

# SARDEOLICA S.r.l.

Sesta Strada Ovest - Z.I. Macchiareddu I-09068 Uta (CA)

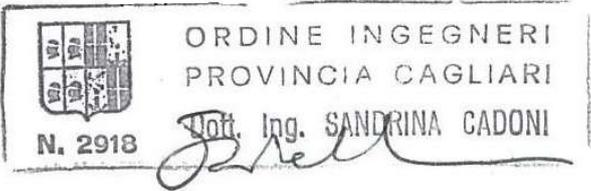
Società del gruppo SARAS

## REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO "ONANIE" NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI ONANI' (NU)

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



## RELAZIONE GENERALE

<b>Id. elaborato:</b>		SIA-REL-GEN	<b>Coordinamento:</b> Dott. Ing. Bruno Contu    <b>A cura di:</b> Ing. Sandrina Cadoni Ing. Bruno Contu  
<b>Rev.</b>	<b>Data</b>		
0	Settembre 2020		
1	Marzo 2022		
<b>Il Committente:</b> 			
<b>Elaborazione S.I.A.:</b>  <b>ECOS S.R.L.</b> Via Meucci 11a, 09131 CAGLIARI Tel. 07044805 - Fax 0704526095 <a href="http://www.ecos-srl.com">http://www.ecos-srl.com</a> e-mail: <a href="mailto:ecos@ecos-srl.com">ecos@ecos-srl.com</a>			

## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>6</b>
1.1. PRESENTAZIONE DEL PROGETTO .....	6
1.2. IL PROPONENTE .....	7
1.3. ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE .....	9
1.4. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E CARTOGRAFICO .....	10
1.5. DESCRIZIONE DEL SITO .....	13
1.6. COLLEGAMENTI DELL'AREA ALLA RETE DI TRASPORTI ESISTENTE .....	15
1.7. DISPONIBILITÀ DELL'AREA.....	16
1.8. MOTIVAZIONI DEL PROGETTO .....	17
1.9. ASSETTO ECONOMICO-SOCIALE LOCALE .....	17
1.10. ANALISI COSTI-BENEFICI DEL PROGETTO.....	18
<b>2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO.....</b>	<b>19</b>
2.1. STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE IN MATERIA DI FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI.....	19
2.1.1. Strumenti di programmazione internazionali e nazionali .....	19
2.1.2. Il Piano Energetico Ambientale Regionale .....	25
2.1.3. Il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile dell'Unione dei Comuni del Mont'Albo .....	27
2.1.4. Sviluppo degli impianti eolici in coerenza con la pianificazione internazionale, nazionale e regionale .....	30
2.1.5. Rapporto del progetto con gli obiettivi della pianificazione energetica .....	39
2.2. LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO PER L'AUTORIZZAZIONE DI IMPIANTI ALIMENTATI DA FONTI RINNOVABILI .....	40
2.2.1. Legislazione nazionale.....	40
2.2.2. Legislazione regionale .....	42
2.2.3. Coerenza del progetto rispetto al quadro normativo autorizzativo .....	47
2.2.3.1. <i>Coerenza del progetto con la D.G.R. n. 40/11 del 7 agosto 2015</i> .....	47
2.2.3.2. <i>Coerenza con la D.G.R. n. 28/56 del 26 luglio 2007 "come modificata e integrata con le D.G.R. n. 3/17 del 16 gennaio 2009, n. 27/16 del 1 giugno 2011 e n. 45/34 del 12 novembre 2012</i> .....	54
2.3. NORMATIVA IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE .....	61
2.3.1. Contenuti.....	61
2.3.2. Relazioni con il progetto.....	62
2.4. NORMATIVA IN MATERIA DI TUTELA E SALVAGUARDIA DEL TERRITORIO .....	62
2.4.1. Normativa in materia di tutela e salvaguardia dei beni culturali e del paesaggio .....	62
2.4.1.1. <i>Contenuti</i> .....	62
2.4.1.2. <i>Relazioni con il progetto</i> .....	62
2.4.2. Legislazione in materia di conservazione degli habitat, della flora, della vegetazione e della fauna .....	66
2.4.2.1. <i>Contenuti</i> .....	66
2.4.2.2. <i>Relazioni con il progetto</i> .....	67
2.4.3. Vincolo idrogeologico (Regio Decreto Legge n. 3267 del 30 dicembre 1923) .....	68
2.4.3.1. <i>Contenuti</i> .....	68
2.4.3.2. <i>Relazioni con il progetto</i> .....	68
2.4.4. Acque pubbliche (Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775) .....	69
2.4.4.1. <i>Contenuti</i> .....	69
2.4.4.2. <i>Relazioni con il progetto</i> .....	69



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

2.4.5. Aree di tutela da acque destinate ad uso pubblico (D.Lgs. 152/06 e .ss.mm.ii.).....	70
2.4.5.1. <i>Contenuti</i> .....	70
2.4.5.2. <i>Relazioni con il progetto</i> .....	70
2.4.6. Opere idrauliche (Regio Decreto 25 luglio 1904 n. 523) .....	71
2.4.6.1. <i>Contenuti</i> .....	71
2.4.6.2. <i>Relazioni con il progetto</i> .....	71
2.4.7. Legge quadro sugli incendi boschivi (L. 353/00) .....	72
2.4.7.1. <i>Contenuti</i> .....	72
2.4.7.2. <i>Relazioni con il progetto</i> .....	72
2.4.8. Servitù di uso civico .....	72
2.4.8.1. <i>Contenuti</i> .....	72
2.4.8.2. <i>Relazioni con il progetto</i> .....	73
2.4.9. D.M. 16/10/2001 - Istituzione del Parco Geominerario Storico e Ambientale della Sardegna.....	74
2.4.9.1. <i>Contenuti e relazioni con il progetto</i> .....	74
2.5. PIANIFICAZIONE SETTORIALE ATTINENTE AL PROGETTO .....	76
2.5.1. Piano Stralcio Regionale per l'Assetto Idrogeologico .....	76
2.5.1.1. <i>Contenuti</i> .....	76
2.5.1.2. <i>Relazioni con il progetto</i> .....	77
2.5.2. Progetto di Piano Stralcio Regionale delle fasce fluviali (P.S.F.F.) .....	79
2.5.2.1. <i>Contenuti</i> .....	79
2.5.2.2. <i>Relazioni con il progetto</i> .....	79
2.5.3. Il Piano Regionale di gestione del rischio alluvioni .....	79
2.5.3.1. <i>Contenuti</i> .....	79
2.5.3.2. <i>Relazioni con il progetto</i> .....	82
2.5.4. Piano Regionale di Tutela delle acque .....	83
2.5.4.1. <i>Contenuti</i> .....	83
2.5.4.2. <i>Relazioni con il progetto</i> .....	84
2.5.5. Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna .....	85
2.5.5.1. <i>Contenuti</i> .....	85
2.5.5.2. <i>Relazioni con il progetto</i> .....	85
2.5.6. Piano Forestale Ambientale Regionale .....	85
2.5.6.1. <i>Contenuti</i> .....	85
2.5.6.2. <i>Relazioni con il progetto</i> .....	88
2.5.7. Piano Regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi Triennio 2020-2022.....	88
2.5.7.1. <i>Contenuti</i> .....	88
2.5.7.2. <i>Relazioni con il progetto</i> .....	89
2.5.8. Piano Regionale delle Attività Estrattive .....	89
2.5.8.1. <i>Contenuti</i> .....	89
2.5.8.2. <i>Relazioni con il progetto</i> .....	90
2.5.9. Piano Regionale dei Trasporti .....	90
2.5.9.1. <i>Contenuti</i> .....	90
2.5.9.2. <i>Relazioni con il progetto</i> .....	91
2.5.10. Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti .....	91
2.5.10.1. <i>Contenuti</i> .....	91
2.5.10.2. <i>Relazioni con il progetto</i> .....	92
2.5.11. Piano Regionale della Qualità dell'aria ambiente .....	92
2.5.11.1. <i>Contenuti</i> .....	92
2.5.11.2. <i>Relazioni con il progetto</i> .....	93
2.6. PIANIFICAZIONE TERRITORIALE .....	99
2.6.1. Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) .....	99
2.6.1.1. <i>Contenuti</i> .....	99
2.6.1.2. <i>Relazioni con il progetto</i> .....	100



2.6.2. Piani Urbanistici Provinciali delle Province di Nuoro e di Sassari .....	101
2.6.2.1. <i>Contenuti e relazioni con il progetto</i> .....	101
2.6.3. Piano Urbanistico Comunale del Comune di Onani .....	103
2.6.3.1. <i>Contenuti e relazioni con il progetto</i> .....	103
2.6.4. Piano Urbanistico Comunale del Comune di Buddusò .....	104
2.6.4.1. <i>Contenuti e relazioni con il progetto</i> .....	104
2.6.5. Piano di Fabbricazione del Comune di Bitti .....	107
2.6.5.1. <i>Contenuti e relazioni con il progetto</i> .....	107
2.6.6. Piano di valorizzazione e recupero delle terre civiche del Comune di Onani .....	107
2.6.6.1. <i>Contenuti</i> .....	107
2.6.6.2. <i>Relazioni con il progetto</i> .....	111
2.6.7. Piano di Classificazione Acustica dei Comuni interessati dal progetto .....	112
2.6.7.1. <i>Contenuti e relazioni con il progetto</i> .....	112
<b>3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE .....</b>	<b>114</b>
3.1. DOMANDA E GRADO DI COPERTURA DI ENERGIA ELETTRICA .....	114
3.1.1. Natura del servizio offerto .....	114
3.1.2. Benefici ambientali conseguenti alla realizzazione del progetto .....	114
3.2. CRITERIO DI LOCALIZZAZIONE ED ALTERNATIVE ESAMINATE .....	114
3.2.1. Ambito territoriale considerato .....	114
3.2.2. Criteri seguiti nella localizzazione e alternative considerate, inclusa l'alternativa zero .....	115
3.2.3. Descrizione della localizzazione scelta .....	125
3.3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	126
3.3.1. Generalità .....	126
3.3.2. Opere civili .....	126
3.3.3. Opere elettromeccaniche .....	138
3.3.4. Trasporto in loco dei componenti .....	138
3.4. PROGRAMMA DEI LAVORI E DESCRIZIONE DELLA FASE DI COSTRUZIONE .....	139
3.5. DESCRIZIONE DELLA FASE DI ESERCIZIO .....	140
3.5.1. Modalità di gestione e durata .....	140
3.5.2. Manutenzione e sorveglianza .....	140
3.6. DESCRIZIONE DELLA FASE DI DISMISSIONE .....	142
3.7. UTILIZZAZIONE DI RISORSE, PRODUZIONE DI RIFIUTI, EMISSIONI ED INTERFERENZE AMBIENTALI .....	144
3.7.1. Utilizzazione di risorse .....	144
3.7.1.1. <i>Fase di costruzione</i> .....	144
3.7.1.2. <i>Fase di esercizio</i> .....	146
3.7.1.3. <i>Fase di dismissione</i> .....	147
3.7.2. Produzione di rifiuti, emissioni ed interferenze ambientali .....	147
3.7.2.1. <i>Fase di costruzione</i> .....	147
3.7.2.2. <i>Fase di esercizio</i> .....	150
3.7.2.3. <i>Fase di dismissione</i> .....	152
3.7.2.4. <i>Stima delle emissioni generate dall'intero ciclo di vita dell'impianto</i> .....	158
3.7.3. Possibili anomalie e malfunzionamenti di rilevanza ambientale .....	160
3.7.4. Sostanze pericolose presenti .....	161
3.7.5. Scenari incidentali .....	161
3.7.6. Misure di prevenzione e lotta antincendio .....	162
<b>4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE .....</b>	<b>164</b>
4.1. DELIMITAZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE .....	164



4.2. INDIVIDUAZIONE DELLE AZIONI DI PROGETTO E DELLE COMPONENTI AMBIENTALI E SOCIO-TERRITORIALI INTERESSATE .....	164
4.2.1. Azioni di progetto .....	164
4.2.2. Fattori causali di impatto .....	166
4.2.3. Componenti e fattori ambientali e socio-territoriali interessati .....	166
4.3. CRITERI DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI .....	167
4.4. IMPATTI AMBIENTALI DELL'OPERA.....	169
4.4.1. Aria – Qualità dell'aria.....	169
4.4.1.1. <i>Stato attuale</i> .....	169
4.4.1.2. <i>Impatti in fase di costruzione</i> .....	169
4.4.1.3. <i>Impatti in fase di esercizio</i> .....	170
4.4.1.4. <i>Impatti in fase di dismissione</i> .....	170
4.4.2. Aria – Condizioni climatiche e microclima .....	170
4.4.2.1. <i>Stato attuale</i> .....	170
4.4.2.2. <i>Impatti in fase di costruzione</i> .....	174
4.4.2.3. <i>Impatti in fase di esercizio</i> .....	174
4.4.2.4. <i>Impatti in fase di dismissione</i> .....	175
4.4.3. Acqua.....	175
4.4.3.1. <i>Stato attuale</i> .....	175
4.4.3.2. <i>Impatti in fase di costruzione</i> .....	177
4.4.3.3. <i>Impatti in fase di esercizio</i> .....	177
4.4.3.4. <i>Impatti in fase di dismissione</i> .....	178
4.4.4. Suolo, sottosuolo ed ecosistemi .....	179
4.4.4.1. <i>Stato attuale</i> .....	179
4.4.4.2. <i>Impatti in fase di costruzione</i> .....	185
4.4.4.3. <i>Impatti in fase di esercizio</i> .....	188
4.4.4.4. <i>Impatti in fase di dismissione</i> .....	189
4.4.5. Flora e vegetazione .....	190
4.4.5.1. <i>Stato attuale</i> .....	190
4.4.5.2. <i>Impatti in fase di costruzione</i> .....	196
4.4.5.3. <i>Impatti in fase di esercizio</i> .....	197
4.4.5.4. <i>Impatti in fase di dismissione</i> .....	197
4.4.6. Fauna.....	197
4.4.6.1. <i>Stato attuale</i> .....	197
4.4.6.2. <i>Impatti in fase di costruzione</i> .....	203
4.4.6.3. <i>Impatti in fase di esercizio</i> .....	211
4.4.6.4. <i>Impatti in fase di dismissione</i> .....	226
4.4.7. Paesaggio .....	226
4.4.7.1. <i>Stato attuale</i> .....	226
4.4.7.2. <i>Impatti in fase di costruzione</i> .....	231
4.4.7.3. <i>Impatti in fase di esercizio</i> .....	233
4.4.7.4. <i>Impatti in fase di dismissione</i> .....	235
4.4.8. Popolazione ed assetto socio-economico .....	236
4.4.8.1. <i>Stato attuale</i> .....	236
4.4.8.2. <i>Impatti in fase di costruzione</i> .....	244
4.4.8.3. <i>Impatti in fase di esercizio</i> .....	245
4.4.8.4. <i>Impatti in fase di dismissione</i> .....	247
4.4.9. Viabilità .....	248
4.4.9.1. <i>Stato attuale</i> .....	248
4.4.9.2. <i>Impatti in fase di costruzione</i> .....	249
4.4.9.3. <i>Impatti in fase di esercizio</i> .....	249
4.4.9.4. <i>Impatti in fase di dismissione</i> .....	249
4.4.10. Rumore .....	249
4.4.10.1. <i>Stato attuale</i> .....	249



4.4.10.2. Impatti in fase di costruzione .....	250
4.4.10.3. Impatti in fase di esercizio .....	250
4.4.10.4. Impatti in fase di dismissione.....	250
4.4.11. Campi elettromagnetici .....	251
4.4.11.1. Stato attuale.....	251
4.4.11.2. Impatti in fase di costruzione .....	251
4.4.11.3. Impatti in fase di esercizio .....	251
4.4.12. Rifiuti .....	252
4.4.12.1. Stato attuale.....	252
4.4.12.2. Impatti in fase di costruzione .....	252
4.4.12.3. Impatti in fase di esercizio .....	252
4.4.12.4. Impatti in fase di dismissione.....	253
4.4.13. Analisi degli impatti cumulativi .....	253
4.4.13.1. Valutazione degli impatti cumulativi sul paesaggio .....	254
4.4.13.2. Valutazione degli impatti cumulativi sulla vegetazione, flora e habitat.....	255
4.4.13.3. Valutazione degli impatti cumulativi sulla fauna .....	256
4.4.13.4. Valutazione degli impatti cumulativi sul rumore .....	256
4.4.13.5. Valutazione degli impatti cumulativi sui campi elettromagnetici.....	257
4.4.14. Analisi delle interferenze ambientali delle opere .....	257
4.4.15. Analisi degli impatti delle alternative progettuali .....	257
<b>5. MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI .....</b>	<b>263</b>
5.1. MISURE DI MITIGAZIONE GENERALI .....	263
5.2. MITIGAZIONI E RIPRISTINI AMBIENTALI .....	265
5.2.1. Piazzole e nuove strade di accesso agli aerogeneratori .....	265
5.2.2. Sottostazione elettrica.....	267
5.2.3. Sistema di telecamere per il monitoraggio automatico dell'avifauna.....	268
5.2.4. Strade di nuova realizzazione entro la Colonia penale di Mamone .....	268
5.2.5. Stima dei costi per le mitigazioni e i ripristini ambientali.....	269
5.2.6. Modalità di gestione della terra vegetale scavata.....	269
<b>6. MISURE DI COMPENSAZIONE DEGLI IMPATTI .....</b>	<b>273</b>
6.1. INTERVENTI IN AREA ADIACENTE ALLA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA (piantumazione specie arboree).....	273
6.2. INTERVENTI NELLA COLONIA PENALE DI MAMONE (reimpianto specie arboree) .....	274
6.3. INTERVENTI NELL'AREA PRODUTTIVA DEL PARCO EOLICO – Proposta di miglioramento pascolo e infittimento copertura arborea .....	275
<b>7. DIFFICOLTÀ INCONTRATE NELLA RACCOLTA DEI DATI RICHIESTI E NELLA PREVISIONE DEGLI IMPATTI.....</b>	<b>280</b>
<b>8. CONCLUSIONI.....</b>	<b>281</b>
<b>9. ALLEGATI.....</b>	<b>282</b>

**ALLEGATO INTERNO:**

Allegato 1 - Matrice di identificazione degli impatti incrementali causati dall'opera in progetto



## 1. PREMESSA

### 1.1. PRESENTAZIONE DEL PROGETTO

Il presente documento costituisce la revisione 1 della relazione generale dello Studio di Impatto Ambientale, presentato dalla Sardeolica S.r.l. nell'ottobre 2020 nell'ambito del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale statale del progetto di realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani, aggiornata in seguito alle richieste di integrazioni e approfondimenti formulati dal Ministero della Transizione Ecologica con nota prot. 0117347 del 28/10/2021.

Il progetto in corso di istruttoria riguarda la costruzione di un Parco eolico della potenza complessiva di 33,6 MW, costituito da 6 aerogeneratori da 5,6 MW ciascuno nel territorio comunale di Onani (NU), una sottostazione elettrica e un'area per il futuro sistema di accumulo energetico nel territorio comunale di Buddusò (SS), nelle vicinanze della sottostazione Terna di prossima realizzazione, per la connessione del Parco alla Rete di Trasmissione Nazionale, un cavidotto interrato in territorio di Onani, Bitti (NU) e Buddusò, per il trasporto dell'energia elettrica dagli aerogeneratori alla sottostazione elettrica, nonché la predisposizione della viabilità, delle opere di regimentazione delle acque meteoriche e delle reti tecnologiche a servizio del Parco. A seguito dell'immissione sul mercato da parte della Vestas, nell'ultimo anno, di nuove turbine più performanti, si propone in questa sede di utilizzare, per la realizzazione dell'impianto eolico in progetto, aerogeneratori della potenza di 6,2 MW in sostituzione di quelli da 5,6 MW, che presentano le stesse caratteristiche dimensionali delle macchine inizialmente previste, con conseguente incremento della potenza complessiva del Parco eolico da 33,6 a 37,2 MW.

Inoltre, rispetto al progetto iniziale, si è deciso di eliminare l'area per il futuro sistema di accumulo energetico e, al fine di evitare interferenze del cavidotto con l'opera di sbarramento interna alla colonia penale di Mamone, un brevissimo tratto del suo tracciato, della lunghezza di 280 m, è stato deviato rispetto al percorso originario.

Il Progetto Definitivo del Parco eolico è stato redatto da FAD SYSTEM, mentre il presente Studio di Impatto Ambientale è stato elaborato da ECOS S.r.l., ai fini della Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) prevista ai sensi del Decreto legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii., ed è volto ad analizzare la compatibilità delle opere nel contesto ambientale e territoriale e definire le misure per ridurre o compensare gli effetti dell'intervento sull'ambiente nelle fasi di realizzazione, esercizio e dismissione.

La procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) dell'impianto eolico in progetto è di competenza statale, in quanto l'intervento progettuale è inquadrabile al punto 2 dell'allegato II alla Parte II del Decreto legislativo n. 152/06 e ss.mm.ii.: *"Installazioni relative a impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW"*.



## 1.2. IL PROPONENTE

La Società che presenta il progetto è la Sardeolica S.r.l., con sede legale in VI strada Ovest, Z. I. Macchiareddu 09068 Uta (Cagliari) e sede amministrativa in Milano, c/o Saras S.p.A., Galleria Passarella 2, 20122 – Milano. La Sardeolica S.r.l., costituita nel 2001, fa parte del Gruppo Saras ed ha come scopo la produzione di energia elettrica, lo studio e la ricerca sulle fonti di energia rinnovabili, la realizzazione e la gestione di impianti atti a sfruttare l'energia proveniente da fonti alternative.

È operativa dal 2005 con un Parco eolico composto da 57 aerogeneratori per una potenza totale installata di 128,4MW limitata a 126 MW. La produzione a regime è di circa 250 GWh/anno, corrispondenti al fabbisogno annuale di circa 85.000 famiglie e a 162.000 tonnellate di emissioni di CO<sub>2</sub> evitate all'anno.

Sardeolica gestisce direttamente l'esercizio e la manutenzione del Parco e assicura i massimi livelli produttivi di energia elettrica, adottando le migliori soluzioni del settore in cui opera, garantendo la salvaguardia della Salute e della Sicurezza sul Lavoro, dell'Ambiente, nonché della Qualità dei propri processi produttivi.

La società ha certificato il proprio Sistema di Gestione secondo gli standard BS OHSAS 18001 (Salute e Sicurezza sul Lavoro), ISO 14001 (Ambiente) e ISO 9001 (Qualità).

Sardeolica considera la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili un'attività importante sia sotto il profilo del business, che dal punto di vista dell'impegno e del valore aggiunto creato per il territorio e le comunità locali coinvolte, che possono trarre beneficio dall'indotto in termini occupazionali ed economici.

Il modello industriale di Sardeolica si caratterizza per:

- attenzione al territorio, sin dalle prime fasi della progettazione, integrandosi con le specificità delle comunità locali e le peculiarità del contesto ambientale;
- utilizzo di personale proveniente dal territorio dei Comuni interessati dall'impianto, orientando prioritariamente la scelta tra i soggetti residenti nel Comune ospitante e, in mancanza di disponibilità, provenienti da altri Comuni della zona;
- la gestione diretta del parco eolico, con l'impiego di addetti alle dipendenze di Sardeolica per le attività manutentive e di supporto all'esercizio;
- l'attivazione di piani di formazione tecnica per le risorse da impiegare per soddisfare i fabbisogni occupazionali del parco eolico, destinati ad un numero di risorse più elevato rispetto a quelle richieste e da indirizzare ad altri sbocchi occupazionali.

