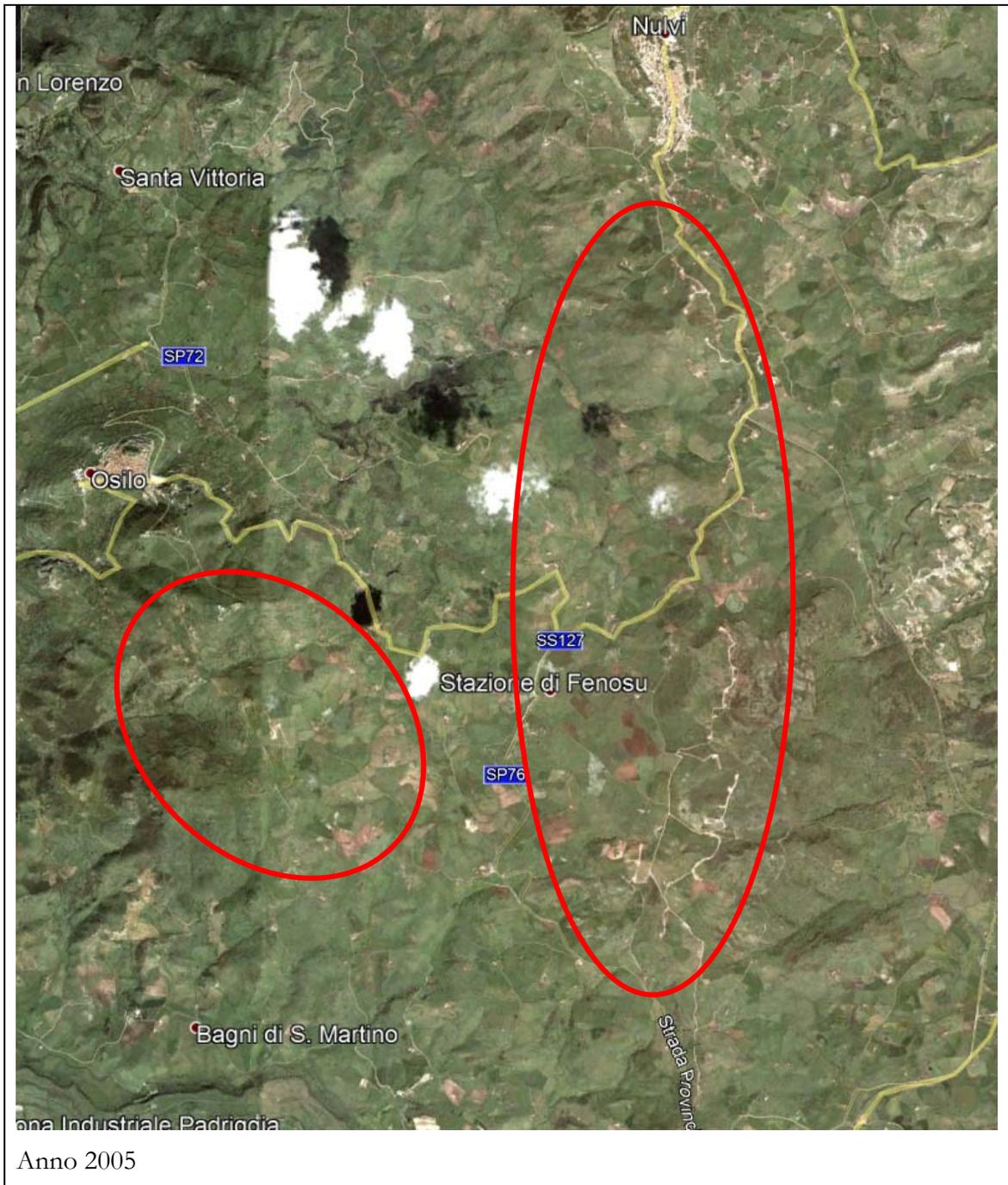
- Gariga, codice 3232;
- Seminativi in aree non irrigue, codice 2111;
- Prati artificiali, codice 2112;
- Aree a pascolo naturale, codice 321;
- Macchia mediterranea, codice 3231.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	134
PLO	ENG	REL	0003	00		

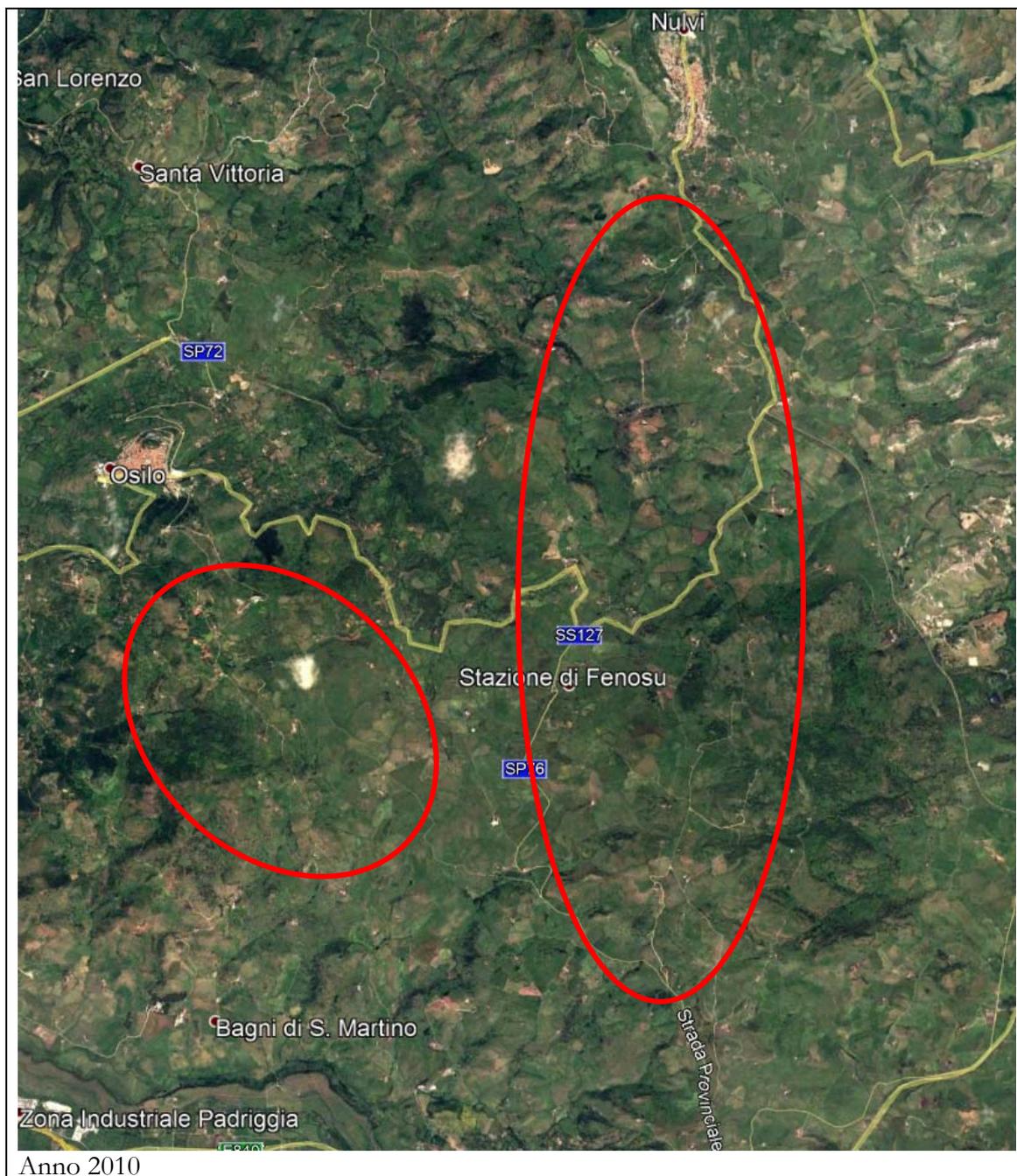
5.3 DESCRIZIONE DELL'EVOLUZIONE DELL'AMBIENTE IN CASO DI MANCATA ATTUAZIONE DEL PROGETTO

In caso di mancata attuazione del progetto, continuerà l'esercizio dell'impianto esistente in funzione già dal Novembre 2004 (almeno 13 anni di produzione). L'ambiente in cui è inserito l'impianto non ha subito particolari modifiche negli anni trascorsi e questo è possibile osservarlo facendo un raffronto dell'area attraverso le aerofotogrammetrie disponibili sul su Google Earth (anni 2005, 2010, 2014, 2017).

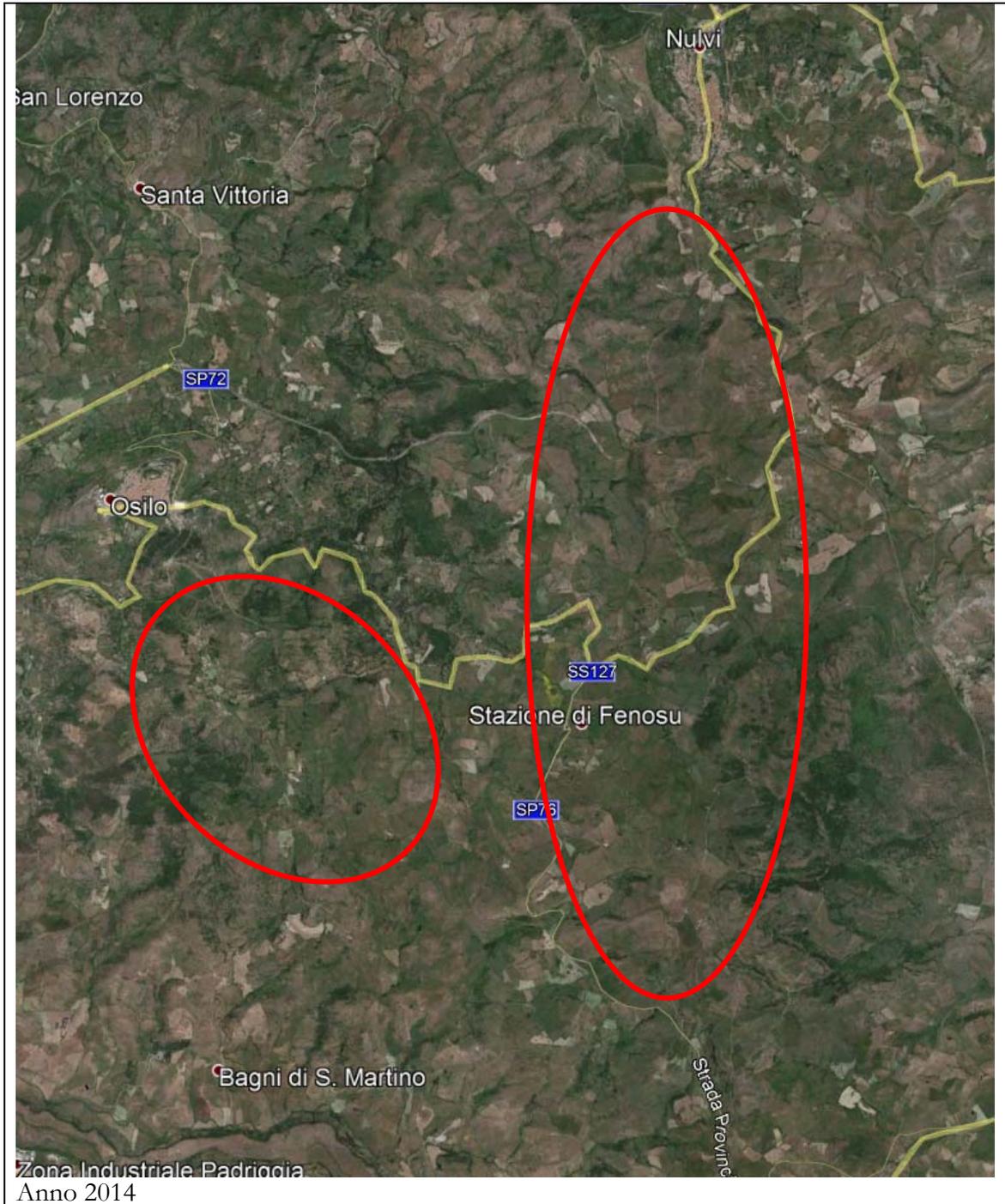
CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	135
PLO	ENG	REL	0003	00		



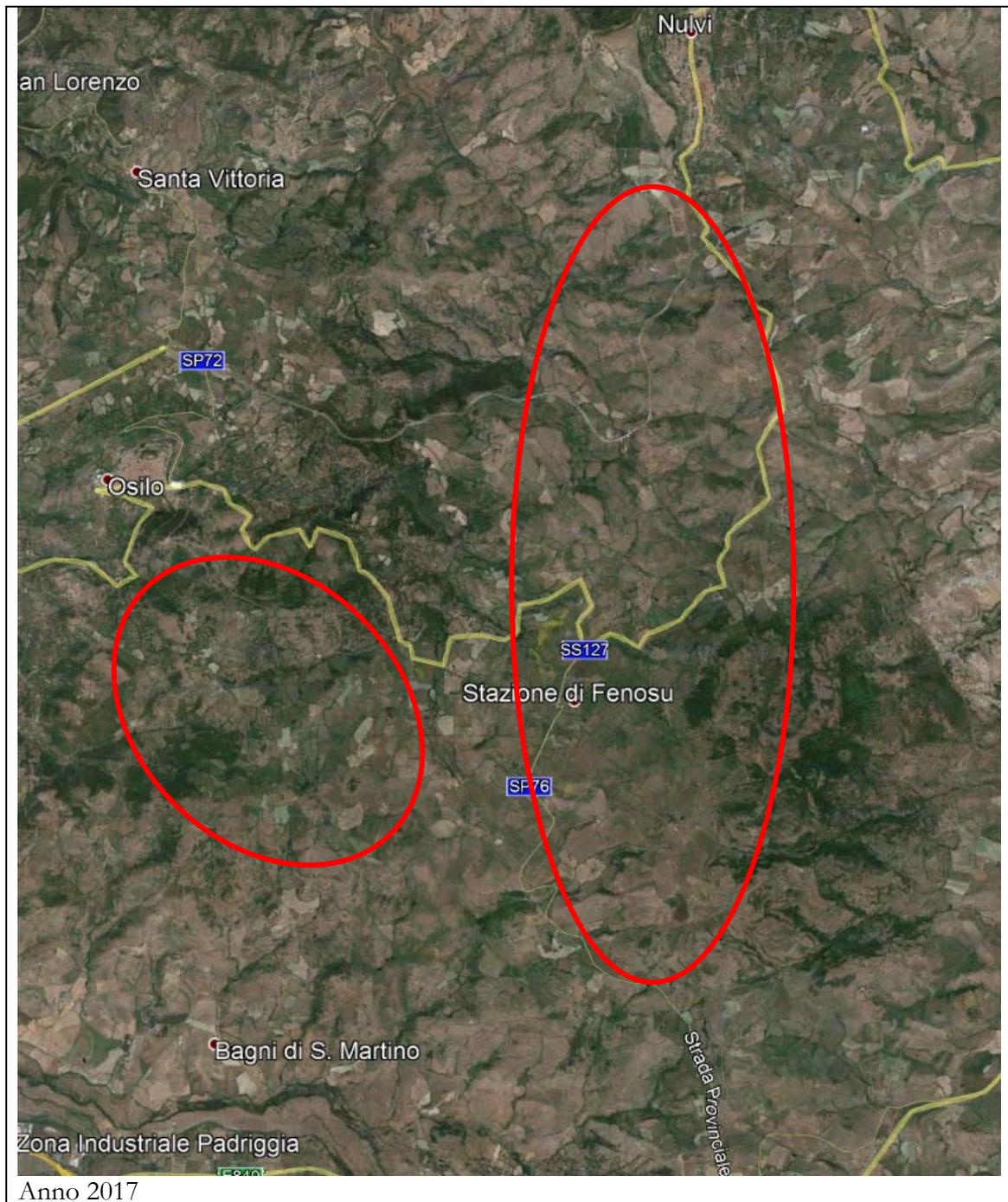
CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	136
PLO	ENG	REL	0003	00		



CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	137
PLO	ENG	REL	0003	00		



CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	138
PLO	ENG	REL	0003	00		



Sostanzialmente non è cambiato nulla a livello ambientale e anche l'analisi del PAI lo

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	139
PLO	ENG	REL	0003	00		

dimostra, in quanto negli ultimi anni, seppure si siano registrati aggiornamenti in merito alla perimetrazione dei disseti, questi non interessano le aree dell'impianto proposto.

Attese le analisi su riportate si ritiene che a meno di eventi eccezionali/calamità, l'ambiente manterrà le sue caratteristiche peculiari consolidate negli anni.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	140
PLO	ENG	REL	0003	00		

6 DESCRIZIONE DEI FATTORI DI CUI ALL'ART. 5, CO. 1 LETT. C)

6.1 GENERALITÀ

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 4 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

Una descrizione dei fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idromorfologiche, quantità e qualità), all'aria, ai fattori climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.

Di seguito si riportano i contenuti del citato art. 5 co. 1 lett. c):

Art.5 Definizioni

1. *Ai fini del presente decreto si intende per*

(...)

c) impatti ambientali: effetti significativi, diretti e indiretti, di un piano, di un programma o di un progetto, sui seguenti fattori:

popolazione e salute umana;

biodiversità, con particolare attenzione alle specie e agli habitat protetti in virtù della direttiva 92/43/CEE e della direttiva 2009/147/CE;

territorio, suolo, acqua, aria e clima;

beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio;

interazione tra i fattori sopra elencati.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	141
PLO	ENG	REL	0003	00		

6.2 IMPATTI SU POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

Con riferimento alla popolazione di seguito si mettono in evidenza gli impatti significativi tutti di tipo diretto:

- Produzione di materiale da scavo;
- Produzione di polveri;
- Inquinamento acustico;
- Emissioni di gas di scarico di macchine da lavoro e veicoli in genere;
- Alterazioni visive;
- Interferenze con il traffico veicolare.

Con riferimento alla salute umana si rilevano i seguenti impatti significativi tutti di tipo diretto:

- Produzione di polveri;
- Inquinamento acustico;
- Emissioni di gas di scarico di macchine da lavoro e veicoli in genere;
- Produzione di campo magnetico.
- Intermittenza delle ombre prodotta a terra dalla rotazione delle pale dell'aerogeneratore (shadow flickering).
- Incidenti dovuti al crollo di un aerogeneratore o al distacco di elementi rotanti.

Tra gli impatti di tipo significativo indiretto si annovera la riduzione delle emissioni di CO₂.

6.3 IMPATTI SULLE BIODIVERSITÀ

Con riferimento alle biodiversità si registrano i seguenti impatti significativi diretti:

- Impatto sulla flora.
- Impatto sulla fauna.

Non si rileva altra tipologia di impatto connessa con la definizione di biodiversità.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	142
PLO	ENG	REL	0003	00		

6.4 IMPATTI SU TERRITORIO, SUOLO, ACQUA, ARIA E CLIMA

Di seguito si effettua una differenziazione degli impatti significativi prodotti su:

- Territorio.
- Suolo.
- Acqua.
- Aria e clima.

Con riferimento al territorio, l'unico impatto diretto e significativo è identificato con la perdita di aree coltivate o potenzialmente coltivabili. Non si rilevano impatti indiretti né tantomeno altra tipologia di impatto connessa con la definizione di territorio.

Con riferimento al suolo, gli impatti diretti significativi sono così riepilogati:

- Impatto dovuto a diminuzione di materia organica.
- Impatto dovuto a compattazione.
- Impatto dovuto a impermeabilizzazione.

Con riferimento all'acqua, non si rilevano impatti diretti di tipo significativo. Si rileva un impatto significativo indiretto sulla quantità, in quanto sarà consumata acqua per il confezionamento del conglomerato cementizio armato e per l'abbattimento delle polveri che saranno prodotte in fase di cantiere.

Con riferimento all'aria e al clima si rileva come impatto significativo di tipo diretto e indiretto la emissione di gas a effetto serra. Tale impatto viene poi mitigato in quanto, come principio generale, un impianto eolico consente la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra.

6.5 IMPATTI SU BENI MATERIALI, PATRIMONIO CULTURALE, PATRIMONIO AGROALIMENTARE E PAESAGGIO

Con riferimento all'impatto sui beni materiali si riscontra un impatto significativo diretto sulla proprietà terriera all'interno della quale verrà realizzata l'opera. Atteso che la proprietà è di tipo agricolo, si ha un impatto significativo diretto sul patrimonio agroalimentare.

Con riferimento al patrimonio culturale non si rilevano impatti significativi diretti, in quanto le opere ricadono al di fuori di aree individuate quali siti archeologici. A tal proposito si rinvia a:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	143
PLO	ENG	REL	0003	00		

- analisi di cui al capitolo 10,
- elaborato grafico PLO-ENG-TAV-0047_00 dal titolo Carta dei Vincoli nell'area di intervento – Vincoli Paesaggistici
- relazione codice PLO-ENG-REL-0014_00 dal titolo Segnalazioni e vincoli archeologici e architettonici.

