

# 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 SINTESI NON TECNICA

CODICE PROGETTISTA	DATA	SCALA	FOGLIO	FORMATO	CODICE DOCUMENTO				
					IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.
	03/08/2018	/	1 di 125	A4	PLO	ENG	REL	0004	00

NOME FILE: PLO-ENG-REL-0004\_00.doc

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 SINTESI NON TECNICA	2
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

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 SINTESI NON TECNICA	3
PLO	ENG	REL	0004	00		

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI</b> .....	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO</b> .....	<b>11</b>
3.1	LOCALIZZAZIONE E BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	11
3.2	SOGGETTI COINVOLTI.....	20
3.2.1	Proponente.....	20
3.2.2	Autorità competente all'approvazione/ autorizzazione del progetto .....	20
3.3	INFORMAZIONI TERRITORIALI .....	21
<b>4</b>	<b>MOTIVAZIONE DELL'OPERA</b> .....	<b>29</b>
4.1	GENERALITÀ.....	29
4.2	STRATEGIE ENERGETICA NAZIONALE, S.E.N.....	29
4.3	PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE, P.E.A.R.....	33
<b>5</b>	<b>ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA</b> .....	<b>40</b>
5.1	MOTIVAZIONI RELATIVE ALLA SCELTA DEL SITO .....	40
5.2	ALTERNATIVA ZERO .....	41
<b>6</b>	<b>CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO</b> .....	<b>43</b>
6.1	GENERALITÀ.....	43
6.2	SMONTAGGIO IMPIANTO ESISTENTE .....	45
6.3	CONSTRUZIONE DEL NUOVO IMPIANTO.....	52
6.4	ORGANIZZAZIONE DELLE ATTIVITA' DI CANTIERE.....	62
6.4.1	Fase di smantellamento dell'impianto esistente.....	62
6.4.2	Fase di costruzione del nuovo impianto .....	63
6.4.3	Cronoprogramma .....	67
6.5	SIMULAZIONE DELLO STATO DELL'ARTE POST OPERAM.....	69
<b>7</b>	<b>STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE, DI COMPENSAZIONE E DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> .....	<b>73</b>
7.1	GENERALITÀ.....	73
7.2	DEFINIZIONE DEGLI IMPATTI .....	74
7.3	DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI PER LA FASE DI SMONTAGGIO .....	74
7.3.1	Utilizzazione di territorio .....	75
7.3.2	Utilizzazione di suolo.....	76
7.3.3	Utilizzazione di risorse idriche.....	76
7.3.4	Impatto sulle biodiversità.....	76
7.3.5	Emissione di inquinanti/gas serra.....	77
7.3.6	Inquinamento acustico.....	77
7.3.7	Emissione di vibrazioni.....	77
7.3.8	Smaltimento rifiuti.....	78
7.3.9	Tabella di sintesi degli impatti.....	78
7.4	DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI PER LA FASE DI COSTRUZIONE .....	78
7.4.1	Utilizzazione di territorio .....	79
7.4.2	Utilizzazione di suolo.....	80
7.4.3	Utilizzazione di risorse idriche.....	80
7.4.4	Impatto sulle biodiversità.....	80
7.4.5	Emissione di inquinanti/gas serra.....	83
7.4.6	Inquinamento acustico.....	83
7.4.7	Emissione di vibrazioni.....	84
7.4.8	Smaltimento rifiuti.....	84

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	4
PLO	ENG	REL	0004	00		

7.4.9	Rischio per il paesaggio/ ambiente .....	84
7.4.10	Tabella di sintesi degli impatti .....	84
<b>7.5</b>	<b>DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI PER LA FASE DI ESERCIZIO .....</b>	<b>85</b>
7.5.1	Utilizzazione di territorio .....	86
7.5.2	Utilizzazione di suolo .....	87
7.5.3	Utilizzazione di risorse idriche .....	87
7.5.4	Impatto sulle biodiversità .....	87
7.5.5	Emissione di inquinanti/gas serra .....	87
7.5.6	Inquinamento acustico .....	88
7.5.7	Emissione di vibrazioni .....	88
7.5.8	Emissione di radiazioni .....	88
7.5.9	Smaltimento rifiuti .....	88
7.5.10	Rischio per la salute umana .....	89
7.5.11	Rischio per il paesaggio/ ambiente .....	89
7.5.12	Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/ o approvati .....	90
7.5.13	Tabella di sintesi degli impatti .....	90
<b>7.6</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI SMONTAGGIO DELL'IMPIANTO ESISTENTE .....</b>	<b>91</b>
7.6.1	Utilizzazione di territorio .....	91
7.6.2	Utilizzazione di suolo .....	91
7.6.3	Utilizzazione di risorse idriche .....	91
7.6.4	Impatto sulle biodiversità .....	92
7.6.5	Emissione di inquinanti/gas serra .....	93
7.6.6	Inquinamento acustico .....	93
7.6.7	Emissione di vibrazioni .....	95
7.6.8	Smaltimento rifiuti .....	95
<b>7.7</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>96</b>
7.7.1	Utilizzazione di territorio .....	96
7.7.2	Utilizzazione di suolo .....	98
7.7.3	Utilizzazione di risorse idriche .....	98
7.7.4	Impatto sulle biodiversità .....	98
7.7.5	Emissione di inquinanti/gas serra .....	100
7.7.6	Inquinamento acustico .....	100
7.7.7	Emissione di vibrazioni .....	100
7.7.8	Smaltimento rifiuti .....	100
7.7.9	Rischio per il paesaggio/ ambiente .....	101
<b>7.8</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>102</b>
7.8.1	Generalità .....	102
7.8.2	Utilizzazione di territorio .....	103
7.8.3	Utilizzazione di suolo .....	103
7.8.4	Impatto sulle biodiversità .....	103
7.8.5	Inquinamento acustico .....	110
7.8.6	Emissione di vibrazioni .....	112
7.8.7	Emissione di radiazioni .....	112
7.8.8	Smaltimento rifiuti .....	113
7.8.9	Rischio per la salute umana .....	114
7.8.10	Rischio per il paesaggio/ ambiente .....	116
7.8.11	Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/ o approvati .....	119
<b>7.9</b>	<b>MISURE DI COMPENSAZIONE .....</b>	<b>119</b>
<b>7.10</b>	<b>PROGRAMMA DEI MONITORAGGI .....</b>	<b>125</b>

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	5
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

## 1 PREMESSA

La presente relazione costituisce la Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale, S.I.A., ed è redatta secondo il documento avente titolo “Linee guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale (art. 22, comma 4 e Allegato VII alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006)” emesso dal ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare in Rev. 1 del 30/01/2018.

Il documento è predisposto nell’ambito dell’incarico ricevuto dalla società Hydro Engineering s.s. 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 CO<sub>2</sub> 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;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	6
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

- o dal Decreto V.I.A. del 29/07/2003, dalla determinazione di esclusione di applicabilità della V.I.A. del 5/12/2002 (vedi allegato 4) e dalla determinazione di esclusione di applicabilità della V.I.A. della variante del 24/06/2004.
- la menzionata società è entrata a far parte del gruppo ERG, assumendo l'attuale denominazione di ERG Wind Sardegna, in data 13 febbraio 2013, nell'ambito di una più complessa operazione societaria.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	7
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

## 2 DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI

Di seguito vengono forniti i termini tecnici e gli acronimi che saranno utilizzati nel presente documento:

**AT:** Alta Tensione, ovvero tensione elettrica elevata. La soglia al di sopra della quale si ha l'alta tensione è variabile e difficilmente definibile, se non in misura relativa e convenzionale. Si definisce alta tensione una tensione elettrica superiore ai 30.000 Volt (unità di misura della tensione).

**Codice CER:** è il codice del rifiuto individuato nel Catalogo Europeo Rifiuti. Il Catalogo costituisce la classificazione dei tipi di rifiuti secondo la direttiva 75/442/CEE, che definisce il termine rifiuti nel modo seguente: "qualsiasi sostanza od oggetto che rientri nelle categorie riportate nell'allegato I e di cui il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi". L'allegato I è noto comunemente come Catalogo europeo dei rifiuti e si applica a tutti i rifiuti, siano essi destinati allo smaltimento o al recupero.

**Clean energy:** terminologia inglese che significa energia pulita.

**CO2:** formula chimica dell'anidride carbonica.

**Commissioning:** insieme delle attività necessarie per la messa in marcia dell'impianto eolico.

**COP21:** Conferenza di Rio sui cambiamenti climatici; 21 indica la ventunesima sessione annuale della conferenza delle parti della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) del 1992 e la 11<sup>a</sup> sessione della riunione delle parti del protocollo di Kyoto del 1997.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	8
PLO	ENG	REL	0004	00		

**Decarbonizzazione:** processo secondo cui cambia il rapporto carbonio-idrogeno nelle fonti di energia. In particolare, la tendenza nei prossimi anni sarà quella di fare diminuire la quantità di carbonio rispetto a quella dell'idrogeno.

**D. Lgs.:** Decreto Legislativo.

**DM:** Decreto Ministeriale.

**DPCM:** Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri.

**FER:** Fonti Energetiche Rinnovabili, ovvero quelle fonti che forniscono energia da risorse rinnovabili, cioè naturalmente reintegrate, come il vento, la luce solare, la pioggia, le maree, le onde, il calore proveniente dal sottosuolo.

**IBA:** Important Bird Area, ovverosia area considerata un habitat importante per la conservazione di popolazioni di uccelli selvatici.

**Main components:** elementi costituenti il sostegno troncoconico in acciaio dell'aerogeneratore, navicella (elemento sommitale al sostegno troncoconico in cui sono contenute tutte le apparecchiature elettromeccaniche in grado di convertire l'energia eolica in energia elettrica in MT), mozzo di rotazione, (hub), pale (blades) costituenti il rotore, ovvero il complesso delle n. 3 pale.

**Main crane:** gru principale di grande stazza e di elevata portata necessaria per il sollevamento dei main components.

**Microswitch:** micro interruttore.

**MT:** Media Tensione, ovvero tensione elettrica media compresa tra 1.000 e 30.000 Volt.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	9
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

**MT/AT:** trasformazione della Tensione da Media ad Alta.

**Mtep:** multiplo del tep, tonnellata equivalente di petrolio, pari a 1.000.000 di tep. Il tep Il tep rappresenta la quantità di energia rilasciata dalla combustione di una tonnellata di petrolio grezzo.

**MW:** MegaWatt. Il Watt è l'unità di misura della potenza, il MW è un multiplo del Watt e indica 1.000.000 di Watt.

**Phase out:** termine inglese che significa eliminazione graduale.

**Potenziamento/Repowering:** è il processo utilizzato nell'ambito dell'ingegneria della produzione energetica che consiste nel modificare la fonte energetica di un sistema allo scopo di aumentarne l'efficienza e/o la potenza.

**RPM:** unità di misura che indica i giri per minuto.

**Shapefile:** formato vettoriale per Sistemi Informativi Territoriali. Si tratta di informazioni cartografiche relative ad aree/zone tutelate, da attenzionare ecc.

**SIA:** Studio di Impatto Ambientale di cui all'art. 22 e All'allegato VII alla Parte II del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

**SIC:** Sito di Importanza Comunitaria, definito dalla direttiva comunitaria n. 43 del 21 maggio 1992, (92/43/CEE)<sup>[1]</sup> Direttiva del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, nota anche come "Direttiva Habitat"

**SIT:** Sistema Informativo Territoriale indica il complesso di uomini, strumenti e procedure

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	10
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

che permettono l'acquisizione, la catalogazione e la distribuzione di svariate tipologie di informazioni/dati nell'ambito della pianificazione o della organizzazione. I dati vengono resi disponibili, nel momento in cui sono richiesti a chi ne ha la necessità per svolgere una qualsivoglia attività.

**SNT:** Sintesi non Tecnica di cui all'art. 22 e All'allegato VII alla Parte II del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

**ss. mm. e ii.:** successive modifiche e integrazioni.

**WTG:** acronimo inglese di Wind Tower Generator cioè aerogeneratore.

**ZPS:** Zona di Protezione Speciale, definita dalla direttiva comunitaria n. 43 del 21 maggio 1992, (92/43/CEE)<sup>[1]</sup> Direttiva del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, nota anche come "Direttiva Habitat".

**VIA:** Valutazione di Impatto Ambientale, procedura attuata ai sensi del Titolo III della Parte II del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.. La procedura consiste sostanzialmente nella redazione dello Studio di Impatto Ambientale di un progetto, da sottoporre alle Autorità di controllo che a seguito di una complessa istruttoria emettono proprio giudizio di compatibilità ambientale.