Tale modello è stato concretamente applicato negli ormai 15 anni di esercizio dell'impianto a Ulassai (NU), in cui Sardeolica:

- ha gestito il parco assicurando i massimi livelli produttivi, adottando le migliori soluzioni del settore e garantendo sempre la salvaguardia della Salute, della Sicurezza sul Lavoro e dell'Ambiente, ottenendo la certificazione per il Sistema di Gestione Integrato (SGI: Sicurezza, Ambiente, Qualità, Energia) e l'accreditamento EMAS;



- si è impegnata con le Amministrazioni Comunali a favorire, nel rispetto della normativa vigente, l'utilizzo di forza lavoro e di imprenditoria locale dotata dei necessari requisiti tecnico-qualitativi ed economici;
- ha generato occupazione, diretta con circa 30 unità oltre che indiretta;
- ha erogato oltre 9.000 ore di formazione tecnica e di elevata specializzazione.

### **Profilo Storico del Gruppo Saras**

Fondato nel maggio 1962 da Angelo Moratti con la denominazione di S.A.R.A.S. (Società Anonima Raffinerie Sarde), il Gruppo si è continuamente evoluto nelle modalità operative e nelle aree di competenza seguendo logiche di creazione di valore, attenzione per l'ambiente e innovazione tecnologica ed è oggi tra i principali operatori indipendenti europei nel settore dell'energia e della raffinazione.

Il cuore del Gruppo è rappresentato dal sito industriale di Sarroch, collocato in una posizione strategica nella costa sud-occidentale della Sardegna, a sud-ovest di Cagliari; un vero e proprio modello di riferimento in termini di efficienza e sostenibilità ambientale grazie al know-how e al patrimonio tecnologico e di risorse umane maturato in quasi 60 anni di attività. Nel sito sorge una delle raffinerie più grandi del Mediterraneo per capacità produttiva (circa 15 milioni di tonnellate all'anno, pari a 300 mila barili al giorno, 2) e una delle più avanzate in termini di complessità degli impianti (20,4% circa della lavorazione complessiva nazionale, indice di Nelson pari a 11,7).

Il modello di business di Saras è basato sulla totale integrazione della propria supply chain, dalle operazioni di raffinazione alle attività commerciali. Per questa ragione dal 2016 ha istituito la controllata Saras Trading, che da Ginevra si dedica sia all'acquisto di tutte le materie prime per la raffinazione che alla vendita dei prodotti finiti, oltre a svolgere un'attività di trading vera e propria, in una delle principali piazze mondiali per gli scambi dei prodotti petroliferi.

Direttamente ed attraverso le sue controllate, Saras vende e distribuisce innanzitutto prodotti petroliferi quali ad esempio diesel, benzina, gasolio per riscaldamento, gas di petrolio liquefatto (GPL), virgin nafta e carburante per l'aviazione, prevalentemente sul mercato italiano e spagnolo, ma anche in vari altri paesi europei ed extra-europei.

Nel 2019 sono stati venduti in Italia nel canale extra rete circa 2,16 milioni di tonnellate di prodotti petroliferi, ed ulteriori 1,42 milioni di tonnellate nel mercato spagnolo.

Ad inizio 2000, l'attività di raffinazione è stata affiancata dalla produzione e vendita di energia elettrica, mediante l'avviamento di un impianto IGCC (di Gasificazione a Ciclo Combinato) tra i più grandi al mondo nel suo genere. L'IGCC di Sarroch, infatti, ha una potenza installata di 575MW e contribuisce per oltre il 45% del fabbisogno elettrico della Sardegna.

Nel 2005, Saras ha arricchito la propria offerta con la produzione e vendita di energia elettrica da fonti rinnovabili. La controllata Sardeolica, localizzata sempre in Sardegna ad Ulassai, gestisce un parco eolico composto da 57 aerogeneratori, con una potenza installata totale di 128,4MW, limitata a 126 MW.



A giugno 2021 è stata inoltre completata l'acquisizione del parco eolico di Macchiareddu, attraverso la formalizzazione dell'acquisto da parte di Sardeolica delle 2 società proprietarie, Energia Verde S.r.l. e Energia Alternativa S.r.l. Il due parchi eolici hanno una potenza complessiva di 45 MW: DEnergia Verde 21 MW (14 turbine) in esercizio dal 2008 e Energia Alternativa da 24 MW (16 turbine) in esercizio dal 2012.

La produzione dei due parchi eolici è pari a circa 56 GWh/anno e consente di evitare emissioni di CO2 per circa 36.000 ton/anno, e provvedendo al fabbisogno elettrico annuo di circa 40.000 persone.

Infine il Gruppo è attivo nel settore dei servizi industriali e tecnologici per il settore petrolifero, dell'energia e dell'ambiente attraverso la controllata Sartec srl.

### **1.3. ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Lo Studio di Impatto Ambientale, predisposto ai fini della procedura di VIA, è stato redatto in conformità ai contenuti previsti dall'allegato VII alla Parte II del Decreto legislativo 152/06 e ss.mm.ii. e nel rispetto della seguente normativa:

- Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 Settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili";
- Deliberazione della Giunta della Regione Sardegna n. 3/25 del 23 gennaio 2018 "Linee guida per l'Autorizzazione unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. n. 387 del 2003 e dell'articolo 5 del D.Lgs. 28 del 2011. Modifica della deliberazione n. 27/16 del 1 giugno 2011";
- Deliberazione della Giunta della Regione Sardegna n. 40/11 del 7 agosto 2015 "Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica";
- Deliberazione della Giunta della Regione Sardegna n. 28/56 del 26 luglio 2007 "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici", come modificata e integrata dalle Delibere della Giunta Regionale n. 3/17 del 16 gennaio 2009, n. 27/16 del 1 giugno 2011 e n. 45/34 del 12 novembre 2012, per le parti non in contrasto con la Deliberazione della Giunta della Regione Sardegna n. 40/11 del 7 agosto 2015.

Lo Studio contiene la descrizione del progetto e i dati necessari per individuare e valutare i principali effetti che lo stesso può avere sulle componenti ambientali e antropiche.

Scopo dello studio è, infatti, fornire un quadro della qualità delle componenti ambientali del territorio in cui si colloca l'intervento, valutare gli impatti che la realizzazione dell'opera può esercitare sull'ambiente e, quindi, individuare le opportune misure di mitigazione da adottare in fase di realizzazione, esercizio e dismissione.



Lo studio è articolato nelle seguenti parti:

- 1) **Premessa**, in cui sono illustrate le motivazioni e giustificazioni di carattere economico, sociale, ambientale alla base della proposta progettuale, è indicato l'ambito territoriale (sito e area vasta) entro cui possono prodursi gli impatti diretti e indiretti, sono analizzati i collegamenti dell'opera con le reti infrastrutturali del territorio ed è valutata la capacità di queste a soddisfare le nuove esigenze indotte dall'intervento proposto;
- 2) **Quadro di riferimento programmatico**, in cui è analizzata la compatibilità dell'intervento con gli strumenti di pianificazione di settore, territoriali e urbanistici, viene valutata la conformità all'intervento con il regime vincolistico e di tutela ambientale e naturalistico vigenti;
- 3) **Quadro di riferimento progettuale**, in cui è descritto il progetto e le soluzioni adottate a seguito degli studi effettuati, nonché l'inquadramento nel territorio, inteso come sito e come area vasta interessati, e sono analizzate le alternative progettuali prese in considerazione;
- 4) **Quadro di riferimento ambientale**, in cui vengono analizzate le componenti ambientali interessate nell'area di influenza dell'intervento, è valutato il loro "stato" in assenza di intervento (il cosiddetto "bianco ambientale"), sono individuati e valutati gli impatti determinati dall'intervento sulle componenti ambientali prese in esame nelle fasi di realizzazione, esercizio e dismissione dell'impianto ed è effettuato un confronto tra gli impatti delle diverse alternative progettuali;
- 5) **Misure di mitigazione** degli impatti da adottare allo scopo di contenere e/o eliminare gli impatti negativi nelle fasi di costruzione e di esercizio;
- 6) **Misure di compensazione** da intraprendere allo scopo di migliorare le condizioni dell'ambiente interessato, compensando gli impatti residui;
- 7) Indicazione delle eventuali difficoltà incontrate nella raccolta ed elaborazione dei dati richiesti e nella previsione degli impatti;
- 8) Conclusioni riguardo alla compatibilità dell'impatto complessivo delle opere che si intende realizzare con la capacità di carico dell'ambiente dell'area analizzata;
- 9) Elenco degli studi specialistici allegati e degli elaborati grafici a corredo dello studio di impatto ambientale.

#### 1.4. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E CARTOGRAFICO

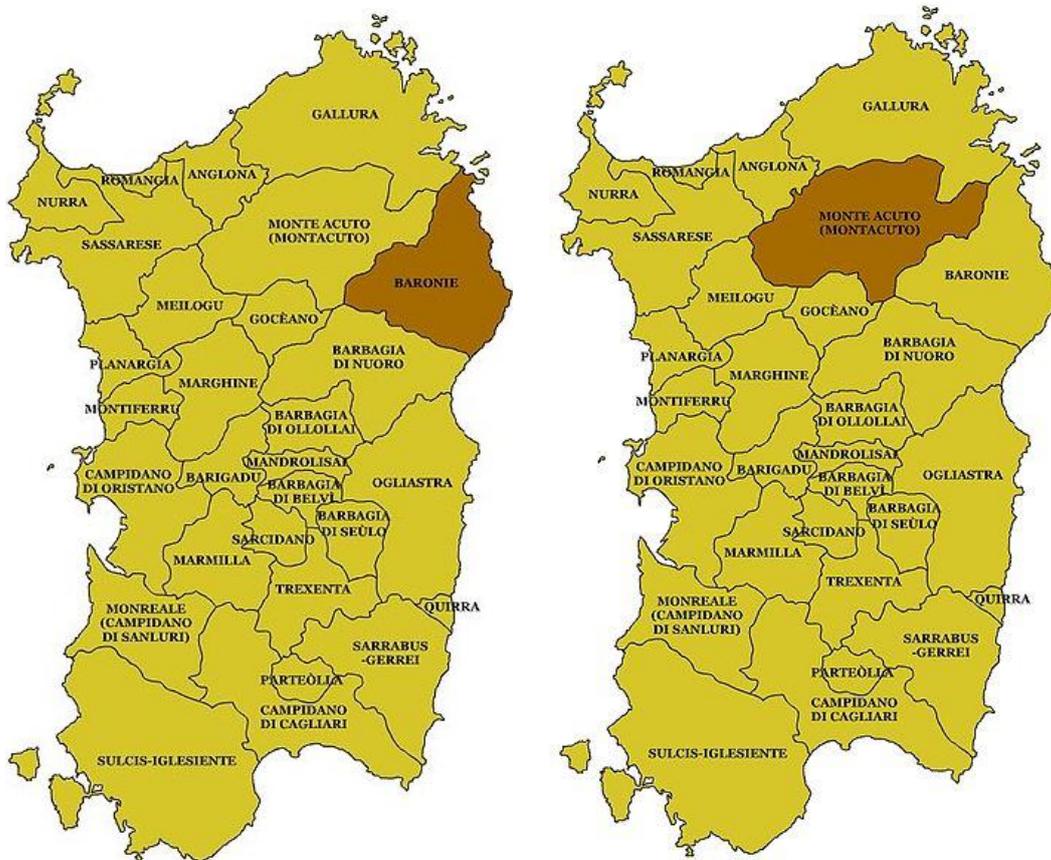
Il Parco Eolico oggetto del presente studio e le relative opere di rete saranno realizzati nella Sardegna nord orientale, nei territori comunali di Onani (NU), Bitti (NU) e Buddusò (SS) (rif. zona cerchiata in Fig. 1.1).



**Fig. 1.1 – Localizzazione del Parco eolico**

I Comuni di Onani e Bitti appartengono alla sub regione delle “Baronie”, nella provincia di Nuoro, mentre il comune di Buddusò appartiene alla sub regione del Montacuto, nella provincia di Sassari (rif. Fig. 1.2).



**Figura 1.2 - Subregioni della Sardegna - Baronie e Monteacuto**

Onani dista circa 40 km dal Capoluogo di provincia, lungo il percorso stradale; confina a nord e ad ovest con il territorio comunale di Bitti e a sud e ad est con quelli di Lula e di Lodè. Il nucleo urbano è situato a 482 m s.l.m. ed è notevolmente allungato secondo la direzione sud-est, in corrispondenza della Strada Provinciale n. 3 Bitti – Lula. La superficie totale del territorio è di circa 72 km<sup>2</sup>, disposti in gran parte a nord dell'abitato.

Le principali vie di accesso e comunicazione al territorio di Onani sono costituite dalla S.S. 131 DCN, dalla S.P. 73 a scorrimento veloce Bitti-Sologò, dalla S.S. n. 389, dalla S.P. n. 50 e dalla S.P. n. 3 Bitti – Lula.

Nel territorio comunale, a nord del paese, è ubicata la colonia penale di Mamone, che conta 2300 ettari, ceduti intorno al 1880 dal Comune di Onani al Ministero della Giustizia.

Il Comune di Bitti dista circa 44 km dal Capoluogo di provincia, lungo il percorso stradale, ed è situato a 548 m s.l.m. Il suo territorio comunale, avente una superficie complessiva di circa 216 km<sup>2</sup>, confina a nord con quello di Padru e Ala dei Sardi, Lodè, a ovest con quello di Buddusò e Osidda, a sud-ovest con quello di Nule, a sud con quello di Orune, a sud-est con quello di Lula, a est con quello di Onani e a nord-est con quello di Lodè.

Le principali vie di accesso e comunicazione al territorio di Bitti sono costituite dalla S.S. 131 DCN, dalla S.P. 73 a scorrimento veloce Bitti-Sologò e dalla S.S. 389.



Il Comune di Buddusò dista circa 63 km da Nuoro e 78 km dal proprio Capoluogo di provincia Sassari, lungo il percorso stradale, ed è situato a circa 700 m s.l.m. Il suo territorio comunale, avente una superficie complessiva di circa 217 km<sup>2</sup>, confina a nord con quello di Oschiri e Ala dei Sardi, a ovest con quello di Pattada, a sud con quello di Osidda, a est con quello di Bitti.

Le principali vie di accesso e comunicazione al territorio di Bitti sono costituite dalla S.S. 131 DCN, dalla S.P. 73 a scorrimento veloce Bitti-Sologo e dalla S.S. 389.

Dal punto di vista cartografico (rif. Tav. 01 - Inquadramento cartografico su carta I.G.M. (rev. 1 – Marzo 2022) e Tavv. 02a e 02b - Inquadramento cartografico su C.T.R.N. (rev. 1 – Marzo 2022)) i territori interessati dalle opere del Parco eolico risultano inquadrabili come segue:

- Carta I.G.M. in scala 1:25.000 foglio n. 481 sez. I Buddusò e foglio n. 482 sez. IV Mamone;
- Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 foglio n. 481 sezz. 040 e foglio n. 482 sezz. 010-020-060.

## 1.5. DESCRIZIONE DEL SITO

Dal punto di vista topografico il Parco ricade in due distinte aree: la prima, denominata area produttiva, a circa 3 km in direzione nord dal paese di Onani, a quote comprese tra 560 e 690 m s.l.m., dove saranno installati gli aerogeneratori; la seconda, a circa 2 km in direzione est dal centro abitato di Buddusò e circa 15 km in direzione nord-ovest dal centro abitato di Onani, dove sarà ubicata la sottostazione di produzione della Sardeolica S.r.l., a quota di circa 770 m s.l.m.. La porzione di territorio compresa tra i due settori del Parco riguarda le aree interessate dalle strade di accesso all'impianto eolico e dal passaggio del cavidotto interrato che trasporta l'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori alla sottostazione elettrica (rif. Tav. 01- Inquadramento cartografico su carta IGM 1:25.000 (rev. 1 – Marzo 2022), Tavv. 02a e 02b – Inquadramento cartografico su C.T.R.N. (rev. 1 – Marzo 2022), Tavv. 03.a e 03.b - Inquadramento cartografico su Ortofoto 2006 (rev. 1 – Marzo 2022), Tav. 03.c - Ortofoto 2006 – Dettaglio (rev. 1 – Marzo 2022)).

Ai fini del presente studio quando si parla di area produttiva del Parco eolico si intende l'area il cui perimetro è ottenuto mantenendo una distanza da ogni aerogeneratore pari alla distanza di ribaltamento (calcolata come somma dell'altezza al mozzo e del raggio del rotore), incrementata del 10%. Nel caso specifico la distanza di ribaltamento, pari a 226,6 m, è stata arrotondata a 230 m.

Nella Tabella 1.1 sono indicate le distanze della sottostazione e dell'aerogeneratore più prossimo dai centri abitati contermini al Parco eolico e alle opere di rete e dalla colonia penale di Mamone.



**Tab. 1.1 – Distanza della sottostazione elettrica e dell'aerogeneratore più prossimo dai centri abitati contermini al Parco e dalla Colonia penale di Mamone**

Località	Sottostazione Distanza in km	Aerogeneratore	
		N.	Distanza in km
Centro abitato di Onani	16,2	OS01	2,9
Centro abitato di Bitti	12,5	OS01	5,2
Centro abitato di Lula	19,8	OS01	5,6
Centro abitato di Lodè	21,4	OS06	10,7
Centro abitato di Buddusò	2,4	OS06	15,1
Colonia penale di Mamone	11,0	OS06	4,2

Il collegamento tra gli aerogeneratori e la sottostazione elettrica avverrà mediante un elettrodotto interrato a media tensione che seguirà il tracciato di strade esistenti, realizzato in parte entro la sede stradale e in parte a bordo strada, e, limitatamente all'area produttiva, il tracciato di brevi tratti di strade realizzati ex novo. Solo un brevissimo tratto di cavidotto, della lunghezza di 280 m, sarà deviato rispetto al percorso previsto originariamente dal progetto lungo il tracciato stradale, al fine di evitare interferenze con l'opera di sbarramento interna alla colonia penale di Mamone.

Ai sensi degli strumenti urbanistici vigenti nei comuni interessati dalle opere (rif. Tav. DOS6c\_004 del Progetto civile – Stralcio PUC e Programma di fabbricazione con inquadramento impianto (rev. 2 – Dicembre 2021)):

- gli aerogeneratori, le strade ed il cavidotto interni all'area produttiva del Parco eolico, siti nel territorio comunale di Onani, ricadono nella zona omogenea E - Agricola sottozona E2;
- le strade di nuova realizzazione ed il cavidotto previsti nel territorio di Onani all'interno della Colonia penale di Mamone riguardano la sottozona E4;
- il restante tracciato del cavidotto ricade: in sottozona E4 nel territorio di Onani interno alla Colonia penale di Mamone, in zona E nel territorio di Bitti e nella zona E - sottozone E2 ed E5 nel territorio comunale di Buddusò;
- la sottostazione elettrica, ubicata nel territorio comunale di Buddusò, interessa la zona omogenea E – Agricola sottozona E2.



## 1.6. COLLEGAMENTI DELL'AREA ALLA RETE DI TRASPORTI ESISTENTE

La viabilità principale di accesso agli aerogeneratori del Parco, partendo dalla S.S. 131 DCN, è rappresentata dalla S.P. 73 a scorrimento veloce Bitti-Sologo; da questa, attraverso una strada locale, ci si immette sulla S.P. 3 e poi si svolta per la strada comunale denominata San Bachisio, dalla quale è possibile raggiungere le piazzole degli aerogeneratori attraverso una strada vicinale asfaltata e piccoli tratti di strade sterrate di nuova realizzazione (rif. Tav. 01 - Inquadramento cartografico su I.G.M. (rev. 1 – Marzo 2022)).

La viabilità di accesso alla sottostazione elettrica, sempre a partire dalla S.S. 131 DCN, è costituita dalla S.P. 73 a scorrimento veloce Bitti-Sologo e dalla S.S. 389 (rif. Tav. 01 - Inquadramento cartografico su I.G.M. (rev. 1 – Marzo 2022)).

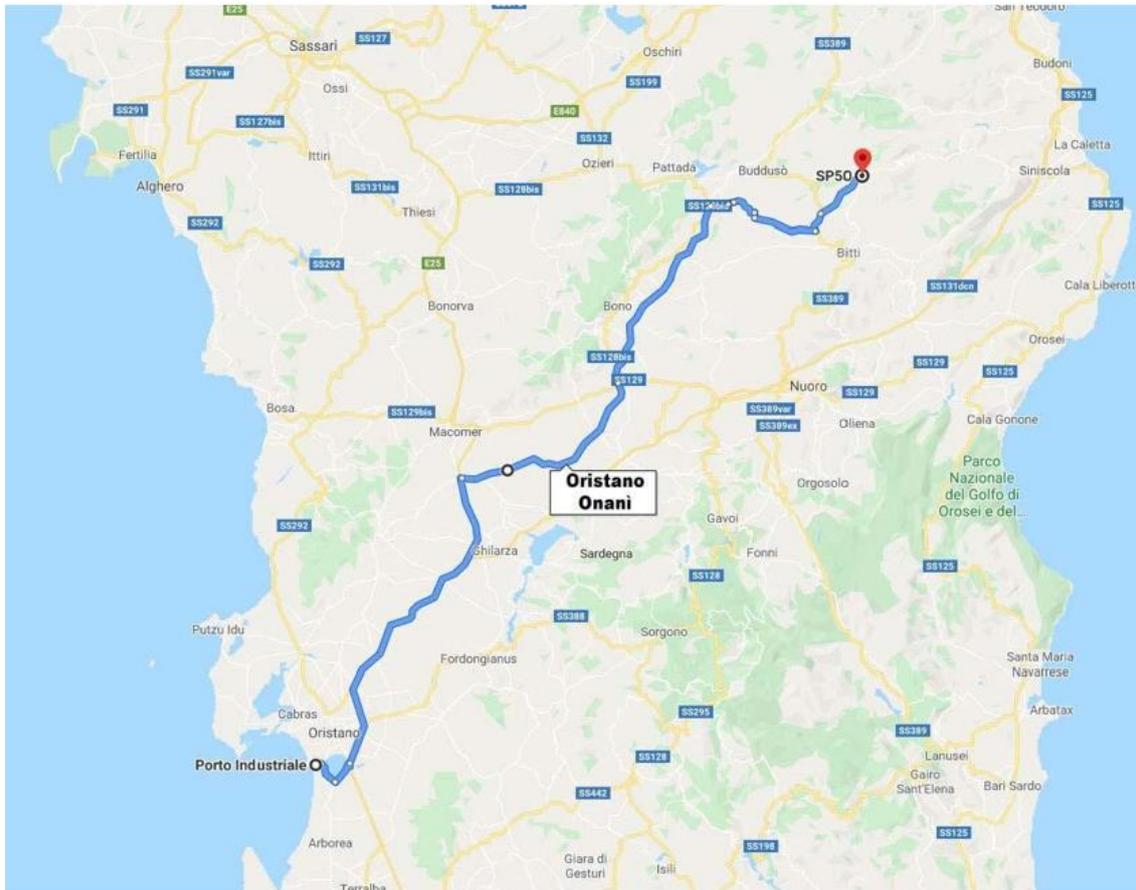
Percorrendo le arterie stradali principali più brevi, il Parco eolico *Onanie* dista circa 220 km dal porto di Cagliari, 137 km da quello di Oristano, 140 km da quello di Porto Torres e 100 km da quello di Olbia.