In ultimo si rileva un impatto significativo diretto sul paesaggio.

6.6 INTERAZIONE TRA I FATTORI SOPRA ELENCATI

È evidente come vi sia reciproca influenza tra i fattori popolazione e salute umana in quanto entrambi i fattori sono influenzati da medesime tipologie di impatto.

Anche per flora e fauna si assiste a una certa interazione: la riduzione di flora può implicare una riduzione della fauna che si “serviva” della flora come proprio habitat. La riduzione di flora è, altresì, connessa con il patrimonio agroalimentare, con la diminuzione di materia organica e con i beni materiali.

Non si rileva interazione tra territorio e suolo, mentre si rileva reciproca influenza tra suolo e acqua, in quanto la compattazione degli strati superficiali o la impermeabilizzazione possono ridurre gli scambi idrici con gli strati più profondi.

In ultimo, nel caso specifico si registra interazione tra patrimonio culturale e paesaggio.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	144
PLO	ENG	REL	0003	00		

7 METODI DI PREVISIONE PER INDIVIDUARE GLI IMPATTI

7.1 GENERALITÀ

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 6 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.

7.2 METODI DI PREVISIONE PER INDIVIDUARE E VALUTARE GLI IMPATTI

Per la individuazione e la valutazione degli impatti si è fatto uso principalmente delle conoscenze maturate da parte della Hydro Engineering nel settore della progettazione e direzione dei lavori di impianti eolici. La Hydro Engineering vanta, infatti, più di dieci anni di esperienza nell'ambito degli impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica.

Il know-how elaborato e sviluppato ha consentito la rapida individuazione dei possibili impatti che possono verificarsi in fase di costruzione e in fase di esercizio di un impianto eolico.

In particolare, in fase di realizzazione di un impianto eolico possono verificarsi i seguenti impatti:

- Impatto sul territorio;
- Interferenze con il traffico veicolare;
- Impiego di risorse idriche e inquinamento di acque superficiali e di falda;
- Impatto sulla flora;
- Impatto sulla fauna;
- Produzione di materiale da scavo;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	145
PLO	ENG	REL	0003	00		

- Produzione di rifiuti;
- Produzione di polveri;
- Inquinamento acustico;
- Emissione di vibrazioni;
- Emissioni di gas di scarico di macchine da lavoro e veicoli in genere;
- Alterazioni visive.

In fase di esercizio dell'impianto gli impatti possono così essere sintetizzati:

- Impatto sul territorio;
- Interferenze con il traffico veicolare;
- Impiego di risorse idriche e inquinamento di acque superficiali e di falda;
- Impatto sulla fauna;
- Produzione di materiale da scavo;
- Produzione di rifiuti;
- Produzione di polveri;
- Inquinamento acustico;
- Emissioni di gas di scarico di macchine da lavoro e veicoli in genere;
- Emissione di vibrazioni;
- Produzione di campo elettromagnetico;
- Alterazioni visive;
- Rischi per la salute umana;
- Sovrapposizioni con altri impianti.

Si osserva che per la fase di esercizio sono stati mantenuti gli stessi impatti, in quanto durante le fasi di manutenzione ordinaria/straordinaria potranno essere riproposte, seppure in misura minore e in aree puntuali, attività simili a quelle poste in essere in fase di cantiere. Sono stati, altresì, aggiunti i campi relativi all'impatto da produzione di campo elettromagnetico, i rischi per la salute umana e l'interferenza tra l'impianto da realizzare e altri impianti esistenti.

Per la fase di smantellamento dell'impianto esistente si può fare riferimento ai medesimi impatti elencati per la fase di costruzione.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	146
PLO	ENG	REL	0003	00		

La definizione degli impatti, così come individuati in base all'esperienza, sarà riorganizzata in ossequio alla distinzione che viene effettuata dalla norma: ci si riferisce in particolare al punto 5 di cui all'allegato VII alla parte seconda del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii. (si ricordi che il citato Allegato VII è stato posto alla base della struttura del presente documento).

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	147
PLO	ENG	REL	0003	00		

8 DESCRIZIONE DEI PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO PROPOSTO

8.1 GENERALITÀ

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 5 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:

- a. alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;*
- b. all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;*
- c. all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;*
- d. ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);*
- e. al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;*
- f. all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;*
- g. alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.*

La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto. La descrizione deve tenere conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti a livello di Unione o degli Stati membri e pertinenti al progetto.

Pertanto, l'obiettivo del presente capitolo è quello di mettere in evidenza ogni possibile

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	148
PLO	ENG	REL	0003	00		

effetto dell'opera sull'ambiente. Si osservi, tuttavia, che non tutte le componenti ambientali vengono interessate da impatto; per alcune di esse, infatti, gli effetti ipotizzabili sono talmente di scarso rilievo da non giustificare nessuna "mitigazione".

Appare utile, in questa sede, fare alcune preliminari considerazioni.

Come sarà espresso nel prosieguo del presente Studio, 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. Di seguito le caratteristiche dimensionali principali:

- Altezza massima Mozzo, AM, variabile tra 107,50 m e 114,00 m.
- 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 rotori 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 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>).

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	149
PLO	ENG	REL	0003	00		

8.2 DEFINIZIONE DEGLI IMPATTI

Il progetto di cui al presente SIA prevede sostanzialmente tre fasi:

- Smontaggio dell'impianto esistente.
- Costruzione del nuovo impianto.
- Esercizio del nuovo impianto.

Di seguito si riporta una tabella che a partire dalle differenti fasi individua gli impatti attesi:

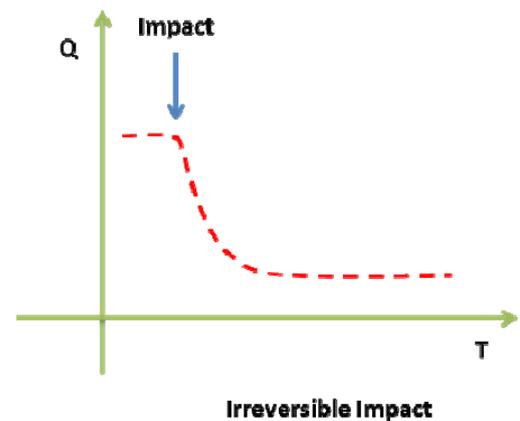
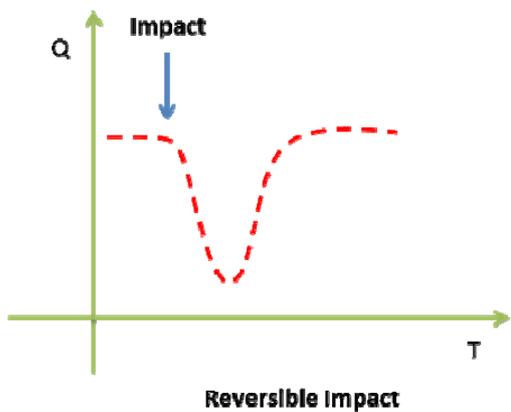
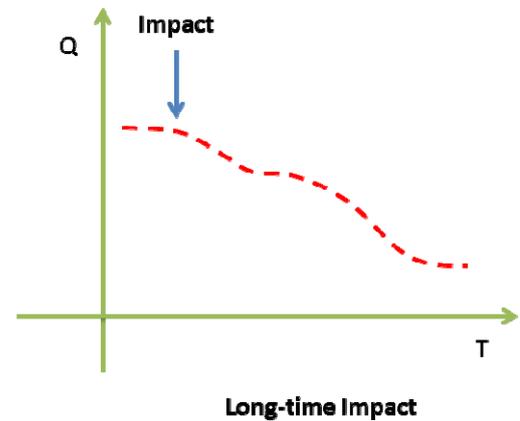
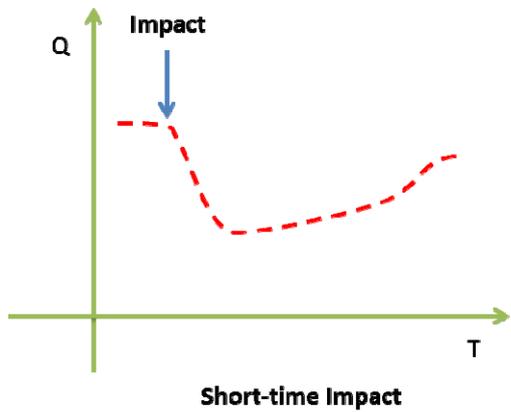
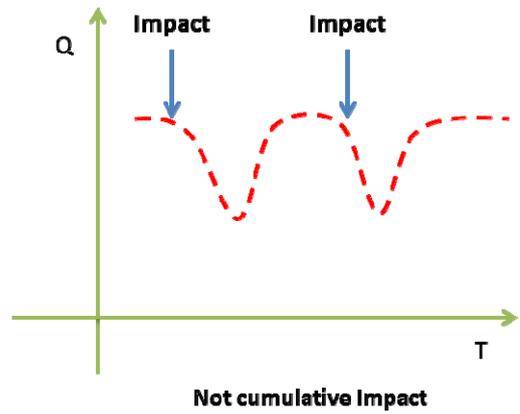
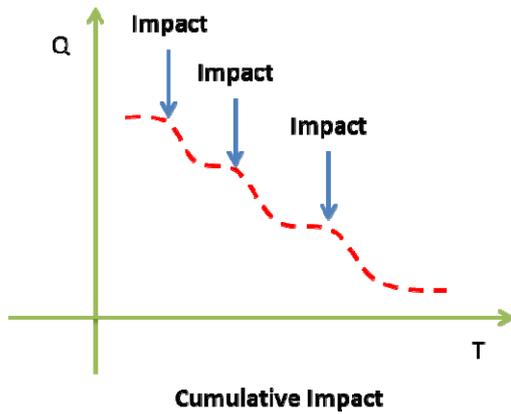
Descrizione impatto	Fase di smontaggio		Fase di costruzione		Fase di esercizio	
	si	no	si	no	si	no
Utilizzazione di territorio	x		x		x	
Utilizzazione di suolo	x		x		x	
Utilizzazione di risorse idriche	x		x		x	
Biodiversità (flora/fauna)	x		x		x	
Emissione di inquinanti/gas serra	x		x			x
Inquinamento acustico	x		x		x	
Emissioni di vibrazioni	x		x		x	
Emissioni di luce		x		x		x
Emissioni di calore		x		x		x
Emissioni di radiazioni		x		x	x	
Creazione di sostanze nocive		x		x		x
Smaltimento rifiuti	x		x		x	
Rischio per la salute umana		x		x	x	
Rischio per il patrimonio culturale		x		x		x
Rischio per il paesaggio/ambiente		x	x		x	
Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati		x		x	x	
Tecnologie e sostanze utilizzate		x		x		x

Una volta individuati gli impatti, si è proceduto alla classificazione degli stessi secondo la diversificazione indicata dalla normativa e di seguito riportati:

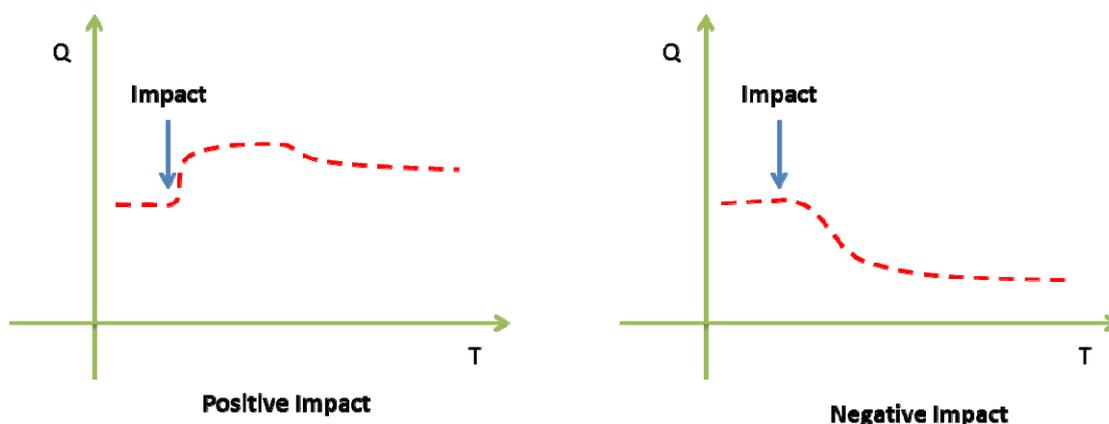
- Impatti diretti e indiretti.
- Impatti non cumulativi e cumulativi.
- Impatti a breve termine e lungo termine.
- Impatti temporanei e permanenti.
- Impatti positivi e negativi.

Per comprendere meglio il significato di ciascuna tipologia di impatto è molto utile servirsi di una rappresentazione su piano cartesiano, ove in ascisse viene rappresentato il tempo e in ordinate viene rappresentata la qualità ambientale:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	150
PLO	ENG	REL	0003	00		



CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	151
PLO	ENG	REL	0003	00		



Tralasciando la spiegazione degli impatti

- non cumulativi e cumulativi.
- a breve termine e lungo termine.
- temporanei e permanenti.
- positivi e negativi.

in quanto intuitiva in relazione alla stessa definizione, si approfondisce la tematica relativa agli impatti diretti e indiretti.

L'impatto diretto è un impatto che può aumentare o diminuire la qualità ambientale istantaneamente, mentre l'impatto indiretto comporta un aumento o una diminuzione della qualità ambientale in conseguenza di altri impatti e più avanti nel tempo (non istantaneamente).

In funzione delle fasi e delle classificazioni degli impatti, su richiamate, di seguito alcune tabelle sinottiche che consentono di distinguere gli impatti in funzione della tipologia.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	152
PLO	ENG	REL	0003	00		

Descrizione impatto	Fase di smontaggio		Effetti impatto		Effetti impatto		Effetti impatto		Effetti impatto		Effetti impatto	
	si	no	diretto	indiretto	non cumulativo	cumulativo	breve termine	lungo termine	temporanei	permanenti	positivi	negativi
Utilizzazione di territorio	x		x		x		x		x		x	
Utilizzazione di suolo	x		x		x		x		x		x	
Utilizzazione di risorse idriche	x			x		x	x		x			x
Biodiversità (flora/fauna)	x		x			x	x		x		x	
Emissione di inquinanti/gas serra	x			x		x	x		x			x
Inquinamento acustico	x			x	x		x		x			x
Emissioni di vibrazioni	x			x	x		x		x			x
Emissioni di luce		x										
Emissioni di calore		x										
Emissioni di radiazioni		x										
Creazione di sostanze nocive		x										
Smaltimento rifiuti	x			x		x		x	x			x
Rischio per la salute umana		x										
Rischio per il patrimonio culturale		x										
Rischio per il paesaggio/ambiente		x										
Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati		x										
Tecnologie e sostanze utilizzate		x										

Tabella degli impatti in fase di smontaggio dell'impianto esistente

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	153
PLO	ENG	REL	0003	00		

Descrizione impatto	Fase di costruzione		Effetti impatto		Effetti impatto		Effetti impatto		Effetti impatto		Effetti impatto	
	si	no	diretto	indiretto	non cumulativo	cumulativo	breve termine	lungo termine	temporanei	permanentemente	positivi	negativi
Utilizzazione di territorio	x		x		x			x		x	x	
Utilizzazione di suolo	x		x		x			x		x		x
Utilizzazione di risorse idriche	x			x		x	x		x			x
Biodiversità (flora/fauna)	x		x			x		x		x	x	
Emissione di inquinanti/gas serra	x			x		x	x		x			x
Inquinamento acustico	x			x	x		x		x			x
Emissioni di vibrazioni	x			x	x		x		x			x
Emissioni di luce		x										
Emissioni di calore		x										
Emissioni di radiazioni		x										
Creazione di sostanze nocive		x										
Smaltimento rifiuti	x			x		x		x	x			x
Rischio per la salute umana		x										
Rischio per il patrimonio culturale		x										
Rischio per il paesaggio/ambiente	x		x			x		x	x		x	
Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati		x										
Tecnologie e sostanze utilizzate		x										

Tabella degli impatti in fase di realizzazione del nuovo impianto

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	154
PLO	ENG	REL	0003	00		

Descrizione impatto	Fase di esercizio		Effetti impatto		Effetti impatto		Effetti impatto		Effetti impatto		Effetti impatto	
	si	no	diretto	indiretto	non cumulativo	cumulativo	breve termine	lungo termine	temporanei	permanentemente	positivi	negativi
Utilizzazione di territorio	x		x		x			x		x	x	
Utilizzazione di suolo	x		x		x			x		x		x
Utilizzazione di risorse idriche	x			x		x	x		x		x	
Biodiversità (flora/fauna)	x			x		x	x		x		x	
Emissione di inquinanti/gas serra		x										
Inquinamento acustico	x		x			x		x		x	x	
Emissioni di vibrazioni	x		x			x		x		x	x	
Emissioni di luce		x										
Emissioni di calore		x										
Emissioni di radiazioni	x		x			x		x		x	x	
Creazione di sostanze nocive		x										
Smaltimento rifiuti	x			x		x	x		x		x	
Rischio per la salute umana	x			x	x		x	x	x	x	x	
Rischio per il patrimonio culturale		x										
Rischio per il paesaggio/ambiente	x		x			x		x		x	x	
Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approva	x		x			x		x		x	x	
Tecnologie e sostanze utilizzate		x										

Tabella degli impatti in fase di esercizio del nuovo impianto

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	155
PLO	ENG	REL	0003	00		

Una volta noti gli impatti e la relativa classificazione, di seguito si riportano le descrizioni degli impatti per ciascuna delle fasi.

In linea con quanto richiesto dalla norma, la valutazione degli aspetti ambientali nei paragrafi/capitoli che seguono è svolta confrontando la situazione ante operam, che consiste nel parco eolico esistente, con il post operam, ossia il parco eolico nuovo previsto dal progetto. Per ognuno degli aspetti ambientali, pertanto, la valutazione indicherà se e come l'impatto viene a modificarsi, nelle diverse fasi (smantellamento dell'impianto esistente, costruzione ed esercizio del nuovo parco), in termini differenziali rispetto al parco esistente e già in esercizio.

8.3 DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI PER LA FASE DI SMONTAGGIO

La tabella che segue riporta gli impatti che possono verificarsi in fase di dismissione dell'impianto esistente:

Descrizione impatto	Fase di smontaggio	
	si	no
Utilizzazione di territorio	x	
Utilizzazione di suolo	x	
Utilizzazione di risorse idriche	x	
Biodiversità (flora/fauna)	x	
Emissione di inquinanti/gas serra	x	
Inquinamento acustico	x	
Emissioni di vibrazioni	x	
Emissioni di luce		x
Emissioni di calore		x
Emissioni di radiazioni		x
Creazione di sostanze nocive		x
Smaltimento rifiuti	x	
Rischio per la salute umana		x
Rischio per il patrimonio culturale		x
Rischio per il paesaggio/ambiente		x
Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati		x
Tecnologie e sostanze utilizzate		x

Di seguito, si riportano alcune riflessioni relative agli impatti appresso ricordati:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	156
PLO	ENG	REL	0003	00		

- utilizzazione del territorio;
- utilizzazione del suolo;
- biodiversità flora/fauna,

e che scaturiscono proprio dalla “valutazione differenziale” post operam/ante operam.

In considerazione della presenza del parco eolico esistente, per gli aspetti ambientali analizzati non si prevede un impatto negativo in quanto lo smontaggio avviene nei crinali/stesse aree e non comporta interferenza con la flora/fauna presente.

Altresì, si osserva che tutti gli impatti negativi sono comunque temporanei perché legati al periodo limitato della fase di smontaggio e solo 2 hanno una valutazione di impatto “media” (gas serra e rifiuti) comunque imprescindibili per il completamento della fase di smantellamento.

I paragrafi appresso riportati descrivono gli impatti reali provocati dalla fase.

8.3.1 Utilizzazione di territorio

Lo smantellamento dell’impianto esistente comporta la creazione di piazzole ausiliarie per lo smontaggio, nell’ordine che segue, di:

- Rotore.
- Navicella.
- Torre tralicciata di sostegno in acciaio.

Per lo smontaggio del rotore sarà necessario predisporre una piazzola di dimensioni 12 m x 12 m per lo stazionamento della gru di carico e una piazzola di dimensioni pari a 6 m x 6 m per il posizionamento a terra del rotore. Per lo smontaggio della navicella e delle porzioni di traliccio in acciaio può essere impiegata la medesima area di dimensioni 12 m x 12 m utilizzata per lo smontaggio del rotore (per i dettagli si rinvia al paragrafo 3.3.1).

Una ulteriore considerazione va fatta sulla dismissione dei cavi MT. In particolare, saranno effettuati scavi per un totale di circa 30 km. Gli scavi saranno chiusi tempestivamente, via via che vengono dismessi i cavi, occupando il suolo per brevi lassi temporali.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	157
PLO	ENG	REL	0003	00		

8.3.2 Utilizzazione di suolo

La creazione delle piazzole di cui al paragrafo precedente comporta che le stesse siano opportunamente compattate per consentire i sollevamenti in sicurezza. Ciò implica un temporaneo impatto sul suolo. Per le aree che saranno utilizzate si rinvia alle stime di cui al paragrafo 8.3.1.