**V52:** Tipologia di aerogeneratore da dismettere.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	11
PLO	ENG	REL	0004	00		

### 3 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

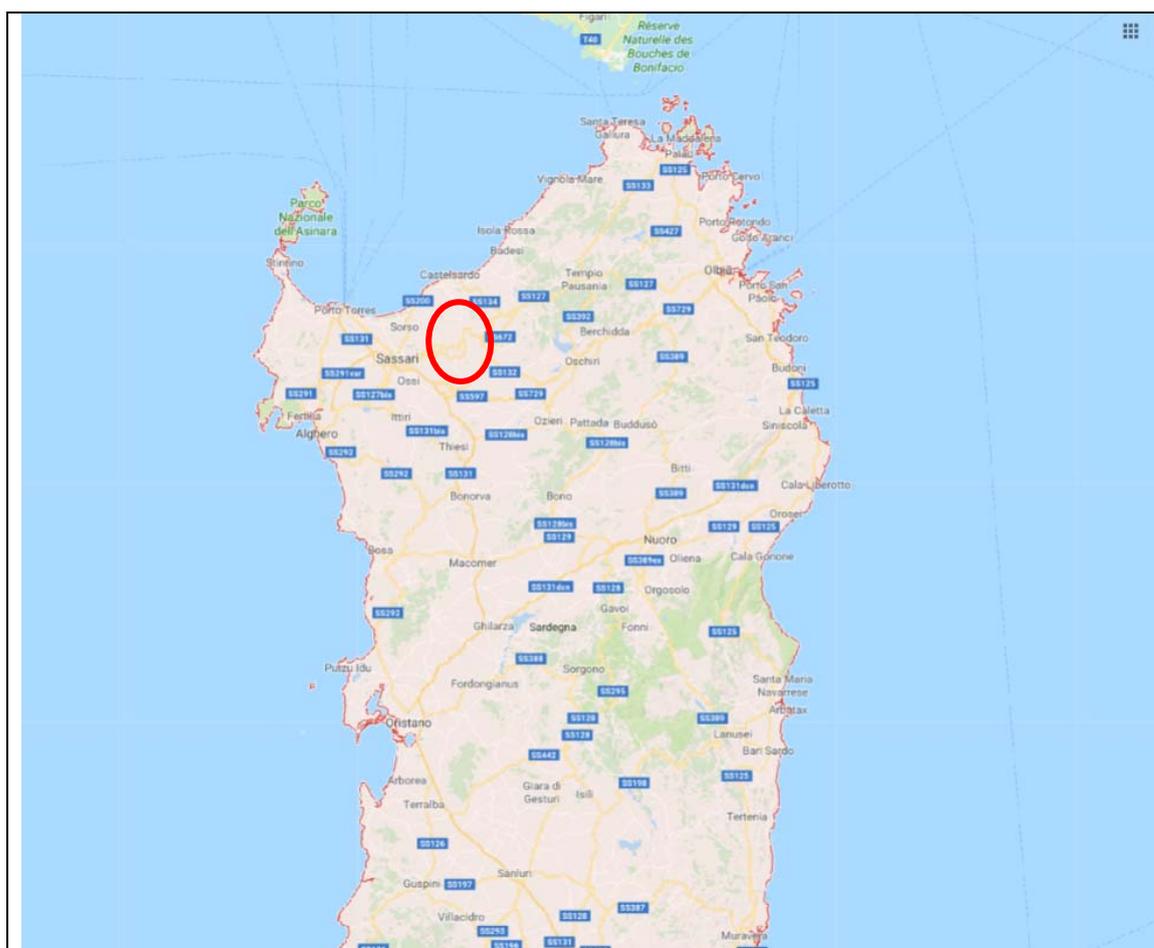
#### 3.1 LOCALIZZAZIONE E BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto di cui alla presente SNT 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 variabile compresa tra 107,50 m e 114,00 m e diametro del rotore fino a 145 m.
- La sistemazione/adeguamento 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).
- 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).
- La realizzazione di circa 30 km di scavo per la posa in opera di n. 7 linee di cavi di potenza in MT che consentono il vettoriamento dell'energia prodotta dagli aerogeneratori presso la sottostazione esistente a servizio del parco da dismettere.
- L'adeguamento della sottostazione esistente, con la installazione di due nuovi trasformatori MT/AT e delle apparecchiature elettromeccaniche a corredo del treno AT.

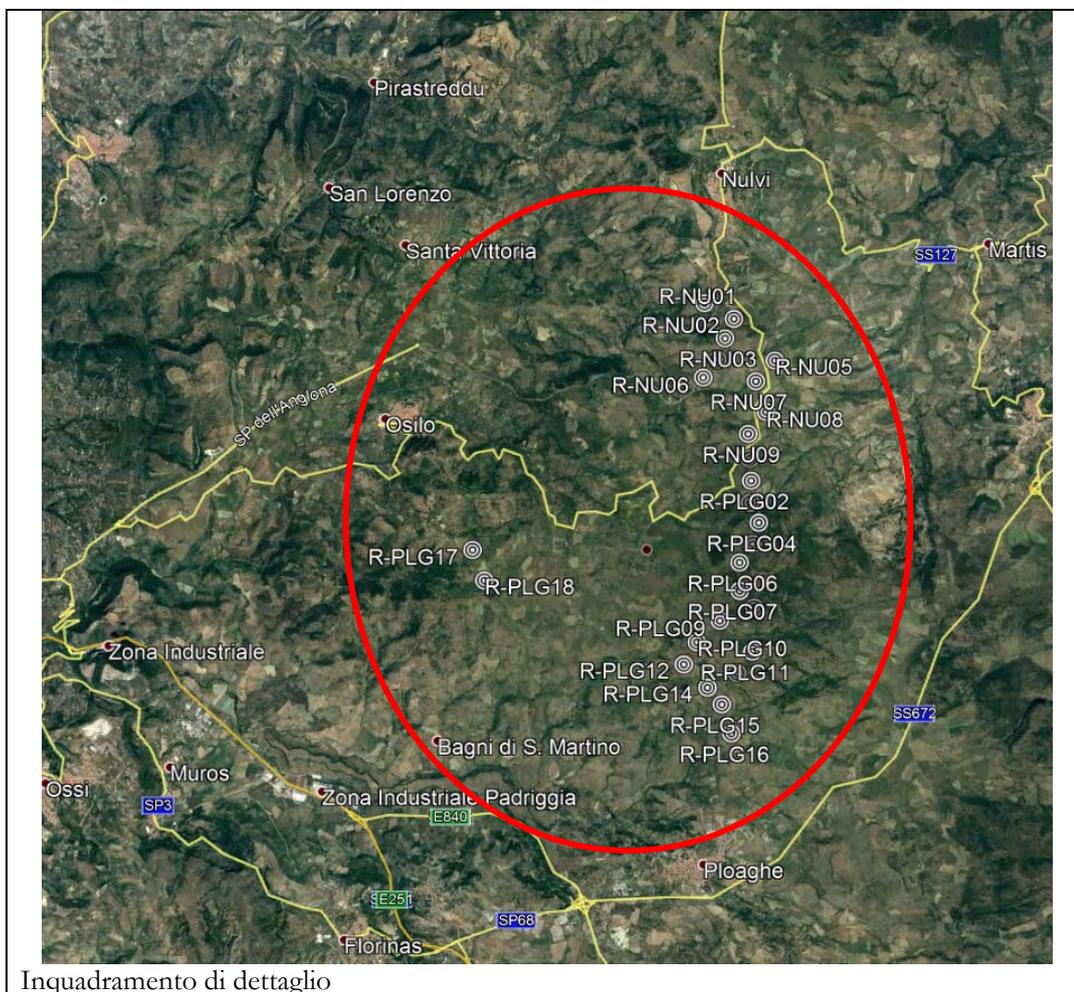
CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	12
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

Le immagini che seguono mostrano l'inquadramento territoriale generale e di dettaglio dell'area interessata dalle opere.



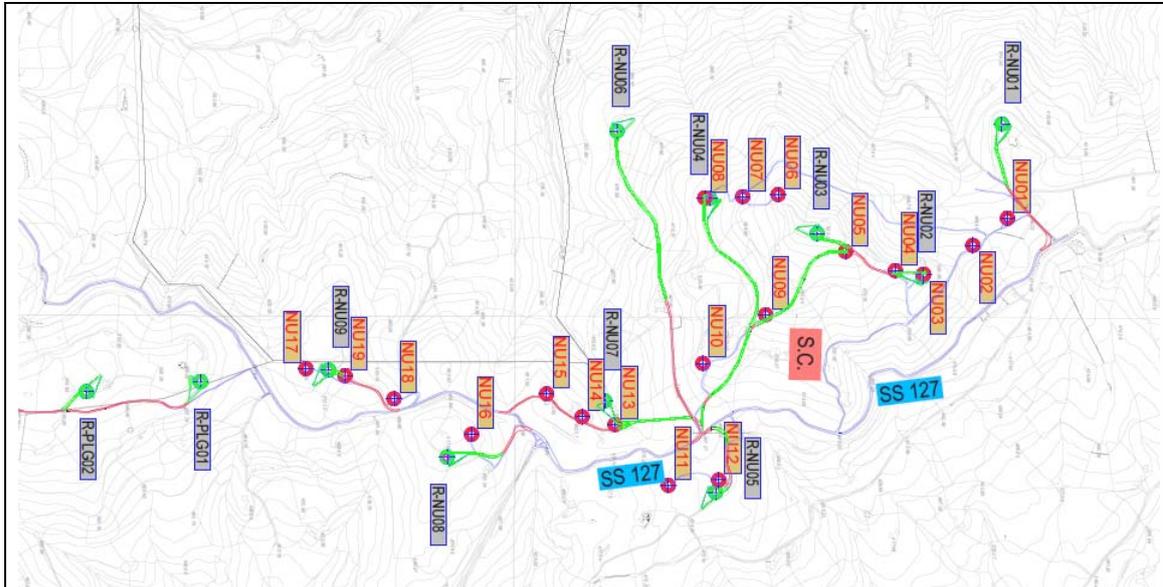
Inquadramento generale

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	13
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

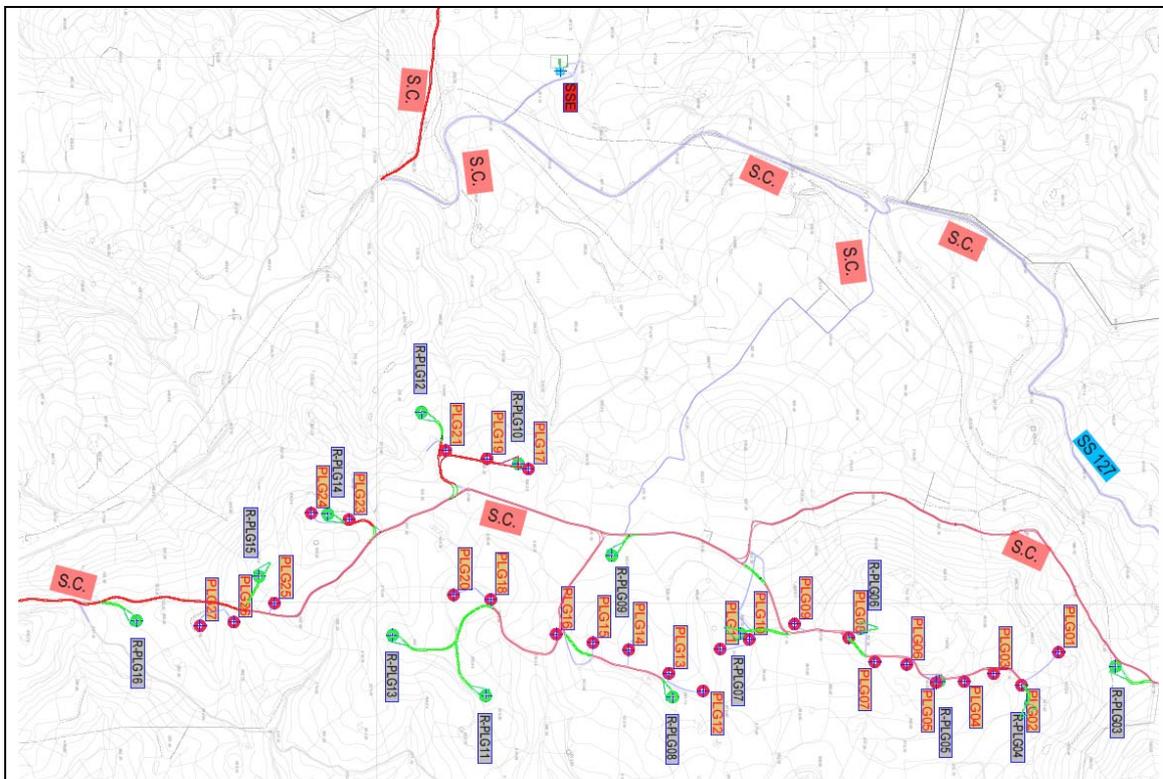


L'impianto esistente si trova nelle medesime porzioni territoriali che saranno interessate dal nuovo impianto. Per maggiore chiarezza di quanto testé affermato si rinvia all'elaborato avente codice PLO-ENG-TAV-0078\_00 e titolo "Confronto Layout esistente Layout potenziamento". Di seguito si forniscono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