Per il trasporto via terra dei componenti degli aerogeneratori sono stati analizzati i tracciati dai vari porti sardi (rif. Allegato P.INT – Analisi dei tracciati utilizzabili per il trasporto degli aerogeneratori (traduzione in italiano) (rev. 0 – Marzo 2022)) e sono stati individuati come possibili tre percorsi, due con sbarco dal porto di Oristano e uno dal porto di Olbia, in quanto le loro caratteristiche li rendono sostanzialmente idonei al transito dei mezzi speciali di trasporto. Tra essi è stato scelto il percorso riportato nella Figura 1.3, con partenza da Oristano, avente uno sviluppo complessivo di circa 185 km, che prevede il trasbordo delle pale eoliche direttamente su mezzi dotati di meccanismo “alza pala”, consentendo di ridurre gli spazi di manovra e limitare gli adeguamenti stradali.

L'impiego dei mezzi dotati di “alza pala” evita qualsiasi tipo di intervento, incluso il taglio di vegetazione, lungo il tracciato che corre in prossimità della ZSC Stagno di Santa Giusta (ITB030037) e della ZPS Stagno di Pauli Majori (ITB034005).

Il percorso con approdo dal porto di Olbia è stato scartato, in quanto prevede il taglio di numerosi alberi di pino all'altezza di Bitti e potrebbe pregiudicare la stabilità dei versanti.



**Fig. 1.3 – Percorso stradale impiegato per il trasporto**

**Porto di Oristano ⇒ SP49 ⇒ SS131 ⇒ SP33 ⇒ SP10M ⇒ Area di ricarica per torre ⇒ SP32 ⇒ SP107 ⇒ connessione a SP15 ⇒ SP15 ⇒ SP15bis ⇒ SP7 ⇒ SP40 ⇒ SS389 ⇒ SP50 ⇒ Accesso sito**

## 1.7. DISPONIBILITÀ DELL'AREA

Le aree previste per l'installazione degli aerogeneratori del Parco eolico interessano esclusivamente fondi di proprietà del Comune di Onani, che sono a disposizione della Sardeolica S.r.l. in forza della Convenzione stipulata il 30/12/2010 tra l'Amministrazione Comunale e la Ensar S.r.l., società controllata del gruppo SARAS, approvata con deliberazione del Consiglio Comunale n.30 del 28/12/2010, e del successivo atto integrativo.

Le infrastrutture da realizzare a servizio dell'impianto (strade e cavidotti) insistono sia su proprietà demaniali (Colonia Penale di Mamone) e comunali (Onani, Bitti e Buddusò) che su proprietà private, mentre la sottostazione elettrica di produzione, in territorio di Buddusò, ricade su terreni privati.

La disponibilità delle suddette aree sarà acquisita mediante appositi accordi tra Sardeolica S.r.l. ed i proprietari.



## 1.8. MOTIVAZIONI DEL PROGETTO

Il progetto del Parco eolico *Onanie* nasce dalla spinta dell'Amministrazione Comunale di Onani, la quale, con l'obiettivo di un ambiente e una qualità di vita più sani, ma anche al fine di incrementare la competitività economica del proprio territorio, in progressivo spopolamento, ha stipulato specifici accordi con la Sardeolica S.r.l. per la realizzazione di un impianto eolico nei terreni di proprietà comunale (rif. par. 1.7).

L'esercizio del Parco eolico descritto nel presente documento consentirà la produzione annua di 102,5 GWh di elettricità ad emissione zero, che sarà venduta sul mercato elettrico tramite la Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), soddisfacendo il fabbisogno energetico annuo di 73.900 abitanti equivalenti.

Tale progetto è pienamente coerente con gli obiettivi di ridurre le emissioni derivanti dai consumi elettrici e promuovere lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili che si è posto il Comune di Onani, insieme ai Comuni di Bitti, Lodè, Lula, Onani, Orune, Osidda, Posada, Siniscola e Torpè (tutti facenti parte dell'Unione dei Comuni del Mont'Albo), attraverso l'adesione al "Covenant of Mayors" ("Patto dei sindaci"), importante iniziativa europea; tra gli atti concreti che il Comune di Onani si prefigge per raggiungere gli obiettivi prefissati è prevista la realizzazione di Impianti eolici e minieolici relativi alla fornitura di energia elettrica verde certificata per gli edifici pubblici, l'illuminazione pubblica, le attività produttive e gli abitanti (rif. par. 2.1.3).

## 1.9. ASSETTO ECONOMICO-SOCIALE LOCALE

I territori comunali di Onani, Bitti e Buddusò, interessati dall'intervento in progetto, presentano diverse problematiche demografiche: scarsamente popolati, sono interessati da un considerevole fenomeno di spopolamento.

Secondo i dati risultanti dal Censimento Istat la popolazione residente al 31 dicembre 2019 è di 372 abitanti a Onani (472 nel 2001), di 2.735 abitanti a Bitti (3482 nel 2001) e 3762 abitanti a Buddusò (4136 nel 2001).

Il territorio di Onani, quasi tutto di proprietà dell'Amministrazione comunale, è adibito in gran parte al pascolo brado. La sua economia si basa, infatti, fondamentalmente sulla pastorizia e sulla produzione di prodotti tipici come il pane carasau. Sono apprezzabili anche le lavorazioni artigiane di legno e ferro.

Nel territorio comunale si trova la colonia penale di Mamone, che occupa 2.300 ettari di terreno che lo Stato prese in affitto dal Comune negli anni 1880, con scadenza centenaria, e mai più restituita al Comune.

Anche Bitti presenta un'economia prevalentemente agro-pastorale, ma accanto a queste tradizionali attività si è sviluppato un discreto settore industriale nei comparti alimentare, tessile, della lavorazione del legno, dei laterizi, dei mobili, edile e della produzione di energia elettrica.

L'emigrazione è una piaga tuttora aperta nei sopra citati paesi, incapaci di offrire lavoro a tutti i loro abitanti. Relativamente ad Onani, si evidenzia un continuo e persistente calo demografico negli ultimi 60 anni; dal 1961, in cui contava 1459 residenti, la popolazione si è ridotta del 75%, in conseguenza anche del progressivo



spopolamento della colonia penale di Mamone, abitata fino alla metà degli anni 80 da decine di guardie con le loro famiglie.

Per l'analisi dettagliata dell'assetto socio-economico del contesto territoriale in esame si rimanda al par. 4.4.8.1.

## 1.10. ANALISI COSTI-BENEFICI DEL PROGETTO

Nell'allegato O - Analisi costi-benefici (rev. 1 – Marzo 2022) sono valutati, oltre agli aspetti prettamente finanziari, anche i costi e benefici che il progetto complessivo del Parco eolico in progetto determina sulle componenti ambientali e socio-economiche del territorio.

Il Parco eolico *Onanie* rappresenta un'importante opportunità per il rilancio dello sviluppo e dell'economia locale, sia nell'immediato che in prospettiva. L'indotto generato dalla realizzazione del Parco eolico favorirà una crescita occupazionale nella zona, creando nuovi posti di lavoro sia in fase di costruzione che di gestione dell'impianto. La realizzazione del Parco, oltre a garantire un significativo incremento occupazionale arginando l'emigrazione e il continuo spopolamento, riverserà sulle casse del Comune risorse economiche importanti per lo sviluppo locale quali:

- l'assunzione temporanea media, nella fase di costruzione dell'impianto, di 40 risorse stimate per circa 16 mesi;
- l'assunzione diretta di 3 dipendenti;
- la corresponsione annuale di importanti risorse economiche all'Amministrazione comunale di Onani, così come previsto dalla convenzione in essere, a titolo di indennizzo per diritti di superficie su terreni di proprietà pubblica. Tali risorse disponibili nel bilancio comunale potranno essere utilmente destinate, sulla base delle specifiche istanze territoriali ed a discrezione dell'Amministrazione, ad iniziative a vantaggio delle imprese e della collettività, quali, a titolo esemplificativo, il miglioramento dei servizi ai cittadini, progetti di valorizzazione territoriale e ambientale, potenziamento delle capacità attrattive del territorio, ecc.

L'analisi costi benefici è stata aggiornata (allegato O – Analisi costi-benefici del Parco eolico *Onanie* – rev. 1 – Marzo 2022) anche per tener conto delle indicazioni ricevute in merito all'aquila del Bonelli e ai progetti legati all'area mineraria di Sos Enattos.



## 2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Il presente Quadro di Riferimento Programmatico dello Studio di Impatto Ambientale illustra la principale normativa di riferimento per la progettazione e realizzazione dell'opera e fornisce gli elementi conoscitivi necessari all'individuazione delle possibili relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione energetica, settoriale e territoriale.

Tale quadro ha l'obiettivo di esaminare gli strumenti pianificatori relativi alle fonti di energia rinnovabile, di settore e territoriali, nei quali l'opera proposta è inquadrabile, analizzare gli eventuali rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi degli stessi, descrivere l'attualità del progetto ed eventuali disarmonie di previsione contenute in distinti strumenti programmatori.

### 2.1. STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE IN MATERIA DI FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

#### 2.1.1. Strumenti di programmazione internazionali e nazionali

Sono di seguito richiamati i riferimenti di ordine generale e gli strumenti di programmazione di maggiore interesse in materia di fonti energetiche rinnovabili, in sequenza temporale.

##### 2.1.1.1. Produzione e utilizzo di energie rinnovabili

**Direttiva 2009/28/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE**

La Direttiva europea, denominata anche Piano 20-20-20, entrata in vigore nel giugno del 2009 con validità da gennaio 2013 a dicembre 2020, contiene tutte le misure messe a punto dall'Unione Europea per il periodo successivo al termine del Protocollo di Kyoto, adottato l'11 dicembre 1997 ed entrato in vigore il 16 febbraio 2005, che storicamente costituisce il primo accordo internazionale tra i Paesi industrializzati volto a ridurre le emissioni di alcuni gas a effetto serra, responsabili del riscaldamento del pianeta, e trovava la sua naturale scadenza al termine del 2012.

Il Piano 20-20-20 è così denominato perché prevede entro il 2020 la riduzione delle emissioni di gas serra del 20%, l'aumento del 20% della quota di energia prodotta da fonti rinnovabili e la riduzione dei consumi energetici del 20%.



**Decreto Legislativo n. 28 del 3 marzo 2011 “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”**

Il Decreto Legislativo n. 28 del 3 marzo 2011, entrato in vigore il 29 marzo 2011, recependo la Direttiva europea 2009/28/CE, definisce gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico necessari al raggiungimento degli obiettivi 2020 in materia di quota d’energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia.

**Direttiva (UE) 2018/844 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 maggio 2018 che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell’edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull’efficienza energetica**

La Direttiva (UE) 2018/844, entrata in vigore il 9 luglio 2018, ha l’obiettivo di arrivare, entro il 2050, alla realizzazione di edifici pubblici e privati a consumo di energia vicino allo zero (NZEB – Nearly Zero Energy Building), assicurare la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 40% entro il 2030 rispetto al 1990, aumentare la quota di consumo di energia da fonti rinnovabili e migliorare il risparmio energetico.

**Direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo e del Consiglio dell’11 dicembre 2018 sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili**

La Direttiva (UE) 2018/2001 (detta anche Direttiva RED II – Renewable Energy Directive), pubblicata sulla Gazzetta ufficiale dell’UE l’11 dicembre 2018, che deve essere recepita dagli Stati Membri entro il 30 giugno 2021, riguarda l’utilizzo di energia da fonti rinnovabili nel settore dei trasporti e la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra per i biocarburanti, i bioliquidi e i combustibili da biomasse.

Ha lo scopo di accelerare la transizione dalle fonti fossili e fissa, al 2030, un obiettivo preciso in materia di energie rinnovabili, che devono arrivare a raggiungere almeno il 32% del consumo totale di energia.

Se, prima del 2018, al centro delle politiche energetiche dell’Unione vi era la produzione di elettricità da fonti rinnovabili, la RED II assegna un ruolo cardine al riscaldamento da fonti rinnovabili.

**Il Green New Deal europeo**

Il Parlamento UE, il 14 gennaio 2020, ha approvato un imponente piano di investimenti volto a trasformare l’Europa in un Paese a “impatto climatico zero” entro il 2050.

Il Green New Deal europeo punta a decarbonizzare il settore energetico di tutto il continente, a ristrutturare gli edifici, a sostenere l’industria in un processo di economia verde e a rendere il sistema dei trasporti più pulito. Tutti gli Stati UE riceveranno un pacchetto di aiuti finanziari per mettere in moto la transizione: gli investimenti totali si aggirano attorno ai 1.000 miliardi di euro in dieci anni. Saranno, inoltre, attivati diversi fondi, necessari agli Stati membri per iniziare la riconversione economica, produttiva e del mondo del lavoro.

**Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima (PNIEC)**

Il Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima, pubblicato il 21 gennaio 2020 dal Ministero dello Sviluppo Economico e predisposto dal Ministero dell’Ambiente e della tutela del territorio e del mare con il



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, raccoglie le linee guida da seguire e gli obiettivi da raggiungere nel nostro Paese in materia di energia e tutela dell'ambiente, per il periodo 2021-2030.

Il PNIEC è stato inviato alla Commissione europea in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, completando così il percorso avviato nel dicembre 2018, nel corso del quale il Piano è stato oggetto di un proficuo confronto tra le istituzioni coinvolte, i cittadini e tutti gli stakeholder.

Il Piano segna l'inizio di un cambiamento strategico nella politica energetica e ambientale dell'Italia, che si avvia così verso la decarbonizzazione. Nello specifico, è previsto il perseguimento al 2030 dei seguenti dieci obiettivi:

1. accelerare il percorso di decarbonizzazione;
2. mettere il cittadino e le imprese al centro, in modo che siano protagonisti e beneficiari della trasformazione energetica;
3. favorire l'evoluzione del sistema energetico, in particolare nel settore elettrico, da un assetto centralizzato a uno distribuito basato prevalentemente sulle fonti rinnovabili;
4. adottare misure che migliorino la capacità delle stesse rinnovabili;
5. continuare a garantire approvvigionamenti delle fonti convenzionali, perseguendo la sicurezza e la continuità della fornitura, seppur in misura sempre minore;
6. promuovere l'efficienza energetica in tutti i settori;
7. promuovere l'elettificazione dei consumi, in particolare nel settore civile e nei trasporti;
8. investire in attività di ricerca e innovazione;
9. adottare misure e accorgimenti che riducano i potenziali impatti negativi della trasformazione energetica sull'ambiente ed il territorio;
10. continuare il processo di integrazione del sistema energetico nazionale in quello dell'Unione.

Il Piano prevede l'innalzamento al 30% della quota che le rinnovabili dovranno coprire (entro il 2030) nel consumo finale di energia primaria. Resta stazionario, invece, l'obiettivo al 55% per le rinnovabili nel settore elettrico (oggi in Italia poco al di sotto del 40%), mentre aumenta di 0,9 punti percentuali (33,9%) l'impiego delle rinnovabili nel settore termico, e di 0,4 punti quello nei trasporti (22%).

Stabilisce, inoltre, un calo delle emissioni di gas serra del 43%, a fronte di un target, a livello europeo, fissato a una soglia di riduzione del 40% entro il 2030 (rispetto ai livelli del 1990).

L'addio definitivo al carbone è, invece, fissato al 2025, a condizione però che siano realizzati "gli impianti sostitutivi e le necessarie infrastrutture, e una significativa accelerazione delle rinnovabili e dell'efficienza energetica nei processi di lavorazione". Il compito è difficile ma non impossibile: a oggi sono, infatti, in funzione otto centrali termoelettriche a carbone, responsabili della produzione del 5-6% dell'elettricità consumata nel nostro Paese.

Nel Piano è presente la tabella di seguito riportata (rif. Tab. 2.1), nella quale sono illustrati i principali obiettivi del piano al 2030 su rinnovabili, efficienza energetica ed emissioni di gas serra e le principali misure previste per il raggiungimento degli obiettivi.



Tab. 2.1 – Obiettivi del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNIEC)
<b>Energie rinnovabili (FER)</b>				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
<b>Efficienza energetica</b>				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
<b>Emissioni gas serra</b>				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	
<b>Interconnettività elettrica</b>				
Livello di interconnettività elettrica	10%	8%	15%	10% <sup>1</sup>
Capacità di interconnessione elettrica (MW)		9.285		14.375

L'attuazione del Piano sarà assicurata dai decreti legislativi di recepimento delle direttive europee in materia di efficienza energetica, di fonti rinnovabili e di mercati dell'elettricità e del gas, che saranno emanati nel corso del 2020.

#### **D.L. n. 76 del 16 luglio 2020 - Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale (Decreto Semplificazioni)**

Con riferimento agli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili il recente decreto ha stabilito una serie di semplificazioni, quali:

- la valutazione di impatto ambientale di progetti di modifica di impianti riguardanti integrali ricostruzioni, rifacimenti, riattivazioni e potenziamenti deve avere ad oggetto solo l'esame delle variazioni dell'impatto sull'ambiente indotte dal progetto proposto;
- alcune tipologie di interventi su impianti eolici, fotovoltaici e idroelettrici esistenti e le modifiche di progetti autorizzati, senza incremento dell'area occupata dagli impianti e dalle opere connesse e a prescindere dalla potenza elettrica risultante a seguito dell'intervento, sono realizzabili con solo deposito di



una "dichiarazione di inizio lavori asseverata" e non sono sottoposti a valutazioni ambientali e paesaggistiche né all'acquisizione di atti di assenso comunque denominati;

- il procedimento di valutazione di impatto ambientale viene rivisto con l'obiettivo di accorciarne le tempistiche. Fin dall'avvio del procedimento vige per il proponente l'obbligo di presentazione del progetto di fattibilità o del progetto definitivo, al posto degli elaborati progettuali;
- l'introduzione di modifiche sostanziali al procedimento di verifica di assoggettabilità alla Via (screening), regolamentato dall'articolo 19 del Dlgs 152/2006;
- l'emanazione, entro il 16 agosto 2020, di uno o più decreti che dovranno individuare le tipologie di progetti e le opere necessarie per l'attuazione del Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC) da sottoporre a screening o a Via statale, nonché le aree non idonee alla realizzazione di tali progetti;
- una riduzione delle tempistiche per il provvedimento unico ambientale statale e per il provvedimento autorizzatorio unico regionale, rispettivamente ai sensi degli articoli 27 e 27-bis del Dlgs 152/2006.

Il Decreto Semplificazioni allarga il raggio d'azione della possibilità per l'Italia di concludere accordi intergovernativi con altri Stati membri UE per progetti comuni o trasferimenti statistici di quantità di energia rinnovabile da Stati membri che hanno raggiunto e superato i propri obiettivi nazionali di produzione da FER al 2020 (art. 58).

In virtù di ciò, l'Italia potrà superare il proprio obiettivo 2020 di produzione di energia da FER (17%) ed avere un surplus potenzialmente trasferibile a fini statistici agli Stati membri o alle regioni che siano in deficit.

L'articolo 59 prevede, inoltre, l'estensione ai piccoli Comuni (fino a 20.000 residenti) del meccanismo dello scambio sul posto altrove, ossia lo scambio sul posto senza obbligo di coincidenza tra i punti di prelievo e di immissione, per incentivare l'utilizzo di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili.

In base alle attese il provvedimento dovrebbe generare un aumento delle entrate connesse ai nuovi investimenti e un miglioramento della spesa dei soggetti interessati.

#### 2.1.1.2. Incentivi per le energie rinnovabili

In Italia, gli **incentivi pubblici** a favore dell'**installazione di impianti per la produzione di energie rinnovabili** sono caratterizzati da meccanismi diversi, che tengono conto della tipologia della fonte, della dimensione dell'impianto o della data di costruzione, come di seguito illustrato.

#### Conto Energia 2020

Il Conto Energia è stato introdotto con il recepimento della direttiva comunitaria 2001/77/CE, attraverso il Decreto legislativo 387/2003. Il suo obiettivo è quello di migliorare le prestazioni energetiche di edifici, locali e abitazioni mediante l'installazione di impianti fotovoltaici: chi produce energia elettrica sfruttando l'energia solare riceve una somma in denaro derivante dall'energia elettrica prodotta dal proprio impianto. Il premio, l'incentivo, che lo Stato eroga si basa su un periodo di vent'anni.



Al 2020, la normativa in materia si rifa al Decreto Ministeriale del 4 luglio 2019, detto anche Decreto FER (Fonti Energia Rinnovabile), nel quale viene stabilito che possono accedere agli incentivi solo alcune tipologie di impianti: quelli i cui componenti utilizzati sono di nuova costruzione e quelli la cui potenza nominale non è inferiore a 1 kW. Condizione imprescindibile è che gli impianti fotovoltaici installati siano collegati alla rete elettrica o a piccole reti isolate.

il Fondo Nazionale Efficienza Energetica supporta economicamente gli interventi di efficienza energetica portati a termine da imprese – comprese le ESCo – e Pubblica Amministrazione, su immobili, impianti e processi produttivi.

### **Conto Termico 2020**

Il Conto Termico 2020, il cui fondo è gestito dal GSE, Gestore Servizi Energetici, stanziando contributi economici per il miglioramento dell'efficienza energetica attraverso la produzione di energia termica da fonti rinnovabili. Prevede bonus economici pari al 65% della spesa sostenuta per il miglioramento dell'efficienza e del risparmio energetico degli edifici e per la produzione di energia rinnovabile, per Pubbliche Amministrazioni e soggetti privati (imprese o residenze).

Lo Stato mette a disposizione 900 milioni di euro all'anno: 200 destinati alle Pubbliche Amministrazioni, 700 a soggetti privati. Il GSE rimborsa il 65% della spesa sostenuta entro due mesi dalla stipula della convenzione. I privati possono presentare le richieste di rimborso spese alla fine dei lavori. Le Pubbliche Amministrazioni, invece, possono ricorrere anche alla modalità cosiddetta "a prenotazione", usufruendo degli incentivi prima dell'avvio dei lavori.

### **Decreto 4 luglio 2019**

In vigore dal 10 agosto 2019, il Decreto 4 luglio 2019 detto anche FER 1 (Fonti Energie Rinnovabili) prevede requisiti per l'accesso ai meccanismi di incentivazione a sostegno della produzione di energia da fonti rinnovabili. In particolare, agevola i piccoli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili (fino a un megawatt di energia prodotta) quali impianti fotovoltaici, eolici, idroelettrici e a gas di depurazione.

Le tariffe incentivanti arrivano fino a 150 euro a MWh per l'eolico, a 155 euro per l'idroelettrico, a 110 euro per i gas prodotti da processi di depurazione e a 90 euro per i piccoli impianti di solare fotovoltaico. Per le istanze di agevolazione, ci saranno trenta giorni di tempo a partire dalla data di pubblicazione del bando. La graduatoria verrà pubblicata sul sito del GSE – Gestore Servizi Energetici entro novanta giorni dalla data di chiusura dei bandi.

### **Fondo Nazionale Efficienza Energetica**

Istituito presso il Ministero dello Sviluppo Economico, il Fondo Nazionale Efficienza Energetica è regolato dal Decreto interministeriale 22 dicembre 2017. Supporta economicamente gli interventi di efficienza energetica portati a termine dalle imprese, comprese le Energy Service Company, e dalla Pubblica Amministrazione, su immobili, impianti e processi produttivi

Le risorse finanziarie erogate ammontano a 310 milioni di euro, suddivise in questo modo: 30% garanzie, 70% finanziamenti agevolati. Le agevolazioni concesse alle imprese possono essere cumulabili con agevolazioni



contributive o finanziarie previste da altre normative comunitarie, nazionali e regionali. Mentre, le agevolazioni concesse alla Pubblica Amministrazione sono cumulabili con altri incentivi, nei limiti di un finanziamento complessivo massimo pari al 100 per cento dei costi ammissibili.