8.3.3 Utilizzazione di risorse idriche

L'unico impiego di risorsa idrica può essere connesso ai movimenti terra necessari per il ripristino delle aree come ante operam e per la dismissione dei cavi di potenza. L'azione di mezzi meccanici può provocare il sollevamento di polveri per l'abbattimento delle quali sarà impiegata acqua nebulizzata. La risorsa idrica che sarà impiegata sarà quella che metterà a disposizione l'impresa che appalterà le attività di movimento terra. L'acqua potrà essere approvvigionata direttamente da acquedotto.

8.3.4 Impatto sulle biodiversità

La realizzazione delle piazzole su cui dovranno stazionare i mezzi di sollevamento per le attività di smontaggio può comportare un impatto sulla flora esistente in corrispondenza delle aree su cui realizzare le citate piazzole. Tuttavia, dai sopralluoghi effettuati, si rileva che le aree necessarie per lo smontaggio insisteranno su zone non coltivate, almeno alla data dei sopralluoghi. Inoltre, come noto il rotore dell'aerogeneratore, una volta "staccato" dalla navicella, sarà collocato su un supporto in acciaio che occupa la superficie di 6 m x 6 m. In questa condizione le pale non interferiranno con eventuali coltivazioni adiacenti. Non appena a terra il rotore sarà smontato nelle componenti principali previa imbracatura. Le pale una volta "libere" dal mozzo di rotazione saranno collocate su mezzo di trasporto opportunamente predisposto e allontanate dall'area. La dismissione delle linee elettriche avverrà lungo viabilità esistenti e pertanto non saranno intaccate coltivazioni di alcun tipo. Alla luce di quanto detto, l'impatto sulla flora può ritenersi trascurabile. L'impatto sulla fauna si ritiene del tutto trascurabile.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	158
PLO	ENG	REL	0003	00		

8.3.5 Emissione di inquinanti/gas serra

Con riferimento alle emissioni di inquinanti e gas serra si ricordi che tali impatti sono dovuti principalmente all'impiego di mezzi e macchinari che saranno impiegati per il ripristino come ante operam delle aree su cui insistono gli aerogeneratori esistenti, nonché per la dismissione dei cavi di potenza e le attività di adeguamento in area SSE. Le emissioni di inquinanti sono connesse alle perdite accidentali di carburante, olii/liquidi a bordo dei mezzi per il loro corretto funzionamento. Per i gas serra si faccia riferimento alle emissioni di gas di scarico, necessariamente emessi in fase di funzionamento.

8.3.6 Inquinamento acustico

L'unica fonte di inquinamento acustico è costituita dalle emissioni prodotte dai mezzi meccanici che devono eseguire le seguenti attività:

- Movimenti terra per la realizzazione delle piazzole necessarie allo stazionamento dei mezzi utili per l'attuazione dello smontaggio degli aerogeneratori.
- Movimenti terra per la dismissione dei cavi di potenza in MT.
- Smontaggio aerogeneratori e con essi delle opere in elevazione e in fondazione per il sostegno degli stessi.
- Ripristino aree come ante operam.
- Smontaggi e demolizioni in area SSE.

8.3.7 Emissione di vibrazioni

Le vibrazioni prodotte sono connesse con l'azione delle macchine e mezzi impiegati per le attività di cui al paragrafo precedente.

In particolare, il D. Lgs. 81/2008 e ss. mm. e ii. individua le vibrazioni pericolose per la salute umana, solo con riferimento alle attività lavorative, ambito assolutamente pertinente al caso in esame.

L'art. 201 del Decreto individua i valori limite di esposizione e i valori di azione. Tali dati vengono di seguito ricordati:

1. Si definiscono i seguenti valori limite di esposizione e valori di azione.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	159
PLO	ENG	REL	0003	00		

a) per le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio:

1) *il valore limite di esposizione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, è fissato a 5 m/s²; mentre su periodi brevi è pari a 20 m/s²;*

2) *il valore d'azione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, che fa scattare l'azione, è fissato a 2,5 m/s².*

b) per le vibrazioni trasmesse al corpo intero:

1) *il valore limite di esposizione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, è fissato a 1,0 m/s²; mentre su periodi brevi è pari a 1,5 m/s²;*

2) *il valore d'azione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, è fissato a 0,5 m/s².*

2. *Nel caso di variabilità del livello di esposizione giornaliero va considerato il livello giornaliero massimo ricorrente.*

L'articolo 202 del Decreto ai commi 1 e 2 prescrive l'obbligo, da parte dei datori di lavoro di valutare il rischio da esposizione a vibrazioni dei lavoratori durante il lavoro. La valutazione dei rischi è previsto che possa essere effettuata senza misurazioni, qualora siano reperibili dati di esposizione adeguati presso banche dati dell'ISPESL e delle regioni o direttamente presso i produttori o fornitori. Nel caso in cui tali dati non siano reperibili è necessario misurare i livelli di vibrazioni meccaniche a cui i lavoratori sono esposti.

La valutazione, con o senza misure, dovrà essere programmata ed effettuata ad intervalli regolari da parte di personale competente. Essa dovrà valutare i valori di esposizione cui sono esposti i lavoratori in relazione *ai livelli d'azione e i valori limite prescritti dalla normativa.*

La valutazione deve prendere in esame i seguenti fattori:

- a. i macchinari che espongono a vibrazione e i rispettivi tempi di impiego nel corso delle lavorazioni, al fine di valutare i livelli di esposizione dei lavoratori in relazione ai livelli d'azione e valori limite prescritti dalla normativa
- b. gli eventuali effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio;
- c. gli eventuali effetti indiretti sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni tra le vibrazioni meccaniche e l'ambiente di lavoro o altre attrezzature;
- d. le informazioni fornite dal costruttore dell'apparecchiatura ai sensi della Direttiva Macchine;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	160
PLO	ENG	REL	0003	00		

- e. l'esistenza di attrezzature alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione a vibrazioni meccaniche;
- f. condizioni di lavoro particolari come le basse temperature, il bagnato, l'elevata umidità il sovraccarico biomeccanico degli arti superiori e del rachide.

Inoltre, la vigente normativa prescrive che la valutazione del rischio da esposizione a vibrazioni prenda in esame: *“il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a vibrazioni intermittenti o a urti ripetuti”*. In presenza di vibrazioni impulsive è pertanto necessario integrare la valutazione dell'esposizione con ulteriori metodiche valutative che tengano in considerazione l'impulsività della vibrazione.

Si ribadisce che il rischio vibrazioni è connesso con le lavorazioni e, quindi, ha un impatto diretto solo sui lavoratori.

8.3.8 Smaltimento rifiuti

Lo smantellamento dell'impianto comporterà la produzione di materiali come appresso ricordato (per i dettagli cfr. paragrafo 3.3.1):

- Aerogeneratori.
- Acciaio delle strutture di sostegno.
- Calcestruzzo delle opere di fondazione.
- Cabine prefabbricate a base torre e relative piastre di fondazione.
- Cavi MT.
- Trasformatori.
- Apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche.

Inoltre, si osservi che gli aerogeneratori smontati contengono al loro interno oli lubrificanti e liquidi di raffreddamento che di per sé sono classificati come rifiuti.

È evidente che i materiali indicati nel precedente elenco possono essere oggetto di riuso/riciclo e quindi, come tali, perdere la classificazione di rifiuto.

8.3.9 Tabella di sintesi degli impatti negativi

A conclusione di quanto detto nei paragrafi precedenti, si ricordano le riflessioni relative

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	161
PLO	ENG	REL	0003	00		

agli impatti di cui di seguito:

- utilizzazione del territorio;
- utilizzazione del suolo;
- biodiversità flora/fauna,

In considerazione della presenza del parco eolico esistente, per gli aspetti ambientali analizzati non si prevede un impatto negativo in quanto lo smontaggio avviene nei crinali/stesse aree e non comporta interferenza con la flora/fauna presente.

Altresì, si osservi che tutti gli impatti negativi sono comunque temporanei perché legati al periodo limitato della fase di smontaggio e solo 2 hanno una valutazione di impatto “media” (gas serra e rifiuti) comunque imprescindibili per il completamento della fase di smantellamento.

Per completezza, di seguito si riporta uno stralcio della tabella relativa alla individuazione dei soli impatti negativi di cui al par. 8.2:

Descrizione impatto	Fase di smontaggio		Effetti impatto	
	si	no	positivi	negativi
Utilizzazione di territorio	x		x	
Utilizzazione di suolo	x		x	
Utilizzazione di risorse idriche	x			x
Biodiversità (flora/fauna)	x		x	
Emissione di inquinanti/gas serra	x			x
Inquinamento acustico	x			x
Emissioni di vibrazioni	x			x
Emissioni di luce		x		
Emissioni di calore		x		
Emissioni di radiazioni		x		
Creazione di sostanze nocive		x		
Smaltimento rifiuti	x			x
Rischio per la salute umana		x		
Rischio per il patrimonio culturale		x		
Rischio per il paesaggio/ambiente		x		
Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati		x		
Tecnologie e sostanze utilizzate		x		

A seguire, una tabella di valutazione relativa agli impatti negativi individuati:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	162
PLO	ENG	REL	0003	00		

Descrizione impatto	Valutazione solo per impatti negativi			
	alta	media	bassa	trascurabile
Utilizzazione di territorio				
Utilizzazione di suolo				
Utilizzazione di risorse idriche			x	
Biodiversità (flora/fauna)				
Emissione di inquinanti/gas serra		x		
Inquinamento acustico			x	
Emissioni di vibrazioni			x	
Smaltimento rifiuti		x		

8.4 DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI PER LA FASE DI COSTRUZIONE

La tabella che segue riporta gli impatti che possono verificarsi in fase di costruzione del nuovo impianto:

Descrizione impatto	Fase di costruzione	
	si	no
Utilizzazione di territorio	x	
Utilizzazione di suolo	x	
Utilizzazione di risorse idriche	x	
Biodiversità (flora/fauna)	x	
Emissione di inquinanti/gas serra	x	
Inquinamento acustico	x	
Emissioni di vibrazioni	x	
Emissioni di luce		x
Emissioni di calore		x
Emissioni di radiazioni		x
Creazione di sostanze nocive		x
Smaltimento rifiuti	x	
Rischio per la salute umana		x
Rischio per il patrimonio culturale		x
Rischio per il paesaggio/ambiente	x	
Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati		x
Tecnologie e sostanze utilizzate		x

Di seguito, si riportano alcune riflessioni relative agli impatti appresso ricordati:

- utilizzazione del territorio;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	163
PLO	ENG	REL	0003	00		

- biodiversità flora/fauna;
- rischio per il paesaggio/ambiente,

e che scaturiscono proprio dalla “valutazione differenziale” post operam/ante operam.

In considerazione della presenza del parco eolico esistente, per gli aspetti ambientali analizzati non si prevede un impatto negativo in quanto la costruzione del nuovo parco avviene nei crinali/stesse aree, quindi non comporta interferenza con la flora/fauna presente e non aggrava il rischio per il paesaggio e l'ambiente.

Quasi tutti gli impatti negativi sono comunque temporanei perché legati al periodo limitato della fase di realizzazione del nuovo parco, dei 3 che sono permanenti 2 non hanno comunque un effetto negativo, solo 3 hanno una valutazione “media” (risorse idriche, gas serra e suolo) e nessuno ha valutazione “alta”.

I paragrafi appresso riportati descrivono gli impatti reali provocati dalla fase.

8.4.1 Utilizzazione di territorio

Come noto la tipologia di aerogeneratore da installare prevede Altezza Mozzo, AM, variabile tra 107,50 m e 114,00 m, con Diametro Rotore, DR, fino a 145 m (altezza complessiva rispetto a suolo pari a 180 m). Per questa tipologia sarà necessario occupare aree di dimensioni medie pari a circa 1.700 m², Inoltre, saranno realizzati:

- Nuova viabilità di larghezza media (nei rettifili) pari a 5,00 m e lunghezza totale pari a circa 9.470 m.
- Amplimenti della viabilità esistente per consentire il transito dei mezzi eccezionali deputati al trasporto dei main components degli aerogeneratori.
- Scavi, per una lunghezza complessiva di circa 30 km, necessari per la posa dei nuovi elettrodotti (si ricordi che la maggior parte dei cavi sarà posata lungo viabilità comunale/provinciale/statale esistente è già interessata dai cavi dell'impianto da dismettere).

Con riferimento all'area SSE (che attualmente insiste su una superficie di circa 1.170 m²) sarà occupata, in adiacenza all'area esistente, una ulteriore superficie di circa 685 m², per un totale di 1.855 m².

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	164
PLO	ENG	REL	0003	00		

8.4.2 Utilizzazione di suolo

Con riferimento all'utilizzazione di suolo, si osservi che per lo stazionamento delle gru di grande portata, necessarie per il montaggio degli aerogeneratori, sarà necessario procedere con la compattazione delle piazzole di carico al fine di fornire alle aree la portanza necessaria allo stazionamento in sicurezza della gru che solleverà le componenti degli aerogeneratori.

Si aggiunga, altresì, la impermeabilizzazione di circa 520 m² dei 685 m² aggiuntivi e che saranno occupati dall'area SSE una volta adeguata.

8.4.3 Utilizzazione di risorse idriche

L'impiego di risorse idriche si concretizzerà per almeno due motivi:

- Il confezionamento del conglomerato cementizio armato delle opere di fondazione (pali e plinti).
- L'abbattimento di polveri che si formeranno a causa dei movimenti di terra necessari per la realizzazione delle opere civili (piazzole, nuova viabilità, adeguamenti di viabilità esistenti, realizzazione di trincee di scavo per la posa dei cavi di potenza in MT).
- Le lavorazioni necessarie per l'adeguamento della Sottostazione esistente.

8.4.4 Impatto sulle biodiversità

La realizzazione delle piazzole su cui dovranno stazionare i mezzi di sollevamento di grande portata per le attività di montaggio degli aerogeneratori comporta un impatto sulla flora esistente in corrispondenza delle aree su cui realizzare le citate piazzole. Di seguito, si riporta una tabella che per ciascuna piazzola indica se l'area su cui insisterà è coltivata e che tipo di coltivazione è praticata allo stato dei sopralluoghi:

ID Piazzola	Coltivato	Tipologia di coltura
NU01	si	grano
NU02	no	-
NU03	si	grano

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	165
PLO	ENG	REL	0003	00		

ID Piazzola	Coltivato	Tipologia di coltura
NU04	no	-
NU05	no	-
NU06		-
NU07	si	grano/non coltivato
NU08	no	-
NU09	no	-
PLG01	no	-
PLG02	si	grano
PLG03	si	grano
PLG04	no	-
PLG05	si	Alberi sparsi del tipo Roverella /Leccio Arbusti sparsi del tipo Mirto/Lentisco
PLG06	si	Alberi sparsi del tipo Roverella /Leccio Arbusti sparsi del tipo Mirto/Lentisco
PLG07	no	-
PLG08	si	Alberi sparsi del tipo Roverella /Leccio Arbusti sparsi del tipo Mirto/Lentisco
PLG09	si	grano
PLG10	no	-
PLG11	no	-
PLG12	si	grano/non coltivato
PLG13	no	-
PLG14	si	grano
PLG15	si	grano
PLG16	si	grano
PLG17	si	grano
PLG18	no	-

Si osservi che le tipologie di coltivazione, peraltro non pregiate, sono grano e alberi/arbusti sparsi.

Con riferimento alla nuova viabilità da realizzare, che si ricorda avere lunghezza complessiva pari a 9.470 m, di seguito una tabella che, al pari della precedente, indica la presenza di coltivazione e la tipologia. Viene aggiunto il dato dell'occupazione planimetrica, ottenuto moltiplicando la lunghezza della viabilità che ricade su coltivazione per una larghezza media di 6 m (valore che tiene conto della larghezza effettiva della carreggiata, pari a 4,5 m, e dell'eventuale ingombro di scavi e rilevati):

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	166
PLO	ENG	REL	0003	00		

NOME ASSE	Lunghezza totale (m)	Lunghezza tratto strada nuova (m)	Coltivato	Tipo di coltura	Superficie impegnata (m ²)	note
Asse NU01	586,130	256,130	si	grano	1537	-
Asse NU02	872,943	672,943	no	-	-	-
Asse NU03	255,476	255,476	si	grano	1533	-
Asse NU04	1067,266	1067,266	no	-	-	-
Asse NU05	439,237	159,237	no	-	-	-
Asse NU06	1256,301	756,301	no	-	-	-
Asse NU07	529,704	379,704	si	grano	2278	-
Asse NU07-SS127	600,419	100,000	si	grano	600	-
Asse NU08	400,335	225,335	no	-	-	-
Asse NU09	403,011	183,011	no	-	-	-
Asse PLG01	400,000	159,641	no	-	-	-
Asse PLG02	219,057	199,057	si	grano	1194	-
Asse PLG03	244,345	219,345	si	grano	1316	-
Asse ABB-PLG01	1675,000	0,000	no	-	-	-
Asse PLG04	608,191	166,991	no	-	-	-
Asse PLG05	600,664	65,000	si	Alberi sparsi del tipo Roverella /Leccio Arbusti sparsi del tipo Mirto/Lentisco	0	si tratta di quantità esigua
Asse PLG06-ABB	1300,000	0,000	-	-	-	-
Asse PLG06	864,995	204,995	si	Alberi sparsi del tipo Roverella /Leccio Arbusti sparsi del tipo Mirto/Lentisco	1230	-
Asse PLG07	334,994	314,994	no	-	-	-
Asse PLG08	1203,583	378,583	-	-	-	-
Asse PLG09	183,228	143,228	si	grano	859	-
Asse PLG10	428,663	0,000	no	-	-	-
Asse PLG11	1186,929	606,929	no	-	-	-
Asse PLG12	526,517	266,517	si	grano	1599	-
Asse PLG12-PLG06	1489,000	0,000	-	-	-	-
Asse PLG13	391,792	391,792	no	-	-	-
Asse PLG14	336,728	151,728	si	grano	910	-
Asse PLG15	293,237	263,237	si	grano	1579	-
Asse PLG15-PLG12	1225,000	0,000	-	-	-	-
Asse PLG16	238,081	208,081	si	grano	1248	-
Asse PLG16-PLG15	675,000	0,000	-	-	-	-
Asse SP76-PLG16	1350,000	0,000	-	-	-	-
Asse SP68-SP76	480,767	380,767	no	-	-	-
Asse PLG17	581,529	141,529	si	grano	849	-
Asse PLG18	1086,341	1071,341	-	Alberi sparsi del tipo Roverella /Leccio/Frassino Arbusti sparsi del tipo Mirto/Lentisco	6428	-
Asse SP76-PLG18	3107,943	0,000	-	-	-	-
TOTALE	27442,406	9389,158				

Anche in questo caso si registrano le stesse tipologie di coltivazione individuate per le piazzole.

Per quel che concerne la posa dei cavi di potenza, questi seguiranno praticamente i tracciati già interessati dai cavi dell'impianto dismesso.

L'impatto sulla fauna si ritiene del tutto trascurabile.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	167
PLO	ENG	REL	0003	00		

8.4.5 Emissione di inquinanti/gas serra

Con riferimento alle emissioni di inquinanti e gas serra si ricordi che tali impatti sono dovuti principalmente all'impiego di mezzi e macchinari che saranno impiegati per la costruzione del nuovo impianto. Le emissioni di inquinanti sono connesse alle perdite accidentali di carburante, olii/liquidi a bordo dei mezzi per il loro corretto funzionamento. Per i gas serra si faccia riferimento alle emissioni di gas di scarico.

8.4.6 Inquinamento acustico

L'unica fonte di inquinamento acustico è costituita dalle emissioni prodotte dai mezzi meccanici che devono eseguire le seguenti attività:

- Movimenti terra per la realizzazione delle piazzole di supporto per il montaggio degli aerogeneratori.
- Trivellazioni per il getto dei pali di fondazione;
- Getto dei plinti di fondazione
- Trasporto main components nuovi aerogeneratori.
- Scavi per la posa in opera dei cavi di potenza in MT.
- Trasporti in genere.
- Montaggio aerogeneratori.
- Ripristino aree come ante operam.
- Getto nuove opere di fondazione per apparecchiature elettromeccaniche e per il trasformatore.
- Realizzazione nuova area inghiaiaata per accoglimento fondazioni per apparecchiature elettromeccaniche.
- Realizzazione nuovo piazzale area SSE.

8.4.7 Emissione di vibrazioni

Le vibrazioni prodotte sono connesse con l'azione delle macchine e mezzi impiegati per le attività di cui al paragrafo precedente. Per ulteriori considerazioni, si rinvia al paragrafo 8.3.7.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	168
PLO	ENG	REL	0003	00		

8.4.8 Smaltimento rifiuti

Con riferimento alla produzione di rifiuti, si consideri che le tipologie di rifiuti prodotte afferiscono alle seguenti tipologie:

- Imballaggi di varia natura.
- Sfridi di materiali da costruzione (acciai d'armatura, casseformi in legname o altro materiale equivalente, cavidotti in PEad corrugato).
- Terre e rocce da scavo.