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	14
PLO	ENG	REL	0004	00		

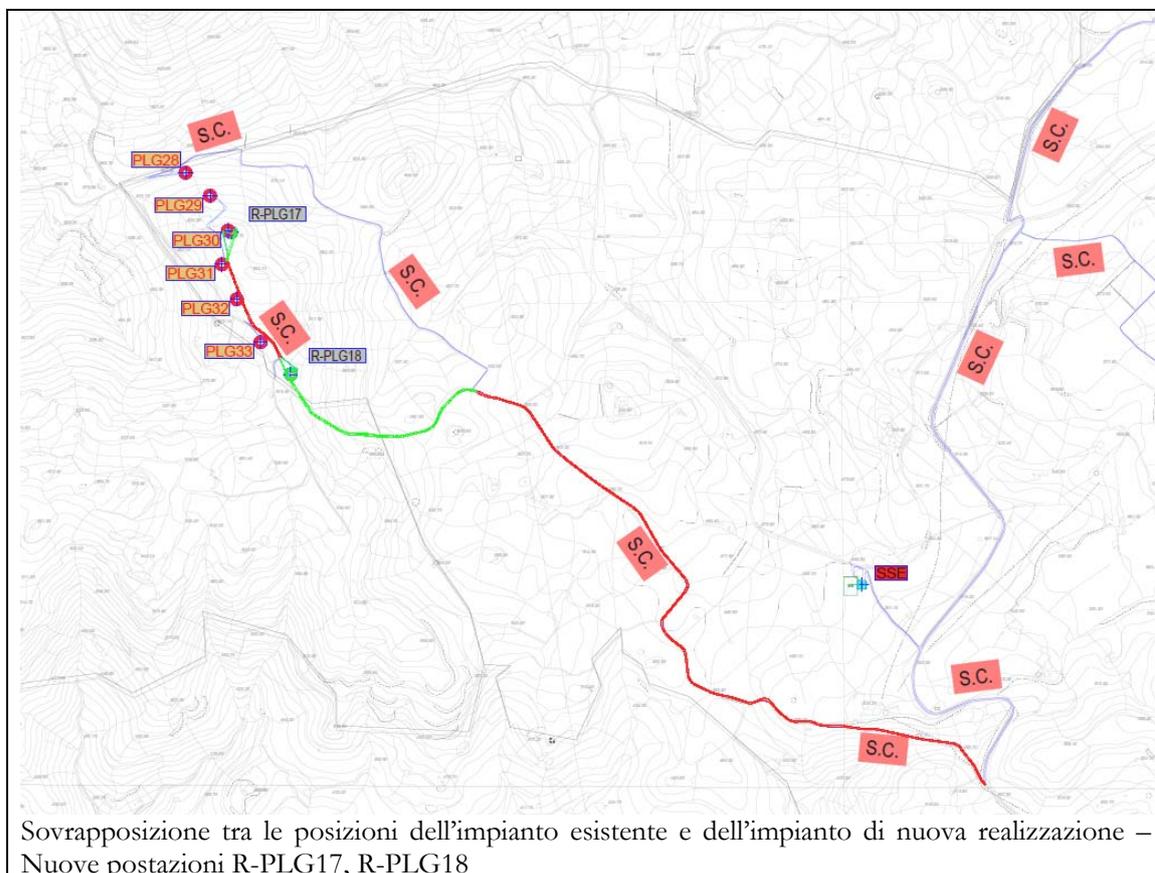


Sovrapposizione tra le posizioni dell'impianto esistente e dell'impianto di nuova realizzazione – Nuove postazioni R-NU01, R-NU02, R-NU03, R-NU04, R-NU05, R-NU06, R-NU07, R-NU08 e R-NU09, R-PLG01, R-PLG02



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 SINTESI NON TECNICA	15
PLO	ENG	REL	0004	00		



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

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

Il progetto si localizza all'interno delle seguenti cartografie:

- Fogli I.G.M. in scala 1:25.000, di cui alle seguenti codifiche "460\_IV\_Osilo; 460\_III\_Ploaghe".

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	16
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

- 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.

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

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	17
PLO	ENG	REL	0004	00		

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

Gli aerogeneratori che saranno installati saranno in grado di sviluppare fino a 4,5 MW di potenza nominale, con altezza massima dell'aerogeneratore pari a 180.0m, altezza massima al mozzo compresa tra 107,50 m e 114,00 m e diametro del rotore fino a 145 m. La struttura di sostegno dell'aerogeneratore è di tipo composto da:

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

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	18
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

sezione del sostegno di cui al punto successivo.

- Sostegno dell'aerogeneratore costituito da una struttura in acciaio di forma troncoconica. 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 Particolare, 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 Comune di Ploaghe.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	19
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

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

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	20
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

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.).

## **3.2 SOGGETTI COINVOLTI**

### **3.2.1 Proponente**

Come anticipato in premessa, la Società che promuove la realizzazione del progetto in argomento è la ERG Wind Sardegna S.r.l..

L'attuale denominazione di ERG Wind Sardegna S.r.l. è stata assunta in data 13 febbraio 2013, nell'ambito di una più complessa operazione societaria.

### **3.2.2 Autorità competente all'approvazione/autorizzazione del progetto**

L'Autorità competente si identifica in prima battuta con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare che sovrintende alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, VIA, ai sensi del D. Lgs. 152/2006, in quanto la potenza massima dell'impianto supera i 30 MW. Il Ministero dovrà rilasciare giudizio di compatibilità ambientale a valle del quale si attuerà il procedimento di Autorizzazione Unica ai sensi del D. Lgs. 387/2003 e ss. mm. e ii. Quest'ultimo procedimento sarà governato dalla Regione Sardegna. La Regione indirà opportune Conferenze dei Servizi ai sensi dell'art. 14 e seguenti della Legge 241/1990 e ss. mm. e ii., coinvolgendo gli Enti che, a vario titolo dovranno, esprimere proprio parere, con o senza prescrizioni, per la realizzazione delle opere.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	21
PLO	ENG	REL	0004	00		

### 3.3 INFORMAZIONI TERRITORIALI

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

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

Inoltre, si sono analizzati i contenuti:

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

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

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

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	22
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

verifica che il nuovo impianto non insista all'interno di aree non idonee come definite dalla stessa Deliberazione.

Con riferimento all'analisi del P.P.R. si rileva 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.*
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.

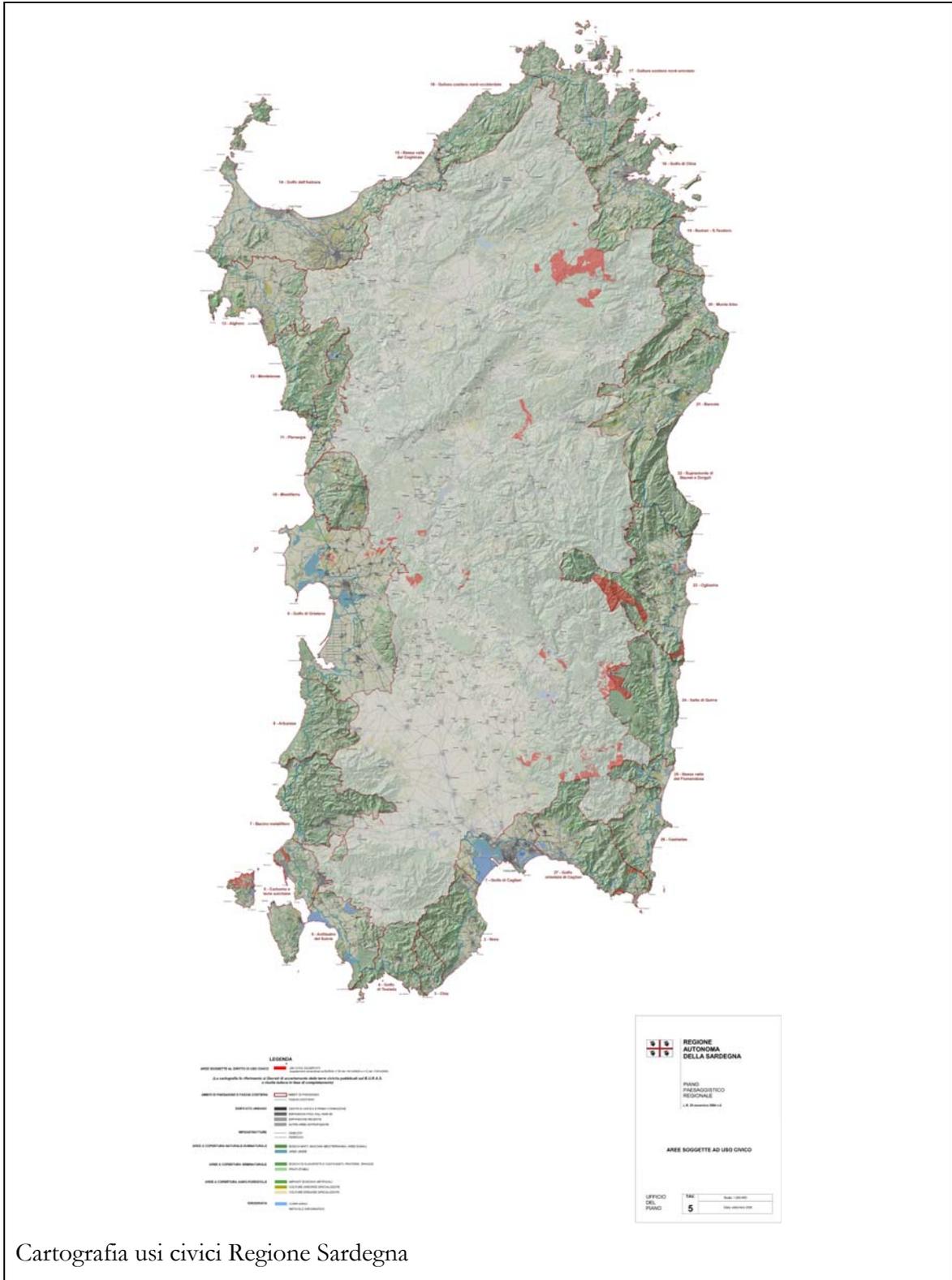
Inoltre, la cartografia riporta la perimetrazione di un vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 136 (che tutela immobili e aree di interesse pubblico) del D. Lgs. 42/2004. Si tratta di un'area dichiarata di notevole interesse pubblico ai sensi del DM 13/02/1968. Dal webgis della Regione Sardegna si 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

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	23
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

del MIBACT.