La qualifica IAFR – Impianti Alimentati da Fonti Rinnovabili, rilasciata dal GSE, indica non solo gli impianti fotovoltaici ma, più in generale, tutti quegli impianti che sfruttano le fonti rinnovabili per la produzione di energia.

### **Incentivo ex Certificati Verdi**

Dal 2016, il meccanismo dei Certificati Verdi è stato sostituito da una nuova forma di incentivo. Per tutti gli impianti qualificati IAFR (Impianti Alimentati da Fonti Rinnovabili) è possibile accedere ai nuovi incentivi previsti dal D.M. 06/07/2012 attraverso l'applicativo GRIN (Gestione Riconoscimento Incentivo).

La qualifica IAFR indica non solo gli impianti fotovoltaici ma, più in generale, tutti quegli impianti che sfruttano le fonti rinnovabili per la produzione di energia pulita, ovvero sole, vento, calore della terra, fino al biogas e al moto ondoso del mare, ed è un'attestazione rilasciata dal GSE (Gestore dei Servizi Energetici) che attesta, appunto, il possesso, per un impianto energetico, dei requisiti per poter accedere agli incentivi statali.

Il nuovo meccanismo garantisce, sulla produzione netta di energia, il versamento di una somma in Euro da parte del GSE, aggiuntiva ai ricavi derivanti dalla valorizzazione dell'energia.

### **2.1.2. Il Piano Energetico Ambientale Regionale**

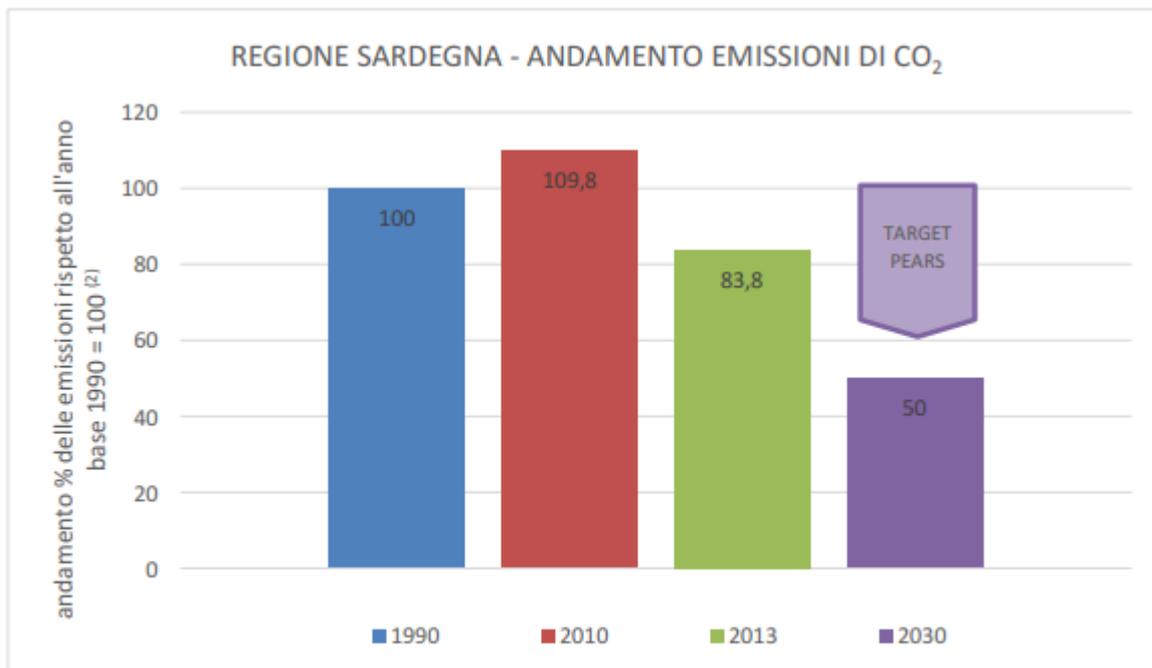
Il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS), approvato con delibera della Giunta della Regione Sardegna n. 45/40 del 2/08/2016, è lo strumento di indirizzo che individua le scelte strategiche in tema di energia e sviluppo che la Regione, in linea con le strategie comunitaria e nazionale, intende adottare per il perseguimento degli obiettivi di riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas climalteranti e di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili. Ha anche il fondamentale ruolo di strumento sovraordinato di coordinamento delle azioni degli enti locali.

Il PEARS concorre al raggiungimento degli impegni nazionali e comunitari in tema di risparmio ed efficientamento energetico, secondo una ripartizione di quote di competenza (c.d. burden sharing) stabilite nel Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 15 Marzo 2012. È previsto il raggiungimento nel 2020 di una percentuale di consumi finali lordi soddisfatti da fonti energetiche rinnovabili pari al 17,8% ed entro il 2030 una soglia di riduzione delle emissioni climalteranti del 50% sul consumo finale di energia, ben al di là degli obiettivi indicati dalla Comunità europea (40%).



**Fig. 2.1 – Andamento delle emissioni di CO<sub>2</sub> nella Regione Sardegna**

(Fonte SardegnaImpresa)



Nota <sup>(2)</sup>: nel 1990 le emissioni di CO<sub>2</sub> in Sardegna risultavano pari 15,89 milioni di Tonnellate

Il traguardo potrà essere raggiunto solo attraverso l'azione coordinata di alcuni obiettivi generali individuati dal Pears:

- Trasformazione del sistema energetico sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian smart energy system): utilizzare efficientemente le risorse energetiche rinnovabili già disponibili e programmare le nuove con l'obiettivo di incrementarne l'utilizzo locale; gestione dell'energia più flessibile ed adattabile alle esigenze dell'utente attraverso reti integrate e intelligenti (smart grid);
- Sicurezza energetica: garantire la continuità della fornitura delle risorse energetiche nelle forme, nei tempi e nelle quantità necessarie allo sviluppo delle attività economiche e sociali del territorio a condizioni economiche che consentano di rendere le attività produttive sviluppate nella Regione Sardegna competitive a livello nazionale e internazionale;
- Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico: miglioramento degli indicatori energetici insieme al miglioramento degli indicatori di benessere sociale ed economico. Pertanto, sviluppo, pianificazione e attuazione di una transizione verso un modello economico e produttivo regionale caratterizzato da una intensità energetica inferiore alla media nazionale;
- Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico: promuovere la realizzazione di piattaforme sperimentali ad alto contenuto tecnologico in cui far convergere sinergicamente le attività di ricerca pubblica e gli interessi privati per promuovere attività di sviluppo di prodotti e sistemi innovativi ad alto valore aggiunto nel settore energetico.



Fra gli strumenti che il Pears indica come necessari per il monitoraggio degli obiettivi generali, è fondamentale l'elaborazione di un nuovo modello di bilancio energetico regionale (Ber), che permetta di identificare chiaramente i consumi finali lordi nei macro-settori elettricità, calore e trasporti: il modello finora elaborato da Enea non li evidenziava nella giusta forma ai fini del raggiungimento dell'obiettivo Burden Sharing. Altrettanto rilevante è il Documento di indirizzo sulle fonti energetiche rinnovabili, che definisce gli scenari di sviluppo e gli interventi a supporto delle politiche energetiche che l'amministrazione regionale intende attuare. Scopo del documento è quello di razionalizzare lo scenario generale delle fonti, che ha visto negli anni il forte sviluppo di alcune tipologie come il solare e l'eolico, mentre per altre di forte potenzialità, come la biomassa, è evidente la necessità di una programmazione specifica per ottenerne nel tempo la giusta valorizzazione. Fra le strategie identificate dal Documento assume particolare rilievo l'obiettivo di incentivare la produzione di energia termica da fonte rinnovabile. Oggi la produzione complessiva di energia rinnovabile è squilibrata sul settore elettrico (90%) rispetto a quello termico (10%).

### **2.1.3. Il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile dell'Unione dei Comuni del Mont'Albo**

L'Unione dei Comuni del Mont'Albo, istituita il 7 luglio del 2008 e composta dai Comuni di Bitti, Lodè, Lula, Onani, Orune, Osidda, Posada, Siniscola e Torpè, avente una superficie territoriale complessiva di 1036,83 km<sup>2</sup>, con delibera n. 3 del 13/01/2014 ha aderito volontariamente al "Covenant of Mayors" ("Patto dei sindaci"), importante iniziativa europea per l'incremento dell'efficienza energetica e l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili, con la quale ogni comune firmatario del Patto si impegna a dotarsi di un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) entro un anno dalla firma.

Con questo atto volontario le Amministrazioni comunali intendono perseguire l'obiettivo di un ambiente e una qualità di vita più sani, ma anche un'accresciuta competitività economica con la creazione di nuovi posti di lavoro, anche mediante l'accesso a linee agevolate di credito.

Gli obiettivi e i traguardi di sostenibilità energetica che ci si propone sono i seguenti:

- il conseguimento degli obiettivi formali fissati per l'UE al 2020, con la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> minimo del 20%;
- la redazione di un inventario base delle emissioni;
- l'adattamento delle strutture dell'Unione con la destinazione di risorse umane, al fine di perseguire le azioni necessarie;
- la mobilitazione della società civile del proprio territorio sulle strategie del PAES;
- la presentazione di un Rapporto biennale sull'attuazione contenente le attività di monitoraggio e verifica;
- la condivisione della propria esperienza e conoscenza con le altre unità territoriali;
- l'organizzazione di eventi informativi per i soggetti interessati sugli sviluppi del Piano di Azione;
- l'impiego di risorse naturali locali rinnovabili, in sostituzione soprattutto dei derivati fossili;
- il perseguimento del risparmio energetico e la valorizzazione delle risorse rinnovabili;
- la promozione dell'efficienza energetica, l'uso razionale dell'energia, lo sviluppo e la valorizzazione delle fonti rinnovabili ed assimilate con la loro integrazione negli strumenti di pianificazione urbanistica;



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

- l'assunzione di scenari di produzione, consumo e potenziale energetico come quadri di riferimento con cui dovranno misurarsi sempre di più le politiche territoriali, urbane e ambientali in un'ottica di pianificazione e programmazione integrata; l'attivazione di progetti per la promozione di una mobilità sostenibile;
- la riduzione dei consumi energetici nel settore residenziale attraverso l'applicazione dei documenti di pianificazione territoriali nella realizzazione di nuove urbanizzazioni, demolizioni con ricostruzione e riqualificazioni di edifici esistenti, puntando ad elevate prestazioni energetiche, in modo tale da minimizzare la domanda di energia;
- la realizzazione di impianti fotovoltaici su edifici di proprietà comunale e la promozione dell'installazione di impianti fotovoltaici da parte dei cittadini (per esempio favorendo gruppi d'acquisto fotovoltaici, per rimuovere le barriere iniziali relative all'applicabilità dell'impianto e alla scelta del fornitore);
- la promozione di iniziative di informazione verso i cittadini.

È ritenuta condizione essenziale per la realizzazione degli obiettivi non solo il reperimento delle risorse, ma soprattutto il coinvolgimento attivo di tutti gli attori del territorio, all'interno di una programmazione il più possibile consapevole e condivisa.

Come punto di partenza è stato elaborato il bilancio energetico del territorio dell'Unione dei Comuni del Mont'Albo per l'anno 2010, riepilogativo dei consumi energetici specifici per le categorie residenziale, terziario, industrie (non ETS), trasporti e per i vari tipi di energia richiesta (elettricità, combustibili fossili quali derivati del petrolio e gas).

Sono stati assunti a base di calcolo per l'anno 2010 11657 famiglie per un totale di 27394 abitanti (secondo i dati statistici ufficiali). Il consumo medio di energia elettrica per ciascuna famiglia è stato stimato in 2700 kWh/anno, mentre per la valutazione del settore termico degli edifici residenziali sono stati assunti i valori medi di 110 m<sup>2</sup>, con una prestazione energetica, riferita all'anno, di 180 kWh/m<sup>2</sup>.

Dall'analisi dei dati raccolti è emerso che all'interno del territorio dell'Unione dei Comuni del Mont'Albo si ha un consumo complessivo parziale di energia pari a circa 379246,30 MWh/anno (parziale in quanto riferito unicamente ai consumi complessivi dei comuni di Orune, Osidda, Lodè, Onani e Lula, mentre per i comuni di Siniscola, Bitti, Posada e Torpè sono stati quantificati solo i consumi complessivi del settore residenziale e dei trasporti pubblici).

Il principale ambito di consumo energetico è stato definito dal consumo delle famiglie e, quindi, dal residenziale, che ammonta al 69,10% del consumo globale; segue l'ambito dei trasporti privati, che raggiunge il 30,20% del consumo complessivo di energia.

Gli edifici pubblici e relative infrastrutture, compresi i consumi dovuti al parco veicolare comunale, raggiungono circa lo 0,70%.



Tab. 2.2 - Consumi 2010 per singolo comune

Comune	Residenziale		Trasp. privato		Edifici Comunali		Parco Veicoli Comunali	
	MWh/anno	%	MWh/anno	%	MWh/anno	%	MWh/anno	%
SINISCOLA	110028,75	68,00	50794,62	32,00	-	-	-	-
BITTI	31259,45	71,00	12590,76	29,00	-	-	-	-
POSADA	30537,21	72,00	11751,37	28,00	-	-	-	-
TORPÈ	22795,70	66,00	11503,49	34,00	-	-	-	-
ORUNE	24714,15	70,11	9534,67	27,04	943,83	2,68	59,14	0,17
OSIDDA	2159,90	53,00	1797,50	44,20	107,90	2,70	5,00	0,10
LODÈ	22028,32	72,00	7709,96	25,00	485,64	2,00	162,19	1,00
ONANÌ	3678,91	67,00	1683,91	31,00	97,97	1,70	16,07	0,30
LULA	14896,20	65,30	7281,94	31,90	599,37	2,70	22,34	0,10

Tab. 2.3 - Emissioni di CO<sub>2</sub> in ton/anno per vettore energetico per singolo comune

Comune	Energia elettrica	Gasolio/Diesel	Benzina	GPL	Legna da ardere
SINISCOLA	6.657,35	22.796,22	4.232,20	6.256,92	7.005,40
BITTI	1.891,37	6.171,03	1.049,36	1.758,97	1.990,25
POSADA	1.847,67	5.931,73	979,40	1.717,70	1.944,27
TORPÈ	1.379,27	4.962,93	958,75	1.149,06	1.612,63
ORUNE	1.711,68	4.736,61	794,89	1.477,78	1.748,36
OSIDDA	538,70	566,60	151,90	34,10	29,23
LODÈ	1.540,21	3.231,06	646,30	1.536,71	2.337,52
ONANÌ	266,26	620,65	140,38	256,64	390,39
LULA	1.100,65	2.624,23	608,65	1.039,17	1.580,70
<b>TOTALE</b>	<b>16.933,16</b>	<b>51.641,06</b>	<b>9.561,83</b>	<b>15.227,05</b>	<b>18.638,75</b>

L'analisi dei dati raccolti evidenzia che i vettori energetici maggiormente utilizzati sono il gasolio/diesel, la legna da ardere e l'energia elettrica; il primo è utilizzato maggiormente per il riscaldamento degli edifici residenziali e pubblici e per autotrazione; la legna da ardere così come il gasolio/diesel è utilizzato maggiormente per il riscaldamento degli edifici residenziali, l'energia elettrica viene utilizzata principalmente per l'illuminazione residenziale e pubblica, per sistemi di raffrescamento e pompaggio.

Va comunque esplicitato che le emissioni della combustione delle biomasse (la legna da ardere) vanno considerate in modo differenziato rispetto alle altre in quanto per loro natura vengono riassorbite dalla ricrescita della massa forestale che viene via via utilizzata a fini energetici e, quindi, non vanno ad incidere sull'effetto serra.

In considerazione del fatto che il trend demografico al 2020 e lo sviluppo degli insediamenti residenziali e produttivi nel territorio dell'Unione dei Comuni del Mont'Albo non prevedono significative variazioni, si ipotizza che le emissioni al 2020 si terranno sostanzialmente identiche a quelle del 2010, cosicché si calcolerà la



riduzione assoluta del 20% direttamente sulla baseline BEI del 2010.

All'interno del territorio dell'Unione dei Comuni del Mont'Albo nell'anno 2010 si sono registrate emissioni di CO<sub>2</sub> parziali per 112001,90 tonnellate; calcolando una riduzione del 20%, nel 2020 si dovranno registrare al massimo emissioni parziali per 89601,52 tonnellate di CO<sub>2</sub>.

Per ogni comune dell'Unione sono state elaborate specifiche Schede di Azione con gli atti concreti da realizzare per raggiungere gli obiettivi di riduzione della CO<sub>2</sub> entro il 2020.

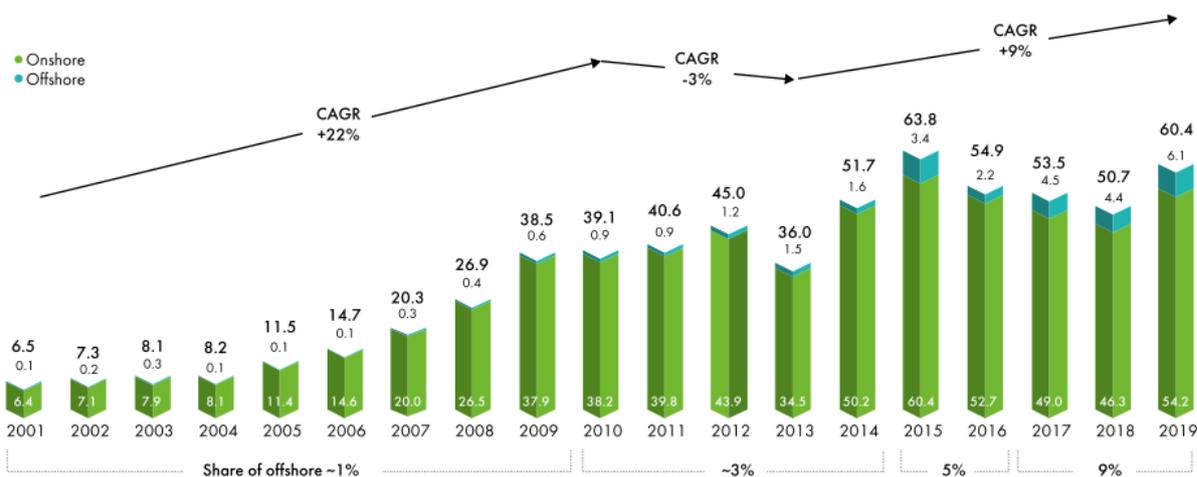
In particolare, la scheda di Azione ELT 2 – Impianti eolici e minieolici del Comune di Onani con l'obiettivo di ridurre le emissioni derivanti dai consumi elettrici e promuovere lo sviluppo delle FER (Fonti Energetiche Rinnovabili) prevede la realizzazione di Impianti eolici e minieolici relativi alla fornitura di energia elettrica verde certificata per gli edifici pubblici, l'illuminazione pubblica, l'attività produttive e gli abitanti.

### 2.1.4. Sviluppo degli impianti eolici in coerenza con la pianificazione internazionale, nazionale e regionale

Le ultime statistiche pubblicate nel rapporto annuale 2019 del Global Wind Energy Council confermano la ripresa della crescita dell'eolico in tutto il mondo, con 60.4 GW di nuova potenza installati a livello mondiale nel 2019, dei quali 54,2 GW onshore (rif. Fig. 2.2), dopo il rallentamento verificatosi dal 2015 al 2018.

**Fig. 2.2 – Evoluzione storica mondiale delle nuove installazioni eoliche (2001-2019)**

(Fonte: GWEC)

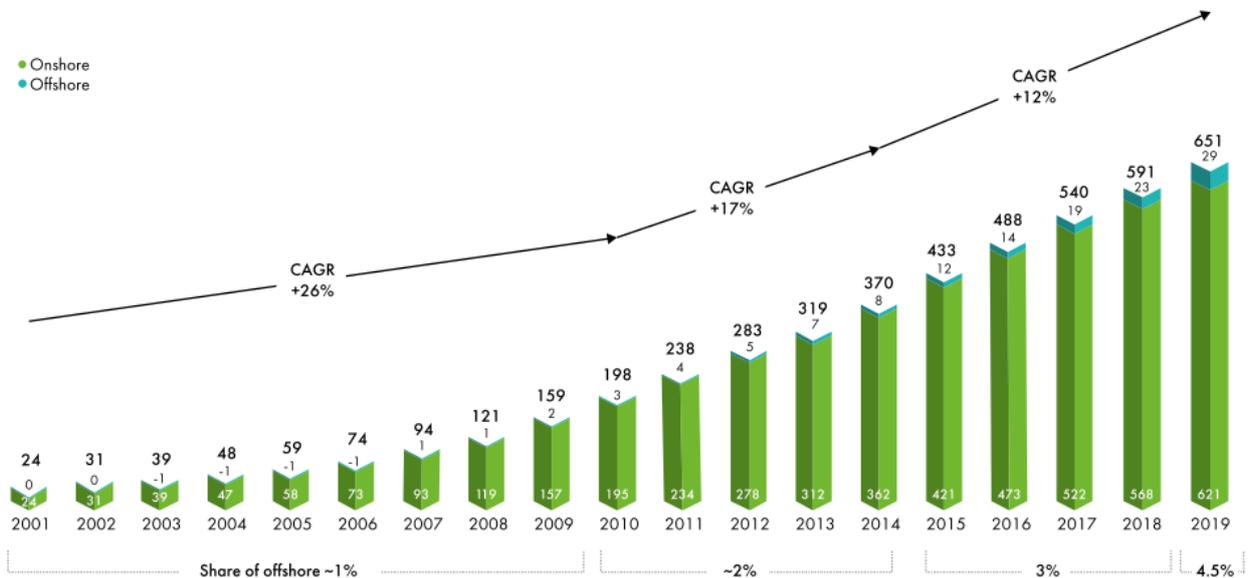


La potenza cumulata a livello mondiale a fine 2019 ha raggiunto i 651 GW, dei quali 621 GW onshore (rif. Fig. 2.3).