8.4.9 Rischio per il paesaggio/ambiente

La fase di montaggio degli aerogeneratori, provocherà via via un impatto sul paesaggio, anche se è vero che il nuovo impianto insisterà sui medesimi crinali dell'impianto oggetto di smontaggio.

8.4.10 Tabella di sintesi degli impatti negativi

A conclusione di quanto discusso nei paragrafi precedenti, si ricordano le riflessioni relative agli impatti di cui di seguito:

- utilizzazione del territorio;
- biodiversità flora/fauna;
- rischio per il paesaggio/ambiente,

e che scaturiscono proprio dalla “valutazione differenziale” post operam/ante operam.

In considerazione della presenza del parco eolico esistente, per gli aspetti ambientali analizzati non si prevede un impatto negativo in quanto la costruzione del nuovo parco avviene nei crinali/stesse aree, quindi non comporta interferenza con la flora/fauna presente e non aggrava il rischio per il paesaggio e l'ambiente”.

Quasi tutti gli impatti negativi sono comunque temporanei perché legati al periodo limitato della fase di realizzazione del nuovo parco, dei 3 che sono permanenti 2 non hanno comunque un effetto negativo, solo 3 hanno una valutazione “media” (risorse idriche, gas serra e suolo) e nessuno ha valutazione “alta”.

Per completezza, di seguito si riporta uno stralcio della tabella relativa alla individuazione

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	169
PLO	ENG	REL	0003	00		

dei soli impatti negativi di cui al par. 8.2:

Descrizione impatto	Fase di costruzione		Effetti impatto	
	si	no	positivi	negativi
Utilizzazione di territorio	x		x	
Utilizzazione di suolo	x			x
Utilizzazione di risorse idriche	x			x
Biodiversità (flora/fauna)	x		x	
Emissione di inquinanti/gas serra	x			x
Inquinamento acustico	x			x
Emissioni di vibrazioni	x			x
Emissioni di luce		x		
Emissioni di calore		x		
Emissioni di radiazioni		x		
Creazione di sostanze nocive		x		
Smaltimento rifiuti	x			x
Rischio per la salute umana		x		
Rischio per il patrimonio culturale		x		
Rischio per il paesaggio/ambiente	x		x	
Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati		x		
Tecnologie e sostanze utilizzate		x		

A seguire, una tabella di valutazione relativa agli impatti negativi individuati:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	170
PLO	ENG	REL	0003	00		

Descrizione impatto	Valutazione solo per impatti negativi				Doc di riferimento	
	alta	media	bassa	trascurabile	Titolo	Codice
Utilizzazione di territorio						
Utilizzazione di suolo		x				
Utilizzazione di risorse idriche		x				
Biodiversità (flora/fauna)					Relazione paesaggio agrario	PLO-ENG-REL-0009_00
Emissione di inquinanti/gas serra		x				
Inquinamento acustico			x			
Emissioni di vibrazioni			x			
Smaltimento rifiuti			x		Piano preliminare utilizzo in sito terre e rocce da scavo	PLO-ENG-REL-0032_00
Rischio per il paesaggio/ambiente					Fotosimulazione dell'aspetto definitivo dell'impianto	PLO-ENG-TAV-0094_00

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	171
PLO	ENG	REL	0003	00		

8.5 DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI PER LA FASE DI ESERCIZIO

La tabella che segue riporta gli impatti che possono verificarsi in fase di esercizio del nuovo impianto:

Descrizione impatto	Fase di esercizio	
	si	no
Utilizzazione di territorio	x	
Utilizzazione di suolo	x	
Utilizzazione di risorse idriche	x	
Biodiversità (flora/fauna)	x	
Emissione di inquinanti/gas serra		x
Inquinamento acustico	x	
Emissioni di vibrazioni	x	
Emissioni di luce		x
Emissioni di calore		x
Emissioni di radiazioni	x	
Creazione di sostanze nocive		x
Smaltimento rifiuti	x	
Rischio per la salute umana	x	
Rischio per il patrimonio culturale		x
Rischio per il paesaggio/ambiente	x	
Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati	x	
Tecnologie e sostanze utilizzate		x

Ad eccezione dell'utilizzazione di suolo, non si riscontrano altri impatti negativi, sempre per effetto della "valutazione differenziale" post operam/ante operam.

In considerazione della presenza del parco eolico esistente, per gli aspetti ambientali analizzati non si prevede un impatto negativo in quanto l'esercizio del nuovo parco è previsto nelle medesime aree/stessi crinali del parco esistente, grazie alla considerevole diminuzione del numero di turbine si riduce l'uso di risorse idriche, non si prevedono modifiche nell'impatto sulla biodiversità, si prevede una riduzione dell'impatto acustico, di vibrazioni, di radiazioni, della produzione di rifiuti, un minor rischio per la salute umana e il paesaggio e l'ambiente, la riduzione del cumulo rispetto ad altri progetti esistenti. Per tutti

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	172
PLO	ENG	REL	0003	00		

gli approfondimenti del caso si rinvia alle relazioni specialistiche allegate al progetto definitivo e comunque richiamate al capitolo 9.4, laddove saranno discusse puntualmente le misure di mitigazione in fase di esercizio dell'impianto.

In questa sede si ricordi che:

1. una volta realizzate le opere gli adeguamenti della viabilità saranno dismessi;
2. le piazzole di montaggio degli aerogeneratori saranno ridotte al minimo necessario per la effettuazione delle attività di manutenzione ordinaria.
3. l'utilizzazione di risorse idriche sarà limitata allo stretto indispensabile, limitatamente ad attività di manutenzione straordinaria;
4. l'impatto sull'avifauna è paragonabile a quello dell'impianto attualmente in esercizio;
5. l'emissione di gas serra e di inquinanti sarà anch'essa limitata allo stretto indispensabile e, comunque, limitatamente ad attività di manutenzione straordinaria;
6. l'inquinamento acustico sarà ridotto, grazie alla installazione di aerogeneratori di ultima generazione e all'altezza del mozzo di rotazione che è raddoppiata rispetto all'altezza dell'aerogeneratore esistente;
7. l'emissione di vibrazioni è praticamente trascurabile e non ha effetti sulla salute umana;
8. l'emissione di radiazioni elettromagnetiche è limitata e si esaurisce entro pochi metri dall'asse dei cavi di potenza; inoltre per le viabilità interessate dal passaggio dei cavi non si prevedono permanenze tali da creare nocimento alla salute umana;
9. la produzione di rifiuti sarà ridotta almeno del 40% per effetto della riduzione del numero di aerogeneratori;
10. non si rilevano particolari rischi per la salute umana, come risulta dagli studi di approfondimento di cui è corredato il progetto definitivo;
11. il rischio per il paesaggio è mitigato principalmente dalla riduzione dell'effetto selva dovuto, praticamente, al dimezzamento del numero di aerogeneratori del nuovo impianto rispetto all'esistente; inoltre dai punti fotografici, la visibilità del nuovo impianto è a volte impercettibile o scarsa; mentre in taluni casi si ha contezza della

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	173
PLO	ENG	REL	0003	00		

totalità del parco.

12. non vi sono effetti cumulativi significativi per la presenza di altri impianti in quanto sono state rispettate le Linee Guida nazionali nel posizionamento dei nuovi aerogeneratori.

In ultimo, si osservi che per gli impatti negativi, seppure permanenti, la valutazione è comunque sempre “bassa”.

I paragrafi appresso riportati descrivono gli impatti reali provocati dalla fase.

8.5.1 Utilizzazione di territorio

In fase di esercizio si procederà a ridurre al minimo la occupazione di territorio resasi necessaria in fase di costruzione. Si tratta, in particolare, di ridurre al minimo le dimensioni delle piazzole a servizio degli aerogeneratori, in modo da consentire le attività di manutenzione ordinaria. Va da sé che nel caso di manutenzioni straordinarie connesse con la sostituzione del rotore o di parte di esso o con la sostituzione integrale della navicella, sarà necessario ricostituire la piazzola di montaggio progettata e realizzata in fase di costruzione.

8.5.2 Utilizzazione di suolo

L'impatto principale è connesso con l'area SSE (cfr. par. 8.4.2) che, come si ricorderà, rispetto all'esistente prevede un ingombro maggiorato di circa 685 m², per un totale di 1.855 m². Dei 685 m² di ampliamento, circa 520 m² saranno impermeabilizzati.

8.5.3 Utilizzazione di risorse idriche

Durante la fase di esercizio non si prevede un grande impiego di risorse idriche, se non in caso di movimenti terra per la ricostituzione della piazzola di montaggio in occasione di manutenzioni straordinarie (come specificate al par. 8.5.1) e per il ripristino come ante operam delle aree. Si ricordi, infatti, che i movimenti terra provocano il sollevamento di polveri per l'abbattimento delle quali è necessario l'impiego di acqua che può essere nebulizzata attraverso appositi cannoni, o semplicemente aspersa sul terreno e le viabilità.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	174
PLO	ENG	REL	0003	00		

8.5.4 Impatto sulle biodiversità

Atteso che le piazzole di montaggio saranno ridotte al minimo indispensabile per la manutenzione ordinaria, in fase di esercizio non è previsto particolare impatto sulla flora (a meno che non si renda necessario ripristinare le piazzole di montaggio per attività di manutenzione straordinaria: in quel caso si impatterà la flora ripristinata sulle aree post operam). Va evidenziato che in fase di esercizio l'impatto principale è sull'avifauna.

8.5.5 Emissione di inquinanti/gas serra

Con riferimento alle emissioni di inquinanti e gas serra si ricordi che tali impatti sono dovuti principalmente all'impiego di mezzi e macchinari che saranno utilizzati per la manutenzione del nuovo impianto. Le emissioni di inquinanti sono connesse alle perdite accidentali di carburante, olii/liquidi a bordo dei mezzi per il loro corretto funzionamento. Per i gas serra si faccia riferimento alle emissioni di gas di scarico.

8.5.6 Inquinamento acustico

In fase di esercizio, gli impatti sono dovuti a:

- Funzionamento degli aerogeneratori.
- Impiego di macchinari e mezzi d'opera in fase di manutenzione ordinaria
- Impiego di mezzi meccanici di grossa stazza in fase di manutenzione straordinaria.

8.5.7 Emissione di vibrazioni

Anche con riferimento a questo impatto si rilevano le stesse fonti di cui al paragrafo precedente, ovvero:

- Funzionamento degli aerogeneratori.
- Impiego di macchinari e mezzi d'opera in fase di manutenzione ordinaria
- Impiego di mezzi meccanici di grossa stazza in fase di manutenzione straordinaria.

8.5.8 Emissione di radiazioni

Il vettoriamento dell'energia prodotta dal parco eolico genera un campo elettromagnetico

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	175
PLO	ENG	REL	0003	00		

nell'intorno dei cavi di potenza in MT che saranno interrati a una profondità di almeno un metro. Di questo impatto si tratterà ampiamente al capitolo successivo relativo alle mitigazioni.

8.5.9 Smaltimento rifiuti

Per il regolare esercizio degli aerogeneratori, le squadre che si occuperanno della manutenzione ordinaria produrranno le seguenti tipologie di rifiuto:

- Oli per motori, ingranaggi e lubrificazione.
- Imballaggi in materiali misti.
- Imballaggi misti contaminati.
- Materiale filtrante, stracci.
- Filtri dell'olio.
- Componenti non specificati altrimenti.
- Apparecchiature elettriche fuori uso.
- Batterie al piombo.
- Neon esausti integri.
- Liquido antigelo.
- Materiale elettronico.

8.5.10 Rischio per la salute umana

Con riferimento ai rischi per la salute umana di seguito un elenco di quelli possibili:

- Incidenti dovuti al distacco di elementi rotanti.
- Incidenti dovuti al crollo della torre di sostegno.
- Effetti derivanti dal fenomeno di shadow flickering.
- Effetti derivanti dalla radiazione elettromagnetica.
- Effetti dovuti all'inquinamento acustico.
- Effetti dovuti alle vibrazioni.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	176
PLO	ENG	REL	0003	00		

8.5.11 Rischio per il paesaggio/ambiente

Una volta realizzato, l'impianto avrà un certo impatto sul paesaggio. Si ricordi sempre che il nuovo parco insiste sulle stesse aree territoriali interessate dal parco dismesso.

Inoltre, va puntualizzato che il nuovo impianto prevede la riduzione del numero di aerogeneratori attualmente in esercizio. Si ricordi, infatti, che da 51 aerogeneratori esistenti si passerà a 27 aerogeneratori: si avrà una riduzione pari, praticamente al 50%, cui consegue, gioco forza, la riduzione del cosiddetto effetto selva. Tale fattispecie è stata approfondita con il raffronto tra immagini scattate da opportuni punti di vista che ritraggono lo stato attuale (o ante operam) e le fotosimulazioni dello stato post operam ricostruite a partire dal medesimo punto di vista. I raffronti cui ci si riferisce sono riportati nell'elaborato dal titolo Fotosimulazione dell'aspetto definitivo dell'impianto con punti di ripresa, codice PLO-ENG-TAV-0094_00. Inoltre, si rinvia allo Studio di Visibilità, codice PLO-ENG-REL-0015_00.

8.5.12 Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati

Nel posizionamento degli assi dei nuovi aerogeneratori, si è tenuto conto, per quanto possibile, delle Linee Guida Nazionali con riferimento all'Allegato 4 dal titolo "Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio" (cfr. a tal proposito il paragrafo 3.2.7).

Si ribadisce che le Linee Guida definiscono tali distanze quali possibili misure di mitigazione, ovvero riferimenti utili cui rapportarsi ma non con carattere di perentorietà. Avere tenuto in considerazione le possibili misure di mitigazione di cui alle Linee Guida nella fase di scelta della posizione degli aerogeneratori può essere certamente considerato un ulteriore valore aggiunto del progetto atteso che si tratta, si ribadisce, di possibili misure di mitigazione e, come tali, non perentorie.

In questa sede si desidera precisare che, con riferimento a

- inquinamento acustico,
- impatto visivo,
- impatti sull'avifauna,

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	177
PLO	ENG	REL	0003	00		

in base alle distanze, al numero ed alla tipologia delle turbine del nuovo impianto in oggetto, è possibile escludere potenziali/sostanziali interferenze e impatti cumulati, a maggior ragione, grazie alla riduzione del numero di nuove turbine previste. Pertanto, gli impatti cumulati sicuramente non sono peggiorativi ma migliorativi nel post operam rispetto all'ante operam.

8.5.13 Tabella di sintesi degli impatti negativi

A conclusione dell'analisi effettuata nei paragrafi precedenti, di seguito si ricordano alcune utili riflessioni.

Ad eccezione dell'utilizzazione di suolo, non si riscontrano altri impatti negativi, sempre per effetto della "valutazione differenziale" post operam/ante operam.

In considerazione della presenza del parco eolico esistente, per gli aspetti ambientali analizzati non si prevede un impatto negativo, in quanto l'esercizio del nuovo parco è previsto nelle medesime aree/stessi crinali del parco esistente; grazie alla considerevole diminuzione del numero di turbine si riduce l'uso di risorse idriche, non si prevedono modifiche nell'impatto sulla biodiversità, si prevede una riduzione dell'impatto acustico, di vibrazioni, di radiazioni, della produzione di rifiuti, un minor rischio per la salute umana, il paesaggio e l'ambiente, la riduzione del cumulo rispetto ad altri progetti esistenti. Per tutti gli approfondimenti del caso si rinvia alle relazioni specialistiche allegate al progetto definitivo e comunque richiamate al capitolo 9.4, laddove saranno discusse puntualmente le misure di mitigazione in fase di esercizio dell'impianto.

In ultimo, si osservi che per gli impatti negativi, seppure permanenti, la valutazione è comunque sempre "bassa".

Per completezza, di seguito si riporta uno stralcio della tabella relativa alla individuazione dei soli impatti negativi di cui al par. 8.2:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOGGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	178
PLO	ENG	REL	0003	00		

Descrizione impatto	Fase di esercizio		Effetti impatto	
	si	no	positivi	negativi
Utilizzazione di territorio	x		x	
Utilizzazione di suolo	x			x
Utilizzazione di risorse idriche	x		x	
Biodiversità (flora/fauna)	x		x	
Emissione di inquinanti/gas serra		x		
Inquinamento acustico	x		x	
Emissioni di vibrazioni	x		x	
Emissioni di luce		x		
Emissioni di calore		x		
Emissioni di radiazioni	x		x	
Creazione di sostanze nocive		x		
Smaltimento rifiuti	x		x	
Rischio per la salute umana	x		x	
Rischio per il patrimonio culturale		x		
Rischio per il paesaggio/ambiente	x		x	
Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approva	x		x	
Tecnologie e sostanze utilizzate		x		

A seguire, una tabella di valutazione relativa agli impatti negativi individuati:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	179
PLO	ENG	REL	0003	00		

Descrizione impatto	Valutazione solo per impatti negativi				Doc di riferimento	
	alta	media	bassa	trascurabile	Titolo	Codice
Utilizzazione di territorio						
Utilizzazione di suolo			x			
Utilizzazione di risorse idriche						
Biodiversità (flora/fauna)					Relazione florofaunistica	PLO-ENG-REL-0010_00
Emissione di inquinanti/gas serra						
Inquinamento acustico					Studio di impatto acustico	PLO-ENG-REL-0017_00
Emissioni di vibrazioni						
Emissioni di radiazioni					Relazione impatto elettromagnetico	PLO-ENG-REL-0028_00
Smaltimento rifiuti						
Rischio per la salute umana					Relazione sull'analisi di possibili incidenti	PLO-ENG-REL-0013_00
					Studio evoluzione ombra	PLO-ENG-REL-0018_00
					Relazione gittata massima elementi rotanti	PLO-ENG-REL-0019_00
Rischio per il paesaggio/ambiente					Fotosimulazione dell'aspetto definitivo dell'impianto	PLO-ENG-TAV-0094_00
Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati						

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	180
PLO	ENG	REL	0003	00		

9 MISURE PER EVITARE, PREVENIRE O RIDURRE GLI IMPATTI

9.1 GENERALITÀ

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 7 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto). Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento.

I paragrafi appresso riportati definiscono tutte le misure per ridurre al minimo gli impatti e, nella migliore delle ipotesi, per eliminarli totalmente.

9.2 MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI SMONTAGGIO DELL'IMPIANTO ESISTENTE

9.2.1 Utilizzazione di territorio

L'impiego di porzioni di territorio per attuare lo smantellamento dell'impianto è assolutamente temporaneo. Le porzioni occupate saranno restituite all'ambiente come ante operam alla fine delle attività.

9.2.2 Utilizzazione di suolo

Anche per questa fattispecie possono farsi le medesime considerazioni di cui al paragrafo precedente. Si evidenzia che la fase di dismissione comporterà il ripristino del suolo come ante operam, annullando le compattazioni necessarie per conferire alle piazzole la portanza necessaria per attuare lo smontaggio. Si farà in modo di restituire caratteristiche naturali agli strati superficiali del suolo.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	181
PLO	ENG	REL	0003	00		

9.2.3 Utilizzazione di risorse idriche

L'impiego di risorsa idrica, evidenziato per le attività di smontaggio, anche in questo caso viene definito temporaneo. Si farà in modo di ottimizzarne l'uso ai fini della massima preservazione. Infatti, ove possibile, i movimenti terra, utili alla fase di smontaggio, di ripristino delle aree come ante operam di rimozione dei cavi di potenza in MT, saranno concentrati durante la stagione fredda (con ciò riducendo il sollevamento di polveri e, quindi, l'impiego di acqua per l'abbattimento). A latere si procederà con l'accorgimento aggiuntivo di bagnare periodicamente le piste di transito dei mezzi.

9.2.4 Impatto sulle biodiversità

I siti interessati dalle attività di smantellamento sono caratterizzati da una scarsa presenza vegetazionale. L'impatto sulla vegetazione e sugli ecosistemi esistenti risulta essere di minima entità.

Al fine di approfondire le tematiche relative all'aspetto in esame, si è fatto riferimento alla Carta dell'Uso del Suolo di cui all'elaborato grafico avente codifica PLO-ENG-TAV-0053_00. Dalla consultazione degli shapefile, disponibili attraverso il Sistema Informativo Territoriale, SIT, della Regione Sardegna, si rileva che le aree oggetto di intervento 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.

Dagli usi del suolo evidenziati, si comprende che la flora interessata afferisce alla filiera agro-alimentare/allevamento. Per ridurre al minimo l'impatto sulla flora, si farà in modo di impegnare le porzioni di territorio strettamente necessarie e comunque non coltivate (si ricordi che alla data del sopralluogo non si sono rilevate coltivazioni nelle aree su cui realizzare la piazzola di smontaggio). Come anticipato, infatti, le piazzole che saranno costituite per la movimentazione delle componenti dell'aerogeneratore e delle componenti

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	182
PLO	ENG	REL	0003	00		

della torre tralicciata di sostegno, avranno dimensioni massime di 12 m x 12 m. L'area su cui collocare il supporto metallico che accoglierà il temporaneo stazionamento del rotore (una volta smontato) avrà, invece, dimensioni pari a 6 m x 6 m.