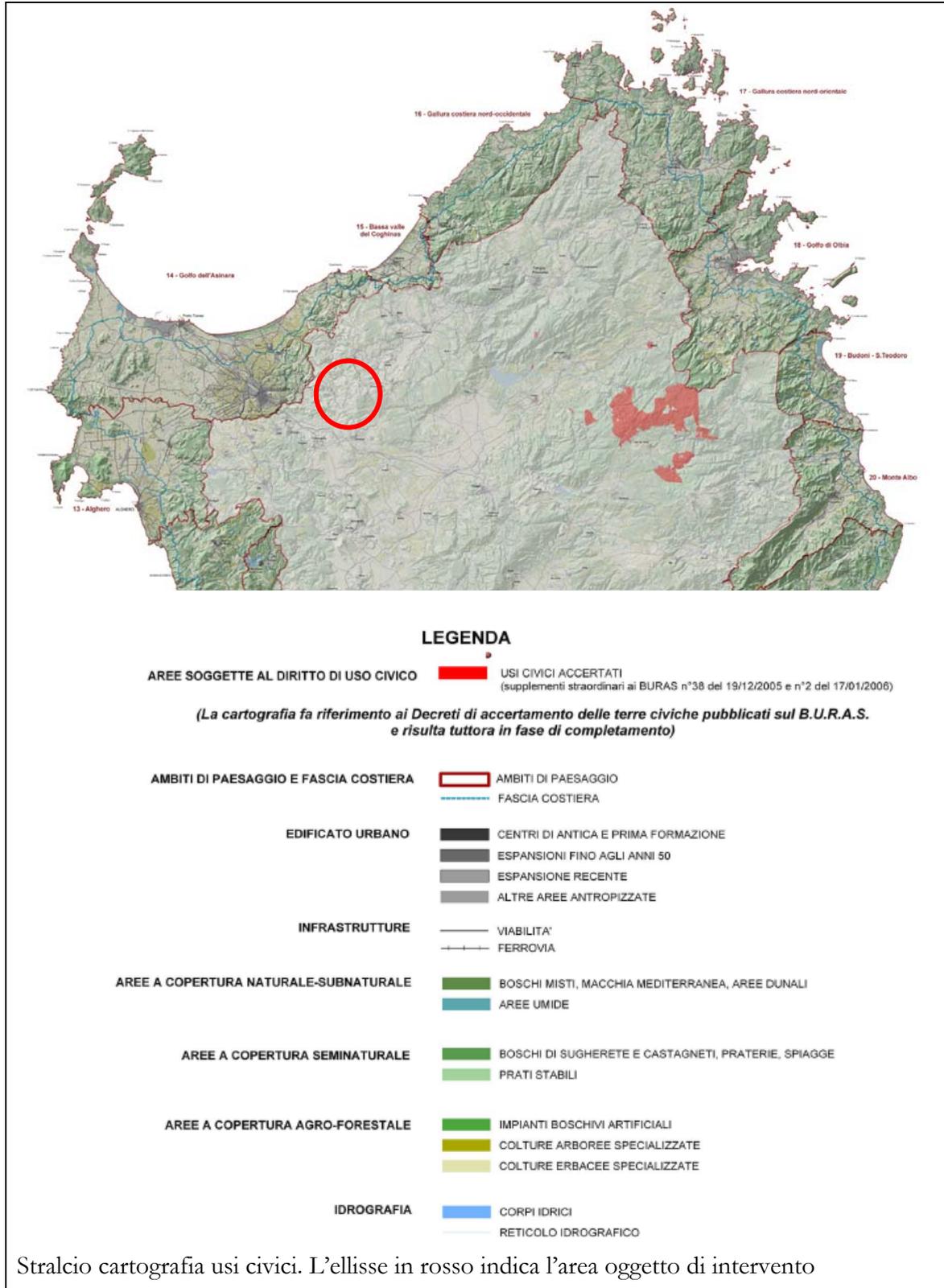
Con riferimento al punto 4, dalla consultazione degli allegati al Piano Paesaggistico Regionale si è rilevata la Cartografia relativa agli Usi Civici, di cui di seguito:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	24
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		



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 SINTESI NON TECNICA	25
PLO	ENG	REL	0004	00		



CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	26
PLO	ENG	REL	0004	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.

Considerato che:

- I cavi MT saranno integralmente interrati;
- 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..**

Inoltre, è stata analizzata l'interferenza tra nuovo impianto e aree non idonee, di cui alla deliberazione n. 40/11 del 07/08/2015, appresso elencate:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	27
PLO	ENG	REL	0004	00		

- 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).

Tali aree sono perimetrare in un'apposita cartografia dal titolo “**Aree non idonee all’insediamento di impianti eolici, Vincoli dell’assetto ambientale**”, predisposta dalla Regione.

La deliberazione n. 40/11, all’elenco di cui sopra, aggiunge le aree e gli immobili tutelate dal D. Lgs. 42/2004 (di cui si è ampiamente detto) e le seguenti aree: *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 alla presente SNT. 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

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	28
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

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 7.8.4.

Per le aree non idonee perimetrate dal PAI

- a pericolosità geomorfologica Hg3 e Hg4;
- 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 delle analisi effettuate, si conferma la compatibilità del progetto con tutti i vincoli analizzati.**

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	29
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

## 4 MOTIVAZIONE DELL'OPERA

### 4.1 GENERALITÀ

L'opera in argomento, come più volte detto, consiste nel potenziamento di un impianto eolico esistente. Per attuare il potenziamento sarà necessario dismettere l'impianto esistente costituito da aerogeneratori ormai "tecnologicamente superati", con nuovi aerogeneratori di ultima generazione in grado di sviluppare potenza maggiore. A fronte dell'aumento di potenza il numero degli aerogeneratori installati sarà minore di quello attuale. Infatti:

- l'impianto esistente consta di n. 51 WTG per una potenza massima sviluppabile fino a 43,35 MW.
- il nuovo impianto conterà di n. 27 WTG per una potenza massima sviluppabile fino a 121,50 MW.

Le motivazioni di tale intervento sono da ricercarsi, principalmente nel costante aumento di fabbisogno di energia che si accompagna, necessariamente, agli obiettivi di un altrettanto costante aumento della percentuale di energia prodotta da FER, rispetto alla percentuale prodotta dalla combustione di risorse fossili.

In particolare, il progetto in argomento si sposa perfettamente con gli obiettivi della Strategia Energetica Nazionale, SEN, di cui si dirà nella sezione successiva. Per completezza di analisi il paragrafo 4.3 riporta l'analisi del Piano Energetico Ambientale Regionale, P.E.A.R., anch'essa in linea con gli obiettivi della SEN.

### 4.2 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.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	30
PLO	ENG	REL	0004	00		

Appare opportuno richiamare alcuni concetti direttamente tratti dal sito del Ministero dello Sviluppo Economico, [www.sviluppoeconomico.gov.it](http://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*
- *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*

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	31
PLO	ENG	REL	0004	00		

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, 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

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	32
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

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 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

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	33
PLO	ENG	REL	0004	00		

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 alla presente SNT rispetto alla SEN, in quanto il progetto contribuirà certamente alla richiamata penetrazione delle fonti rinnovabili elettriche al 55% entro il 2030, nonché alla phase-out dal carbone.** 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.

#### 4.3 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*

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	34
PLO	ENG	REL	0004	00		

*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 CO<sub>2</sub> 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 per la decarbonizzazione dell'economia;*
- 2. l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> 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.*

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	35
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

*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 (PEAR.S) 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:*

- *Efficienza Energetica*
- *Sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili*
- *Metanizzazione della Sardegna*
- *Integrazione e digitalizzazione dei sistemi energetici locali, Smart Grid e Smart City*
- *Ricerca e sviluppo di tecnologie energetiche innovative*
- *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 CO<sub>2</sub> 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):*

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	36
PLO	ENG	REL	0004	00		

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 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.**

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	37
PLO	ENG	REL	0004	00		

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 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*

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	38
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

*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 SINTESI NON TECNICA	39
PLO	ENG	REL	0004	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 alla presente SNT è assolutamente in linea con il target prefissato**

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	40
PLO	ENG	REL	0004	00		

## 5 ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA

### 5.1 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 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.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	41
PLO	ENG	REL	0004	00		

- 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 alla presente SNT, 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.

## 5.2 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), individuiamo il seguente parametro riferito all'emissione di CO<sub>2</sub>:

**0.516 tCO<sub>2</sub>/MWh**

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	42
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

Il risparmio aggiuntivo di emissione di CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> fino a 134.280 tCO<sub>2</sub>/y: ciò vale a dire che l'ammontare di mancata produzione di CO<sub>2</sub> 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 SINTESI NON TECNICA	43
PLO	ENG	REL	0004	00		

## 6 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO

### 6.1 GENERALITÀ

Il progetto di cui alla presente SNT 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 variabile 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.

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).

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	44
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

- 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.



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

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	45
PLO	ENG	REL	0004	00		



Cabina prefabbricata posta ai piedi di ciascun aerogeneratore – fonte HE

## 6.2 SMONTAGGIO IMPIANTO ESISTENTE

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

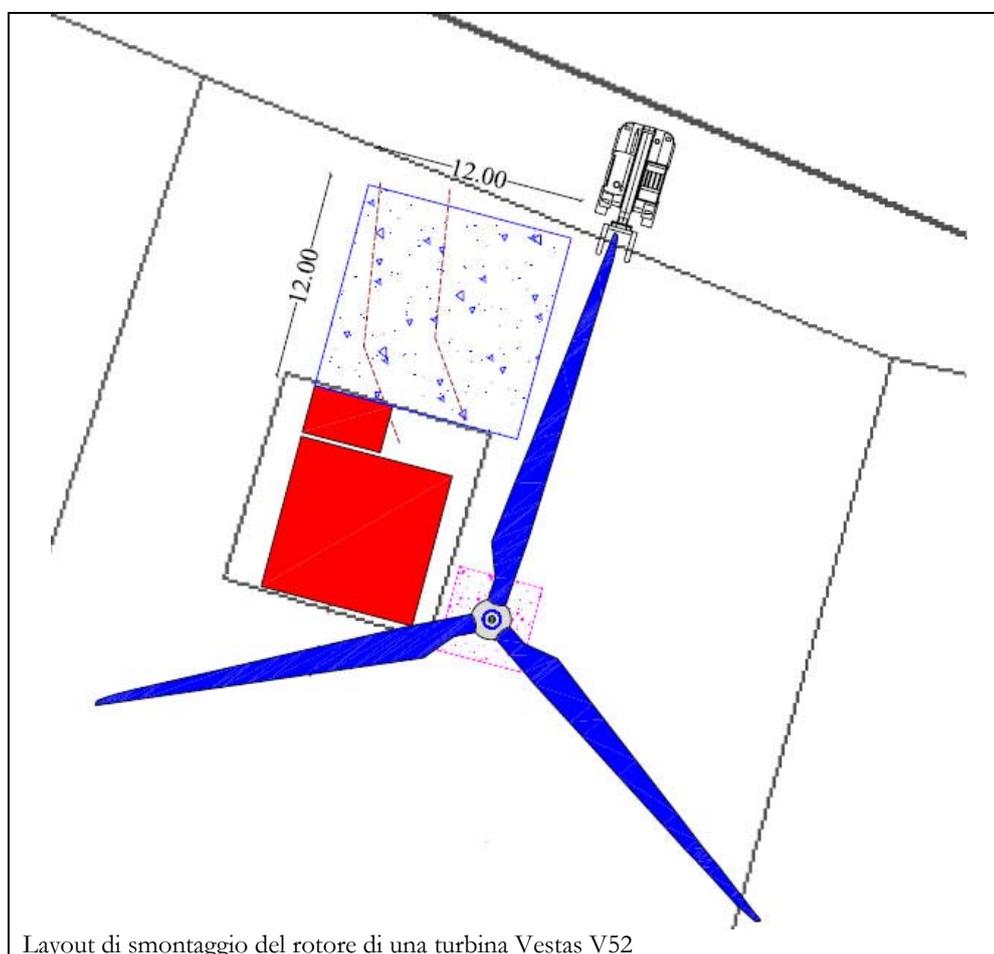
- Smontaggio del rotore che verrà collocato a terra per poi essere smontato nei componenti e cioè pale e mozzo di rotazione.
- Smontaggio della navicella.
- Smontaggio di porzioni di traliccio in acciaio pre-assemblate (il traliccio è composto da 4 tronchi).
- Demolizione opera di fondazione superficiale 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

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	46
PLO	ENG	REL	0004	00		

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:



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

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	47
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

prima di essere smontato nei suoi componenti:



Ingombro reale di un rotore V52 – Fonte HE

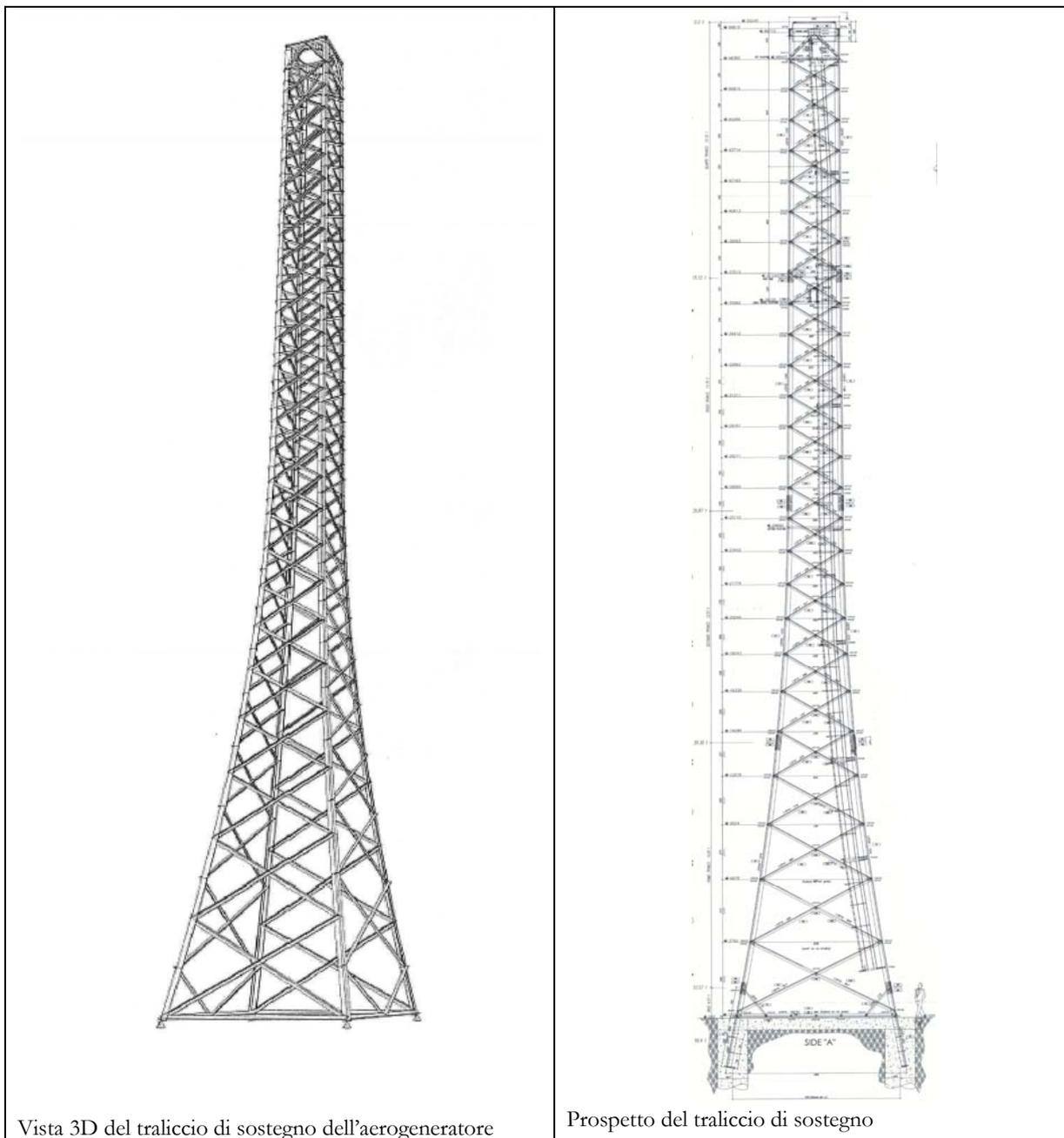


Particolare del supporto in acciaio su cui è collocato il rotore – Fonte HE

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

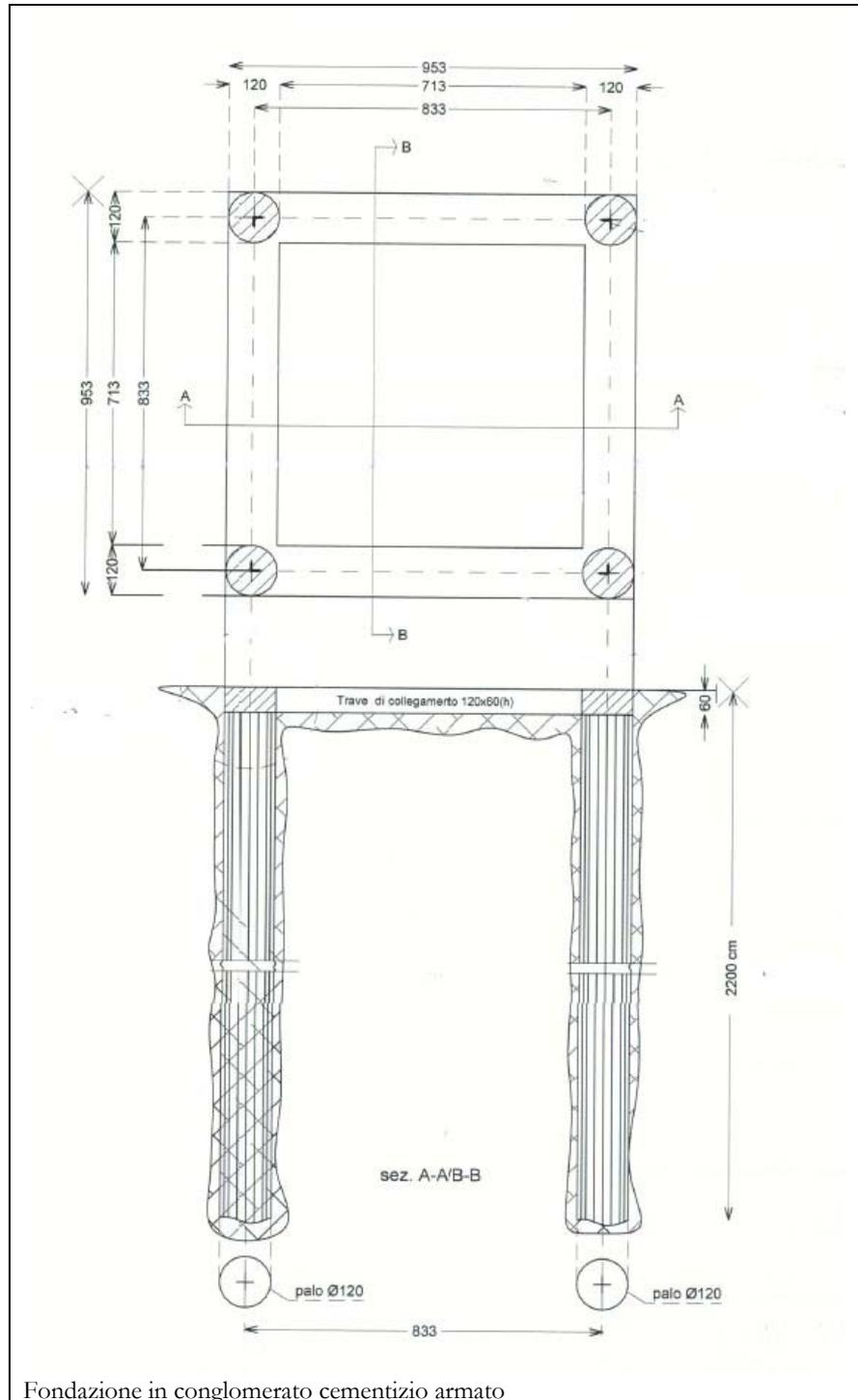
CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	48
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

una porzione di traliccio all'altra.



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 SINTESI NON TECNICA	49
PLO	ENG	REL	0004	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 SINTESI NON TECNICA	50
PLO	ENG	REL	0004	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 SINTESI NON TECNICA	51
PLO	ENG	REL	0004	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 SINTESI NON TECNICA	52
PLO	ENG	REL	0004	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.

### 6.3 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 m<sup>2</sup>; per ciascuna piazzola si prevede la realizzazione di n. 2 piccole piazzole di dimensioni pari a circa 100 m<sup>2</sup>, per lo stazionamento delle gru ausiliare utili all'assemblaggio del braccio tralicciato della main crane (gru principale).
- La sistemazione/adeguamento 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 SINTESI NON TECNICA	53
PLO	ENG	REL	0004	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 m<sup>3</sup> con un impegno di acciaio pari a circa 120 kg/m<sup>3</sup>). 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 m<sup>3</sup> che moltiplicati per 27 da un totale di circa 19.818 m<sup>3</sup> con un impegno di acciaio pari a circa 120 kg/m<sup>3</sup> 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 <sup>2</sup> ]	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 SINTESI NON TECNICA	54
PLO	ENG	REL	0004	00		

LINEA	PARTENZA	ARRIVO	Sezione cavo [mm <sup>2</sup> ]	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
<b>POTENZA COMPLESSIVA</b>					<b>121,500</b>

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 SINTESI NON TECNICA	55
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

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 70 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 SINTESI NON TECNICA	56
PLO	ENG	REL	0004	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.

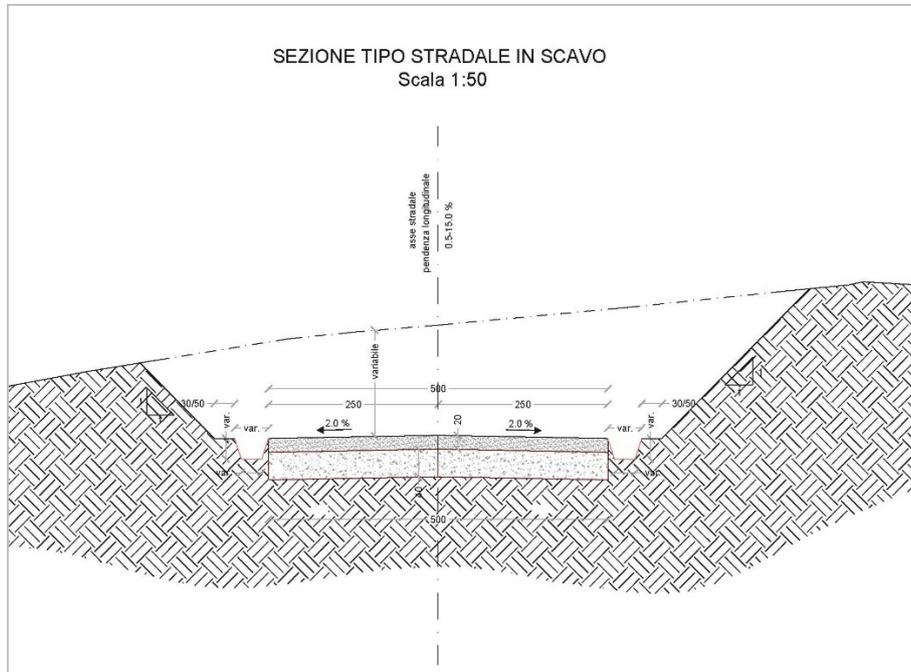
Per maggiori dettagli circa la SSEU si rimanda alla specifica relazione PLO-ENG-REL-0027-00.

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).

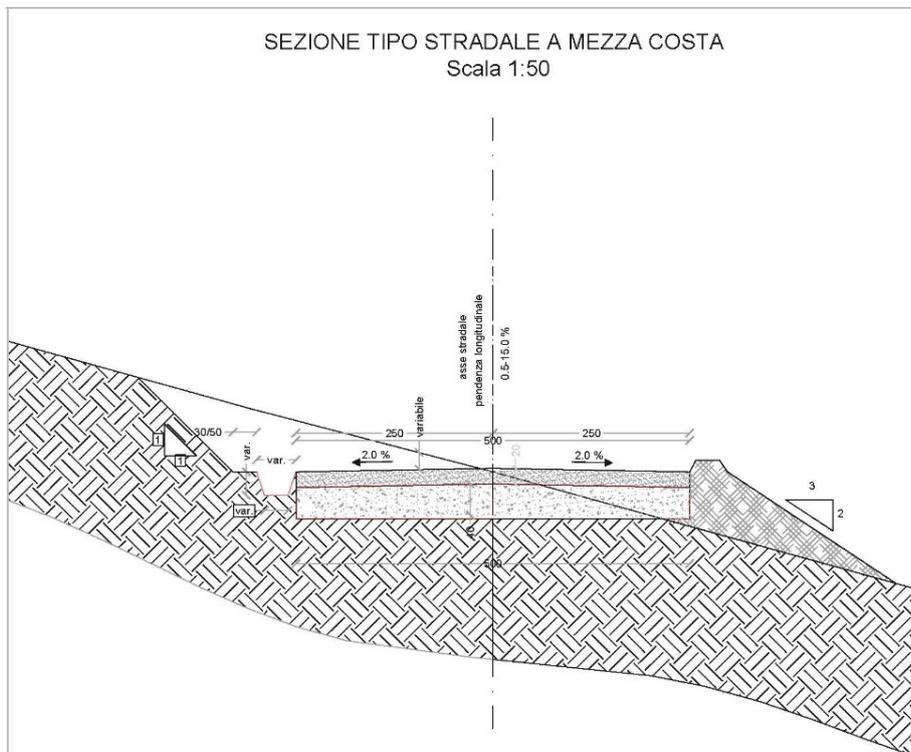
A proposito delle viabilità a servizio del nuovo parco va fatta una considerazione di fondamentale importanza: complessivamente gli assi stradali sommano a 27.283 m di cui 17.813 m, pari al 65 %, riguardano assi stradali esistenti del parco di ERG WIND SARDEGNA; solamente 9.470 m riguardano nuove viabilità; 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 SINTESI NON TECNICA	57
PLO	ENG	REL	0004	00		