**Fig. 2.3 – Evoluzione storica mondiale delle installazioni totali eoliche (2001-2019)**

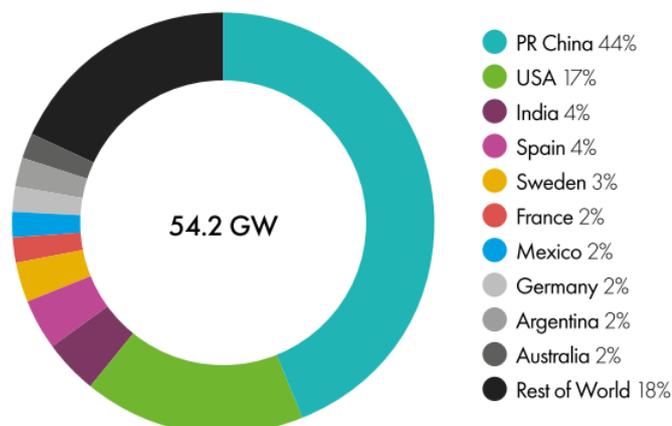
(Fonte: GWEC)



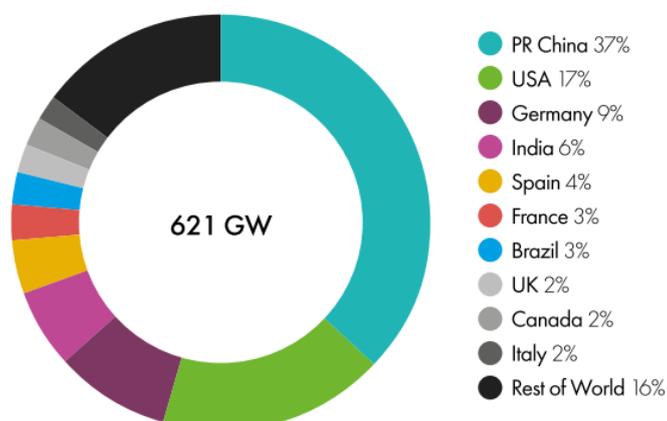
Come si evince dalle figure 2.4 e 2.5, al vertice della classifica c'è la **Cina** che, avendo installato nel 2019 il 44% del totale mondiale, possiede attualmente il 37% della potenza eolica complessiva del Pianeta; al secondo posto per installazioni totali realizzate a tutto il 2019 si piazzano gli **Stati Uniti** (17%), al terzo la **Germania** (9%), al quarto l'**India**, che continua a guadagnare terreno (6%), al quinto la **Spagna** (4%), al sesto la **Francia** ed il **Brasile** (3%) ed al settimo **Italia**, **Gran Bretagna** e **Canada** (2%), mentre il resto del mondo totalizza il 16%.

**Fig. 2.4 – Classifica primi dieci Stati per nuova potenza eolica globale onshore installata nel 2019**

(Fonte: GWEC)



**Fig. 2.5 – Classifica primi dieci Stati per potenza eolica cumulativa onshore installata nel 2019**  
(Fonte: GWEC)



Nella tabella 2.4 è riportata la classifica mondiale relativa sia alla potenza eolica delle nuove installazioni avvenute negli anni 2018 e 2019 che alla potenza eolica totale raggiunta negli stessi anni.

**Tab. 2.4 – Potenza eolica mondiale installata e cumulata negli anni 2018 e 2019**

(Fonte: GWEC)

MW, onshore	New installations 2018	Total installations 2018	New installations 2019	Total installations 2019
<b>Total onshore</b>	<b>46,345</b>	<b>567,592</b>	<b>54,206</b>	<b>621,421</b>
<b>Americas</b>	<b>11,891</b>	<b>134,843</b>	<b>13,427</b>	<b>148,072</b>
USA	7,588	96,488	9,143	105,436
Canada	566	12,816	597	13,413
Brazil	1,939	14,707	745	15,452
Mexico	929	4,935	1,281	6,215
Argentina	445	673	931	1,604
Chile	204	1,619	526	2,145
Other Americas	220	3,605	204	3,807
<b>Africa, Middle East</b>	<b>970</b>	<b>5,728</b>	<b>944</b>	<b>6,673</b>
Egypt	380	1,190	262	1,452
Kenya	312	338	0	338
South Africa	0	2,085	0	2,085
Other Africa	278	2,115	682	2,798
<b>Asia-Pacific</b>	<b>24,468</b>	<b>255,937</b>	<b>28,094</b>	<b>284,024</b>
China	20,200	205,804	23,760	229,564
India	2,191	35,129	2,377	37,506
Australia	549	5,362	837	6,199
Pakistan	400	1,189	50	1,239
Japan	261	3,652	274	3,921
South Korea	127	1,229	191	1,420
Vietnam	32	228	160	388
Philippines	0	427	0	427
Thailand	568	1,215	322	1,538
Other Asia	140	1,702	123	1,822
<b>Europe</b>	<b>9,016</b>	<b>171,084</b>	<b>11,741</b>	<b>182,652</b>
Germany	2,402	52,932	1,078	53,913
France	1,563	15,307	1,336	16,643
Sweden	717	7,216	1,588	8,804
United Kingdom	589	13,001	629	13,617
Turkey	497	7,370	686	8,056
Other Europe	3,248	75,258	6,424	81,619



Il volume complessivo di potenza eolica installata in Italia è giunta a oltre 10.600 MW a fine 2019, grazie alla nuova potenza installata, pari a circa 413 MW. Il trend del nuovo installato segna una modesta riduzione, facendo segnare nel 2019 un -19% rispetto allo scorso anno (511 MW).

Considerata la conformazione del territorio nazionale e la relativa ventosità, la quasi totalità della potenza connessa (99%) è localizzata nelle regioni del Sud Italia.

Il valore del mercato delle nuove installazioni è stato pari a poco più di 450 mln €.

Nel 2019 le rinnovabili elettriche hanno contribuito alla copertura del 40,1% della produzione e del 35,6% della domanda elettrica nazionale, che ha raggiunto circa i 319,5 TWh. La produzione da rinnovabili ha segnato un +0,7%, rispetto al 2018 con 113,7 TWh prodotti. In particolare, si è registrata una crescita del 15% della generazione eolica e del 5% della generazione fotovoltaica, a fronte di un calo del 4,5% sia per la produzione da bioenergie che idroelettrica.

A fronte delle previsioni del PNIEC, che per la generazione da fonte eolica stimava un tasso medio annuo di crescita, tra il 2017 e il 2025, pari a +1,7 TWh, accompagnato da circa 770 MW di nuove installazioni ogni anno, il trend è stato differente, soprattutto per quanto riguarda l'installato, con una evidente contrazione (rif. fig. 2.6).

**Fig. 2.6 – Scenario PNIEC verso andamenti reali**

(Fonte: Renewable Energy Report 2020, redatto dall'Energy& Strategy Group della School of Management del Politecnico di Milano)



Ipotizzando che le installazioni eoliche nel corso del 2020 (per effetto del COVID) raggiungano il 50% di quelle dell'anno precedente, si ottiene che tra il 2021 e il 2025 sarà necessario incrementare la capacità installata al ritmo di 1 GW/anno, in media, per raggiungere 15,95 GW al 2025.

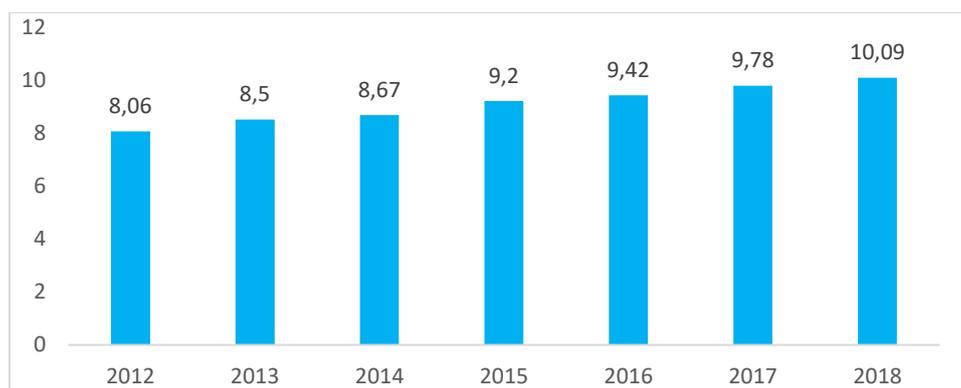
In uno scenario «tendenziale», costruito – sulla base del confronto con gli operatori – ipotizzando che, dopo il calo del 2020, dal 2021 riprendano le installazioni, ma ad un tasso di crescita «normale» della capacità installata, sostanzialmente pari a quello registrato nel 2019, al 2030 si avrebbe un gap rispetto all'obiettivo pari ad oltre 3,5 GW per l'eolico.



Nella fig. 2.7 si può vedere l'andamento della potenza cumulativa relativa alle installazioni eoliche dal 2012 al 2018 in Italia. In sette anni la crescita della potenza è stata di 2 GW. Al 2018 sono presenti in Italia poco più di 10 GW di eolico, una potenza che soprattutto grazie al repowering degli impianti attuali e a nuove installazioni dovrà raddoppiare entro il 2030.

**Fig. 2.7 – Evoluzione della potenza cumulativa installata da fonte eolica in Italia in GW (2012-2018)**

(Fonte: Terna)



La risorsa eolica è presente soprattutto (il 91%) nel meridione, con sei regioni che hanno tutte almeno oltre 1 GW di potenza; la Puglia detiene il primato con 2,5 GW, mentre la Sardegna è al sesto posto con poco più di 1 GW (rif. Tab. 2.5).

**Tab. 2.5 – Potenza eolica e numero di impianti installati al 2018 nelle diverse regioni d'Italia**

(Fonte: Terna)

Regione	Potenza (MW)	N. impianti
Puglia	2.503,51	1.180
Sicilia	1.828,73	875
Campania	1.453,44	606
Basilicata	1.242,11	1.409
Calabria	1.086,17	412
Sardegna	1.042,04	592
Molise	375,87	79
Abruzzo	224,63	47
Toscana	123,24	127
Lazio	70,95	70



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

Regione	Potenza (MW)	N. impianti
Liguria	56,83	33
Emilia-Romagna	25,05	70
Piemonte	23,82	18
Marche	19,24	51
Veneto	13,49	21
Valle d'Aosta	2,59	5
Umbria	2,09	25
Trentino Alto Adige	0,39	10
Lombardia	0,05	10
Friuli Venezia Giulia	0,01	5
<b>Totale</b>	<b>10.094,25</b>	<b>5.645</b>

Al 2018 nel nostro paese ci sono 5.645 impianti eolici per quasi 7000 aerogeneratori di varie taglie di potenza. In termini di numero la classe di potenza più rilevante è quella che va da 20 a 200 kW, con 3.956 impianti ed una potenza totale di circa 234 MW, mentre in termini di potenza complessiva la classe di potenza più rilevante è quella sopra i 10 MW di potenza che con 313 impianti raggiunge una potenza complessiva di poco più di 9 GW (rif. Tab. 2.6).

**Tab. 2.6 – Impianti eolici presenti in Italia nel 2018 suddivisi per classe di potenza**

(Fonte: Rapporto “Comuni Rinnovabili 2019” di Legambiente)

Classe di potenza	N. impianti eolici	Potenza complessiva (MW)
< 12 kW	769	4,4
12 – 20 kW	94	1,7
20 - 200 kW	3.956	234
200 kW – 1 MW	368	212
1 – 10 MW	145	571
> 10 MW	313	9.071,15
<b>Totale</b>	<b>5.645</b>	<b>10.094,25</b>

Come si può vedere dalla tabella 2.5, il maggior numero degli impianti, pari a 1180, si trova in Basilicata, nella taglia 20-200 kW.

La Puglia, che possiede la quota di potenza eolica maggiore installata in Italia, il 24,8% del totale, presenta 92 impianti sopra i 10 MW di potenza.

Nel corso del 2018 la produzione da fonte eolica è stata pari a 17.716 GWh, corrispondente al 15,5% della produzione elettrica totale da fonti rinnovabili. Il 90% dell'elettricità generata dagli impianti eolici è stata



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

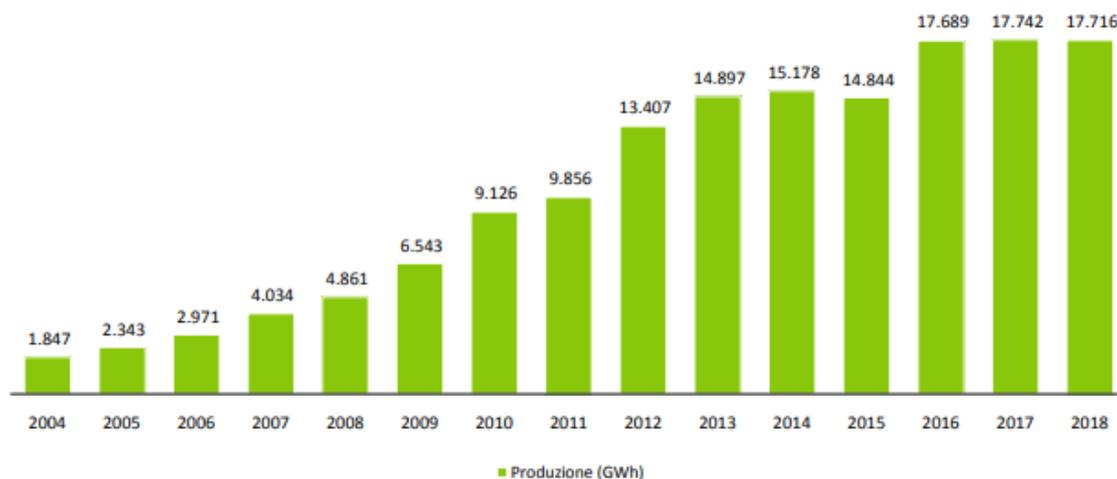
prodotta da impianti di potenza superiore a 10 MW, il 6% da quelli di potenza compresa tra 1 e 10 MW e il restante 4% da impianti di potenza inferiore a 1 MW.

Come si evince dalla figura 2.8, tra il 2004 e il 2018 la produzione di energia elettrica da fonte eolica è quasi decuplicata, passando da 1.847 GWh a 17.716 GWh; nel 2018 il valore di produzione è rimasto sostanzialmente invariato (-0,1% rispetto al 2017).

Con 4.594 GWh di energia elettrica prodotta, la Puglia detiene il primato della produzione eolica, seguita da Sicilia (3.211 GWh) e Campania (2.494 GWh). Queste tre regioni insieme coprono il 58,1% del totale nazionale (rif. Fig. 2.9).

**Fig. 2.8 – Evoluzione della produzione eolica in Italia in GWh (2004-2018)**

(Fonte: GSE)



**Tab. 2.7 – Produzione eolica in Italia per Regione nel 2018 (GWh)**

(Fonte: GSE)

Regione	Produzione eolica (GWh)
Puglia	4.594,2
Sicilia	3.211,3
Campania	2.494,0
Basilicata	2.140,2
Calabria	2.045,5
Sardegna	1.672,1
Molise	679,0
Abruzzo	298,8
Toscana	223,0
Lazio	115,0
Liguria	130,4
Emilia-Romagna	26,9
Piemonte	29,1
Marche	26,6
Veneto	23,1

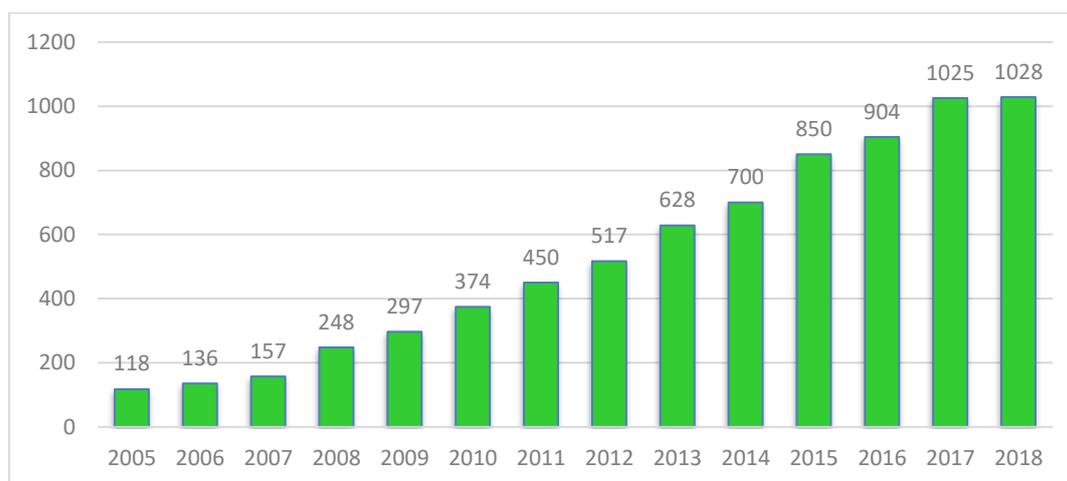


Regione	Produzione eolica (GWh)
Valle d'Aosta	3,5
Umbria	2,8
Trentino Alto Adige	0,0
Lombardia	0,0
Friuli Venezia Giulia	0,0
<b>Totale</b>	<b>17.715,5</b>

Le installazioni eoliche italiane sono divise tra circa 1028 Comuni (rif. Fig. 2.9), e tra impianti di grande e piccola taglia. Si rileva una crescita costante delle installazioni, seppur minima tra il 2017 ed il 2018, ed un ampliamento della presenza di impianti eolici anche fuori dall'ambito territoriale che a lungo ha riguardato l'Appennino meridionale tra Puglia, Campania e Basilicata, e le isole maggiori Sicilia e Sardegna, soprattutto nel caso dei piccoli impianti con potenza fino a 200 kW.

**Fig. 2.9 – Numero di Comuni con installazioni eoliche nel 2018**

(Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2019" di Legambiente)



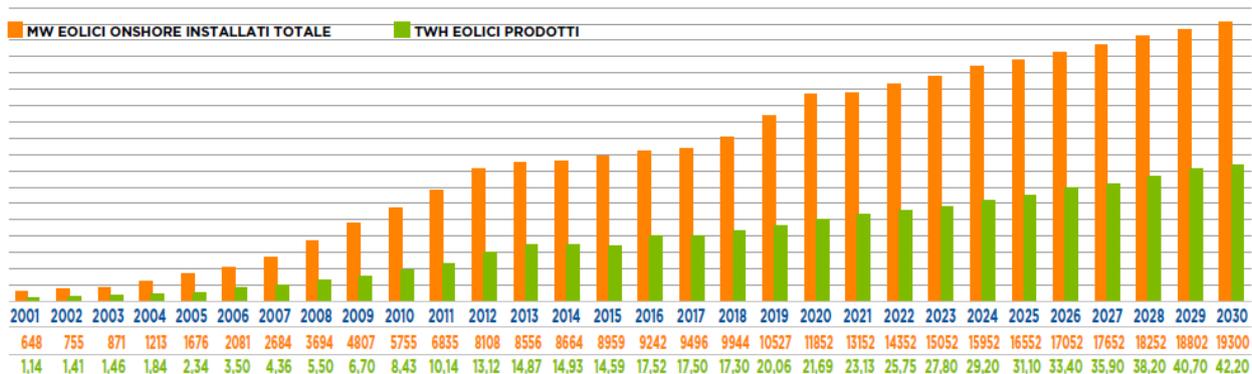
Il **Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)** prevede che, entro il 2030 l'Italia raggiunga una potenza di 19.300 MW da fonte eolica onshore (rif. Fig. 2.10), in grado di ridurre il consumo di petrolio di 24,6 milioni di barili e migliorare la qualità dell'aria attraverso la riduzione delle emissioni in atmosfera di 11,6 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> (rif. Tab. 2.8).

La crescita del settore eolico rappresenta, dunque, una direzione imprescindibile per la produzione di energia elettrica pulita in grado di contribuire in maniera importante alla lotta contro i cambiamenti climatici.



Realizzazione del Parco eolico Onanie nel territorio del Comune di Onani (NU)

Fig. 2.10 – Prospettive di crescita dell'eolico sulla base degli impegni dell'Italia in sede Comunitaria (2001-2030) (Fonte: ANEV)



Tab. 2.8 – Dati storici e previsionali dello sviluppo eolico in Italia in rapporto con gli obblighi assunti (2001-2030) (Fonte: ANEV)

SCADENZE OBIETTIVI NAZIONALI ED INTERNAZIONALI	DATI STORICI E PREVISIONALI DELLO SVILUPPO EOLICO IN RAPPORTO CON GLI OBBLIGHI ASSUNTI DALL'ITALIA						ASPETTI AMBIENTALI	
	ANNO	MW INSTALLATI TOTALE	MW INSTALLATI ANNO	DI CUI RIFACIMENTI	PERCENT. DA FER SU CIL	CIL IN TW*	EMISSIONI EVITATE DI CO <sub>2</sub>	N° BARILI DI PETROLIO RISPARMIATI
Dati storici TERNA su elaborazione ANEV	2001	648	141		17%	327	659.490	1.397.547
	2002	755	107		15%	336	815.685	1.728.545
	2003	871	116		14%	345	844.610	1.789.841
	2004	1.213	342		16%	349	1.064.440	2.255.690
	2005	1.676	463		14%	353	1.353.690	2.868.649
	2006	2.081	405		15%	357	2.024.750	4.290.714
	2007	2.684	603	30	15%	361	2.523.186	5.346.965
	2008	3.694	1.010	44	16%	359	3.181.750	6.742.550
	2009	4.807	1.113	45	17%	339	3.875.950	8.213.652
Dir.Com. 2001/77/CE	2010	5.755	948	40	19%	357	4.876.755	10.334.491
Protocollo di Kyoto	2011	6.835	1.080	40	24%	344	5.865.990	12.430.811
	2012	8.108	1.273	40	28%	325	7.589.920	16.084.047
Obiettivo Comunitario 20/20/20	2013	8.556	449	45	34%	318	8.602.295	18.229.404
	2014	8.664	108	0	38%	309	8.637.005	18.302.959
	2015	8.959	295	0	35%	315	8.439.737	17.884.921
	2016	9.242	283	0	33%	321	10.135.320	21.478.087
	2017	9.496	254	0	32%	320	10.123.750	21.453.569
	2018	9.944	452	9	35%	322	10.008.050	21.208.385
	2019	10.527	996	450	36%	320	11.604.710	24.591.920
	2020	11.852	1.575	250	35%	325	12.545.351	26.585.263
Obiettivi PNIEC	2021	13.152	1.500	200	36%	331	13.382.788	28.359.902
	2022	14.352	1.400	200	38%	335	14.896.375	31.567.394
	2023	15.052	1.500	800	40%	338	16.082.300	34.080.527
	2024	15.952	1.750	850	42%	341	16.892.200	35.796.812
	2025	16.552	1.450	850	45%	344	17.991.350	38.126.057
	2026	17.052	1.400	900	48%	348	19.321.900	40.945.669
	2027	17.652	1.550	950	50%	352	20.768.150	44.010.464
	2028	18.252	1.100	500	52%	356	22.098.700	46.830.076
	2029	18.802	700	150	53%	361	23.544.950	49.894.872
	2030	19.300	698	200	55%	364	24.412.700	51.733.749

\* Proiezioni del CIL valutate in funzione degli scenari tendenziali predisposti da TERNA

Legenda: CIL = Consumo Interno Lordo • FER = Fonti di Energia Rinnovabile • TWh = Terawattora (unità di misura dell'energia elettrica pari a 1.000.000.000 kWh)

GWh = Gigawattora (unità di misura dell'energia elettrica pari a 1.000.000 di kWh) • MW = Unità di potenza elettrica, equivalente a 1.000.000 di Watt • CO<sub>2</sub> = Anidride carbonica



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

Il contributo che il settore eolico può dare al nostro Paese è importante anche dal punto di vista economico e occupazionale. Secondo uno studio di ANEV, il potenziale stimato al 2030 porterebbe questo settore a creare complessivamente circa 67.000 nuovi posti di lavoro, dei quali 6.765 in Sardegna (rif. Tab. 2.9).