L'impatto sulla fauna si ritiene del tutto trascurabile in quanto, come detto i siti presentano scarsa presenza vegetazionale e, laddove presente, è principalmente di origine antropica.

9.2.5 Emissione di inquinanti/gas serra

Per ridurre al minimo le emissioni di inquinanti connesse con le perdite accidentali di carburante, olii/liquidi, utili per il corretto funzionamento di macchinari e mezzi d'opera impiegati per le attività, si farà in modo di controllare periodicamente la tenuta stagna di tutti gli apparati, attraverso programmate attività di manutenzione ordinaria. Inoltre, a fine giornata i mezzi da lavoro stazioneranno in corrispondenza di un'area dotata di teli impermeabili collocati a terra, al fine di evitare che eventuali sversamenti accidentali di liquidi possano infiltrarsi nel terreno (seppure negli strati superficiali). Gli sversamenti accidentali saranno captati e convogliati presso opportuni serbatoi di accumulo interrati dotati di disoleatore a coalescenza, il cui contenuto sarà smaltito presso centri autorizzati.

In caso di sversamenti accidentali in aree agricole, verranno attivate le seguenti azioni:

- informazione immediata delle persone addette all'intervento;
- interruzione immediata dei lavori;
- bloccaggio e contenimento dello sversamento, con mezzi adeguati a seconda che si tratti di acqua o suolo;
- predisposizione della reportistica di non conformità ambientale;
- eventuale campionamento e analisi della matrice (acqua e/o suolo) contaminata;
- predisposizione del piano di bonifica;
- effettuazione della bonifica;
- verifica della corretta esecuzione della bonifica mediante campionamento e analisi della matrice interessata.

Per i gas di scarico la riduzione potrà essere attuata facendo rispettare i turni lavorativi

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	183
PLO	ENG	REL	0003	00		

programmati. Inoltre, i mezzi impiegati dovranno rispondere ai limiti di emissione previsti dalle normative vigenti e dotati di sistemi di abbattimento del particolato. I sistemi di emissione saranno oggetto di controlli periodici che ne assicurino la piena funzionalità.

9.2.6 Inquinamento acustico

Con riferimento all'inquinamento acustico, dovuto esclusivamente ai macchinari e mezzi d'opera, si consideri che gli stessi dovranno rispondere alla normativa in materia di tutela dell'impatto acustico. Inoltre, anche in questo caso, per ridurre al minimo gli impatti si farà in modo che vengano rispettati i canonici turni di lavoro.

In base alla classificazione definita dal DPCM 14.11.1997, le aree lavori ricadono in classe III, per i cui valori limite assoluti di immissione si consulti la tabella seguente:

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento		Classificazione Cantiere
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)	
I - Aree particolarmente protette	50	40	
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45	
III - Aree di tipo misto	60	50	X
IV - Aree di intensa attività umana	65	55	
V - Aree prevalentemente industriali	70	60	
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70	

Di seguito la specifica definizione delle classi di destinazione d'uso del territorio:

- **Classe I - aree particolarmente protette:** rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
- **Classe II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale:** rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	184
PLO	ENG	REL	0003	00		

- **Classe III - aree di tipo misto:** rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
- **Classe IV - aree di intensa attività umana:** rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
- **Classe V - aree prevalentemente industriali:** rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
- **Classe VI - aree esclusivamente industriali:** rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Come anticipato, durante la realizzazione delle opere, saranno impiegati mezzi e attrezzature conformi alla direttiva macchine e in grado di garantire il minore inquinamento acustico, compatibilmente con i limiti di emissione di cui alla precedente tabella. Non si prevedono lavorazioni durante le ore notturne a meno di effettive e reali necessità (in questi casi le attività notturne andranno autorizzate nel rispetto della vigente normativa). Quando richiesto dalle autorità competenti, il rumore prodotto dai lavori dovrà essere limitato alle ore meno sensibili del giorno o della settimana. Adeguati schermi insonorizzanti saranno installati in tutte le zone dove la produzione di rumore supera i livelli ammissibili. Le operazioni finalizzate al rispetto dei limiti locali relativi al rumore saranno a totale carico della Società Proponente l'iniziativa.

9.2.7 Emissione di vibrazioni

Con riferimento alla mitigazione di tali impatti, si rinvia alla attuazione di idonee procedure da parte del datore di lavoro dell'impresa esecutrice. Tali procedure derivano dall'analisi del

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	185
PLO	ENG	REL	0003	00		

rischio vibrazioni prodotto dall'impiego di macchine e mezzi d'opera.

9.2.8 Smaltimento rifiuti

I prodotti dello smantellamento dell'impianto esistente (acciaio delle strutture di sostegno, calcestruzzo delle opere di fondazione, aerogeneratori, cavi MT e apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche, cabine prefabbricate a base torre e relative piastre di fondazione) saranno oggetto di una attenta valutazione che avrà come obiettivo la massimizzazione del riutilizzo degli stessi.

In particolare, si prediligerà il recupero e la vendita di:

- Aerogeneratori.
- Acciaio delle torri di sostegno.
- Anima in rame/alluminio dei cavi di potenza in MT.
- Cabine prefabbricate a base torre.
- Apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche.
- Trasformatori.

I conglomerati cementizi, costituenti le fondazioni delle torri e delle cabine prefabbricate a base torre, saranno demoliti e conferiti a discarica, così come l'involucro esterno dei cavi in MT.

Ove le operazioni di vendita non dovessero essere realizzabili, nel lungo periodo si procederà con l'attuazione di un programma di smaltimento che favorirà il conferimento delle componenti non vendute presso idonei impianti di recupero e non presso discariche, al fine di non sovraccaricare l'ambiente con rifiuti che possono essere oggettivamente recuperati.

9.3 MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

9.3.1 Utilizzazione di territorio

Come noto, per la costruzione degli aerogeneratori occorre predisporre apposite piazzole di servizio aventi ingombro planimetrico pari a circa 1.700 m².

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	186
PLO	ENG	REL	0003	00		

Inoltre, appare utile approfondire, in questa sede, le interferenze con il traffico veicolare che avverranno principalmente in occasione delle seguenti attività:

- Fornitura di conglomerato cementizio per il getto in opera delle fondazioni degli aerogeneratori.
- Trasporto degli anchor cage.
- Trasporto dei main components degli aerogeneratori, costituiti da:
 - Tower section Bottom (primo elemento tronco-conico in acciaio connesso con l'anchor cage).
 - Tower section Mid1 (secondo elemento tronco conico in acciaio).
 - Tower section Mid2 (terzo elemento tronco-conico in acciaio).
 - Tower section Top (quarto elemento tronco-conico in acciaio).
 - Nacelle (navicella).
 - Rotor hub (mozzo di rotazione).
 - Blade (pala).

Fermo restando che:

- Fornitura di conglomerato cementizio (che avverrà da impianti limitrofi all'area in argomento posti lungo le principali viabilità),
- Trasporto dell'anchor cage,

possono farsi rientrare nell'ambito di trasporti ordinari, l'attenzione maggiore sarà puntata sulla movimentazione dei main components, oggetto di trasporti eccezionali (si ricordi, a titolo esemplificativo che la blade ha una lunghezza fino a 75 m). Il trasporto sarà effettuato secondo ben precise cadenze concertate con i gestori della viabilità pubblica, in modo da ridurre al minimo eventuali criticità.

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,

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	187
PLO	ENG	REL	0003	00		

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.

Per l'arrivo sui Crinali 1 e 2 (e arrivare anche alla postazione R-NU01) bisognerà percorrere una strada comunale che si diparte dalla SP68.

Per l'arrivo sul Crinale 3 si dovrà percorrere una strada comunale che si dirama dalla SP76.

Per l'arrivo sul Crinale 4, bisognerà percorrere la SP76

Per tutti i dettagli relativi agli accessi descritti si rinvia all'elaborato avente codice PLO-ENG-TAV-0064_00 dal titolo Viabilità esistente e/o da realizzarsi per il raggiungimento del sito.

9.3.2 Utilizzazione di suolo

Anche per questa fattispecie possono farsi le medesime considerazioni di cui al paragrafo precedente. Nel caso di specie sono state progettate le piazzole di dimensioni minime pari a 1.700 m², di forma trapezoidale, con ciò riducendo decisamente l'impatto sul suolo.

In ultimo, con riferimento alla SSE, l'ampliamento dell'area dedicata è stata ridotta al minimo indispensabile.

9.3.3 Utilizzazione di risorse idriche

L'impiego di risorsa idrica evidenziato per le attività di costruzione è, certamente, temporaneo. Si farà in modo di ottimizzarne l'uso al fine della massima preservazione. Infatti, ove possibile, la maggior parte dei movimenti terra, utili alla fase di costruzione, saranno concentrati durante la stagione fredda (con ciò riducendo il sollevamento di polveri e quindi l'impiego di acqua per l'abbattimento). Anche in questo caso si procederà con l'accorgimento aggiuntivo di bagnare periodicamente le piste di transito dei mezzi.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	188
PLO	ENG	REL	0003	00		

9.3.4 Impatto sulle biodiversità

Il sito interessato dal progetto è caratterizzato da una scarsa presenza vegetazionale. L'impatto sulla vegetazione e sugli ecosistemi esistenti risulta essere di minima entità e si verifica soprattutto in fase di realizzazione del progetto, durante cioè l'adeguamento di viabilità esistenti, la costruzione di nuova viabilità e delle opere di fondazione degli aereogeneratori.

Anche per questa fase, al fine di approfondire le tematiche relative all'aspetto in esame, si è fatto riferimento alla Carta dell'Uso del Suolo di cui all'elaborato grafico avente codifica PLO-ENG-TAV-0053_00. 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.

Dal sopralluogo effettuato per la fase dei rilievi topografici, si sono rinvenute aree destinate a coltivazione di grano e di alberi/arbusti di natura non pregiata. Tuttavia, con particolare riferimento alla estirpazione di alberi/arbusti, la Società proponente manifesta sin da ora la propria disponibilità a reimpiantare presso altri siti, proposti dai proprietari, il numero di piante che saranno, necessariamente, estirpate, ovvero a ripopolare la medesima superficie intaccata.

Per minimizzare l'impatto sul territorio e sulla flora (e quindi sull'habitat della fauna presente) si seguiranno i criteri di cui appresso:

- Evitare o minimizzare i rischi di erosione causati dalla realizzazione delle nuove strade di servizio, evitando forti pendenze o di localizzarle solo sui pendii;
- Minimizzare le modifiche ed il disturbo dell'habitat;
- Utilizzare i percorsi d'accesso presenti, se tecnicamente possibile, e conformare i nuovi alle tipologie esistenti;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	189
PLO	ENG	REL	0003	00		

- Contenere i tempi di costruzione;
- Ripristinare le aree di cantiere restituendole al territorio non occupato dalle macchine in fase di esercizio;
- Al termine della vita utile dell'impianto, come previsto dalle norme vigenti, ripristinare il sito come ante operam.

Per quanto riguarda gli impatti sulla fauna in fase di realizzazione, ci si può certamente riferire a quanto indicato per la fase di smontaggio. Cosa ben diversa in fase di esercizio, durante la quale l'impatto principale sarà a discapito dell'avifauna. Tale impatto sarà descritto al paragrafo dedicato nella sezione inerente la mitigazione degli impatti in fase di esercizio.

9.3.5 Emissione di inquinanti/gas serra

Si rinvia a quanto indicato per la fase di smontaggio.

9.3.6 Inquinamento acustico

Si rinvia a quanto indicato per la fase di smontaggio.

9.3.7 Emissione di vibrazioni

Si rinvia a quanto indicato per la fase di smontaggio.

9.3.8 Smaltimento rifiuti

Come anticipato, le tipologie di rifiuto in fase di costruzione possono essere così compendiate:

- Imballaggi di varia natura.
- Sfridi di materiali da costruzione (acciai d'armatura, casseformi in legname o altro materiale equivalente, cavidotti in PEad corrugato, ecc.).
- Terre e rocce da scavo.

Per quanto riguarda le prime due tipologie, si procederà con opportuna differenziazione e stoccaggio in area di cantiere. Quindi, si attuerà il conferimento presso siti di

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	190
PLO	ENG	REL	0003	00		

recupero/discariche autorizzati al riciclaggio.

Con riferimento alla produzione di materiali da scavo, questi sostanzialmente derivano dalle seguenti attività:

- Posa in opera di cavi di potenza in MT.
- Realizzazione opere di fondazione.
- Realizzazione di nuove viabilità e piazzole.
- Adeguamenti di viabilità esistenti.
- Realizzazione di opere di sostegno.

I materiali provenienti dagli scavi se reimpiegati nell'ambito delle attività di provenienza non sono considerati rifiuti ai sensi dell'art. 185 co. 1, lett. c) del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii., (Norme in materia ambientale), di cui di seguito i contenuti:

“Non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta del presente decreto: ... c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato”.

In particolare, il materiale proveniente dagli scavi per la posa dei cavi MT sarà stoccato nei pressi delle trincee di scavo a debita distanza (non inferiore a 1,00 m) al fine di evitare cedimenti degli scavi. Il materiale così stoccato sarà opportunamente segnalato con apposito nastro rosso e bianco. Il materiale da scavo proveniente dalle attività di preparazione delle piazzole a servizio degli aerogeneratori sarà stoccato in aree limitrofe alle piazzole stesse e anche in questo caso segnalato in modo idoneo. Inoltre, nell'ambito del Piano di gestione delle terre e rocce da scavo (cfr. elaborato avente codice PLO-ENG-REL-0032_00) saranno individuate apposite aree “polmone” in cui stoccare il materiale escavato e non immediatamente reimpiegato.

Pertanto, laddove possibile, il materiale da scavo sarà integralmente riutilizzato nell'ambito dei lavori. Ove dovesse essere necessario, il materiale in esubero sarà conferito presso sito autorizzato alla raccolta e al riciclaggio di inerti non pericolosi. La Società Proponente l'impianto si farà onere di procedere alla caratterizzazione chimico-fisica del materiale restante, a dimostrazione che lo stesso ha caratteristiche tali da potere essere conferito presso sito autorizzato. Nel caso in cui i materiali dovessero classificarsi come rifiuti ai sensi della vigente normativa, la Società si farà carico di inviarli presso discarica autorizzata.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	191
PLO	ENG	REL	0003	00		

Per i dettagli sul bilancio delle terre e rocce da scavo, si rinvia al paragrafo 3.5.

In definitiva in fase di realizzazione dell'impianto, attese le considerazioni di cui sopra, si può considerare trascurabile la produzione di rifiuti con estremo beneficio ambientale.

9.3.9 Rischio per il paesaggio/ambiente

Con riferimento alle alterazioni visive, in fase di cantiere si prevede di rivestire le recinzioni provvisorie dell'area, con una schermatura costituita da una rete a maglia molto fitta di colore verde, in grado di integrarsi con il contesto ambientale.

Per quel che concerne l'inquinamento delle acque superficiali, si avrà l'accortezza di ridurre al minimo indispensabile l'abbattimento delle polveri che crea comunque un ruscellamento di acque che possono intorbidire le acque superficiali che scorrono sui versanti limitrofi all'area lavori. Si tratterà, comunque di solidi sospesi di origine non antropica che non pregiudicano l'assetto micro-biologico delle acque superficiali.

Inoltre, come anticipato al paragrafo 9.3.5 (che rinvia al paragrafo 9.2.5), per la preservazione delle acque di falda si prevede che i mezzi di lavoro vengano parcheggiati su aree rese impermeabili in modo che eventuali perdite di olii o carburanti o altri liquidi a bordo macchina siano captate e convogliate presso opportuni serbatoi di accumulo interrati dotati di disoleatore a coalescenza, il cui contenuto sarà smaltito presso centri autorizzati.

9.4 MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO

9.4.1 Generalità

Come già anticipato, considerato che la fase di gestione potrà essere interessata da lavorazioni simili a quelle della fase di cantiere, sono stati considerati i medesimi impatti evidenziati per la fase di cantiere.

Fermo restando quanto già definito e descritto per la fase di cantiere, il presente capitolo riguarderà esclusivamente quegli impatti che hanno effetti differenti a causa dell'esercizio dell'impianto. Nella fattispecie saranno approfonditi i seguenti temi:

- Impatto sulle biodiversità.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	192
PLO	ENG	REL	0003	00		

- Inquinamento acustico.
- Emissioni di vibrazioni.
- Smaltimento rifiuti.
- Rischio per il paesaggio/ambiente.

Inoltre, saranno inseriti i seguenti impatti:

- Emissione di radiazioni.
- Rischio per la salute umana.
- Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati.

Per i temi relativi a:

- Utilizzazione di risorse idriche.
- Emissioni di inquinanti/gas serra,

si rinvia a quanto trattato per la fase di costruzione.

9.4.2 Utilizzazione di territorio

Al termine della costruzione dell'impianto, l'occupazione di ogni piazzola sarà ridotta al minimo indispensabile per consentire le operazioni di manutenzione ordinaria degli aerogeneratori. Anche gli adeguamenti della viabilità (resisi necessari per i trasporti dei main components) saranno dismessi (per tutti i dettagli cfr. elaborato grafico PLO-ENG-TAV-0068_00).

9.4.3 Utilizzazione di suolo

Le aree non più occupate dalle piazzole saranno restituite all'ambiente come ante operam. Anche in questo caso la compattazione degli strati superficiali sarà annullata, restituendo alla coltre superficiale caratteristiche prettamente naturali.

9.4.4 Impatto sulle biodiversità

In tale ambito, i principali tipi di impatto degli impianti eolici durante il proprio esercizio sono ascrivibili, principalmente, all'avifauna e potrebbero comportare:

- lievi modifiche dell'habitat;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	193
PLO	ENG	REL	0003	00		

- eventualità di decessi per collisione e per elettrocuzione;
- probabile variazione della densità di popolazione.

Come evidenziato al paragrafo 3.2.8, gli aerogeneratori saranno installati al di fuori di

- Aree presenza Chiroterofauna buffer 1 km;
- Parchi Regionali (L.R. 31/89);
- Monumenti naturali (L.R. 31/89);
- Aree rilevante interesse naturalistico (L.R. 31/89);
- Aree Ramsar;
- Oasi protezione faunistica;
- Important Bird Area;
- SIC;
- SIC Buffer 1 km;
- ZPS;
- ZPS Buffer 2 km;
- Aree presenza specie animali tutelate da convenzioni internazionali;
- Aree Marine Protette (L. 394/91);
- Parchi Nazionali (L. 394/91).

Come evidenziato al paragrafo 3.2.8 il layout del parco interferisce solo con il buffer di 5 km relativo alla chiroterofauna: ricadono in tale buffer gli aerogeneratori aventi codice R-PLG17, R-PLG18. Con riferimento all'interferenza evidenziata di seguito alcune considerazioni ritenute importanti.

Con riferimento alla possibile presenza di chiroterteri, da una ricerca effettuata sul sito web "CENTRO PER LO STUDIO E LA PROTEZIONE DEI PIPISTRELLI IN SARDEGNA" (www.pipistrellisardegna.org) si rileva in particolare la presenza di:

- Rinolofidi.
- Vespertilionidi
- Molosso di Cestoni (*Tadarida teniotis*)

Da quanto citato la presenza di chiroterofauna è plausibile. Tuttavia, il sito consultato non riporta approfondimenti maggiori circa la localizzazione dei punti di avvistamento.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	194
PLO	ENG	REL	0003	00		

La Società proponente ha inoltre avviato nel mese di giugno un monitoraggio ante operam specifico della chiroterofauna, che si concluderà entro la fine dell'anno.

L'analisi ante operam si sta svolgendo con diversi step di controllo ed anche mediante l'utilizzo di uno strumento elettronico, chiamato Bat detector, che trasforma gli ultrasuoni in suoni udibili.

Da quanto rilevato fino ad oggi, l'area d'interesse appare poco recettiva per i chiroterteri e il passaggio risulta molto raro.

E' ragionevole supporre che le nuove turbine non impatteranno in quanto la torre che supporta il rotore della turbina è paragonabile ad un ostacolo fisso come un albero, facilmente individuabile dai chiroterteri; inoltre, l'altezza minima a cui arrivano le pale durante la rotazione è 35 / 49 metri (a seconda del tipo di aerogeneratore che verrà utilizzato), mentre il volo massimo dei pipistrelli arriva ad un'altezza massima di 20 metri e l'area di caccia si estende ad una altezza massima di 10 / 15 metri; ricordiamo che gli aerogeneratori esistenti, V52 hanno altezza mozzo 50 metri ed un rotore di diametro 52 metri, per cui la pala attualmente arriva ad una altezza minima da terra di 24 m, sensibilmente inferiore a quella dei nuovi aerogeneratori.

La nuova configurazione, prevedendo un minor numero di aerogeneratori (27 anziché 51) di altezza superiore, garantirà quindi un minor impatto sulla chiroterofauna presente.

A proposito delle aree di nidificazione e transito dell'avifauna migratoria o protetta si ricordi che sia il parco esistente (da smantellare) che quello di cui al presente Studio ricadono nei pressi di oasi di protezione faunistica.