Sezione tipo di strada in scavo



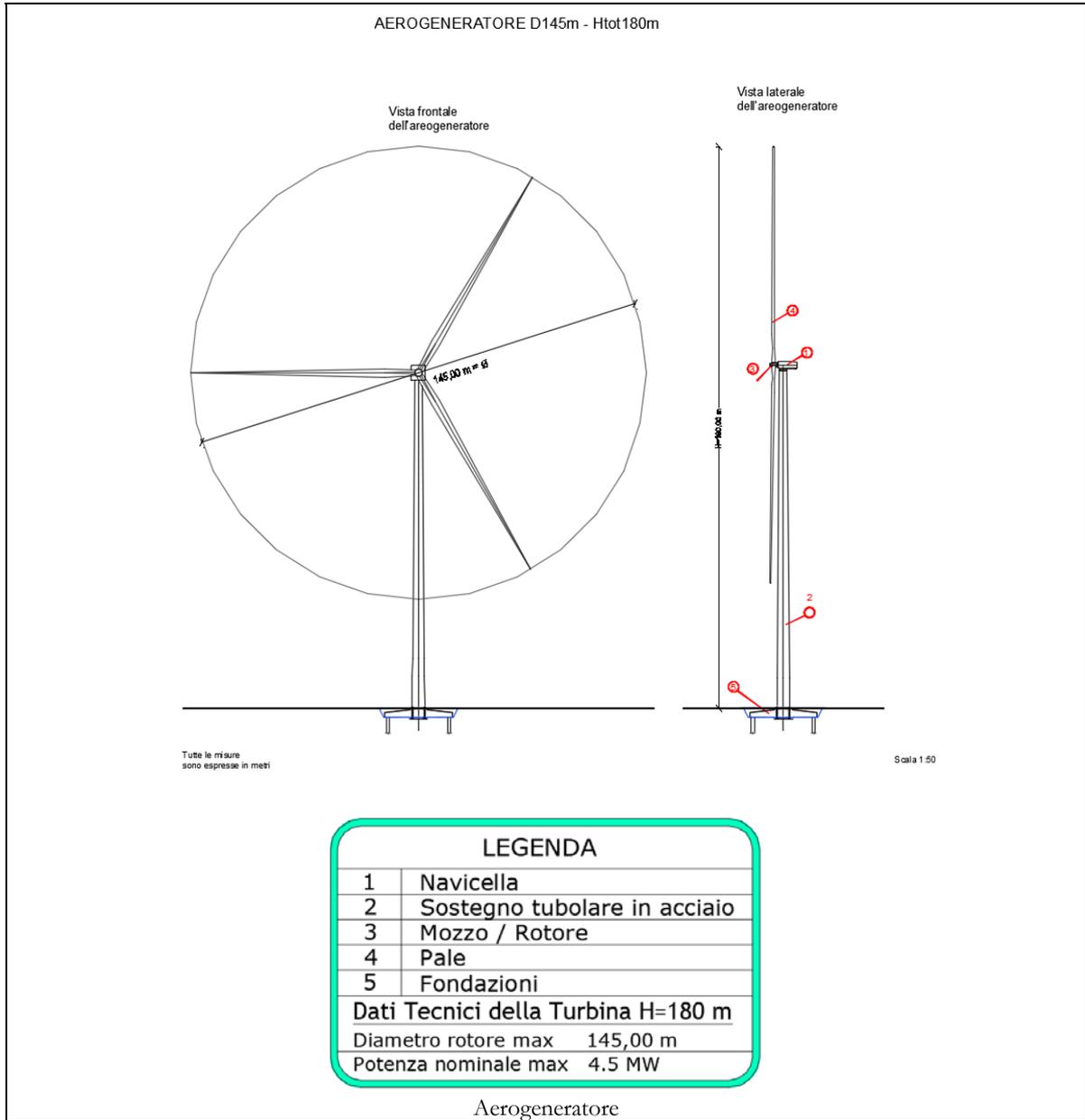
Sezione tipo di strada a mezzacosta



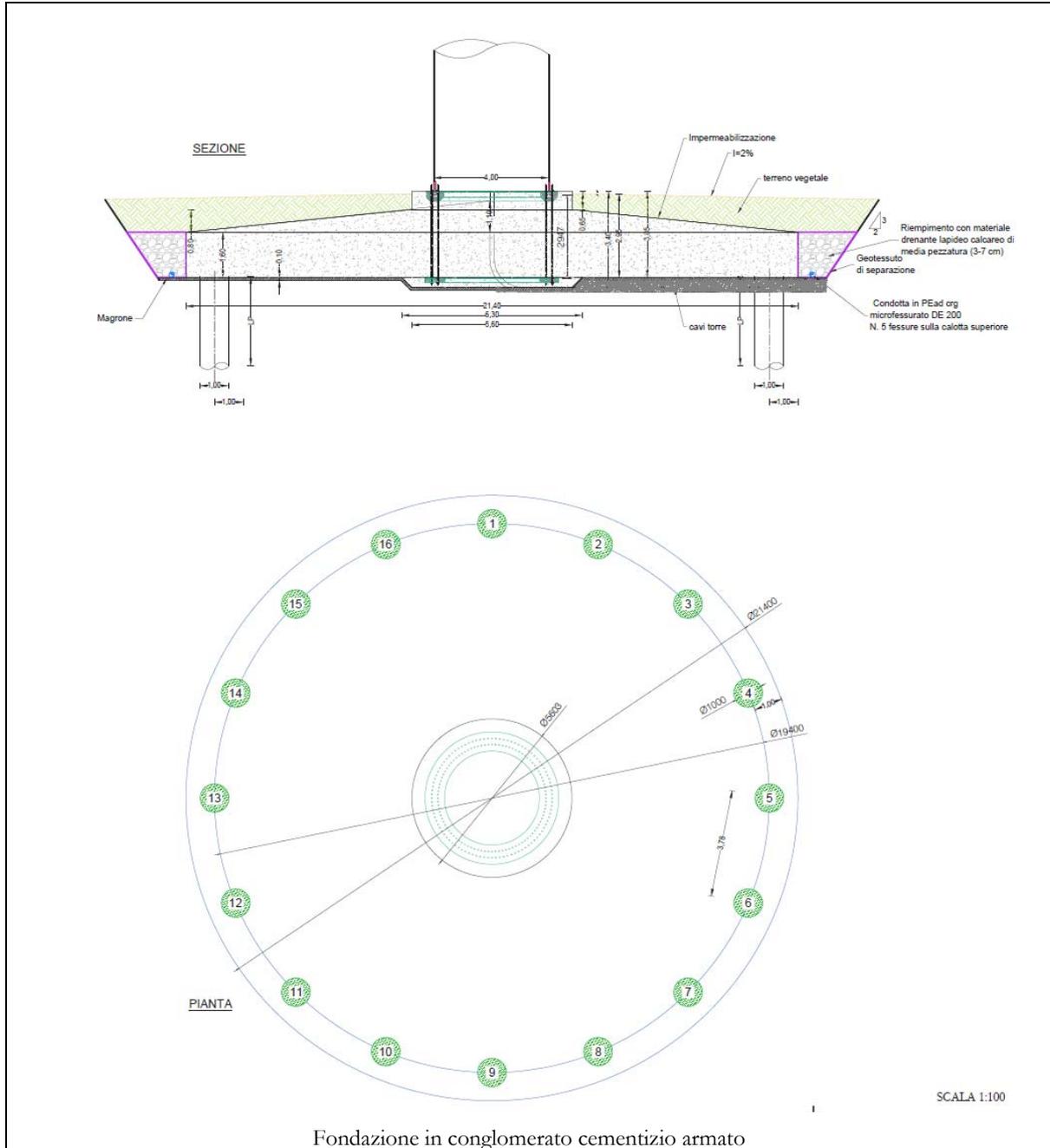
CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	59
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		



CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	60
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		



CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	61
PLO	ENG	REL	0004	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 SINTESI NON TECNICA	62
PLO	ENG	REL	0004	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.

## 6.4 ORGANIZZAZIONE DELLE ATTIVITA' DI CANTIERE

### 6.4.1 Fase di smantellamento dell'impianto esistente

Per quanto attiene le risorse impiegate per lo smantellamento, si prevede la formazione di almeno n. 3 squadre. Ogni squadra sarà così composta:

Nr. risorse	Mansione	Attività
1	Capo squadra	Controllo lavorazioni
3	Manoperatore escavatore/martello pneumatico	Formazione piazzola di supporto per smontaggio e rimozione della stessa. Smantellamento plinto di fondazione aerogeneratore e piastra di fondazione cabina prefabbricata. Scavo per rimozione cavi MT posati al di sotto di terreno agricolo. Adeguamenti provvisori viabilità esistente, ove necessari, per il trasporto materiali con particolare riferimento a navicella, e blade
3	Autista autocarri	Trasporto materiali
1	Manoperatore gru	Per smontaggio rotore e navicella
1	Manoperatore gru	Per smontaggio parti traliccio
2	Manoperatore cestello	Per smontaggio parti traliccio
2	Operatore su cestello	Per smontaggio parti traliccio
5	Operaio comune	Supporto a tutte le attività
<b>18</b>	<b>Totale risorse impegnate</b>	

Le attività smantellamento degli aerogeneratori insieme alle attività di rimozione di

- Cavi MT lungo le dorsali principali,
- Apparecchiature elettromeccaniche, trasformatore e quadri MT in area SSE,

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	63
PLO	ENG	REL	0004	00		

saranno eseguite in concomitanza alla realizzazione del nuovo impianto.

Per quanto riguarda la produzione di rifiuti si rinvia al paragrafo 6.2.

Per le emissioni e gli scarichi si consideri che tutte le attività saranno effettuate da mezzi meccanici che emettono gas di scarico la cui quantificazione è da ritenersi aleatoria.

#### 6.4.2 Fase di costruzione del nuovo impianto

Con riferimento al cantiere relativo alla realizzazione del nuovo parco eolico, è intenzione del proponente procedere con il riutilizzo massimo di tutti i materiali provenienti dallo scavo, facendo riferimento, per tale fattispecie, al DPR n. 120/2017, “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo. Per quanto riguarda i quantitativi, si rinvia all’elaborato PLO-ENG-REL-0032\_00.

Per la costruzione del nuovo impianto saranno costituite apposite squadre così distinte:

- SQ01-Squadra realizzazione piazzole per montaggi e adeguamenti viabilità per trasporto main components
- SQ02-Squadra per realizzazione pali di fondazione
- SQ03-Squadra per la realizzazione dei plinti di fondazione
- SQ04-Squadra per il montaggio degli aerogeneratori
- SQ05-Squadra per la collocazione in opera cavi MT
- SQ06-Squadra per le attività in area SSE
- SQ07-Squadra Commissioning (che include tutte le attività connesse alla messa in marcia dell’impianto)

Di seguito il dettaglio relativo alla composizione di ciascuna squadra. Si consideri, altresì, che in numero di squadre potrà essere aumentato in funzione delle necessità.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	64
PLO	ENG	REL	0004	00		

SQ01-Squadra realizzazione piazzole per montaggi e adeguamenti viabilità per trasporto main components

Nr. risorse	Mansione	Attività
1	Capo squadra	Controllo lavorazioni
2	Manovratore escavatore	Formazione piazzola di supporto per montaggio aerogeneratori e adeguamenti viabilità esistente, per il trasporto aerogeneratori. Smontaggio piazzola
2	Autisti autocarri	Trasporto materiali
1	Manovratore gru	Supporto allo scarico/carico materiali
3	Operaio specializzato	Per smontaggio parti traliccio
3	Operaio comune	Supporto a tutte le attività
<b>12</b>	<b>Totale risorse impegnate</b>	

Si prevede l'impiego di almeno n. 2 squadre.

SQ02-Squadra per realizzazione pali di fondazione

Nr. risorse	Mansione	Attività
1	Capo squadra	Controllo lavorazioni
2	Topografi	Controllo posizione asse aerogeneratore e posizione pali di fondazione
2	Manovratore trivella	Trivellazione pali di fondazione
2	Autisti autocarri	Trasporto materiali
1	Manovratore gru	Supporto allo scarico/carico materiali
2	Ferraioli	Per posa in opera gabbie per pali
2	Operaio comune	Supporto a tutte le attività
<b>12</b>	<b>Totale risorse impegnate</b>	

Si prevede l'impiego di almeno n. 3 squadre.

SQ03-Squadra per la realizzazione dei plinti di fondazione

Nr. risorse	Mansione	Attività
1	Capo squadra	Controllo lavorazioni
2	Autisti autocarri	Trasporto materiali
1	Manovratore gru	Supporto allo scarico/carico materiali
5	Carpentiere	Addetti alla collocazione delle carpenterie del plinto di fondazione
5	Ferraiolo	Per posa in opera armature plinti di fondazione

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	65
PLO	ENG	REL	0004	00		

Nr. risorse	Mansione	Attività
5	Operaio comune	Supporto a tutte le attività
<b>19</b>	<b>Totale risorse impegnate</b>	

Si prevede l'impiego di almeno n. 3 squadre.

SQ04-Squadra per il montaggio degli aerogeneratori

Nr. risorse	Mansione	Attività
1	Capo squadra	Controllo lavorazioni
1	Manoperatore main crane	Controllo gru principale con braccio tralicciato per il sollevamento dei main components
3	Manoperatore gru	Supporto per la realizzazione del braccio tralicciato della main crane e per il sollevamento dei main components
5	Operaio specializzato	Attività di montaggio
5	Operaio comune	Supporto a tutte le attività
<b>15</b>	<b>Totale risorse impegnate</b>	

Questa squadra si sposterà di piazzola in piazzola.