**Tab. 2.9 – Il potenziale occupazionale del settore eolico in Italia al 2030**

(Fonte ANEV)

Regione	Servizi e sviluppo	Industria	Gestione e manutenzione	Totale	Diretti	Indiretti
Puglia	3500	4271	3843	11614	2463	9151
Campania	3192	1873	3573	8638	2246	6392
Sicilia	2987	1764	2049	6800	2228	4572
Sardegna	3241	1234	2290	6765	2111	4654
Marche	987	425	1263	2675	965	1710
Calabria	2125	740	1721	4586	1495	3091
Umbria	987	321	806	2114	874	1240
Abruzzo	1758	732	1251	3741	1056	2685
Lazio	2487	1097	1964	5548	3145	2403
Basilicata	1784	874	1697	4355	2658	1697
Molise	1274	496	1396	3166	1248	1918
Toscana	1142	349	798	2289	704	1585
Liguria	500	174	387	1061	352	709
Emilia Romagna	367	128	276	771	258	513
Altre	300	1253	324	1877	211	1666
Off-shore	529	203	468	1200	548	652
<b>Totale</b>	<b>27417</b>	<b>16205</b>	<b>23388</b>	<b>67200</b>	<b>22562</b>	<b>44638</b>

**2.1.5. Rapporto del progetto con gli obiettivi della pianificazione energetica**

La realizzazione del Parco eolico consentirà una produzione annua di energia elettrica di 102,5 GWh, equivalente al fabbisogno energetico annuo di 73.900 abitanti equivalenti, che sarà venduta sul mercato elettrico tramite la Rete di Trasmissione Nazionale, nonché una riduzione delle emissioni di anidride carbonica di 66.420 tonnellate all'anno.

Il progetto proposto risulta, quindi, coerente con gli obiettivi e le strategie delle attuali politiche energetiche comunitaria, nazionale, regionale e comunale, che spingono verso la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> attraverso l'incremento della quota di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili.



## 2.2. LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO PER L'AUTORIZZAZIONE DI IMPIANTI ALIMENTATI DA FONTI RINNOVABILI

### 2.2.1. Legislazione nazionale

#### **Decreto del Ministero dello sviluppo economico 10 settembre 2010 “Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”**

Le Linee Guida, emanate in adempimento al Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, si applicano alle procedure di costruzione sulla terraferma ed esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti energetiche rinnovabili, per gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione degli stessi, nonché per le opere connesse ed infrastrutture indispensabili alla costruzione ed all'esercizio degli impianti stessi.

I suoi obiettivi sono:

1. Parte II e III – Semplificazione delle procedure autorizzative, che prevedono il rilascio di una Autorizzazione Unica da parte delle Regioni o delle Province delegate, con la definizione dei contenuti minimi dell'istanza e lo svolgimento del procedimento unico, sempre mediante Conferenza di Servizi.
2. Parte IV – Inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio, con la definizione dei requisiti generali necessari per la valutazione positiva dei progetti, fra i quali: la buona progettazione dell'impianto; il minor consumo possibile di territorio; il riutilizzo di aree degradate da attività antropiche; la progettazione legata alla specificità dell'area, con particolare attenzione alle aree agricole e al paesaggio rurale; la ricerca di soluzioni progettuali e componenti tecnologici innovativi volti ad ottenere una maggiore sostenibilità dell'impianto ed una ottimale armonizzazione con le preesistenze storiche e paesaggistiche; il coinvolgimento dei cittadini.

È prevista, inoltre, la possibilità per le Regioni di individuare autonomamente aree non idonee agli insediamenti, secondo criteri definiti all'Allegato 3 delle stesse linee guida.

Nella Tabella 1 delle linee guida sono riassunti i regimi urbanistici ed edilizi ai quali sono soggetti gli impianti di produzione energetica da fonti rinnovabili, in funzione delle loro caratteristiche dimensionali e delle modalità operative e di installazione.

Per l'impianto oggetto del presente studio, non rientrante nelle fattispecie di cui all'articolo 12 del decreto ministeriale (per le quali sono richieste o la comunicazione ovvero la segnalazione certificata di inizio attività, denominata SCIA), è necessario ottenere il rilascio di un'autorizzazione unica da parte della Regione. Tale provvedimento sostituisce a tutti gli effetti ogni autorizzazione, nulla osta o atto di assenso comunque denominato di competenza delle Amministrazioni coinvolte. Essa, inoltre, vale anche come titolo edilizio a costruire l'impianto, le opere connesse e le infrastrutture indispensabili in conformità al progetto approvato e nei termini ivi previsti nonché, ove occorra, dichiarazione di pubblica utilità, indifferibilità e urgenza delle opere. Nell'autorizzazione, oltre all'indicazione di eventuali prescrizioni per la realizzazione o l'esercizio dell'impianto, deve essere previsto il termine per l'avvio e la conclusione dei lavori decorsi i quali, salvo proroga, la stessa perde efficacia. Se necessario l'autorizzazione unica costituisce variante allo strumento urbanistico.



Nell'Allegato 1 sono elencati gli atti autorizzativi che confluiscono nel procedimento unico, quali l'Autorizzazione Integrata Ambientale, quella paesaggistica, la VIA, quella per le emissioni in atmosfera e per gli scarichi, la gestione dei rifiuti, il nulla osta di enti gestori di aree protette, nulla osta idrogeologico e sismico, etc.

All'Allegato 2 sono stabiliti i criteri per la fissazione di eventuali misure compensative che, sebbene vietate dall'art. 12 comma 6 del D. Lgs. 387/2003 in forma monetaria, le linee guida ipotizzano possano consistere in interventi di miglioramento ambientale a favore dei Comuni, volti a mitigare l'impatto ambientale degli impianti, interventi di efficienza energetica, di sensibilizzazione della cittadinanza.

L'Allegato 3 riporta i criteri secondo i quali le Regioni, con propri provvedimenti, potranno individuare aree non idonee all'insediamento di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili. L'obiettivo è quello da un lato di fornire agli operatori un quadro certo e definito per la localizzazione dei progetti, dall'altro facilitare l'iter autorizzativo da parte delle stesse Regioni.

In particolare, il decreto stabilisce che le zone classificate come agricole dai vigenti piani urbanistici non possano essere genericamente considerate aree o siti non idonei.

L'Allegato 4 definisce in maniera dettagliata gli impatti derivanti dall'insediamento di impianti eolici industriali su flora, fauna, ecosistemi, geomorfologia, inquinamento acustico ed elettromagnetico, e al contempo suggerisce gli elementi sui quali effettuare la valutazione degli impatti stessi per ciascuna delle suddette componenti ambientali.

**Indirizzi operativi del Ministero dell'Ambiente, della tutela del territorio e del mare – Direzione generale valutazioni ambientali prot. n. 9275 del 22 aprile 2013 “Applicazione della procedura di VIA per gli impianti eolici la produzione di energia elettrica ubicati sulla terraferma”**

La nota ministeriale reca gli indirizzi operativi per assicurare l'uniforme applicazione in tutto il territorio nazionale delle procedure di valutazione di impatto ambientale per gli impianti eolici ubicati sulla terraferma. Stabilisce che siano in primo luogo sottoposti a VIA regionale tutti gli impianti eolici sulla terraferma con procedimento in cui è obbligatoria la partecipazione di un rappresentante del Ministero per i beni e le attività culturali, indipendentemente dalla potenza di tali impianti.

Nel procedimento di VIA la partecipazione del Ministero per i beni e le attività culturali è sempre obbligatoria se l'opera sarà ubicata in aree soggette a vincoli paesaggistici e, pertanto, dovrà essere richiesto il nulla osta paesaggistico. L'articolo 25 del D.lgs. 152/2006 e s.m.i. prevede, infatti, l'obbligo di partecipazione al procedimento di VIA per le autorità competenti a rilasciare autorizzazioni, pareri, nulla osta, ecc. in merito al progetto.

Per quanto attiene, invece, agli impianti eolici industriali sulla terraferma non ubicati in aree soggette a vincoli paesaggistici, la vigente normativa esige la verifica di assoggettabilità regionale soltanto se la potenza complessiva è superiore a 1 MW. In tal caso la norma si riferisce agli impianti eolici industriali, in quanto gli impianti eolici ad uso civile hanno tipicamente una potenza inferiore.

Può, infine, avvenire che la verifica di assoggettabilità di tali impianti di potenza superiore a 1 MW imponga di svolgere la VIA: in questo caso, secondo le linee guida del decreto ministeriale 10 settembre 2010, il Ministero



per i beni e le attività culturali dovrà partecipare alla procedura di VIA pur non essendo l'impianto ubicato in un'area soggetta vincoli paesaggistici.

Restano, invece, esclusi da qualsiasi procedura di compatibilità ambientale gli impianti eolici di potenza complessiva pari o inferiore a 1 MW non ubicati in aree soggette a vincoli paesaggistici.

## 2.2.2. Legislazione regionale

**Deliberazione della Giunta della Regione Sardegna n. 28/56 del 26 luglio 2007 “Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici”, come modificata e integrata con le Delibere della Giunta Regionale n. 3/17 del 16 gennaio 2009, n. 27/16 del 1 giugno 2011 e n. 45/34 del 12 novembre 2012**

Coerentemente con la politica di tutela del paesaggio e di sviluppo sostenibile della produzione di energia eolica, attuata con le disposizioni della legge n. 2/2007, con il Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna (PEARS) e con il P.P.R., lo Studio approvato dalla Giunta regionale con **Deliberazione n. 28/56 del 26 luglio 2007** ha stabilito che gli impianti eolici venissero realizzati nelle aree industriali, retroindustriali e limitrofe, anche se ricadenti negli ambiti di paesaggio costieri o in aree già compromesse dal punto di vista ambientale, individuate puntualmente nello stesso studio; ha reso, inoltre, possibile l'ampliamento degli impianti già realizzati, nei limiti quantitativi stabiliti dal Piano energetico ambientale regionale.

Le modifiche al suddetto studio introdotte dalla **Deliberazione della Giunta Regionale n. 3/17 del 16 gennaio 2009** hanno poi escluso dalle aree ammissibili all'installazione degli impianti eolici le aree contermini alle aree PIP per un raggio di 4 km, definite retroindustriali.

La **Deliberazione della Giunta Regionale n. 27/16 del 1 giugno 2011** ha confermato i contenuti della D.G.R. n. 3/17 del 16/01/2009 e delle allegare linee guida, con alcune modifiche e integrazioni, tra le quali l'indicazione dell'improcedibilità delle istanze di verifica/VIA ed Autorizzazione unica degli impianti eolici qualora, ad esclusione dei casi di deroga previsti, risultino ricadere nelle aree non idonee di cui agli artt. 22, 25, 33, 38, 48, 51 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale, ovvero qualora risultino ricadere fuori delle aree definite come compromesse, industriali, retro industriali e limitrofe, consistenti in:

1. le grandi aree industriali del territorio regionale, rappresentate nella cartografia allegata alla Deliberazione n. 3/17 del 16.1.2009;
2. le aree relative a tutti i Piani per gli Insediamenti Produttivi (P.I.P.) del territorio regionale;
3. le aree contermini alle grandi aree industriali, definite retroindustriali, circoscritte da una fascia di pertinenza pari a 4 km dal perimetro delle aree di cui al precedente punto 1;
4. le aree circoscritte da una fascia di pertinenza pari a 4 km dal perimetro delle aree PIP di superficie complessiva superiore ai 20 ettari, computabile anche come aggregazione di singoli PIP contermini (tipologia di area compromessa originariamente introdotta dalla Deliberazione n. 28/56 del 26.7.2007, poi stralciata con la Deliberazione n. 3/17 del 16.1.2009, e attualmente reintrodotta in esecuzione della sentenza del TAR Sardegna n. 673/2010);



5. esclusivamente per gli impianti di potenza complessiva non superiore a 100 KW, da realizzare da parte di Enti Locali, con un numero totale di aerogeneratori non superiore a tre unità, sono, inoltre, considerate idonee:

5.a le altre aree industriali o artigianali così come individuate dagli strumenti pianificatori vigenti;

5.b le aree di pertinenza di potabilizzatori, depuratori, impianti di trattamento, recupero e smaltimento rifiuti, impianti di sollevamento delle acque o attività di servizio in genere;

5.c le aree compromesse dal punto di vista ambientale, costituite esclusivamente da perimetrazioni di discariche controllate di rifiuti in norma con i dettami del D. Lgs. n. 36/2003 e perimetrazioni di aree di cava dismesse di sola proprietà pubblica;

Per le sole finalità previste dalla D.G.R. n. 3/17 e dalla D.G.R. 27/16, sono considerate assimilabili alle aree P.I.P. indicate ai precedenti punti 2 e 4, gli agglomerati industriali gestiti dai Consorzi Industriali Provinciali di cui alla Tabella A, e le aree industriali e Z.I.I.R. di cui alla Tabella B della L.R. 25 luglio 2008, n. 10, qualora non ricompresi fra le aree di cui al precedente punto 1. Di contro, non possono considerarsi assimilabili alle aree P.I.P. le aree industriali, artigianali, commerciali, di servizio identificate come “zone D” o “zone G” dagli strumenti urbanistici comunali vigenti.

Con la Sentenza n. 224/2012 la Corte Costituzionale ha dichiarato l'illegittimità costituzionale dell'articolo 18 della legge della Regione Sardegna 29 maggio 2007, n. 2, come sostituito dall'art. 6, comma 8, della legge della Regione Sardegna 7 agosto 2009, n. 3, chiarendo che “non appartiene, invece, alla competenza legislativa della stessa Regione la modifica, anzi il rovesciamento, del principio generale contenuto nell'art. 12, comma 10, del d.lgs. n. 387 del 2003”.

In conseguenza di ciò, la Regione Sardegna, con la **Deliberazione della Giunta Regionale n. 45/34 del 12 novembre 2012**, “Linee guida per l'installazione degli impianti eolici nel territorio regionale di cui alla **D.G.R. n. 3/17 del 16/01/2009 e s.m.i. Conseguenze della Sentenza della Corte Costituzionale n. 224/2012. Indirizzi ai fini dell'attuazione dell'art. 4 comma 3 del D. Lgs. 28/2011**” ha cassato il paragrafo 3, concernente “Aree ammissibili alle installazioni di impianti eolici”, ed il paragrafo 5.4, inerente alle procedure autorizzative per il minieolico, di cui allo studio allegato alla Deliberazione n. 3/17 del 16.1.2009 così come modificata dalla Deliberazione n. 27/16 del 1.6.2011, per la loro condizione di inapplicabilità. Nel contempo ha dato mandato agli Assessorati della Difesa dell'Ambiente, dell'Industria, dell'Agricoltura e Riforma Agro-Pastorale e degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica, nell'ambito delle rispettive competenze, affinché procedano al perfezionamento dello studio di individuazione delle aree e dei siti non idonei alla installazione degli impianti eolici, tenendo conto delle peculiarità del territorio regionale e cercando, nel contempo, di conciliare le politiche di tutela dell'ambiente e del paesaggio, del territorio rurale e delle tradizioni agroalimentari locali con quelle di sviluppo e valorizzazione delle energie rinnovabili.

Nelle more di tale studio la delibera invita gli Enti competenti al rilascio di qualsiasi parere, nulla osta o autorizzazione inerente alla realizzazione di tali impianti, nonché gli operatori del settore che vogliono presentare eventuali istanze autorizzative per tale tipo di opere affinché pongano la massima attenzione a quegli impianti che, seppure non interessino aree non idonee di cui agli articoli 22 (aree naturali e sub naturali), 25 (aree seminaturali), 33 (aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate), 38 (aree di ulteriore interesse naturalistico), 48 (aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale), 51 (aree



caratterizzate da insediamenti storici) delle Norme Tecniche d'Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale, ricadano comunque in siti particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, quali:

- i siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, le aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla parte seconda del decreto legislativo n. 42 del 2004, nonché gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'articolo 136 dello stesso decreto legislativo;
- le zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata ed identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattiva turistica;
- le zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;
- le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale), istituite ai sensi della legge n. 394 del 1991 ed inserite nell'elenco ufficiale delle aree naturali protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b), della legge n. 394 del 1991 ed equivalenti a livello regionale;
- le zone umide di importanza internazionale, designate ai sensi della convenzione di Ramsar;
- le aree incluse nella rete "Natura 2000", designate in base alla direttiva 92/43/CEE (siti di importanza comunitaria) ed alla direttiva 79/409/CEE (zone di protezione speciale);
- le important bird areas (I.B.A.);
- le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti, ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette);
- le istituende aree naturali protette, oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta regionale;
- le aree di connessione e continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali;
- le aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette;
- le aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle direttive comunitarie (n. 79/409/CEE e n. 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione;
- le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni DOP, IGP, STG, DOC, DOCG, produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'articolo 12, comma 7, del decreto legislativo n. 387 del 2003, anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo;
- le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei piani di assetto idrogeologico delle autorità di bacino, ai sensi del decreto legge n. 180 del 1998;
- le zone individuate ai sensi dell'articolo 142 del decreto legislativo n. 42 del 2004, valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.



Nella delibera sono ribadite le condizioni di improcedibilità delle istanze di verifica/VIA ed Autorizzazione Unica degli impianti eolici qualora risultino ricadere nelle aree non idonee di cui agli articoli 22, 25, 33, 38, 48, 51 delle Norme Tecniche d'Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale.

**Deliberazione della Giunta della Regione Sardegna n. 40/11 del 7 agosto 2015 “Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica”**

Con la Deliberazione n. 40/11 del 7 agosto 2015, la Giunta regionale sarda ha provveduto all'individuazione delle specifiche aree nelle quali, in ragione dei caratteri intrinseci del sito, legati agli aspetti della tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico-artistico e culturale, gli obiettivi di tutela ambientale e paesaggistica prevalgono e rendono l'insediamento delle varie tipologie di impianti eolici non compatibile. Gli obiettivi di protezione identificati determinano un'elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni in sede di autorizzazione degli impianti.

L'inidoneità delle singole aree o siti è stata definita tenendo conto degli specifici valori del paesaggio, del patrimonio storico-artistico e dell'ambiente ritenuti meritevoli di tutela.

Con riferimento ai valori del paesaggio e del patrimonio storico-artistico si tratta, nello specifico, delle aree e degli immobili oggetto di:

- a. dichiarazione di notevole interesse pubblico, ai sensi dell'articolo 136 del D.Lgs. n. 42 del 2004 e s.m.i., o sulla base delle previgenti disposizioni;
- b. tutela ai sensi dell'articolo 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004 e s.m.i., c.d. beni vincolati *ex lege*;
- c. vincoli apposti ai sensi dell'articolo 143, lettera d) del D.Lgs. n. 42 del 2004 e s.m.i., in occasione dell'approvazione del Piano Paesaggistico Regionale primo ambito omogeneo;
- d. vincoli apposti ai sensi delle vigenti disposizioni contenute nella parte seconda del D.Lgs. n. 42 del 2004 e s.m.i.;
- e. il sito “Su Nuraxi” di Barumini, inserito nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO.

Con riferimento ai valori dell'ambiente si tratta, nello specifico, di:

- f. aree naturali protette istituite ai sensi della legge n. 394 del 1991, inserite nell'elenco ufficiale delle le aree naturali protette (parchi e riserve nazionali);
- g. aree naturali protette istituite ai sensi della L.R. 31/1989 (parchi e riserve regionali; monumenti naturali; aree di rilevante interesse naturalistico);
- h. aree in cui è accertata la presenza di specie animali soggette a tutela dalle convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle direttive comunitarie;
- i. zone umide di importanza internazionale, designate ai sensi della convenzione di Ramsar (zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. n. 448/1976);
- j. aree incluse nella Rete Natura 2000 (SIC e ZPS) e relative fasce di rispetto;
- k. important bird areas (IBA);
- l. aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette, fra le quali ricadono le “oasi permanenti di protezione faunistica e cattura” di cui alla L.R. n. 23/98.



Se un'area è interessata da più regimi di tutela, ai fini della individuazione delle tipologie di impianti realizzabili prevale il regime più restrittivo.

Nelle aree industriali, anche dismesse purché abbiano mantenuto la destinazione urbanistica, e nelle infrastrutture portuali commerciali e industriali comprese all'interno delle aree o dei siti di cui al presente allegato, non opera la presunzione di inidoneità all'installazione delle varie tipologie di impianti. Sono, in ogni caso fatte salve le valutazioni delle amministrazioni competenti al rilascio di autorizzazioni, pareri e atti di assenso comunque denominati.

Sono 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).

È prevista l'individuazione successiva di ulteriori aree non idonee in ragione delle esigenze di tutela connesse alle tradizioni agroalimentari, alla presenza di produzioni agricolo-alimentari di qualità e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale rurale o di un'elevata capacità d'uso del suolo.

Le aree ed i siti non idonei all'installazione di impianti eolici potranno essere aggiornati anche a seguito della approvazione del Piano Energetico Ambientale Regionale di cui sono state definite le linee di indirizzo strategico con la Delib.G.R. n. 37/21 del 21 luglio 2015.

La Delibera n. 40/11 del 7 agosto 2015 va a sostituire, per le parti con essa in contrasto, i precedenti provvedimenti regionali in materia.

L'allegato alla Delibera, ai fini di individuare le aree e siti non idonei, classifica gli impianti eolici in base alle loro caratteristiche, come descritto nelle successive tabelle 2.10 e 2.11:

**Tab. 2.10 – Classifica impianti eolici in base alle caratteristiche dimensionali degli aerogeneratori**

(Fonte: Allegato DGR n. 40/11 del 7 agosto 2015)

Tipologia di impianto	Caratteristiche degli elementi costruttivi
Micro taglia	altezza al mozzo non superiore a 1,5 metri diametro del rotore non superiore a 1 metro in ogni caso altezza complessiva non superiore ai 2 metri localizzazione su edifici esistenti
Piccola taglia	altezza al mozzo non superiore a 30 metri diametro del rotore non superiore a 20 metri
Media taglia	altezza al mozzo compresa tra 30 e 50 metri diametro del rotore compreso tra 21 e 50 metri
Grande taglia	altezza al mozzo oltre 51 metri diametro del rotore oltre i 51



**Tab. 2.11 – Classifica impianti eolici in base alle caratteristiche di potenza degli aerogeneratori***(Fonte: Allegato DGR n. 40/11 del 7 agosto 2015)*

Tipologia di impianto	Potenza nominale del parco eolico
E1	impianti fino a 3 kW di potenza
E2	impianti oltre 3 kw e fino a 20 kW di potenza
E3	impianti oltre 20 kw e fino a 60 kW di potenza
E4	impianti oltre 60 kw e fino a 200 kW di potenza
E5	Impianti di potenza superiore a 200 kW

**Deliberazione della Giunta della Regione Sardegna n. 3/25 del 23 gennaio 2018 “Linee guida per l’Autorizzazione unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili ai sensi dell’articolo 12 del D.Lgs. n. 387 del 2003 e dell’articolo 5 del D.Lgs. 28 del 2011. Modifica della deliberazione n. 27/16 del 1 giugno 2011”**

A seguito delle modifiche normative apportate dalla L. n. 241/1990 e dalla L.R. n. 24/2016 in tema di semplificazione dei procedimenti amministrativi, la Giunta della Regione Sardegna ha emanato la **Delibera n. 3/25 del 23 gennaio 2018** che aggiorna le Linee Guida per l’Autorizzazione Unica degli impianti Fer di cui alla deliberazione n. 27/16 del 1 giugno 2011 in attuazione dei principi di imparzialità, economicità, efficacia, trasparenza e pubblicità dell’attività amministrativa e al fine di semplificare gli adempimenti richiesti ai cittadini, alle imprese e alle pubbliche amministrazioni.

### **2.2.3. Coerenza del progetto rispetto al quadro normativo autorizzativo**

Il progetto proposto è stato redatto in osservanza della legislazione nazionale e regionale vigente per l’autorizzazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili illustrata nei paragrafi precedenti.

In particolare, si riporta di seguito l’analisi di coerenza del progetto con le delibere regionali relative agli impianti eolici.