In considerazione della possibile interferenza dell'area parco con le rotte migratorie, di seguito sarà analizzato, seppur brevemente e sulla scorta di informazioni tratte da studi redatti a carattere mondiale, l'aspetto della mortalità dell'avifauna in seguito a collisioni.

Dalla consultazione della relazione florofaunistica, avente codice PLO-ENG-REL-0010_00, si rileva che le specie volatili proprie della zona di realizzazione del parco sono le seguenti:

- (Alectoris barbara) Pernice Sarda;
- (Egetta Garzetta) Garzetta;
- (Anas acuta) Codone;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	195
PLO	ENG	REL	0003	00		

- (Fulica Atra) Folaga;
- (Ardea Cinerea) Airone cenerino;
- (Alcedo hattis) Martin pescatore;
- (Falco peregrinus) Falco pellegrino;
- (Buteo buteo) Poiana;
- Falco tinniculus) Gheppio.

Mediamente le altezze di volo delle specie individuate superano i 1.000/1.500 m d'altezza: Ciò significa che l'avifauna, usualmente, vola circa 500 m più in alto rispetto agli aerogeneratori (si ricordi che la quota massima dei crinali su cui saranno installati gli aerogeneratori è pari a circa 700 m, cui aggiungere al massimo 180 m di altezza dell'aerogeneratore per un totale di 880 m). Pertanto, si ritiene che la modifica della tipologia di aerogeneratore e quindi la maggiore altezza, non possa influire in modo significativo sulle abitudini di volo dell'ornitofauna.

Al fine di individuare la presenza di specie volatili nei pressi dell'area parco, si prevede la attuazione di un idoneo piano di monitoraggio soprattutto in fase di esercizio del nuovo impianto. Si consideri, comunque, che la Società proponente supporterà il monitoraggio dell'avifauna in fase di esercizio dell'impianto con un monitoraggio ante operam (monitoraggio avviato, come già detto). Del piano di monitoraggio in fase di esercizio, si forniscono, di seguito, i concetti principali.

La definizione delle procedure che si vogliono adottare per lo svolgimento dei monitoraggi sulla fauna potenzialmente interessata dal progetto fa riferimento, principalmente, a quanto descritto nel “*Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna*”, redatto in collaborazione con ISPRA, ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento) e Legambiente Onlus. Al fine di ampliare le conoscenze scientifiche sul tema del rapporto tra produzione di energia elettrica da fonte eolica e popolazioni ornitiche e di chiroterofauna, il principale obiettivo del citato Protocollo di Monitoraggio è quello di rafforzare la tutela ambientale e al tempo stesso promuovere uno sviluppo di impianti eolici sul territorio italiano che sia attento alla conservazione della biodiversità.

Le metodologie proposte sono il frutto di un compromesso tra l'esigenza di ottenere, attraverso il monitoraggio, una base di dati che possa risultare di utilità per gli obiettivi

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	196
PLO	ENG	REL	0003	00		

prefissati, e la necessità di razionalizzare le attività di monitoraggio affinché queste siano quanto più redditizie in termini di rapporto tra qualità/quantità dei dati e sforzo di campionamento.

In questa sede si è ritenuto opportuno offrire alcune soluzioni operative alternative o in grado di adattarsi alle diverse situazioni ambientali. Ciò implica che, a seconda delle caratteristiche geografiche ed ambientali del contesto di indagine e delle peculiarità naturalistiche, il personale deputato a pianificare localmente le attività di monitoraggio deve individuare le soluzioni più idonee e più razionali affinché siano perseguiti gli obiettivi specifici del protocollo.

Di seguito è specificata la metodologia di monitoraggio.

Obiettivo:

acquisire informazioni sulla mortalità causata da collisioni con l'impianto eolico; stimare gli indici di mortalità; individuare le zone e i periodi che causano maggiore mortalità.

Protocollo d'ispezione:

Si tratta di un'indagine basata sull'ispezione del terreno circostante e sottostante le turbine eoliche per la ricerca di carcasse, basata sull'assunto che gli uccelli colpiti cadano al suolo entro un certo raggio dalla base della torre.

Idealmente, per ogni aereo-generatore l'area campione di ricerca carcasse dovrebbe essere estesa a due fasce di terreno adiacenti ad un asse principale, passante per la torre e direzionato perpendicolarmente al vento dominante. Nell'area campione l'ispezione sarà effettuata da transetti approssimativamente lineari, distanziati tra loro circa 30 m, di lunghezza pari a due volte il diametro dell'elica, di cui uno coincidente con l'asse principale e gli altri ad esso paralleli, in numero variabile da 4 a 6 a seconda della grandezza dell'aereogeneratore. Il posizionamento dei transetti dovrebbe essere tale da coprire una superficie della parte sottovento al vento dominante di dimensioni maggiori del 30-35 % rispetto a quella sopravento (rapporto sup. soprav. / sup. sottov. = 0,7 circa).

L'ispezione lungo i transetti andrà condotta su entrambi i lati, procedendo ad una velocità compresa tra 1,9 e 2,5 km/ora. La velocità deve essere inversamente proporzionale alla percentuale di copertura di vegetazione (erbacea, arbustiva, arborea) di altezza superiore a 30 cm, o tale da nascondere le carcasse e da impedire una facile osservazione a distanza.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	197
PLO	ENG	REL	0003	00		

Per superfici con suolo nudo o a copertura erbacea bassa, quale il pascolo, a una velocità di 2,5 km/ora il tempo d'ispezione/area campione stimato è di 40-45 minuti (per le torri con altezza \geq m 130). Alla velocità minima (1,9 km/h), da applicare su superfici con copertura di erba alta o con copertura arbustiva o arborea del 100 %, il tempo stimato è di 60 minuti.

In presenza di colture seminative, si procederà a concordare con il proprietario o con il conduttore la disposizione dei transetti, eventualmente sfruttando la possibilità di un rimborso per il mancato raccolto della superficie calpestata o disponendo i transetti nelle superfici non coltivate (margini, scoline, solchi di interfila) anche lungo direzioni diverse da quelle consigliate, ma in modo tale da garantire una copertura uniforme su tutta l'area campione e approssimativamente corrispondente a quella ideale.

Oltre ad essere identificate, le carcasse saranno classificate, ove possibile, per sesso ed età, stimando anche la data di morte e descrivendone le condizioni, anche tramite riprese fotografiche.

Le condizioni delle carcasse saranno descritte usando le seguenti categorie (Johnson et al., 2002):

- Intatta (una carcassa completamente intatta, non decomposta, senza segni di prelazione);
- Predata (una carcassa che mostri segni di un predatore o decompositore o parti di carcassa - ala, zampe, ecc.);
- Ciuffo di piume (10 o più piume in un sito che indichi prelazione).

Deve essere inoltre annotata la posizione del ritrovamento con strumentazione GPS (coordinate, direzione in rapporto alla torre, distanza dalla base della torre), annotando anche il tipo e l'altezza della vegetazione nel punto di ritrovamento, nonché le condizioni meteorologiche durante i rilievi (temperatura, direzione e intensità del vento) e le fasi di Luna.

OSSERVAZIONI DIURNE DA PUNTI FISSI

Obiettivo: acquisire informazioni sulla frequentazione dell'area interessata dall'impianto eolico da parte di uccelli migratori diurni.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	198
PLO	ENG	REL	0003	00		

Il rilevamento prevede l'osservazione da un punto fisso degli uccelli sorvolanti l'area del l'impianto eolico, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura su carta in scala 1:5.000 delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento del l'attraversamento del l'asse principale dell' impianto, del crinale o dell' area di sviluppo del medesimo. Il controllo intorno al punto è condotto esplorando con binocolo 10x40 lo spazio aereo circostante, e con un cannocchiale 30-60x montato su treppiede per le identificazioni a distanza più problematiche.

Le sessioni di osservazione devono essere svolte tra le 10 e le 16, in giornate con condizioni meteorologiche caratterizzate da velocità tra 0 e 5 m/s, buona visibilità e assenza di foschia, nebbia o nuvole basse. Dal 15 di marzo al 10 di novembre saranno svolte 24 sessioni di osservazione. Almeno 4 sessioni devono ricadere nel periodo tra il 24 aprile e il 7 di maggio e 4 sessioni tra il 16 di ottobre e il 6 novembre, al fine di intercettare il periodo di maggiore flusso di migratori diurni.

L'ubicazione del punto deve soddisfare i seguenti criteri, qui descritti secondo un ordine di priorità decrescente:

- Ogni punto deve permettere il controllo di una porzione quanto più elevata dell'insieme dei volumi aerei determinati da un raggio immaginario di 500 m intorno ad ogni pala;
- Ogni punto dovrebbe essere il più possibile centrale rispetto allo sviluppo (lineare o superficiale) dell'impianto;
- Saranno preferiti, a parità di condizioni soddisfatte dai punti precedenti, i punti di osservazione che offrono una visuale con maggiore percentuale di sfondo celeste.

Utilizzando la metodologia visual count sull'avifauna migratrice, nei periodi marzo-maggio e settembre-ottobre sarà verificato il transito di rapaci in un'area di circa 2 km in linea d'aria intorno al sito dell'impianto, con le seguenti modalità:

- Il punto di osservazione sarà identificato da coordinate geografiche e cartografato con precisione;
- Saranno compiute almeno 2 osservazioni a settimana, con l'ausilio di binocolo e

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	199
PLO	ENG	REL	0003	00		

cannocchiale, sul luogo dell'impianto eolico, nelle quali saranno determinati e annotati tutti gli individui e le specie che transitano nel campo visivo dell'operatore, con dettagli sull'orario di passaggio e direzione.

- I dati saranno elaborati e restituiti ricostruendo il fenomeno migratorio sia in termini di specie e numero d'individui in contesti temporali differenti (orario, giornaliero, per decade e mensile), sia per quel che concerne direzioni prevalenti, altezze prevalenti ecc.

MONITORAGGIO CHIROTTERI

Dal tramonto alle prime 4 ore della notte devono essere effettuati rilievi con sistemi di trasduzione del segnale bioacustico ultrasonico, comunemente indicati come “bat-detector” (modalità time - expansion). I segnali vanno registrati su supporto digitale adeguato, in file non compressi (ad es. .wav), per una loro successiva analisi.

Monitoraggio bioacustico: indagini sulla chiropterofauna migratrice e stanziale mediante bat-detector in modalità time expansion, con successiva analisi dei sonogrammi (al fine di valutare frequentazione dell'area ed individuare eventuali corridoi preferenziali di volo). I punti d'ascolto devono avere una durata di almeno 15 minuti attorno ad ogni posizione delle turbine. Nei risultati dovrà essere indicata la percentuale di sequenze di cattura delle prede (feeding buzz).

Il numero e la cadenza temporale dei rilievi bioacustici varia in funzione della tipologia dell'impianto (numero di turbine e distribuzione delle stesse sul territorio) e della localizzazione geografica del sito. In generale si dovranno effettuare uscite dal tramonto per almeno 4 ore.

Lo schema di monitoraggio per l'area del parco eolico sarà il seguente:

- Sarà suddivisa un'area di 1 km di raggio intorno alle torri in celle di 500 m di lato;
- Sarà caratterizzata ciascuna cella per l'habitat predominante (es. bosco di latifoglie, bosco di conifere, bosco misto, arbusteto, prato-pascolo ecc.);
- Saranno monitorate tutte le celle in cui ricadono le torri eoliche e tutti gli habitat presenti, in numero proporzionale alla loro abbondanza nell'area.
- In ogni cella saranno identificati alcuni punti (più di uno e distanti almeno 150

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	200
PLO	ENG	REL	0003	00		

m) in cui eseguire la registrazione; per ciascun punto di rilevamento al suolo sarà rilevata la localizzazione GPS. Inoltre, ogni stazione di rilevamento sarà caratterizzata in termini di distanza dalla torre più vicina, uso del suolo, prossimità a corsi o specchi d'acqua, prossimità ad eventuali rifugi noti;

- Nelle celle con presenza di torri sarà effettuato uno dei punti di ascolto nel sito esatto di localizzazione degli aerogeneratori.

Durante ciascun monitoraggio saranno annotati data, ora inizio e fine, temperatura, condizioni meteo, condizioni del vento.

I rilevamenti non saranno eseguiti in condizioni meteorologiche avverse (pioggia battente, vento forte, neve). I rilevamenti al suolo saranno eseguiti nell'area delle torri con cadenza mensile, per almeno una stagione di attività dei chiropteri (aprile ottobre) per le prime 4 ore della notte.

Fatta questa doverosa premessa sulla presenza di avifauna nell'area in esame, e delle modalità di monitoraggio, di seguito si riportano le risultanze di alcuni studi effettuati a livello mondiale.

Secondo alcuni autori, la perdita di habitat potrebbe rappresentare un aspetto significativo almeno in Europa; l'Unione Europea ha emanato specifiche norme proprio per la protezione di habitat di particolare importanza per gli uccelli selvatici, quali:

- la Direttiva 79/409/CE sulla conservazione degli uccelli selvatici,
- la Convenzione per la protezione degli uccelli acquatici firmata a Ramsar nel 1971,
- la Convenzione relativa alla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica, redatta a Bonn nel 1979.

In questo studio si presenta una rassegna di dati ed informazioni tratti dalla letteratura disponibile. Si riportano, inoltre, i dati di mortalità dell'avifauna per cause diverse, considerando, infine, le possibili mitigazioni dell'impatto dovuto alla presenza di aerogeneratori.

È noto che tutti i manufatti di considerevole altezza (camini, tralicci, palazzi, ripetitori per le telecomunicazioni) rappresentano ostacoli per gli uccelli, che possono subire impatti per collisione durante il volo. Soprattutto le strutture lineari quali le linee ad alta tensione per il trasporto dell'energia e le strade in genere sono delle fonti di rischio, ed ogni anno aumenta

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	201
PLO	ENG	REL	0003	00		

il numero di animali che subiscono danni a seguito di collisioni contro questi ostacoli.

A seguito di queste considerazioni è stato esaminato il problema in relazione agli aerogeneratori, che, pur essendo più bassi di altre strutture rappresentano comunque degli ostacoli fissi.

Nel 1992 sono stati effettuati degli esperimenti con i piccioni domestici, partendo dal presupposto che, dal comportamento del piccione comune, si poteva comunque studiare il comportamento generale degli uccelli in presenza di turbine. Le osservazioni effettuate portarono a concludere che i piccioni “imparavano” ad evitare questi ostacoli: solo lo 0,13% degli animali testati ebbe collisioni con le turbine.

Nelle principali zone dove sono da tempo in funzione impianti eolici sono state effettuati monitoraggi e indagini per verificare l'incidenza della mortalità nell'area interessata dalle turbine rispetto a quella calcolata in aree limitrofe. Studi specifici sono stati condotti soprattutto in USA, nell'impianto Altamont Pass e in Spagna nella centrale di Tarifa. Entrambi gli impianti sono siti in zone di particolare interesse per l'avifauna.

La centrale eolica di Altamont Pass si trova a circa 90 km a est da S. Francisco, in un territorio arido; la zona è collinosa, con rilievi tra i 230 e i 470 m s.l.m. Vi sono collocate circa 5000 turbine con potenza variabile da 40 a 750 KW.

Tarifa è sita sulla sponda spagnola dello Stretto di Gibilterra, su una delle principali rotte migratorie del Mediterraneo; è dichiarata “Area di Speciale protezione per l'Avifauna” ai sensi della Direttiva 79/409/CE, ed è anche dichiarata parco naturale dal Governo Andaluso. Sono presenti soprattutto migratori notturni, prevalentemente passeriformi, ma anche cicogne e rapaci. L'impianto eolico è costituito da 444 turbine per una potenza installata di circa 200 MW.

In Europa i primi studi sono stati effettuati a fine anni '70, quando sono stati installati i primi aerogeneratori, principalmente in Svezia, Danimarca e Germania.

Gli impianti eolici, nelle aeree del Nord Europa, sono spesso vicini alle linee di costa o offshore, e quindi le specie a rischio, oggetto di indagine, sono prevalentemente uccelli acquatici.

Di seguito si riporta una tabella di riepilogo dei tassi di mortalità di uccelli a causa di collisioni con aerogeneratori in diversi luoghi tra Stati Uniti ed Europa.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	202
PLO	ENG	REL	0003	00		

**Tabella 1 – Tassi di mortalità per collisione di uccelli
(individui · aerogeneratore⁻¹ · anno⁻¹) negli Stati Uniti e in Europa**

Luogo	Ind. aer ⁻¹ . a ⁻¹	Autore
Altamont (California)	0,11 – 0,22	Thelander e Rugge, 2001
Buffalo Ridge (Minnesota)	0,57	Strickland et al., 2000
Altamont (California)		Erickson et al., 2001
Buffalo Ridge (Minnesota)	0,883 – 4,45	Erickson et al., 2001
Foot Creek Rim (Wyoming)	1,75	Erickson et al., 2001
United States	2,19	Erickson et al., 2001
Tarifa (Spagna)	0,03	Janss 1998
Tarifa (Spagna)	0	Janss et al., 2001
Navarra (Spagna)	0,43	Lekuona e Ursua, 2007
Francia	0	Percival, 1999
Sylt (Germania)	2,8 - 130	Benner et al., 1993
Helgoland (Germania)	8,5 - 309	Benner et al., 1993
Zeebrugge (Belgio)	16 - 24	Everaert e Kuijken, 2007
Brugge (Belgio)	21 - 44	Everaert e Kuijken, 2007
Olanda	14,6 - 32,8	Winkelman, 1994
Olanda	2-7	Musters et al., 1996
Norvegia		Follestad et al., 2007

Fonte: elaborazione degli autori su dati di bibliografia

Come è possibile osservare, i dati di letteratura sono molto contrastanti. Per tale motivo, si ritiene più utile evitare di appesantire il documento con ulteriori ricerche e studi che non possono confermare con certezza il vero impatto che viene provocato sull'avifauna da parte degli aerogeneratori.

Le osservazioni effettuate a Tarifa indicano che i migratori volano a quote più alte, quando sorvolano l'area della centrale eolica (le altezze di volo si attestano a quote che risultano maggiori rispetto alle dimensioni delle macchine installate, mentre nelle zone limitrofe si mantengono a quote inferiori).

Nei Paesi Bassi, dove sono presenti centrali eoliche offshore (lago di IJsselmer), sono stati effettuati studi sugli uccelli acquatici (anatre tuffatrici, moraglioni) e sui trampolieri, che hanno spesso un'attività notturna. Dagli studi emerge come in caso di notti luminose (luna piena) gli animali siano in grado di evitare gli ostacoli spostandosi parallelamente

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	203
PLO	ENG	REL	0003	00		

all'allineamento degli impianti, mentre durante le notti buie, le deviazioni dalla rotta principale di volo sono minime.

Per quanto riguarda le altezze di volo degli uccelli, queste risultano molto variabili sia da specie a specie, che, nell'ambito della stessa specie, a causa di particolari situazioni ambientali o etologiche, e comunque non ci sono dati certi per l'oggettiva difficoltà delle valutazioni.

In alcuni casi si osserva una variazione nell'altezza di volo tra le ore notturne e quelle diurne; molti migratori notturni volano ad altezze maggiori di quella a rischio di impatto con le turbine, quindi il rischio di collisione è presente solo quando discendono a terra.

Le ricerche svolte a Tarifa, hanno mostrato che gli uccelli usualmente evitano le aree occupate degli aerogeneratori: cambiamenti nella direzione di volo sono registrati con maggior frequenza in vicinanza degli impianti eolici. Gli uccelli migratori quali rondini (*Hirundo rustica*), balestrucci (*Delichon urbica*) e cicogne (*Ciconia ciconia*) tendono a volare a quote più elevate quando sorvolano l'area degli impianti eolici, mentre quelli stanziali come i grifoni (*Griffon Vultures*) non mostrano tale comportamento, probabilmente perché maggiormente adattati alla presenza delle turbine. Gli uccelli stanziali possono avere maggiori probabilità di entrare in collisione con gli aerogeneratori, visto che tendono a volare più basso e a passare più tempo nell'area.

In conclusione, dalla letteratura consultata, si può affermare che gli impianti eolici rappresentano per l'avifauna un rischio contenuto, essendo stati riscontrati valori di mortalità inferiori a quelli derivanti da collisioni con altri manufatti quali strade, linee elettriche, torri per telecomunicazioni.

Nel complesso, l'avifauna mostra un buon adattamento alle mutate condizioni ambientali, adottando strategie di volo che permettano di evitare gli ostacoli. Nel corso del tempo, nelle aree dove sono presenti aerogeneratori, si registra una sensibile riduzione delle collisioni (già di per sé su valori molto bassi).