SQ05-Squadra per la collocazione in opera cavi MT

Nr. risorse	Mansione	Attività
1	Capo squadra	Controllo lavorazioni
2	Manoperatore escavatore	Realizzazione trincea di scavo, supporto bobine cavi, ripristino trincea di scavo. Si prevede, altresì, l'attività di allontanamento dei cavi MT del parco dismesso
2	Autista autocarro	Trasporto materiali
5	Operaio specializzato	Posa in opera corda di rame cavi MT e F.O. e realizzazione giunti
3	Operaio specializzato	Ripristino asfalti ove necessario
5	Operaio comune	Supporto a tutte le attività
<b>18</b>	<b>Totale risorse impegnate</b>	

Si prevede l'impiego di almeno n. 3 squadre.

Ove presenti strade asfaltate, sarà previsto l'impiego di n. 1 macchina scarificatrice e n. 1 macchina asfaltatrice. In tal modo, quando necessario, la squadra sarà composta da n. 20 risorse.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	66
PLO	ENG	REL	0004	00		

Le attività connesse con la collocazione in opera dei cavi MT si sovrappongono a quelle delle altre squadre, in quanto indipendenti.

SQ06-Squadra per le attività in area SSE

Nr. risorse	Mansione	Attività
1	Capo squadra	Controllo lavorazioni
1	Manoperatore escavatore/martello pneumatico	Scavi, ove necessari, per posa cavi MT. Dismissione fondazioni apparecchiature elettromeccaniche e trasformatore esistenti
2	Autista autocarri	Trasporto materiali
2	Manoperatore gru	Per smontaggio apparecchiature elettromeccaniche, trasformatore e montaggio nuove apparecchiature/trasformatori
5	Carpentiere	Collocazione carpenterie per opere di fondazione nuove apparecchiature e trasformatore
5	Ferraiole	Collocazione armature delle fondazioni per nuove apparecchiature/trasformatori
5	Elettricista	Cablaggi e attestazioni quadri MT (Smontaggio quadri a servizio del parco dismesso)
5	Elettrotecnico	Cablaggi e attestazioni quadri MT
5	Operaio comune	Supporto a tutte le attività
<b>31</b>	<b>Totale risorse impegnate</b>	

Anche le attività in area SSE si sovrappongono a quelle delle altre squadre, in quanto indipendenti.

SQ07-Squadra Commissioning (che include tutte le attività connesse alla messa in marcia dell'impianto)

Nr. risorse	Mansione	Attività
1	Capo squadra	Controllo lavorazioni
2	Tecnico sistemista	Attività di controllo software/hardware WTG
2	Tecnico programmatore	Attività di controllo software/hardware WTG
2	Elettrotecnici	Attività di controllo cavi e fibre ottiche WTG e in area SSE
4	Elettricisti	Attività di controllo cavi e fibre ottiche WTG e in area SSE
<b>11</b>	<b>Totale risorse impegnate</b>	

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	67
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

### 6.4.3 Cronoprogramma

Nella gestione di un progetto di *potenziamento* assume una notevole importanza la gestione del transitorio ovvero di quella fase in cui si costruisce il nuovo impianto con l'impianto esistente in tutto o in parte ancora in esercizio.

Di seguito si riporta un cronoprogramma che affronta uno scenario possibile di costruzione del parco gestendo la fase dello smontaggio graduale dell'impianto esistente.



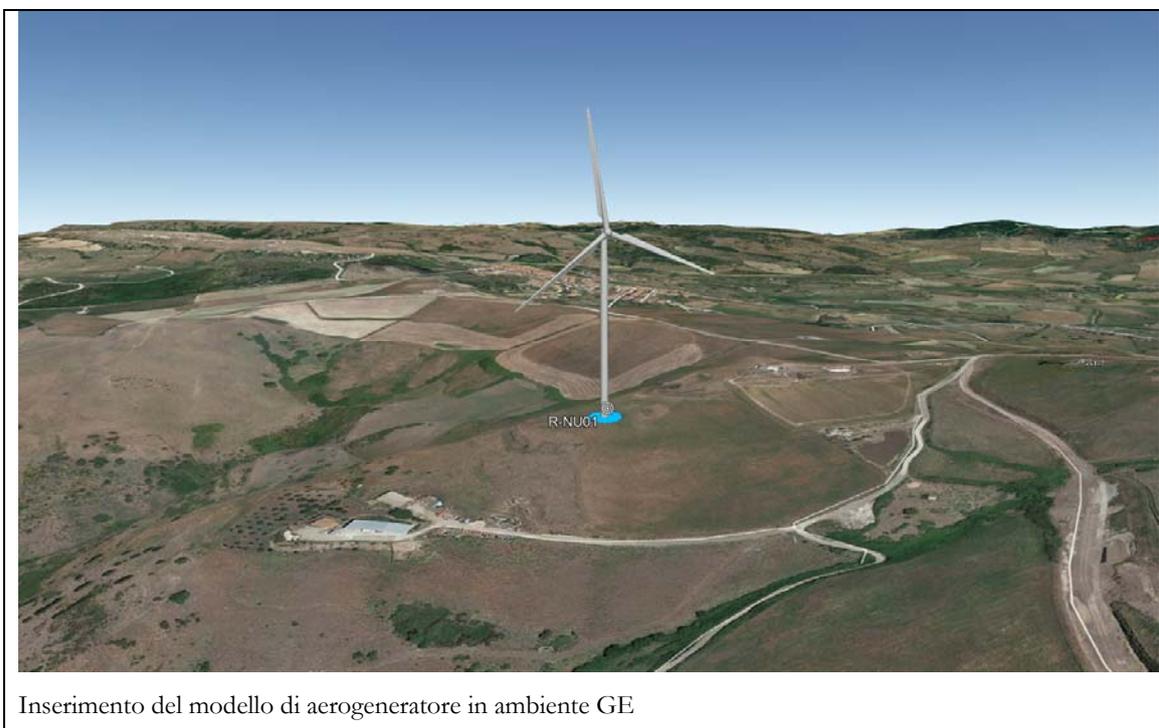
CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	69
PLO	ENG	REL	0004	00		

Il tempo previsto per la realizzazione dell'opera è pari a 66 settimane a cui vanno aggiunte altre sei settimane per il commissioning e i ripristini finali per complessive 72 settimane.

## 6.5 SIMULAZIONE DELLO STATO DELL'ARTE POST OPERAM

Il presente capitolo riporta alcune immagini che simulano l'inserimento dell'opera nel contesto territoriale interessato. L'inserimento consente di visualizzare un adeguato intorno dell'area, utile alla valutazione di compatibilità.

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



Si osservi che le dimensioni dell'aerogeneratore sono assolutamente rispondenti alla realtà. Pertanto, inserire in ambiente GE i 27 aerogeneratori previsti dal progetto consiste nel fornire una simulazione assolutamente realistica di quanto si otterrà una volta realizzato

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	70
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

l'impianto. Le immagini che seguono mostrano la collocazione degli aerogeneratori sui crinali di progetto (si ribadisce, ancora una volta, che posizionamento e dimensioni delle macchine sono assolutamente coerenti con la realtà):



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

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	71
PLO	ENG	REL	0004	00		

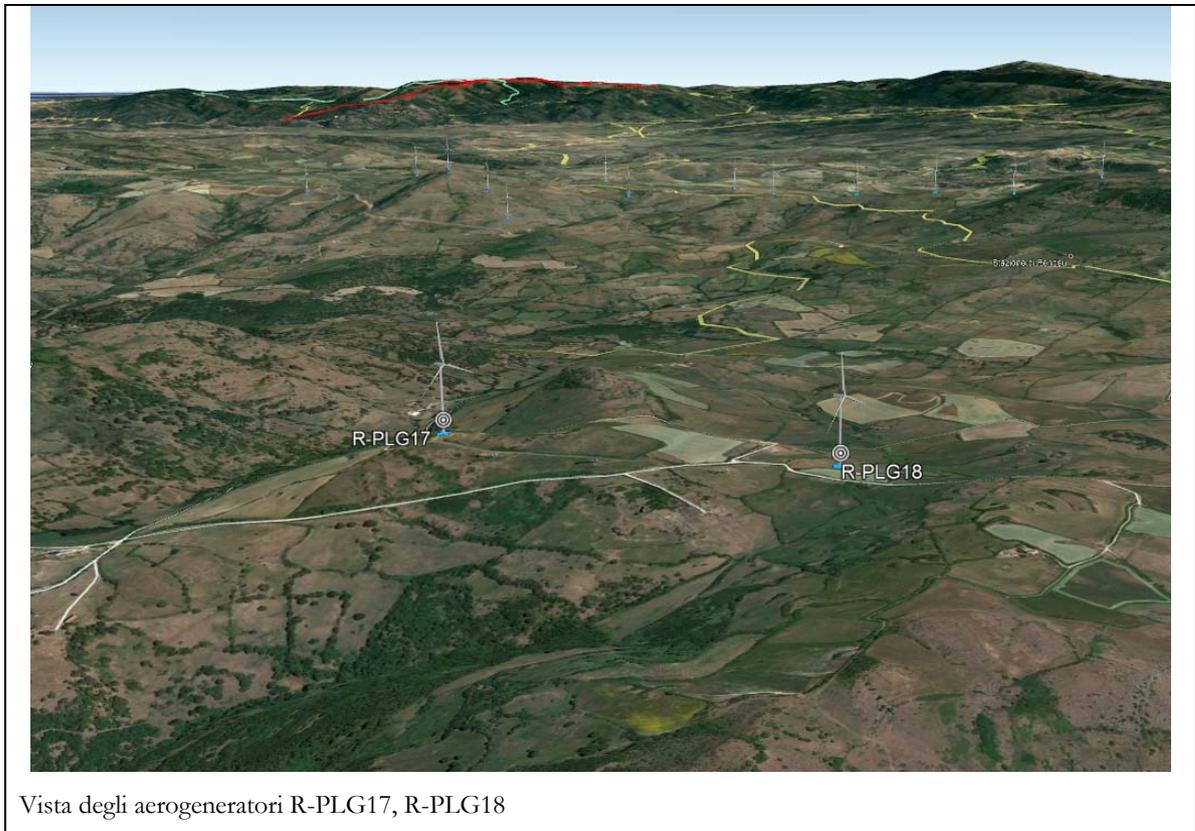


Vista degli aerogeneratori R-NU08, R-NU09, R-PLG01, R-PLG02, R-PLG03, R-PLG04, R-PLG05, R-PLG06



Vista degli aerogeneratori 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 SINTESI NON TECNICA	72
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		



Inoltre, è stato effettuato uno Studio di visibilità, codice PLO-ENG-REL-0015\_00 cui si rinvia per tutti gli approfondimenti del caso.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	73
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

## **7 STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE, DI COMPENSAZIONE E DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

### **7.1 GENERALITÀ**

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

Come sarà espresso nel prosieguo della presente SNT, 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 pari 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 rotor delle turbine da 40 a 300 metri di lunghezza, secondo i risultati dello studio si hanno due effetti diversi: la costruzione di grandi lame che possono sfruttare più vento senza aumenti proporzionali nella loro massa o la quantità di risorse

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	74
PLO	ENG	REL	0004	00		

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>).

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

## 7.3 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:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	75
PLO	ENG	REL	0004	00		

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

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

### 7.3.1 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.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	76
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

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.

### 7.3.2 Utilizzazione di suolo

La creazione delle piazzole di cui al paragrafo precedente comporta che le stesse siano opportunamente compatte 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 7.3.1.

### 7.3.3 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.

### 7.3.4 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.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	77
PLO	ENG	REL	0004	00		

Alla luce di quanto detto, l'impatto sulla flora può ritenersi trascurabile.

L'impatto sulla fauna si ritiene del tutto trascurabile.

### 7.3.5 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.

### 7.3.6 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.

### 7.3.7 Emissione di vibrazioni

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

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

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	78
PLO	ENG	REL	0004	00		

### 7.3.8 Smaltimento rifiuti

Lo smantellamento dell'impianto comporterà la produzione di materiali come appresso ricordato:

- 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.

### 7.3.9 Tabella di sintesi degli impatti

Di seguito si riporta una tabella di valutazione relativa agli impatti individuati:

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		

## 7.4 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:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	79
PLO	ENG	REL	0004	00		

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

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

#### 7.4.1 Utilizzazione di territorio

Come noto la tipologia di aerogeneratore da installare prevede Altezza massima Mozzo, AM, variabile da 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 m<sup>2</sup>, 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

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	80
PLO	ENG	REL	0004	00		

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 m<sup>2</sup>) sarà occupata, in adiacenza all'area esistente, una ulteriore superficie di circa 685 m<sup>2</sup>, per un totale di 1.855 m<sup>2</sup>.