#### **2.2.3.1. Coerenza del progetto con la D.G.R. n. 40/11 del 7 agosto 2015**

Ai sensi della D.G.R. n. 40/11 del 7 agosto 2015 l’impianto è classificato di grande taglia per le caratteristiche dimensionali degli aerogeneratori e di tipo E5 per la sua potenza nominale. Nella tabella che segue (rif. Tab. 2.12) è riportata la verifica di coerenza del Parco con la suddetta delibera.



**Tab. 2.12. – Verifica di coerenza del Parco Eolico *Onanie* con le prescrizioni della  
D.G.R. n. 40/11 del 7 agosto 2015**

(Fonte: Allegato DGR n. 40/11 del 7 agosto 2015)

Aree e siti non idonei	Verifica di coerenza
<b>Sezione I - Aree e siti non idonei in ragione dei valori del paesaggio e del patrimonio storico-artistico</b>	
<b>a) Aree e immobili oggetto di dichiarazione di notevole interesse pubblico, ai sensi dell'articolo 136 del D.Lgs. n. 42 del 2004 e s.m.i., o sulla base delle previgenti disposizioni</b>	Il Parco eolico <i>Onanie</i> non interessa tali aree
<b>b) Aree e immobili oggetto di tutela ai sensi dell'articolo 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004 e s.m.i., cd. beni vincolati ex lege</b>	
Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare Articolo 142 comma 1 lettera a)	Il Parco eolico <i>Onanie</i> non interessa tali aree
Territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi Articolo 142 comma 1 lettera b) Per i laghi naturali rispetto del buffer di 800 metri dalla linea di battigia	Il Parco eolico <i>Onanie</i> non interessa tali aree
Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi del 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 relative sponde e piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna Articolo 142 comma 1 lettera c) Rispetto buffer di 650 m dalle sponde o piede degli argini	Gli aerogeneratori OS01 e OS02 ricadono al limite del buffer di 650 m dalle sponde o piede degli argini di fiumi, torrenti e corsi d'acqua tutelati
Montagne per la parte eccedente i 1.200 metri sul livello del mare Articolo 142 comma 1 lettera d)	L'area occupata dal Parco eolico <i>Onanie</i> interessa zone collinari con quote inferiori a 700 m s.l.m.
Parchi e riserve nazionali e regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi Articolo 142 comma 1 lettera f) Rispetto del buffer di 500 metri	Il Parco eolico <i>Onanie</i> dista 6,5 km dal Parco naturale regionale di Tepilora, istituito con L.R. n. 21 del 24/10/2014, e circa 8 km dalla Riserva naturale del Monte Albo, istituita ai sensi della L.R. 31/89
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 d.lgs. n. 227 del 2001 (norma abrogata, ora il riferimento è agli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018) Articolo 142 comma 1 lettera g) Rispetto del buffer di 1600 m dal limite dell'area boscata	Gli aerogeneratori del Parco eolico <i>Onanie</i> non ricadono direttamente in tali aree, ma si trovano all'interno del buffer di 400 m dal limite di alcune aree boscate; in ogni caso, la loro installazione non altera e non pregiudica in alcun modo la fruibilità delle suddette aree
Zone gravate da usi civici Articolo 142 comma 1 lettera h) Rispetto del buffer di 1600 m dal perimetro dell'uso civico	I terreni nei quali è prevista l'installazione degli aerogeneratori, interamente di proprietà del Comune di Onani, risultano gravati da usi civici, ma, ai sensi del Piano comunale di valorizzazione e recupero delle terre civiche, ricadono in un'area per la quale è programmata nel futuro la possibilità di sfruttamento eolico. Il Comune di Onani, favorevole alla realizzazione del Parco eolico <i>Onanie</i> , in sede di Autorizzazione Unica dell'impianto in progetto, provvederà ad attivare la procedura, presso il Servizio territoriale di Argea competente per territorio, per il mutamento di destinazione d'uso sui terreni civici interessati dagli aerogeneratori, che determinerà la sospensione dei diritti di uso civico per i suddetti terreni, ai sensi della L.R. n. 12 del 14 marzo 1994 e ss.mm.ii. È da considerare, peraltro, che nell'area sono diffusi pascoli naturali ed arborati in presenza di suoli con forti limitazioni della capacità d'uso, ascrivibili principalmente alla diffusa pietrosità, allo scarso spessore dello strato attivo, alla pendenza e



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

Aree e siti non idonei	Verifica di coerenza
	<p>capacità di ritenzione idrica. La cotica erbosa appare degradata e a tratti assente, a causa anche del sovrapascolamento. Sono presenti, inoltre, specie non pabulari che abbassano il valore pastorale del pascolo, ampi spazi completamente privi di vegetazione arbustiva ed arborea e coperture forestali degradate a causa dell'eccessivo carico di pascolo, come rilevato dall'analisi vegetazionale e floristica (rif. SIA – Allegato H.INT – Relazione su flora, vegetazione e habitat – Integrazioni (rev. 0 – Marzo 2022).</p> <p>L'installazione degli aerogeneratori non pregiudica le attuali qualità paesaggistiche delle terre, in quanto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- determina l'occupazione, in fase di esercizio, di soli circa 0,67 ettari, non producendo frammentazioni e rotture del mantenimento delle caratteristiche dell'area, che potrà continuare ad essere interessata dal pascolo;</li> <li>- prevede il reimpianto, alla base delle scarpate delle piazzole, degli elementi arborei di altezza superiore a 5 m espianati in corrispondenza degli aerogeneratori, il rinverdimento delle piazzole stesse e la piantumazione di arbusti nelle loro scarpate;</li> <li>- in virtù dell'attuale stato di degrado della cotica erbosa e dell'importanza che il pascolo ha da un punto di vista paesaggistico, ambientale, economico e sociale, propone come misura compensativa un intervento di miglioramento del pascolo;</li> <li>- garantisce il costante presidio del territorio in fase di esercizio contro il progressivo degrado dei suoli e della vegetazione ad opera dei fenomeni erosivi e degli incendi, favorendone nel tempo la ricostituzione e l'evoluzione verso tipologie più stabili.</li> </ul>
<p>Vulcani            Articolo 142 comma 1 lettera l)            Rispetto del buffer di 1600 metri dalla base del cono vulcanico</p>	<p>L'area occupata dal Parco eolico <i>Onanie</i> non interessa vulcani e non ricade entro il buffer di 1600 m dalla base di alcun cono vulcanico</p>
<p>Zone di interesse archeologico            Articolo 142 comma 1 lettera m)            Rispetto del buffer di 1600 m dal perimetro dell'area o bene di interesse culturale</p>	<p>Nessun aerogeneratore del Parco eolico <i>Onanie</i> ricade nel buffer di 1600 m dal perimetro di tali aree</p>
Aree e siti non idonei	Verifica di coerenza
<p>Fascia costiera così come perimetrata nella cartografia del P.P.R.            Articolo 17, comma 3, lettera a) NTA del Piano Paesaggistico Regionale</p>	<p>Il Parco eolico <i>Onanie</i> non ricade nella fascia costiera perimetrata dal P.P.R.</p>
<p>Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole            Articolo 17, comma 3, lettera b) NTA del Piano Paesaggistico Regionale</p>	<p>Il Parco eolico <i>Onanie</i> non interessa tali aree</p>
<p>Campi dunari e sistemi di spiaggia            Articolo 17, comma 3, lettera c) NTA del Piano Paesaggistico Regionale</p>	<p>Il Parco eolico <i>Onanie</i> non interessa tali aree</p>
<p>Aree rocciose e di cresta ed aree a quota superiore ai 900 metri sul livello del mare            Articolo 17, comma 3, lettera d) NTA del Piano Paesaggistico Regionale</p>	<p>Il Parco eolico <i>Onanie</i> non interessa tali aree</p>



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

Aree e siti non idonei	Verifica di coerenza
Grotte e caverne Articolo 17, comma 3, lettera e) NTA del Piano Paesaggistico Regionale Rispetto del buffer di 1600 metri dal bene	Il Parco eolico <i>Onanie</i> non ricade entro il buffer di 1600 m da grotte e caverne
Monumenti naturali ai sensi della L.R. n. 31 del 1989 Rispetto del buffer di 1600 metri dal bene	Il Parco eolico <i>Onanie</i> non ricade entro il buffer di 1600 m da monumenti naturali di cui alla L.R. 31/89
Zone umide, laghi naturali, invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi Articolo 17, comma 3, lettera g) NTA del Piano Paesaggistico Regionale	Il Parco eolico <i>Onanie</i> non interessa tali aree
Fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o relative sponde e piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee Articolo 17, comma 3, lettera h) NTA del Piano Paesaggistico Regionale - Si rinvia a quanto previsto per beni vincolati ex lege ai sensi dell'articolo 142, comma 1 lettera c) del D.lgs. n. 42 del 2004	Nessun aerogeneratore del Parco eolico <i>Onanie</i> ricade nel buffer di 150 m dalle sponde o piede degli argini di fiumi, torrenti e corsi d'acqua tutelati
Aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari, ai sensi della Direttiva CEE 43/92 Articolo 17, comma 3, lettera k) NTA del Piano Paesaggistico Regionale	L'area occupata dal Parco eolico <i>Onanie</i> non ricade all'interno di nessun Sito di Importanza Comunitaria (SIC). Il SIC più vicino, denominato "Monte Albo", è distante circa 8 km dall'aerogeneratore più vicino
Alberi monumentali Articolo 17, comma 3, lettera l) NTA del Piano Paesaggistico Regionale Rispetto del buffer di 1600 metri dal bene	Il Parco eolico <i>Onanie</i> non ricade entro il buffer di 1600 m da alberi monumentali
<b>c) Aree e immobili oggetto di vincoli apposti ai sensi dell'articolo 143, lettera d), del D.Lgs. n. 42 del 2004 e s.m.i., in occasione dell'approvazione del Piano Paesaggistico Regionale primo ambito omogeneo</b>	
Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale così come elencati all'art. 48 comma 1 lett. a) NTA del Piano Paesaggistico Regionale Rispetto del buffer di 1600 metri dal bene	Il Parco eolico <i>Onanie</i> non ricade entro il buffer di 1600 m da beni di valenza storico-culturale tutelati
Centri di antica e prima formazione Aree caratterizzate da insediamenti storici definiti dall'articolo 51, comma 1 lettera a) NTA del Piano Paesaggistico Regionale	Il Parco eolico <i>Onanie</i> non interessa tali aree
<b>Aree e siti non idonei</b>	<b>Verifica di coerenza</b>
Insediamiento sparso: medau, furriadroxiu, boddeu, cuile, stazzo Aree caratterizzate da insediamenti storici definiti dall'articolo 51, comma 1, lettera b) NTA del Piano Paesaggistico Regionale Rispetto del buffer di 1600 metri dal bene	Il Parco eolico <i>Onanie</i> non ricade entro il buffer di 1600 m da insediamenti storici
Beni identitari Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale così come elencati all'art. 48 comma 1 lett. b) NTA del Piano Paesaggistico Regionale Rispetto del buffer di 1600 metri dal bene	Il Parco eolico <i>Onanie</i> non ricade entro il buffer di 1600 m da beni identitari
Rete infrastrutturale storica Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale così come elencati all'art. 48 comma 1 lett. b) NTA del Piano Paesaggistico Regionale Rispetto del buffer di 1600 metri dal bene	Il Parco eolico <i>Onanie</i> non ricade entro il buffer di 1600 m da reti infrastrutturali storiche
Aree d'insediamento produttivo storico-culturale Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale così come elencati all'art. 48 comma 1 lett. b) Rispetto del buffer di 1600 metri dal bene	Il Parco eolico <i>Onanie</i> non ricade entro il buffer di 1600 m da aree di insediamento produttivo storico-culturale



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

Aree e siti non idonei	Verifica di coerenza
<b>d) Aree e immobili oggetto di vincoli apposti ai sensi delle vigenti disposizioni contenute nella parte seconda del D.Lgs.n. 42 del 2004 e s.m.i.</b>	
Aree e beni di notevole interesse culturale (Artt. 10 - 12 - 13 D. Lgs. 42/2004)  Rispetto del buffer di 1600 m	Gli aerogeneratori ricadono entro il buffer di 1600 m dai seguenti beni di notevole interesse culturale, tutelati ope legis art. 10 c.1 D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.: - strutture edilizie della diramazione Temi della Colonia penale di Mamone
Aree e beni di notevole interesse archeologico Artt. 10 - 12 commi 1 e 7 - 13 D.Lgs. n. 42 del 2004  Rispetto del buffer di 1600 m	Gli aerogeneratori ricadono entro il buffer di 1600 m dalle seguenti zone di interesse archeologico, tutelate ope legis art. 10 c.1 D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.: - nuraghe, tomba dei giganti, insediamento nuragico e romano Liugheri - nuraghe e tomba dei giganti S'Ervore - pozzo sacro e tomba dei giganti Muros d'Avria - nuraghe e tomba dei giganti Otziddai ma la loro installazione non altera e non pregiudica in alcun modo la fruibilità delle suddette aree
<b>e) il sito "Su Nuraxi" di Barumini, inserito nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO</b>	Il Parco eolico <i>Onanie</i> dista ben 180 km dal sito Unesco <i>Su Nuraxi</i>
<b>Sezione II - Aree e siti non idonei in ragione dei valori dell'ambiente</b>	
<b>f) Aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale), istituite ai sensi della legge n. 394 del 1991 ed inserite nell'elenco ufficiale delle aree naturali protette</b>	Il Parco eolico <i>Onanie</i> non interessa tali aree
<b>g) Aree naturali protette istituite ai sensi della L.R. n. 31 del 1989</b>	Il Parco eolico <i>Onanie</i> non interessa tali aree
<b>h) Aree in cui è accertata la presenza di specie animali soggette a tutela dalle convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle direttive comunitarie</b>	
Aree di presenza della Gallina Prataiola ( <i>Tetrax tetrax</i> ) allegati al Piano d'azione per la salvaguardia e il monitoraggio della Gallina prataiola e del suo habitat in Sardegna, e relativa area buffer di 1000 m	Il Parco eolico <i>Onanie</i> non interessa tali aree
Aree di presenza della chiroterofauna (tematismo ottenuto dalla elaborazione della mappa di distribuzione delle specie di Chiroterofauna elaborate ai sensi dell'art. 17 della Direttiva Habitat 92/43/CEE e del Catasto Speleologico della Sardegna) e relativa area buffer di 1000 m Viene, inoltre, impostato un buffer di 5000 m di attenzione, all'interno del quale è opportuno prevedere dei monitoraggi specifici sulla chiroterofauna	Il Parco eolico <i>Onanie</i> non interessa tali aree
Aree e siti non idonei	Verifica di coerenza
<b>i) Zone umide di importanza internazionale, designate ai sensi della convenzione di Ramsar</b>	Il Parco eolico <i>Onanie</i> non interessa tali aree
<b>j) Aree incluse nella Rete Natura 2000 (SIC e ZPS) e relative fasce di rispetto</b>	
Aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla Direttiva 92/43/CEE Siti di importanza Comunitaria (SIC)	L'area occupata dal Parco eolico <i>Onanie</i> non ricade all'interno di nessun Sito di Importanza Comunitaria (SIC).
Aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla Direttiva 92/43/CEE Siti di importanza Comunitaria (SIC) Fascia di rispetto di 1000 metri	Il SIC più prossima al Parco eolico, denominato <i>Monte Albo</i> , è distante circa 8 km dall'aerogeneratore più vicino



Aree e siti non idonei	Verifica di coerenza
Aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla Direttiva 79/409/CEE Zone di Protezione Speciale (ZPS)	L'area occupata dal Parco eolico <i>Onanie</i> non ricade all'interno di nessuna Zona di Protezione Speciale (ZPS)
Aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla Direttiva 79/409/CEE Zone di Protezione Speciale (ZPS) Fascia di rispetto di 2000 metri	La ZPS più prossima al Parco eolico, denominata <i>Monte Ortobene</i> , dista circa 17 km dall'aerogeneratore più vicino
<b>k) Important bird areas (IBA)</b>	L'area occupata dal Parco eolico <i>Onanie</i> non ricade all'interno di nessuna Important Bird Area (IBA). L'IBA più prossima, denominata <i>Golfo di Orosei, Supramonte e Gennargentu</i> , dista oltre 22 km dall'aerogeneratore più vicino
<b>l) Aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette, fra le quali ricadono le "oasi permanenti di protezione faunistica e cattura" di cui alla L.R. n. 23/1998</b>	L'area occupata dal Parco eolico <i>Onanie</i> non ricade all'interno di nessun istituto richiamato dalla L.R. 23/98. Nell'area vasta sono presenti un'Oasi di Protezione Faunistica denominata <i>Sos Littos-Sas Tumbas</i> , distante 10,4 km dall'aerogeneratore più vicino, e due zone temporanee di ripopolamento e cattura (ZTRC) denominate <i>Monte Longos</i> (3,7 km) e <i>Orune</i> (9,4 km).
<b>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)</b>	Gli aerogeneratori non interessano aree a pericolosità idraulica elevata o molto elevata (Hi3 - Hi4) e a pericolosità da frana elevata o molto elevata (Hg3 - Hg4)

Con riferimento all'interessamento, da parte degli aerogeneratori del Parco eolico *Onanie*, di aree non idonee ai sensi della DGR 40/11 del 7/08/2015 (terreni gravati da usi civici, buffer di 400 m dal limite di aree boscate e buffer di 1600 m da zone di interesse archeologico), si fa presente che le aree individuate dalla Regione Sardegna con la suddetta delibera hanno carattere non ostativo, ma indicativo.

Infatti, lo Stato, cui spetta la competenza primaria in materia di energia, con il D.Lgs. 387/2003 ha precluso alle Regioni, comprese quelle a Statuto Speciale, come la Sardegna, di vietare la realizzazione di impianti da fonti rinnovabili in modo generalizzato e preventivo, limitando il loro intervento all'individuazione di aree e siti non idonei all'installazione di impianti, da attuare secondo le indicazioni fornite dal DM 10/09/2010.

L'allegato 3 del suddetto decreto, intitolato "*Criteri per l'individuazione di aree non idonee*" cita testualmente: *L'individuazione delle aree e dei siti non idonei mira non già a rallentare la realizzazione degli impianti, bensì ad offrire agli operatori un quadro certo e chiaro di riferimento e orientamento per la localizzazione dei progetti. L'individuazione delle aree non idonee dovrà essere effettuata dalle Regioni con propri provvedimenti tenendo conto dei pertinenti strumenti di pianificazione ambientale, territoriale e paesaggistica, secondo le modalità indicate al paragrafo 17 e sulla base dei seguenti principi e criteri:*

- a) *l'individuazione delle aree non idonee deve essere basata esclusivamente su criteri tecnici oggettivi legati ad aspetti di tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio artistico-culturale, connessi alle caratteristiche intrinseche del territorio e del sito;*
- b) *l'individuazione delle aree e dei siti non idonei deve essere differenziata con specifico riguardo alle diverse fonti rinnovabili e alle diverse taglie di impianto;*
- c) *ai sensi dell'articolo 12, comma 7, le zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici non possono essere genericamente considerate aree e siti non idonei;*



d) l'individuazione delle aree e dei siti non idonei non può riguardare porzioni significative del territorio o zone genericamente soggette a tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, né tradursi nell'identificazione di fasce di rispetto di dimensioni non giustificate da specifiche e motivate esigenze di tutela. La tutela di tali interessi è infatti salvaguardata dalle norme statali e regionali in vigore ed affidate, nei casi previsti, alle amministrazioni centrali e periferiche, alle Regioni, agli enti locali ed alle autonomie funzionali all'uopo preposte, che sono tenute a garantirla all'interno del procedimento unico e della procedura di Valutazione dell'Impatto Ambientale nei casi previsti. L'individuazione delle aree e dei siti non idonei non deve, dunque, configurarsi come divieto preliminare, ma come atto di accelerazione e semplificazione dell'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio, anche in termini di opportunità localizzative offerte dalle specifiche caratteristiche e vocazioni del territorio;

e) nell'individuazione delle aree e dei siti non idonei le Regioni potranno tenere conto sia di elevate concentrazioni di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella medesima area vasta prescelta per la localizzazione, sia delle interazioni con altri progetti, piani e programmi posti in essere o in progetto nell'ambito della medesima area;

f) in riferimento agli impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, le Regioni, con le modalità di cui al paragrafo 17, possono procedere ad indicare come aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti le aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, ricadenti all'interno di quelle di seguito elencate, in coerenza con gli strumenti di tutela e gestione previsti dalle normative vigenti e tenendo conto delle potenzialità di sviluppo delle diverse tipologie di impianti:

- i siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, le aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte Seconda del D.Lgs. n. 42 del 2004, nonché gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 dello stesso decreto legislativo;

- zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattiva turistica;

- zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;

- le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge n. 394/1991 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge n. 394/1991 ed equivalenti a livello regionale;

- le zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della convenzione di Ramsar; - le aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla direttiva 92/43/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale);

- le Important Bird Areas (I.B.A.);

- le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette); istituendo aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta; aree di connessione e continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di



*specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convenzioni internazionali (Bern, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione;*

- *le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo n. 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo;*
- *le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrato nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. n. 180/1998 e s.m.i.;*
- *zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.*

Sulla base delle indicazioni ministeriali, le aree buffer introdotte dalla DGR 40/11 del 7/08/2015 (che, peraltro, coprono il 98% del territorio regionale), come espressamente affermato dalla sentenza del TAR Sardegna n. 573 del 23 ottobre 2020, non possono essere considerate come divieti inderogabili, ma come aree su cui porre particolare attenzione, nell'ambito del procedimento di VIA, per valutare la compatibilità ambientale dell'intervento.

#### **2.2.3.2. Coerenza con la D.G.R. n. 28/56 del 26 luglio 2007 “come modificata e integrata con le D.G.R. n. 3/17 del 16 gennaio 2009, n. 27/16 del 1 giugno 2011 e n. 45/34 del 12 novembre 2012**

Per la redazione del progetto si è tenuto conto anche dei condizionamenti e vincoli stabiliti dalla D.G.R. n. 28/56 del 26 luglio 2007 “Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici”, come modificata e integrata con le D.G.R. n. 3/17 del 16 gennaio 2009, n. 27/16 del 1 giugno 2011 e n. 45/34 del 12 novembre 2012, per le parti non in contrasto con la D.G.R. n. 40/11 del 7 agosto 2015.