Viste le caratteristiche del territorio, si può ipotizzare che la presenza di impianti eolici possa indurre interferenze simili a quelle riscontrate nel sito di Tarifa in Spagna, che presenta condizioni ambientali analoghe alle nostre, sia per quanto riguarda i valori di mortalità (che si attestano tra 0,05 e 0,45 individui/turbina/anno), sia per quanto riguarda

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	204
PLO	ENG	REL	0003	00		

le specie maggiormente coinvolte, rappresentate dai rapaci. Non sono emerse specifiche evidenze di criticità tra gli impianti eolici (collocati in vicinanza di rotte migratorie) e l'avifauna in passo, poiché gli uccelli usualmente individuano gli ostacoli e modificano l'altezza di volo, transitando sugli impianti ad altezze maggiori. Soltanto la migrazione notturna può costituire un fattore di rischio più elevato; la probabilità di incidenti risulta comunque condizionata dalle situazioni meteorologiche, quali la scarsa visibilità e la direzione e la forza del vento, fattori che condizionano le modalità di volo degli uccelli, costringendoli spesso a volare a quote più basse.

In ogni caso verranno adottate apposite cautele rappresentate da:

- Utilizzo di torri tubolari anziché a traliccio.
- Accorgimenti per rendere visibili le macchine.
- Utilizzo di generatori a bassa velocità di rotazione delle pale.
- Interramento ed isolamento dei conduttori.

9.4.5 Inquinamento acustico

Di seguito si riportano le conclusioni di cui all'elaborato Studio di impatto acustico, codice PLO-ENG-REL-0017_00, cui si rinvia per tutti gli approfondimenti del caso.

Lo studio di impatto acustico è stato effettuato sulla base di campionamenti fonometrici eseguiti con una campagna di rilievi in sito. L'elaborazione dei dati campionati, in condizioni diurne e notturne, ha permesso di effettuare verifiche in merito al clima acustico indotto dalla presenza dei futuri aerogeneratori. Sono state condotte verifiche, come previsto dalla normativa, sia in termini di valori limite assoluti di immissione che in termini di valori limite differenziali. I risultati ottenuti hanno permesso di evidenziare come il potenziamento dell'impianto eolico non andrà ad alterare il clima acustico attualmente esistente.

Tutte le verifiche condotte in termini di **valori limite assoluti e differenziali** sia in condizioni diurne che notturne risultano positive ed in particolare:

- è verificato il rispetto dei valori limite assoluti di immissione nel periodo diurno e nel periodo notturno come definiti all'art. 2 comma 3 lettera a) della L477/95 di cui all'art. 3 del DPCM 14/11/1997;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	205
PLO	ENG	REL	0003	00		

- è verificato il rispetto dei limiti differenziali di immissione così come previsto all'art. 4 comma 1 del DPCM 14/11/1997.

Le analisi in termini differenziali sono state condotte, tenendo in conto della presenza degli aerogeneratori esistenti ed in funzione al momento del rilievo fonometrico condotto in sito (per vento inferiore/uguale ai 5m/s).

Per valutare l'incidenza della sostituzione degli aerogeneratori nuovi/esistenti in corrispondenza di recettori sensibili è stata condotta un'analisi in termini differenziali, depurando il rumore di fondo dal rumore emesso dagli aerogeneratori esistenti.

In tal senso si è deciso di analizzare quattro punti particolari (recettori sensibili), corrispondenti ad altrettanti edifici censiti come civili abitazioni, che presenti nell'area dell'impianto eolico, risultano di particolare importanza oltre ai recettori oggetto di precedenti analisi.

Dalla elaborazione di tali dati è emerso un differenziale negativo in due dei quattro punti e due differenziali prossimi allo zero. Questo è indice o di un miglioramento o di una variazione nulla del clima acustico esistente attorno tali edifici per effetto della sostituzione di cui al presente repowering.

Infine, si sono condotte ulteriori verifiche, al fine di dimostrare l'effettivo miglioramento indotto da un singolo aerogeneratore di progetto, rispetto agli esistenti V52. Le analisi sono state condotte esclusivamente sui recettori sui quali si risente l'influenza di aerogeneratori che nel nuovo layout di progetto, risultano coincidenti o quasi con gli aerogeneratori esistenti. Si è pertanto dimostrato come, ottenendo un differenziale negativo, il nuovo aerogeneratore sia più prestazionale dal punto di vista acustico rispetto all'esistente.

Si sottolinea infine:

- l'impegno ad effettuare dei monitoraggi acustici tramite rilievi fonometrici post operam al fine di garantire la veridicità delle previsioni e il non superamento dei limiti imposti dalla normativa;
- che qualora post operam si dovessero verificare delle problematiche su alcuni recettori sensibili si potrà applicare una strategia di mitigazione del rischio, provvedendo ad una riduzione della potenza e delle emissioni delle turbine che eccedano i vincoli previsti.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	206
PLO	ENG	REL	0003	00		

9.4.6 Emissione di vibrazioni

Con riferimento alle vibrazioni prodotte dal funzionamento dell'aerogeneratore, si evidenzia che le turbine sono dotate di un misuratore dell'ampiezza di vibrazione, che è costituito da un pendolo collegato ad un microswith che ferma l'aerogeneratore nel caso in cui l'ampiezza raggiunge il valore massimo di 0.6 mm. La presenza di vibrazione rappresenta una anomalia al normale funzionamento tale da non consentire l'esercizio della turbina.

Inoltre, la navicella, che potrebbe essere sede di vibrazione, è montata su un elemento elastico, che rappresenta una entità smorzante. Circa la frequenza delle eventuali vibrazioni, questa è compresa tra 0 e 0,32 Hz (corrispondente alla massima velocità di rotazione del rotore, pari a circa 20RPM).

La normativa di riferimento per la valutazione del rischio di esposizione da vibrazioni è la ISO/R2631. La norma collega la frequenza delle vibrazioni con il tempo di esposizione secondo una ben precisa metodologia. In particolare, l'applicazione del metodo trova riscontro sperimentale nell'intervallo tra le 4 e le 8 ore e considera vibrazioni con frequenza maggiore di 1 Hz.

Come detto, nel caso degli aerogeneratori le vibrazioni prodotte hanno frequenza massima pari a circa 0,32 Hz: pertanto, gli impatti dovuti alle vibrazioni sono da considerarsi non significativi.

9.4.7 Emissione di radiazioni

Di seguito si riportano le conclusioni della Relazione impatto elettromagnetico codice PLO-ENG-REL-0028_00, cui si rinvia per tutti gli approfondimenti del caso.

Nella citata relazione è stato condotto uno studio analitico volto a valutare l'impatto elettromagnetico delle opere da realizzare e, sulla base delle risultanze, individuare eventuali fasce di rispetto da apporre al fine di garantire il raggiungimento degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici, secondo il vigente quadro normativo. Una volta individuate le possibili sorgenti dei campi elettromagnetici, per ciascuna di esse è stata condotta una valutazione di tipo analitico, volta a determinare la consistenza dei campi generati dalle sorgenti e l'eventuale distanza di

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	207
PLO	ENG	REL	0003	00		

prima approssimazione (DPA).

Di seguito i principali risultati:

- **Elettrodotti:**

- nel caso di cavi elicoidali (sezioni 120-240 mm²) i campi elettromagnetici sono trascurabili, non è necessaria l'apposizione di alcuna fascia di rispetto;
- nel caso di cavi unipolari posati a trifoglio (sezione 630 mm²) i campi elettromagnetici risultano di modesta entità, di poco superiori agli obiettivi di qualità, ma comunque inferiori ai limiti imposti dalla normativa. Sono state individuate differenti casistiche, in funzione del numero di terne parallele posate all'interno della stessa sezione di scavo, e per ciascuna di esse è stata determinata la DPA corrispondente.

In tutti i casi, l'entità delle DPA è tale da ricadere all'interno della carreggiata stradale lungo la quale giacciono i cavidotti, senza interferenze con luoghi da tutelare.

- **Sottostazione elettrica di utente:** i campi elettromagnetici risultano più intensi in prossimità delle apparecchiature AT, ma trascurabili all'esterno dell'area della sottostazione. È stata individuata la fascia di rispetto, ricadente per lo più nelle aree di pertinenza della SSEU e all'interno della limitrofa SSE Enel o della viabilità di accesso, senza interferenze con luoghi da tutelare.
- **Aerogeneratori:** campi elettromagnetici trascurabili, non è necessaria l'apposizione di alcuna fascia di rispetto.

A conclusione dello studio, è possibile affermare che per tutte le sorgenti di campi elettromagnetici individuate, le emissioni risultano essere al di sotto dei limiti imposti dalla vigente normativa

9.4.8 Smaltimento rifiuti

Come anticipato, l'esercizio degli aerogeneratori comporta, generalmente, la produzione delle seguenti tipologie di rifiuto:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	208
PLO	ENG	REL	0003	00		

Codice CER	Breve descrizione
130208	altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione
150106	imballaggi in materiali misti
150110	imballaggi misti contaminati
150202	materiale filtrante, stracci
160107	filtri dell'olio
160122	componenti non specificati altrimenti
160214	apparecchiature elettriche fuori uso
160601	batterie al piombo
200121	neon esausti integri
160114	liquido antigelo
160213	materiale elettronico

La tabella riporta i codici CER che individuano univocamente la tipologia di rifiuto. Ciò consentirà l'adeguata differenziazione in modo da consentirne uno smaltimento controllato attraverso ditte specializzate.

9.4.9 Rischio per la salute umana

Con riferimento ai rischi per la salute umana di seguito si ricordano quelli possibili:

- Incidenti dovuti al distacco di elementi rotanti.
- Incidenti dovuti al crollo della torre di sostegno.
- Effetti derivanti dal fenomeno di shadow flickering.
- Effetti derivanti dalla radiazione elettromagnetica.
- Effetti dovuti all'inquinamento acustico.
- Effetti dovuti alle vibrazioni.

Per quel che concerne gli impatti legati all'inquinamento acustico, alla emissione di radiazioni e alla emissione di vibrazioni, si rinvia ai paragrafi precedenti.

Mentre per gli altri impatti si rinvia alle seguenti relazioni specialistiche:

- Relazione sull'analisi di possibili incidenti (D.M. 10-09-10) – codice PLO-ENG-REL-0013_00.
- Studio evoluzione ombra (shadow flickering) – codice PLO-ENG-REL-0018_00.
- Relazione gittata massima elementi rotanti – codice PLO-ENG-REL-0019_00.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	209
PLO	ENG	REL	0003	00		

Con riferimento allo studio sull'evoluzione dell'ombra, lungo tutto il tracciato del parco solamente in alcuni punti si avrà sovrapposizione delle ombre indotte dalle pale opportunamente proiettate, con il tracciato della strada provinciale, della strada statale e con tratti di rete ferroviaria (nei vari tratti SPn.76/SSn.127). In molti di questi tratti, tuttavia, l'influenza sarà minima, in quanto vi arrivano le ombre con proiezione più profonda e dunque quelle che avranno una intensità solare molto ridotta. Si deve inoltre considerare il fatto che trattasi di viabilità con bassa frequenza di passaggi veicolari.

Per quel che concerne invece la presenza di edifici (censiti catastalmente come abitazioni) nell'intorno degli aerogeneratori R-NU02 e R-NU08, la proiezione delle ombre dovute al moto rotatorio delle pale avrà in alcuni casi minima influenza, nulla in tutti i restanti (cfr. allegati alla relazione specialistica).

Saranno soggetti al fenomeno di shadow flickering (con entità comunque molto ridotta) solamente edifici catastalmente individuati come “*ruderi o aree relative a fabbricati demoliti o aree fortemente degradate*” o ancora “*immobili adibiti a deposito o ad attività agricola*” (sporadicamente frequentati) e pertanto il fenomeno non è da considerare di rilievo.

Lo “shadow flickering” è ritenuto “pericoloso” in quanto dimostrato che l'effetto visivo, dovuto alla intermittenza dell'ombra creata dal moto delle pale in rotazione (per una lunghezza complessiva di non più di 300 m), sia causa di possibili danni alla salute umana. Si ritiene più precisamente che il fenomeno sia strettamente connesso con i problemi di epilessia. Tuttavia, le frequenze che possono provocare un senso di fastidio sono comprese tra i 2.5 Hz e i 20 Hz (Verkuijlen and Westra, 1984) e l'effetto sugli individui è simile a quello che si sperimenterebbe in seguito alle variazioni di intensità luminosa sulla quale siano manifesti problemi di alimentazione elettrica.

Questo tipo di aerogeneratore da 4.5 MW presenta in genere un numero di giri per minuto legato alla velocità di cut-off (27 m/s) prossimo ai 10-20 rpm. Una semplice conversione in termini di unità di misura dimostra che 60 rpm sono pari all'incirca ad 1 Hz. Considerando le macchine da 3 pale e moltiplicando pertanto la frequenza di tale rotazione, si arriva a dimostrare come l'effetto di disturbo massimo generabile per effetto del fenomeno di shadow flickering dovuto al moto delle pale è pari ad 1 Hz. Si è, pertanto, ben al di sotto delle soglie che sono definibili pericolose in termini medici.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	210
PLO	ENG	REL	0003	00		

Si dovrà inoltre considerare un ulteriore fattore legato proprio alla durata dei periodi nei quali le condizioni atmosferiche siano tali da permettere che il fenomeno arrivi ad avere tale intensità massima. In più si dovrà inevitabilmente tener conto del fatto che tali proiezioni sono realizzate nel giorno del solstizio d'inverno, nel solstizio d'estate e durante il perielio invernale, ovvero nelle peggiori "condizioni solari" annue. Come evidente dalle tavole allegate alla relazione, l'interazione con abitazioni e viabilità risulta essere talvolta minima talvolta assente.

Quanto sopra detto, porta a definire ininfluenza il fenomeno dello shadow flickering ad opera dell'impianto eolico di Nulvi-Ploaghe.

Per quel che concerne la relazione sulla gittata massima, si rileva quanto segue.

Partendo dai dati degli aerogeneratori in merito alla velocità di rotazione (rpm) sono stati eseguiti dei calcoli di gittata con la teoria della fisica del punto materiale. Il calcolo illustrato nella relazione specialistica porta ad un valore massimo di gittata pari a 192.4 m nel caso di aerogeneratore con diametro rotore fino a 145 m. Pertanto, la gittata massima calcolata in entrambi i casi garantisce, sostanzialmente, la distanza di sicurezza sia dalle strade provinciali che statali sia da edifici presenti nell'area del parco che dalla linea ferroviaria. Per tutti i dettagli del caso si rinvia alla consultazione della relazione specialistica.

9.4.10 Rischio per il paesaggio/ambiente

Per quanto attiene all'inserimento nel paesaggio si è cercato di realizzare nei modi più opportuni *l'integrazione* di questa nuova tecnologia con l'ambiente; ciò è possibile grazie all'esperienza che si è resa disponibile tramite gli studi che sono stati condotti su progetti e impianti esistenti.

I fattori presi in considerazione sono:

- L'altezza delle torri: lo sviluppo in altezza delle strutture di sostegno delle turbine è uno degli elementi principali che influenzano l'impatto sul paesaggio. Per la determinazione dell'altezza delle torri si è tenuto conto delle caratteristiche morfologiche del sito e dei punti di vista dalle vie di percorrenza nel suo intorno; il valore dell'impatto visivo sarà quindi influenzato, in assenza di altri fattori, dalla larghezza del sostegno tronco-conico dell'aerogeneratore e dalla distanza e posizione

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	211
PLO	ENG	REL	0003	00		

dell'osservatore; perciò le turbine del parco in questione sono state disposte tenendo conto della percezione che di esse si può avere dalle strada di percorrenza che interessano il bacino visivo; rispetto ad esse il parco eolico risulta disposto in modo tale che se ne abbia sempre una visione d'insieme; ciò consente l'adozione di torri anche di misura elevata pur mantenendo la percezione delle stesse in un'unica visione.

- La forma delle torri e del rotore: dal punto di vista visivo la forma di un aerogeneratore, oltre che per l'altezza, si caratterizza per il tipo di torre, per la forma del rotore e per il numero delle pale.

Le torri a traliccio hanno una trasparenza piuttosto accentuata. Tuttavia, attesa la larghezza della base, queste sono piuttosto visibili nella visione da media e lunga distanza; nella visione ravvicinata, la diversità di struttura fra le pale del rotore, realizzate in un pezzo unico, e il traliccio crea un certo contrasto.

La relativa continuità di struttura fra la torre tubolare (di forma troncoconica) e le pale conferisce alla macchina una sorta di maggiore omogeneità all'insieme, così da potergli riconoscere un valore estetico maggiore che, in sé, non disturba. Inoltre, la larghezza di base dimezzata rispetto alla torre a traliccio, rende la torre meno visibile sulla media/lunga distanza. Anche le caratteristiche costruttive delle pale e della rotazione hanno un impatto visivo importante; ormai sono in uso quasi esclusivamente turbine tripala; non solo risultano migliori per macchine più potenti ma, avendo una rotazione lenta (10-20 RPM), risultano più riposanti alla vista, ed hanno una configurazione più equilibrata sul piano geometrico.

- Il colore delle torri eoliche: il colore delle torri eoliche ha una forte influenza sulla visibilità dell'impianto sul suo inserimento nel paesaggio; si è scelto di colorare le torri delle turbine eoliche di bianco, per una migliore integrazione con lo sfondo del cielo, applicando gli stessi principi usati per le colorazioni degli aerei militari che devono avere spiccate caratteristiche mimetiche.
- Lo schema plano-altimetrico dell'impianto: nel caso specifico l'impatto VISIVO atteso alla realizzazione dell'impianto è minimo poiché la disposizione delle torri è tale da conseguire ordine e armonia visiva, con macchine tutte dello stesso tipo.
- La viabilità: la viabilità per il raggiungimento del sito non pone problemi di

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	212
PLO	ENG	REL	0003	00		

inserimento paesaggistico, essendo praticamente esistente; oltretutto si presenta in buone condizioni e sufficientemente ampia in quasi tutto il percorso a meno di adeguamenti puntuali per il trasporto dei main components dell'aerogeneratore; inoltre, si ricordi che la nuova viabilità rappresenta una percentuale molto bassa rispetto a quella esistente. Per la realizzazione dei tratti di servizio che condurranno sotto le torri si impiegherà tout-venant e misto granulometrico, ovvero materiali naturali simili a quelli impiegati nelle aree limitrofe e secondo modalità ormai consolidate poste in essere presso altri siti. In ultimo, si sottolinea che nel caso di elevate pendenze della viabilità, il pacchetto stradale potrà essere integrato mediante l'utilizzo di una pavimentazione drenante ed ecologica da ottenersi con prodotti a tal uopo predisposti quali IDRO DRAIN. Detta pavimentazione viene impiegata in aree S.I.C., Z.P.S., Z.S.C. con possibilità di colorazione più vicino possibile ai colori della zona, con ciò mitigando gli impatti visivi.

- Linee elettriche: i cavi di trasmissione dell'energia elettrica si prevedono interrati; inoltre questi correranno (per la maggior parte) lungo i fianchi della viabilità, comportando il minimo degli scavi lungo i lotti del sito.

Per tutti i dettagli dell'inserimento fotografico si rinvia all'elaborato dal titolo Fotosimulazione dell'aspetto definitivo dell'impianto con punti di ripresa, codice PLO-ENG-TAV-0094_00. Inoltre, si rinvia allo Studio di Visibilità, codice PLO-ENG-REL-0015_00.

In ultimo, sulla base di quanto indicato nell'elaborato PLO-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 IMPATTO AMBIENTALE	213
PLO	ENG	REL	0003	00		

9.4.11 Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati

Nel posizionamento degli assi dei nuovi aerogeneratori, si è tenuto conto delle Linee Guida Nazionali con riferimento all'Allegato 4 dal titolo "Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio" (cfr. a tal proposito il paragrafo 3.2.7).

In particolare, il punto 3.2, Misure di mitigazione, lett. n, segnala tra le possibili misure la seguente: *Una mitigazione dell'impatto sul paesaggio può essere ottenuta con il criterio di assumere una distanza minima tra le macchine di 5-7 diametri sulla direzione prevalente del vento e di 3-5 diametri sulla direzione perpendicolare a quella prevalente del vento.*

9.5 PROGRAMMA DEI MONITORAGGI

Al fine di garantire il controllo degli impatti significativi prodotti in fase di esercizio dell'impianto, la Società proponente si farà carico della attuazione di un programma di monitoraggio che includa:

- Indagini periodiche sulla emissione di radiazioni elettromagnetiche,
- Indagini periodiche sulla emissione di rumori,
- Indagini periodiche sulla mortalità dell'avifauna,
- Controllo della verticalità degli aerogeneratori.

Si procederà con la stesura di rapporti periodici che saranno posti all'attenzione delle Autorità competenti il rilascio del giudizio di compatibilità ambientale e dell'Autorizzazione Unica.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	214
PLO	ENG	REL	0003	00		

10 DESCRIZIONE DI ELEMENTI E BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI PRESENTI

10.1 GENERALITÀ

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 8 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

La descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie.

10.2 ANALISI DEI CONTENUTI DEL P.P.R.

Come anticipato al paragrafo 2.1, per l'impianto in esame è stato consultato il Piano Paesaggistico Regionale, P.P.R., della Regione Sardegna, approvato con Decreto del Presidente della Regione n. 82 del 07/09/2006 e ss. mm. e ii..