#### 7.4.2 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 m<sup>2</sup> dei 685 m<sup>2</sup> aggiuntivi e che saranno occupati dall'area SSE una volta adeguata.

#### 7.4.3 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.

#### 7.4.4 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

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	81
PLO	ENG	REL	0004	00		

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
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

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	82
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

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):

NOME ASSE	Lunghezza totale (m)	Lunghezza tratto strada nuova (m)	Coltivato	Tipo di coltura	Superficie impegnata (m <sup>2</sup> )	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	-	-	-	-
<b>TOTALE</b>	<b>27442,406</b>	<b>9389,158</b>				

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

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	83
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

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.

#### **7.4.5 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.

#### **7.4.6 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 inghiaia per accoglimento fondazioni per apparecchiature elettromeccaniche.
- Realizzazione nuovo piazzale area SSE.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	84
PLO	ENG	REL	0004	00		

#### 7.4.7 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 7.3.7.

#### 7.4.8 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.

#### 7.4.9 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.

#### 7.4.10 Tabella di sintesi degli impatti

Di seguito si riporta una tabella di valutazione relativa agli impatti individuati:

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 SINTESI NON TECNICA	85
PLO	ENG	REL	0004	00		

## 7.5 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

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

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	86
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

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 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.

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

### 7.5.1 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

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	87
PLO	ENG	REL	0004	00		

costruzione.

### 7.5.2 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 m<sup>2</sup>, per un totale di 1.855 m<sup>2</sup>. Dei 685 m<sup>2</sup> di ampliamento, circa 520 m<sup>2</sup> saranno impermeabilizzati.

### 7.5.3 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.

### 7.5.4 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.

### 7.5.5 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.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	88
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

### 7.5.6 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.

### 7.5.7 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.

### 7.5.8 Emissione di radiazioni

Il vettoriamento dell'energia prodotta dal parco eolico genera un campo elettromagnetico 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.

### 7.5.9 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.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	89
PLO	ENG	REL	0004	00		

- Apparecchiature elettriche fuori uso.
- Batterie al piombo.
- Neon esausti integri.
- Liquido antigelo.
- Materiale elettronico.

#### 7.5.10 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.

#### 7.5.11 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.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	90
PLO	ENG	REL	0004	00		

### 7.5.12 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".

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,

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.

### 7.5.13 Tabella di sintesi degli impatti

Di seguito si riporta una tabella di valutazione relativa agli impatti individuati:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	91
PLO	ENG	REL	0004	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						

## 7.6 MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI SMONTAGGIO DELL'IMPIANTO ESISTENTE

### 7.6.1 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.

### 7.6.2 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.

### 7.6.3 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

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	92
PLO	ENG	REL	0004	00		

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.

#### 7.6.4 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 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.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	93
PLO	ENG	REL	0004	00		

### 7.6.5 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 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.

### 7.6.6 Inquinamento acustico

Con riferimento all'inquinamento acustico, dovuto esclusivamente ai macchinari e mezzi

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	94
PLO	ENG	REL	0004	00		

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	
<b>III - Aree di tipo misto</b>	<b>60</b>	<b>50</b>	<b>X</b>
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.
- **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

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	95
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

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.

#### 7.6.7 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 rischio vibrazioni prodotto dall'impiego di macchine e mezzi d'opera.

#### 7.6.8 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)

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	96
PLO	ENG	REL	0004	00		

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.

## **7.7 MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO**

### **7.7.1 Utilizzazione di territorio**

Come noto, per la costruzione degli aerogeneratori occorre predisporre apposite piazzole di servizio aventi ingombro planimetrico pari a circa 1.700 m<sup>2</sup>.

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:

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	97
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

- 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, 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-

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	98
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

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.

#### **7.7.2 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 m<sup>2</sup>, 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.

#### **7.7.3 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.

#### **7.7.4 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.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	99
PLO	ENG	REL	0004	00		

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;
- 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

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	100
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

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.

#### **7.7.5 Emissione di inquinanti/gas serra**

Si rinvia a quanto indicato per la fase di smontaggio.

#### **7.7.6 Inquinamento acustico**

Si rinvia a quanto indicato per la fase di smontaggio.

#### **7.7.7 Emissione di vibrazioni**

Si rinvia a quanto indicato per la fase di smontaggio.

#### **7.7.8 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 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.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	101
PLO	ENG	REL	0004	00		

- 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.

**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.**

#### 7.7.9 Rischio per il paesaggio/ambiente

Con riferimento alle alterazioni visive, in fase di cantiere si prevede di rivestire le recinzioni

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	102
PLO	ENG	REL	0004	00		

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.

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 oli 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.

## 7.8 MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO

### 7.8.1 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.
- Inquinamento acustico.
- Emissioni di vibrazioni.
- Smaltimento rifiuti.
- Rischio per il paesaggio/ambiente.

Inoltre, saranno inseriti i seguenti impatti:

- Emissione di radiazioni.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	103
PLO	ENG	REL	0004	00		

- 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 inquinati/gas serra,

si rinvia a quanto trattato per la fase di costruzione.

### 7.8.2 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).

### 7.8.3 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.

### 7.8.4 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;
- eventualità di decessi per collisione e per elettrocuzione;
- probabile variazione della densità di popolazione.

Come evidenziato al paragrafo 3.3, 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);

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	104
PLO	ENG	REL	0004	00		

- 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](http://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.

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

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	105
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

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 chirotteri; 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 chirotterofauna 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;
- (Egretta Garzetta) Garzetta;
- (Anas acuta) Codone;
- (Fulica Atra) Folaga;
- (Ardea Cinerea) Airone cenerino;
- (Alcedo hattis) Martin pescatore;
- (Falco peregrinus) Falco pellegrino;
- (Buteo buteo) Poiana;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	106
PLO	ENG	REL	0004	00		

- 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).

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

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	107
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

trasporto dell'energia e le strade in genere sono delle fonti di rischio, ed ogni anno aumenta 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

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	108
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

collisioni con aerogeneratori in diversi luoghi tra Stati Uniti ed Europa.

Tabella 1 – Tassi di mortalità per collisione di uccelli (individui · aerogeneratore <sup>-1</sup> · anno <sup>-1</sup> ) negli Stati Uniti e in Europa		
Luogo	Ind. aer <sup>-1</sup> . a <sup>-1</sup>	Autore
Altamont (California)	0,11 – 0,22	Thelander e Ruge, 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

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	109
PLO	ENG	REL	0004	00		

piena) gli animali siano in grado di evitare gli ostacoli spostandosi parallelamente 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

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	110
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

mortalità (che si attestano tra 0,05 e 0,45 individui/turbina/anno), sia per quanto riguarda 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.

### 7.8.5 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.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	111
PLO	ENG	REL	0004	00		

3 del DPCM 14/11/1997;

- 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 SINTESI NON TECNICA	112
PLO	ENG	REL	0004	00		

### 7.8.6 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, costituito dalla torre di forma tronco-conica in acciaio, 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.

### 7.8.7 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 SINTESI NON TECNICA	113
PLO	ENG	REL	0004	00		

prima approssimazione (DPA).

Di seguito i principali risultati:

- **Elettrodotti:**

- nel caso di cavi elicoidali (sezioni 120-240 mm<sup>2</sup>) 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 mm<sup>2</sup>) 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

### 7.8.8 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 SINTESI NON TECNICA	114
PLO	ENG	REL	0004	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.

### 7.8.9 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 SINTESI NON TECNICA	115
PLO	ENG	REL	0004	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 SINTESI NON TECNICA	116
PLO	ENG	REL	0004	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.

#### 7.8.10 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 SINTESI NON TECNICA	117
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

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 aviogetti 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 SINTESI NON TECNICA	118
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

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 SINTESI NON TECNICA	119
PLO	ENG	REL	0004	00		

### 7.8.11 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.*

## 7.9 MISURE DI COMPENSAZIONE

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:

- 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 SINTESI NON TECNICA	120
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

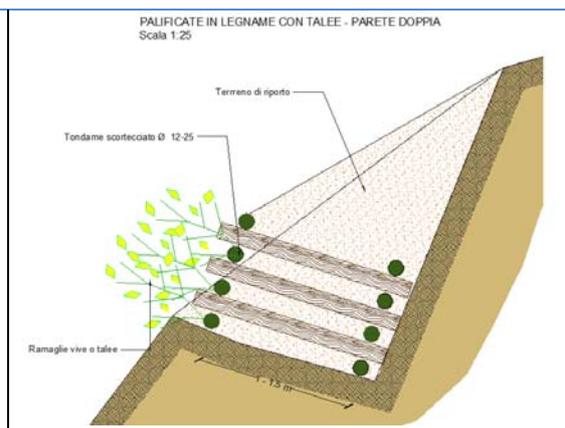
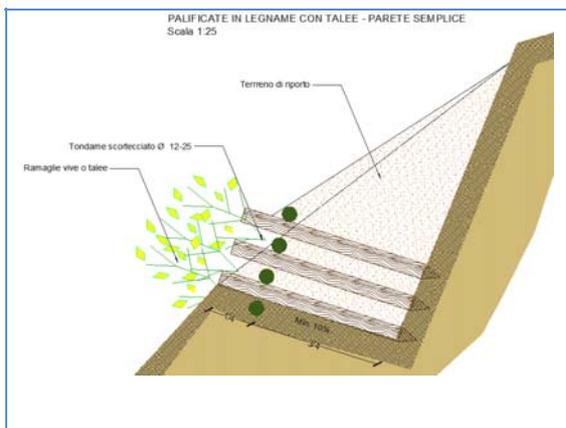
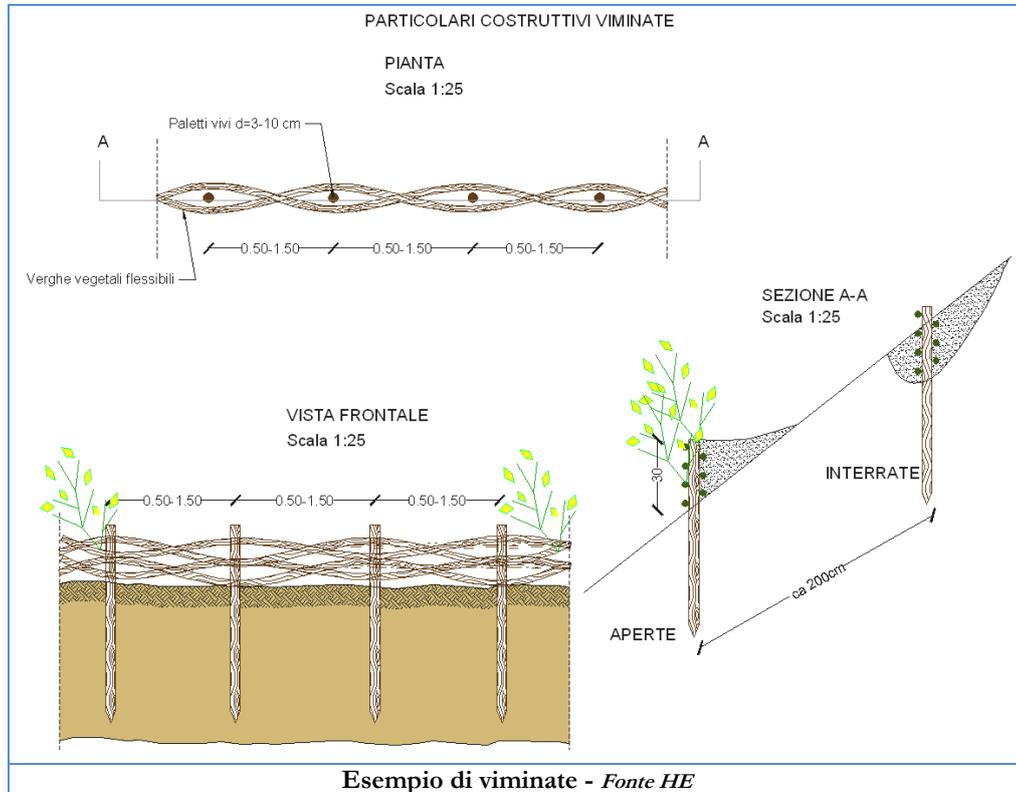


Esempio di opera in terre rinforzate - Fonte HE



Esempio di opera in gabbioni - Fonte HE

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	121
PLO	ENG	REL	0004	00		



CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI - PLOAGHE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	122
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		



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 SINTESI NON TECNICA	123
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		



*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 SINTESI NON TECNICA	124
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		



*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 SINTESI NON TECNICA	125
<b>PLO</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0004</b>	<b>00</b>		

## 7.10 PROGRAMMA DEI MONITORAGGI

Al fine di garantire il controllo degli impatti significativi prodotti in fase di esercizio dell'impianto, le Società proponenti si faranno 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.