Il P.P.R è uno strumento di governo del territorio che persegue il fine di preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo, proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale con la relativa biodiversità, assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile al fine di migliorarne le qualità. Il Piano identifica la fascia costiera come risorsa strategica e fondamentale per lo sviluppo sostenibile del territorio sardo e riconosce la necessità di ricorrere a forme di gestione integrata per garantirne un corretto sviluppo in grado di salvaguardare la biodiversità, l'unicità e l'integrità degli ecosistemi, nonché la capacità di attrazione che suscita a livello turistico. Il Piano è attualmente in fase di rivisitazione per renderlo coerente con le disposizioni del Codice Urbani (D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. e ii.), tenendo conto dell'esigenza primaria di addivenire ad un modello condiviso col territorio che coniughi l'esigenza di sviluppo con la tutela e la valorizzazione del paesaggio.

Per un corretto inquadramento territoriale del sito oggetto di intervento all'interno del

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	215
PLO	ENG	REL	0003	00		

PPR, si è consultato il sito Sardegna Mappe e, quindi, la sezione Sardegna Mappe PPR. Si è rilevato che i territori dei Comuni di Nulvi e Ploaghe non appartengono a nessuno dei 27 ambiti costieri della Sardegna, bensì a un unico ambito definito del territorio interno.

L'analisi del paesaggio ha dato come risultato la produzione di alcuni elaborati grafici di seguito ricordati e cui si rinvia per tutti gli approfondimenti del caso:

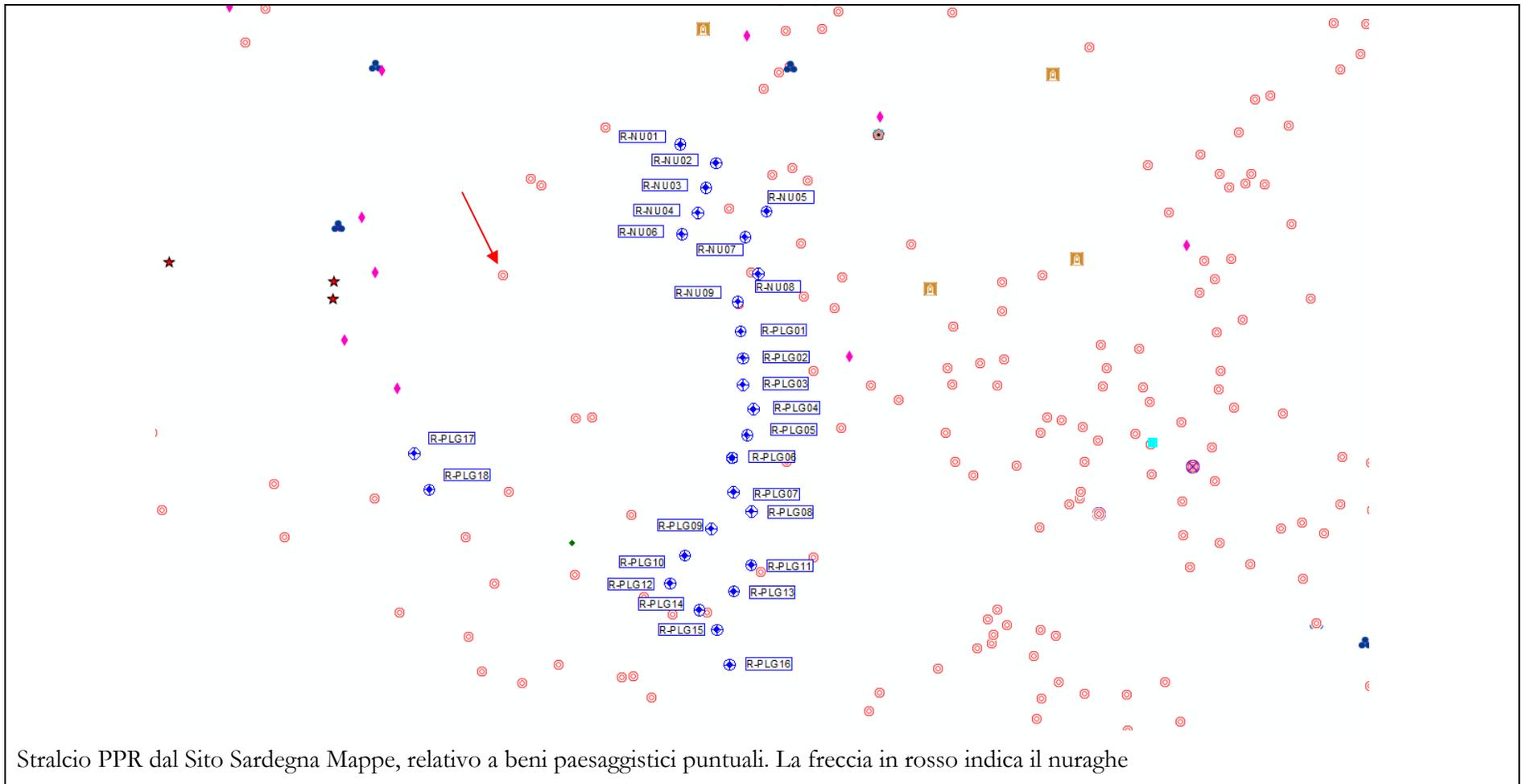
- Carta dei vincoli nel bacino visivo – PLO-ENG-TAV-0046_00.
- Carta dei vincoli nell'area di intervento - Vincoli paesaggistici – PLO-ENG-TAV-0047_00.
- Carta dei vincoli nell'area di intervento - Vincoli paesaggistici bosco – PLO-ENG-TAV-0048_00.

Solo un approfondimento viene eseguito in merito

- Ai beni paesaggistici puntuali;
- Ai tratti di viabilità panoramica.

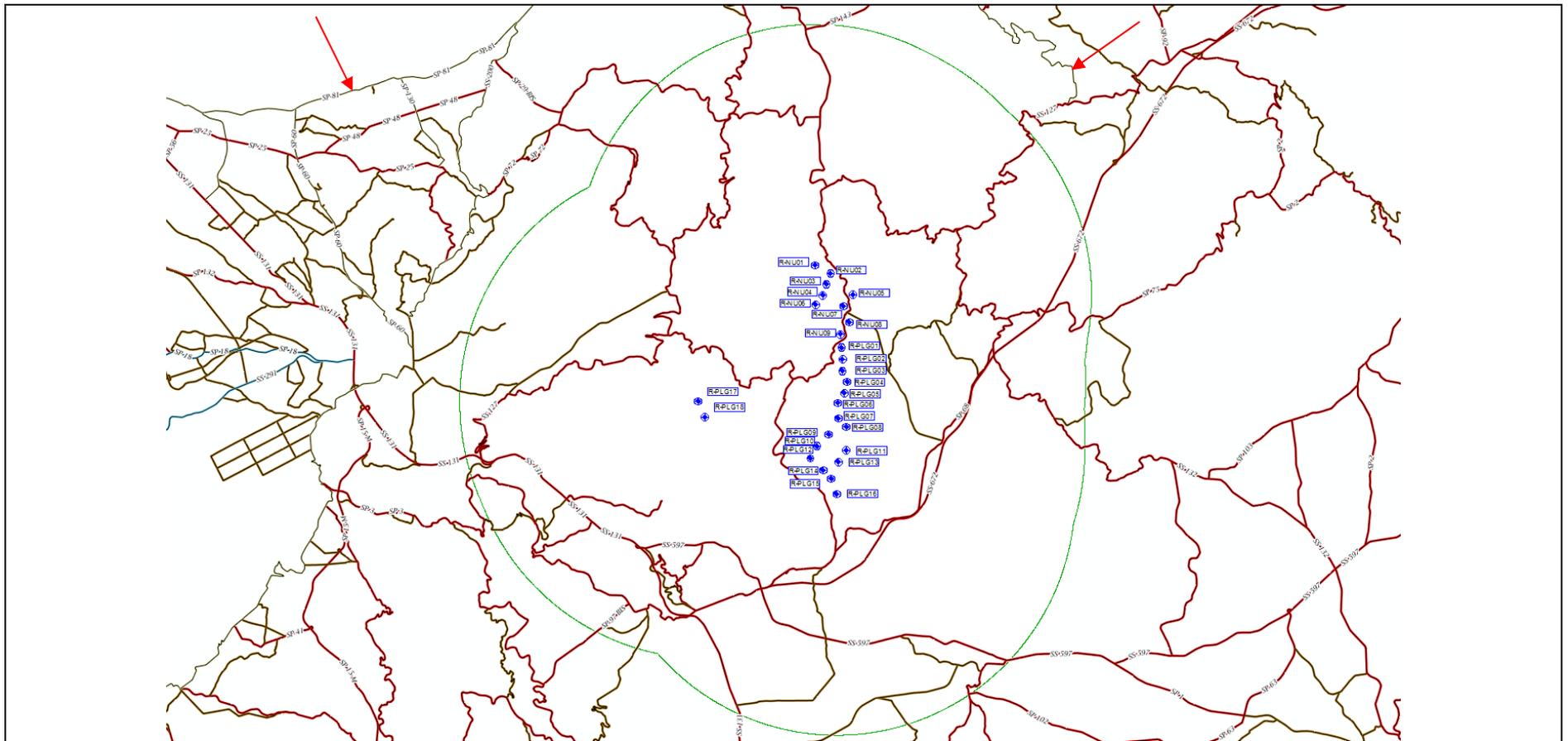
Di seguito uno stralcio delle tratto dal sito Sardegna Mappe PPR:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	216
PLO	ENG	REL	0003	00		



Stralcio PPR dal Sito Sardegna Mappe, relativo a beni paesaggistici puntuali. La freccia in rosso indica il nuraghe

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	217
PLO	ENG	REL	0003	00		



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 IMPATTO AMBIENTALE	218
PLO	ENG	REL	0003	00		

Dalla consultazione della mappa relativa ai beni puntuali si rileva che i beni principali che insistono sull'area parco sono i nuraghi.

Dalla consultazione della mappa relativa a viabilità di valenza paesaggistica si rilevano alcune viabilità in direzione NE e NW fuori dal bacino visivo ove per bacino visivo si intende il luogo dei punti distanti da ciascun aerogeneratore 9 km, distanza ottenuta moltiplicando l'altezza massima dell'aerogeneratore pari a 180 m per 50, secondo quanto indicato dalle Linee Guida di cui al DM 10/09/2010. Per tale motivo sono stati presi in considerazione alcuni punti di vista fotografici scelti liberamente dallo scrivente il presente SIA in modo da simulare lo stato dell'arte ante e post operam. Tutte le simulazioni sono riportate nell'elaborato grafico dal titolo Fotosimulazione dell'aspetto definitivo dell'impianto con punti di ripresa, codice PLO-ENG-TAV-0094_00. Inoltre, si rinvia allo Studio di Visibilità, codice PLO-ENG-REL-0015_00.

Dall'analisi della cartografia di cui al seguente elenco,

- Carta dei vincoli nel bacino visivo – PLO-ENG-TAV-0046_00.
- Carta dei vincoli nell'area di intervento - Vincoli paesaggistici – PLO-ENG-TAV-0047_00.
- Carta dei vincoli nell'area di intervento - Vincoli paesaggistici bosco – PLO-ENG-TAV-0048_00.

si rileva quanto appresso riportato:

- Gli assi degli aerogeneratori non ricadono in aree vincolate ai sensi del D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. e ii;
- Una breve tratta del layout cavi in MT (e la relativa viabilità) ricade all'interno di aree vincolate paesaggisticamente; presente, seppur minore, l'interferenza con la fascia di rispetto di 150 m di fiumi, torrenti e corsi d'acqua;
- L'area SSE non ricade all'interno di aree vincolate a livello paesaggistico.
- Nessun aerogeneratore ricade in vincolo idrogeologico.
- L'area SSE non ricade in vincolo idrogeologico.
- Nessuna tratta di cavi in MT ricade in vincolo idrogeologico.

Considerato che:

- I cavi MT saranno integralmente interrati;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	219
PLO	ENG	REL	0003	00		

- Le opere di fondazione degli aerogeneratori saranno costituite da almeno n. 16 pali profondi non meno di 20 m;
- Gli assi degli aerogeneratori ricadono al di fuori di aree vincolate a livello paesaggistico,

si può affermare la sostanziale compatibilità del progetto con il P.P.R..

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	220
PLO	ENG	REL	0003	00		

11 VULNERABILITÀ DEL PROGETTO

11.1 GENERALITÀ

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 9 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione. A tale fine potranno essere utilizzate le informazioni pertinenti disponibili, ottenute sulla base di valutazioni del rischio effettuate in conformità della legislazione dell'Unione (a titolo e non esaustivo la direttiva 2012/18/UE del Parlamento europeo e del Consiglio o la direttiva 2009/71/Euratom del Consiglio), ovvero di valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione nazionale, a condizione che siano soddisfatte le prescrizioni del presente decreto. Ove opportuno, tale descrizione dovrebbe comprendere le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta proposta.

11.2 IMPATTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI DERIVANTI DALLA VULNERABILITÀ DEL PROGETTO

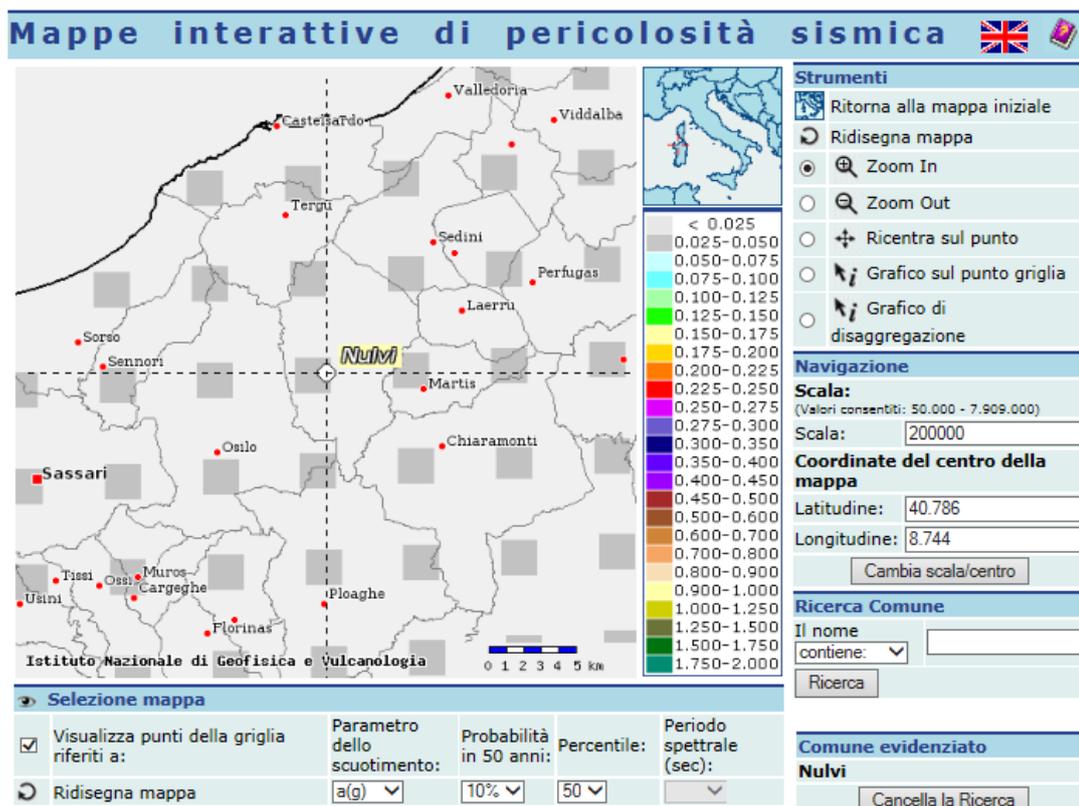
Gli impatti di cui richiede la norma, possono essere ascrivibili a quanto appresso indicato:

- Terremoti,
- Crolli delle strutture non ascrivibili a terremoti,
- Alluvioni,
- Incidenti aerei.

Con riferimento al rischio terremoti si osserva che entrambi i Territori dei Comuni di Nulvi e Ploaghe si trovano in zona sismica 4, il che indica che la probabilità che si verifichi un terremoto è molto bassa (le zone sismiche indicate derivano dalla classificazione sismica di cui alle Ordinanze del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 e n. 3519 del 28 aprile 2006). Inoltre, dalla consultazione della mappa interattiva di pericolosità sismica disponibile sul sito dell'INGV si rileva che territori comunali sono caratterizzati da

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	221
PLO	ENG	REL	0003	00		

un'accelerazione variabile da 0,025 g a 0,050 g, il che indica una pericolosità sismica bassa (cfr. immagine appresso riportata tratta dal sito dell'INGV).



A proposito delle sollecitazioni sismiche, si ricordi che di queste si terrà conto in fase di progettazione esecutiva delle opere di fondazione degli aerogeneratori. Si ricordi che queste ultime sono di tipo composto e nell'ordine così costituite (si tratta di stime preliminari):

- n. 16 pali aventi diametro pari a 1 m e profondità non inferiore a 26 m.
- plinto di fondazione di forma tronco conica con base maggiore avente diametro pari a 21,4 m, base minore di diametro pari a 5,60 m e altezza pari a 2,40 m.
- sostegno tubolare in acciaio di forma tronco-conica di altezza variabile tra 107,50 m e 114,00 m.

Il progetto esecutivo delle citate opere di fondazione andrà depositato presso l'Ufficio del Genio Civile di Sassari per l'ottenimento dell'autorizzazione sismica necessaria per potere

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	222
PLO	ENG	REL	0003	00		

partire con la esecuzione delle opere strutturali.

Con riferimento a crolli non ascrivibili a terremoti, fermo restando che le opere di fondazione saranno adeguatamente dimensionate al fine di assicurare agli aerogeneratori stabilità nel tempo, si consideri che tra i programmi di monitoraggio ricordati al paragrafo 9.5 vi è quello di indagare circa la verticalità di ogni aerogeneratore. Con ciò si potrà ridurre al minimo il rischio di un crollo inaspettato o accidentale evitando di arrecare danni a cose o persone.

Per quel che concerne la problematica connessa con eventuali alluvioni si consulti la Carta dei Vincoli – PAI – Pericolo alluvioni tratta dal Geoportale della Regione Sardegna. Dalla citata cartografia si rileva che l'area di impianto è ben distante da aree perimetrare secondo pericolo alluvioni.

Con riferimento agli incidenti aerei, preliminarmente si consideri che: il baricentro di impianto dista circa 40 km (in linea d'aria) dall'aeroporto Alghero-Fertilia (Provincia di Sassari) e circa 70 km (in linea d'aria) dall'aeroporto Olbia Costa Smeralda (Provincia di Sassari); altri aeroporti si trovano a distanze superiori di 70 km.

Inoltre, le coordinate degli aerogeneratori in uno alla loro quota rispetto al suolo saranno inviate all'ENAC e all'ENAV che daranno proprio nulla osta al progetto con eventuali prescrizioni. Si osservi che gli aerogeneratori saranno opportunamente segnalati attraverso idonei dispositivi di illuminazione posti sulla navicella, nonché attraverso la verniciatura delle estremità delle blade.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	223
PLO	ENG	REL	0003	00		

12 ELENCO DEI RIFERIMENTI E DELLE FONTI UTILIZZATE

12.1 GENERALITÀ

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 11 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.

12.2 BIBLIOGRAFIA DEL SIA

Il presente paragrafo riporta l'elenco delle fonti utilizzate per la definizione dei contenuti di cui al presente SIA:

- “Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili” di cui al D.M. 10 Settembre 2010, e in particolare l'Allegato 4. “Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio”.
- 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.*
- “Codice dei Beni Culturali e Ambientali” di cui al D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. e ii..
- “Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani” di cui al Regio Decreto n. 3267/1923.
- Piano Paesaggistico Regionale, P.P.R., della Regione Sardegna, approvato con Decreto del Presidente della Regione n. 82 del 07/09/2006 e ss. mm. e ii..
- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico della Regione Sardegna, P.A.I., approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10/07/2006 e ss. mm. e ii..
- Piano di Tutela delle Acque, P.T.A., approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	224
PLO	ENG	REL	0003	00		

- Piano Energetico Ambientale Regionale Sardegna, approvato con Delibera di Giunta 45/40 del 2 agosto 2016.
- Geoportale Nazionale.
- Geoportale della Regione Sardegna.
- Sito web del Comune di Nulvi.
- Sito web del Comune di Ploaghe.
- PUC, Piano Urbanistico Comunale, online – Sardegna.
- Sito web INGV.
- Sito web Sardegna Territorio.
- Sito web Sardegna Foreste.
- Sito web Sardegna Ambiente.
- Wind Power Electricity: The Bigger the Turbine, The Greener the Electricity?” (Energia eolica: più grandi le turbine, più ecologica l’elettricità?) dal sito <https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/es204108n>.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	225
PLO	ENG	REL	0003	00		

13 SOMMARIO DI EVENTUALI DIFFICOLTÀ PER LA REDAZIONE DELLO SIA

13.1 GENERALITÀ

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 12 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al punto 5.

13.2 ELENCO DELLE CRITICITÀ

A fine stesura del presente Studio, si ritiene non siano state incontrate criticità.