#### **Condizionamenti di tipo naturalistico, storico e culturale**

Il Piano Paesaggistico ha individuato come fortemente sensibili ai fini della conservazione e tutela dei beni paesaggistici, tali da comportare la totale preclusione all'installazione degli impianti eolici da parte della D.G.R. n. 3/17 del 16 gennaio 2009 e ss.mm.ii., le seguenti aree:

- *naturali e subnaturali* (art. 22 NTA del PPR), che includono falesie e scogliere, scogli e isole minori, complessi dunali con formazioni erbacee e gineprei, aree rocciose e di cresta, grotte e caverne, emergenze geologiche di pregio, zone umide temporanee, sistemi fluviali e relative formazioni ripariali, gineprei delle montagne calcaree, leccete e formazioni forestali in struttura climacica o sub-climacica, macchia foresta, garighe endemiche su substrati di diversa natura, vegetazione alopsamofila costiera, aree con formazioni steppiche ad ampelodesma;
- *seminaturali* (art. 25 NTA del PPR), caratterizzate da utilizzazione agro-silvopastorale estensiva, con un minimo di apporto di energia suppletiva per garantire e mantenere il loro funzionamento, che includono, in particolare, le seguenti categorie che necessitano, per la loro conservazione, di interventi gestionali:



boschi naturali (comprensivi di leccete, quercete, sugherete e boschi misti), ginepreti, pascoli erborati, macchie, garighe, praterie di pianura e montane secondarie, fiumi e torrenti e formazioni riparie parzialmente modificate, zone umide costiere parzialmente modificate, dune e litorali soggetti a fruizione turistica, grotte soggette a fruizione turistica, laghi e invasi di origine artificiale e tutti gli habitat dell'All.to I della Direttiva 92/43/CEE e succ. mod.;

- *di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate* (art. 33 NTA del PPR), costituite da ambiti territoriali soggetti a forme di protezione istituzionali, rilevanti ai fini paesaggistici e ambientali e comprendenti le aree protette istituite ai sensi della L. 394/91 e della L.R. n. 31/89, le aree della rete "Natura 2000" (Direttiva 92/43/CE e Direttiva 79/409/CE), le oasi permanenti di protezione faunistica e cattura ai sensi della L.R. n. 23/98, le aree gestite dall'Ente Foreste;
- *di ulteriore interesse naturalistico* (art. 38 NTA del PPR), differenti rispetto alle aree di interesse naturalistico già istituzionalmente tutelate di cui all'art. 33, a quelle identificate ai sensi della L.R. n. 31/1989, ai S.I.C e alle Z.P.S., di cui alla Direttiva Habitat 43/92 CEE;
- *caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale* (art. 48 NTA del PPR);
- *caratterizzate da insediamenti storici* (art. 51 NTA del PPR).

Gli aerogeneratori OS01, OS02 e OS03 e la sottostazione elettrica previsti in progetto non ricadono in alcuna delle aree oggetto di tutela sopraccitate, mentre l'OS04, l'OS05 e l'OS06 sono all'interno di un'area individuata dal PPR come *seminaturale - praterie e spiagge* (rif. Tav. 05 – Stralcio del Piano Paesaggistico Regionale (assetto ambientale, insediativo, storico culturale) (rev. 1 – Marzo 2022).

In relazione alla viabilità esistente da adeguare (prevalentemente mediante interventi di allargamento della carreggiata) circa 1.600 m tra gli aerogeneratori OS02 e OS06, 700 m in territorio di Mamone e 50 m in prossimità della SP 50 interessano *aree seminaturali – praterie e spiagge*, mentre un breve tratto di 200 m interessa *aree naturali – macchie, dune e aree umide*.

Le strade sterrate di nuova realizzazione ricadono per un tratto di 200 m in *aree naturali – macchie, dune e aree umide*.

Il cavidotto interrato sarà realizzato all'interno o a lato delle strade esistenti o di nuova realizzazione, per cui il coinvolgimento di componenti di paesaggio a valenza ambientale è solo sulla carta. Fa eccezione solo un brevissimo tratto di cavidotto, oggetto di deviazione rispetto al percorso previsto originariamente dal progetto lungo il tracciato stradale, al fine di evitare interferenze con l'opera di sbarramento interna alla colonia penale di Mamone, ricadente in *aree seminaturali - praterie e spiagge*.

Relativamente alle aree naturali e seminaturali gli articoli 23 e 26 delle Norme Tecniche di Attuazione del PPR prevedono il divieto di *qualunque nuovo intervento edilizio o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività, suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica*.

Come evidenziato nel dettaglio nel Cap. 4 - Quadro di Riferimento Ambientale e nelle relazioni specialistiche allegare al presente Studio, la costruzione ed esercizio del Parco eolico *Onanie* non pregiudica affatto la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica del sito, in quanto non altera la qualità dei terreni, delle



acque e della vegetazione, comporta un'occupazione di territorio molto limitata, non modifica significativamente il clima acustico dell'area e non genera apprezzabile inquinamento elettromagnetico, anche grazie agli interventi previsti di minimizzazione e mitigazione degli impatti.

Riguardo alla fruibilità paesaggistica, la positiva esperienza del Parco eolico di Ulassai, realizzato oltre 15 anni fa dalla Sardeolica S.r.l., e dei successivi ampliamenti dello stesso dimostra la possibilità di completa integrazione degli impianti eolici nel paesaggio agrario e la piena compatibilità con le pratiche agro-pastorali che si svolgono nel territorio.

L'esercizio del Parco eolico non potrà che avere effetti positivi sulla vegetazione, in quanto il costante presidio del territorio contro la piaga degli incendi, comune a tutta la Sardegna, ne garantirà la salvaguardia e favorirà nel tempo la ricostituzione dei suoli e della specie vegetali.

#### **Vincoli determinati da norme territoriali, urbanistiche e da condizioni morfologiche e climatiche**

L'impianto eolico, come si evince dalle Tavv. 06.a e 06.b – Carta dei vincoli (rev. 0 – Settembre 2020), dalla Tav. 07 – Carta delle acclività (rev. 0 – Settembre 2020) e dalla Tav. 17 – Carta dei livelli di tutela previsti dal D.Lgs. 42/2004 (rev. 0 – Marzo 2022), è stato progettato nel rispetto delle norme territoriali ed urbanistiche e delle altre indicazioni morfologiche e climatiche importanti per contenere gli impatti derivanti dalla realizzazione di fattorie eoliche specificate dalla D.G.R. n. 3/17 del 16 gennaio 2009 e ss.mm.ii. e di seguito riportate.

#### ***Distanza delle turbine dal perimetro dell'area urbana***

Ogni turbina dell'impianto eolico dista oltre 500 metri sia dall'edificato urbano che dai confini delle aree edificabili di Onani, Bitti e Lula, comuni più prossimi al Parco, e della colonia penale di Mamone.

#### ***Distanza della turbina dal confine di proprietà di una tanca***

Il territorio in cui insiste il Parco eolico è interamente di proprietà comunale. Come si evince dalla Tav. 11 – Carta degli usi civici e individuazione distanze dalle tanche (rev. 0 – Settembre 2020), è ampiamente rispettata la distanza minima prevista tra ogni aerogeneratore ed il confine del terreno di proprietà del Comune di Onani, pari alla lunghezza del diametro del rotore (162 m), fatta eccezione per l'aerogeneratore OS06, posto a 40 m dal confine della Colonia Penale di Mamone, appartenente al Ministero della Giustizia, al quale è previsto di richiedere l'assenso per la realizzazione della torre eolica a distanza inferiore a quella stabilita dalla delibera regionale.

#### ***Distanza da strade provinciali o nazionali e da linee ferroviarie***

La distanza di ogni turbina dalle Strade Provinciali n. 3, n. 50 e dalla Strada Statale n. 389 è sempre superiore alla somma dell'altezza dell'aerogeneratore al mozzo e del raggio del rotore, incrementata del 10% (pari a 226,6 m).

#### ***Distanza dell'elettrodotto AT dall'area urbana***

La sottostazione di smistamento e trasformazione della corrente da media ad alta tensione, comprensiva di trasformatori ed edifici pertinenti, ed i cavi ad alta tensione che collegano la sottostazione alla cabina primaria Terna esistente distano oltre 1000 metri sia dall'edificato urbano che dai confini dell'area edificabile di Buddusò, comune più vicino alle opere in questione.



**Distanze di rispetto dai beni paesaggistici**

La localizzazione dell'impianto tiene conto dei vincoli sui beni tutelati paesaggisticamente, così come definiti dall'art.17 commi 3 e 4 delle NTA del PPR.

In particolare, non sono interessate le seguenti aree di cui all'art. 17 comma 3 delle NTA:

- a) *fascia costiera, così come perimetrata nella cartografia del PPR;*
- b) *sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole;*
- c) *campi dunali e sistemi di spiaggia;*
- d) *aree rocciose di cresta ed aree a quota superiore ai 900 metri s.l.m., fatta eccezione per alcuni tratti di cavidotto, all'interno della Colonia penale di Mamone e subito ad ovest dell'intersezione con la S.P. 50, e per un breve tratto di strada di nuova realizzazione in area di Mamone, che presentano altitudini di poco superiori a 900 m s.l.m.;*
- e) *grotte e caverne;*
- f) *monumenti naturali ai sensi della L.R. 31/89;*
- g) *zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;*
- h) *fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 m ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee;*
- i) *praterie e formazioni steppiche;*
- j) *praterie di posidonia oceanica;*
- k) *aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari, ai sensi della Direttiva CEE 43/92;*
- l) *alberi monumentali.*

Non sono interessate dall'opera neanche le seguenti aree di cui all'art. 17 comma 4 delle NTA:

- a) *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 (norma abrogata, ora il riferimento è costituito dagli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018), fatta eccezione per l'area occupata dalla sottostazione elettrica;*
- b) *i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;*
- d) *i vulcani.*

Come evidenziato nella Tav. 11 – Carta degli usi civici e individuazione distanze dalle tanche (rev. 0 – Settembre 2020), i terreni nei quali è prevista l'installazione degli aerogeneratori, interamente di proprietà del Comune di Onani, risultano gravati da usi civici (lettera c, comma 4, art. 17 delle NTA del PPR).

È da tener conto, tuttavia, che l'Amministrazione comunale, con Deliberazione del Consiglio n. 3 del 22 gennaio 2016, ha adottato un Piano di valorizzazione e di recupero delle terre civiche, approvato dalla Regione Sardegna con D.P.G.R. n. 43 del 2 agosto 2016, che prevede una zonizzazione delle terre civiche in base agli usi attuali e a quelli futuri programmati (rif. Allegato U (rev. 0 – Marzo 2022))

Il suddetto Piano, descritto nel dettaglio nel paragrafo 2.6.6, classifica l'area in cui ricadono gli aerogeneratori e le opere contermini accessorie, in base all'uso futuro programmato, come zona D a potenziale attitudine allo sfruttamento eolico e ad altre fonti di energia rinnovabile e, pertanto, idonea ad ospitare il Parco eolico *Onanie*.



Il Comune di Onani, favorevole alla realizzazione del Parco eolico *Onanie*, in sede di Autorizzazione Unica dell'impianto in progetto, provvederà ad attivare la procedura, presso il Servizio territoriale di Argea competente per territorio, per il mutamento di destinazione d'uso sui terreni civici interessati dagli aerogeneratori, che determinerà la sospensione dei diritti di uso civico per i suddetti terreni, ai sensi della L.R. n. 12 del 14 marzo 1994 e ss.mm.ii.

È da considerare, peraltro, che nell'area sono diffusi pascoli naturali ed arborati in presenza di suoli con forti limitazioni della capacità d'uso, ascrivibili principalmente alla diffusa pietrosità, allo scarso spessore dello strato attivo, alla pendenza e capacità di ritenzione idrica. La cotica erbosa appare degradata e a tratti assente, a causa anche del sovrapascolamento. Sono presenti, inoltre, specie non pabulari che abbassano il valore pastorale del pascolo, ampi spazi completamente privi di vegetazione arbustiva ed arborea e coperture forestali degradate a causa dell'eccessivo carico di pascolo, come rilevato dall'analisi vegetazionale e floristica (rif. Allegato H.INT – Relazione su flora, vegetazione e habitat – Integrazioni (rev. 0 – Marzo 2022)).

L'installazione degli aerogeneratori non pregiudica le attuali qualità paesaggistiche delle terre, in quanto:

- determina l'occupazione, in fase di esercizio, di soli circa 0,67 ettari, non producendo frammentazioni e rotture del mantenimento delle caratteristiche dell'area, che potrà continuare ad essere interessata dal pascolo;
- prevede il reimpianto, alla base delle scarpate delle piazzole, degli elementi arborei di altezza superiore a 5 m espianati in corrispondenza degli aerogeneratori, il rinverdimento delle piazzole stesse e la piantumazione di arbusti nelle loro scarpate;
- in virtù dell'attuale stato di degrado della cotica erbosa e dell'importanza che il pascolo ha da un punto di vista paesaggistico, ambientale, economico e sociale, propone come misura compensativa un intervento di miglioramento del pascolo;
- garantisce il costante presidio del territorio in fase di esercizio contro il progressivo degrado dei suoli e della vegetazione ad opera dei fenomeni erosivi e degli incendi, favorendone nel tempo la ricostituzione e l'evoluzione verso tipologie più stabili.

In considerazione del fatto che gli aerogeneratori in progetto occupano aree gravate dagli usi civici, che alcune porzioni del cavidotto interrato e un breve tratto di strada di nuova realizzazione presentano altitudini, seppur di pochi metri, superiori a 900 m s.l.m., che la sottostazione elettrica ricade nella fattispecie di cui all'art. 17 comma 4 lettera delle NTA del PPR e che il Parco eolico in progetto è classificato al punto 4.2 dell'Allegato del D.P.C.M. 12 dicembre 2005 come "Intervento e/o opera a carattere lineare o a rete", che caratterizza e modifica vaste parti del territorio, è stata elaborata la "Relazione Paesaggistica" (Allegato C (rev. 0 – Settembre 2020)), nel rispetto delle indicazioni del suddetto D.P.C.M., finalizzata all'ottenimento dell'autorizzazione paesaggistica, come previsto dall'art. 18 delle NTA del PPR, integrata successivamente dall'Allegato C.INT – Relazione paesaggistica – Integrazioni (rev.0 – Marzo 2022)

Ai sensi dell'art. 19 della Legge Regionale n. 8 del 27 aprile 2016 "*Legge forestale della Sardegna*", oltre all'autorizzazione paesaggistica, per la trasformazione dell'area boscata in cui è prevista l'ubicazione della sottostazione occorrerà l'autorizzazione del Corpo Forestale.



**Vincoli morfologici**

Nella localizzazione degli aerogeneratori sono stati esclusi i siti caratterizzati da un'acclività superiore al 15%, come si evince dalle tavole di progetto e dalla Tav. 07 – Carta delle acclività (rev. 0 – Settembre 2020), in cui il territorio interessato dal Parco eolico è stato suddiviso in zone a pendenza compresa tra 0 e 15% (idonee ad ospitare gli aerogeneratori), tra 15% e 30% ed oltre il 30%.

Gli aerogeneratori non sono ubicati, inoltre, in aree per le quali vige il vincolo idrogeologico, fatta eccezione per l'aerogeneratore OS06; si trovano in area soggetta a tale vincolo anche la sottostazione elettrica di produzione e alcuni tratti del cavidotto interrato da realizzare all'interno del corpo stradale esistente o a bordo strada (rif. Tav. 08 – Carta della Pericolosità per frana (Stralcio del P.A.I. – R.A.S.) e delle aree soggette a vincolo idrogeologico (rev. 1 – Marzo 2022)).

Al riguardo, le indagini dello stato di fatto (condizione ex ante intervento) e le soluzioni progettuali adottate (rif. tavole ed elaborati di progetto) consentono di stabilire la piena compatibilità degli interventi progettuali con l'assetto morfologico e idraulico preesistente (rif. Allegato B – Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica (rev. 1 – Marzo 2022), Allegato B.1 – Relazione geotecnica (rev. 1 – Marzo 2022), Allegato B.3 – Studio di compatibilità geologica e geotecnica (rev. 1 – Marzo 2022) e Allegato B.4 – Analisi dei vincoli PAI (rev. 0 – Marzo 2022)).

Relativamente alle aree interessate dal Parco in cui insiste il vincolo idrogeologico, in sede di Autorizzazione Unica Sardeolica S.r.l. provvederà a richiedere specifica autorizzazione per la trasformazione dei terreni saldi in terreni soggetti a periodica lavorazione, ai sensi dell'art. 55 delle Prescrizioni di Massima e di Polizia forestale per boschi e terreni sottoposti a vincolo idrogeologico approvate con Decreto dell'Assessorato Difesa dell'ambiente n. 3022/3 del 31 marzo 2021, secondo la procedura definita dall'art. 7 del R.D.L. 3267/1923, dal R.D.L. n. 1126/1926 e dagli artt. 19 e 21 della L.R. 8/2016.

**Ammissibilità per analisi anemologica**

Ai sensi della D.G.R. n. 3/17 del 16 gennaio 2009 e ss.mm.ii., il sito risulta idoneo, dal punto di vista anemologico, in quanto caratterizzato da una ventosità media annua superiore a 5 m/s misurata a 70 m sul livello del terreno, secondo una distribuzione di frequenza del tipo Weibull, stimata sulla base dei dati rilevati "in situ" tramite un anemometro installato nell'area di interesse (rif. Allegato N – Analisi anemologica e stima di produzione (rev. 1 - Marzo 2022)).

**Norme di buona progettazione degli impianti eolici**

Di seguito si riportano le norme di buona progettazione degli impianti eolici, tratte dalla D.G.R. n. 3/17 del 16 gennaio 2009 e ss.mm.ii., di cui si è tenuto conto, ove possibile, nella progettazione dell'impianto eolico.

**Linee elettriche**

Gli elettrodotti sono stati progettati nel rispetto della Legge n. 339 del 28/06/1986 e ss.mm.ii. e del suo Regolamento di esecuzione approvato con Decreto 21/03/1988, nonché della normativa regionale vigente. Inoltre:

- ovunque possibile le linee MT seguono il percorso stradale;



- gli elettrodotti sono tutti interrati e posizionati ad almeno 1 m di profondità, opportunamente protetti, accessibili nei punti di giunzione e convenientemente segnalati;
- le macchine, essendo di potenza superiore a 1000 kW, sono dotate di trasformatore BT/MT all'interno della macchina;
- il valore del campo elettromagnetico prodotto dagli elettrodotti non supera il valore limite previsto dalla legge quadro n. 36/2001 e ss.mm.ii. e dai decreti attuativi.

#### **Distanza reciproca fra le turbine e condizioni di rischio idrogeologico**

La D.G.R. n. 3/17 del 16 gennaio 2009 e ss.mm.ii., al fine di evitare l'insorgenza di mutue turbolenze fra le turbine, prevede una distanza minima fra le stesse pari a:

- circa 5 volte il diametro del rotore nel caso di turbine posizionate lungo la direzione del vento predominante (direzione stimata e/o misurata come la più frequente);
- circa 3 volte il diametro del rotore nel caso di turbine posizionate lungo la direzione perpendicolare a quella del vento predominante;
- da 3 a 5 volte il diametro del rotore nel caso di tutte le altre direzioni.

Le turbine del Parco eolico in progetto sono poste a distanza minima reciproca variabile tra poco più di 2 diametri (OS04-OS05 e OS05-OS06) e oltre 5 diametri (OS03-OS04), ma è da considerare che, nelle specifiche tecniche delle macchine attualmente sul mercato, vengono indicate come ottimali distanze pari a 3 diametri in entrambe le direzioni e sono tollerate anche distanze inferiori ai 3 diametri se si utilizza il Wind Sector Management, che spegne le turbine quando il vento, proveniente da specifiche direzioni, supera una determinata velocità.

Le turbine non sono ubicate in nessuna delle aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate dal Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico vigente (rif. Par. 2.5.1 della presente relazione).

#### **Distanze di rispetto dagli insediamenti rurali**

Al fine di limitare gli impatti visivi, acustici e di ombreggiamento, come si evince dalle tavole 06.a e 06.b – Carta dei vincoli (rev. 0 – Settembre 2020), ogni aerogeneratore rispetta la distanza di:

- 300 metri da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario diurno (h. 6.00 – h. 22.00);
- 500 metri da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario notturno (h. 22.00 – 6.00), o case rurali ad utilizzazione residenziale di carattere stagionale;
- 500 metri da nuclei e case sparse nell'agro, destinati ad uso residenziale, così come definiti all'art. 82 delle NTA del PPR.

#### **Colore delle macchine**

Le macchine del Parco eolico saranno di colore chiaro e opaco, che garantisce un aspetto neutro nella maggior parte delle condizioni atmosferiche e di illuminazione.



### **Rotazione delle eliche delle macchine**

Al fine di ridurre la visibilità, sono state scelte macchine a tre pale e di grossa taglia, che producono un movimento più lento di quelle a 2 pale e di piccola taglia; inoltre, le pale avranno tutte lo stesso senso di rotazione.

### **Vincoli sulle dismissioni**

Al fine di assicurare le necessarie garanzie in fase di dismissione degli impianti eolici, il progetto prevede il soddisfacimento dei seguenti criteri:

- fideiussione bancaria per coprire gli oneri di ripristino del suolo nelle condizioni naturali a meno della fondazione;
- rimozione della fondazione di acciaio all'altezza del plinto di fondazione;
- annegamento della struttura di calcestruzzo sotto il profilo del suolo almeno di 1 m;
- obbligo del produttore di comunicare a tutti gli Assessorati regionali interessati la dismissione e/o la sostituzione di ciascun aerogeneratore;
- rimozione completa delle linee elettriche e conferimento agli impianti di recupero e trattamento secondo la normativa vigente.

Il Piano di dismissione dell'impianto (Allegato DOS6c\_A004 del Progetto civile (rev. 2 - Dicembre 2021)), elaborato in osservanza di quanto stabilito dal D.M. 10 settembre 09/2010 e dalla Deliberazione della Giunta Regionale n. 3/25 del 23/01/2018 recante "Linee guida per l'Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. n. 387 del 2003 e dell'articolo 5 del D.Lgs. 28 del 2011. Modifica della deliberazione n. 27/16 del 1 giugno 2011", prevede, alla cessazione dell'attività produttiva, le modalità di rimozione dell'infrastruttura e di tutte le opere connesse e il ripristino dei siti secondo le vocazioni proprie del territorio, comprese le strade di accesso e di servizio e le aree di supporto all'impianto che, a lavori ultimati dovranno essere sistemate con materiali provenienti dagli scavi di sito e prive di asfalto. Il piano contiene, inoltre, le modalità di smaltimento del materiale dismesso.

## **2.3. NORMATIVA IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**

### **2.3.1. Contenuti**

La normativa in materia di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) di riferimento per l'elaborazione del presente studio è il Decreto legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.

In particolare, la Parte II decreto definisce le modalità di svolgimento del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), descrivendo gli adempimenti in capo al Proponente nonché le fasi dell'intero iter, sino alla conclusione del procedimento e pubblicazione del provvedimento.

Il Parco eolico oggetto del presente studio è soggetto a procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale in quanto ricadente al punto 2 dell'allegato II alla Parte II del Decreto legislativo 152/06 e ss.mm.ii.: "*Impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza superiore a 30 MW*".



L'allegato VII alla parte II del Decreto legislativo 152/06 e ss.mm.ii. specifica nel dettaglio i contenuti che deve possedere lo studio di impatto ambientale.

### **2.3.2. Relazioni con il progetto**

Il presente studio è stato elaborato in conformità all'allegato VII alla parte II del Decreto legislativo 152/06 e ss.mm.ii.

## **2.4. NORMATIVA IN MATERIA DI TUTELA E SALVAGUARDIA DEL TERRITORIO**

### **2.4.1. Normativa in materia di tutela e salvaguardia dei beni culturali e del paesaggio**

#### **2.4.1.1. Contenuti**

La legislazione di riferimento in materia di tutela e salvaguardia dei beni culturali e del paesaggio è costituita:

- dal **Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137"** e ss.mm.ii., che prevede l'obbligo di autorizzazione paesaggistica (art. 146) per ogni progetto di interventi che interessi immobili e aree tutelate dal punto di vista paesaggistico (artt. 136, 142, 143, comma 1, lettera d e 157);
- dal **Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42"**, che definisce le finalità, i criteri di redazione, i contenuti della Relazione Paesaggistica che correda, congiuntamente al progetto dell'intervento che si propone di realizzare ed alla relazione di progetto, l'istanza di autorizzazione paesaggistica ai sensi degli articoli 159, comma 1 e 146, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 sopra citato.

#### **2.4.1.2. Relazioni con il progetto**

L'intervento progettuale di cui al presente studio non interessa:

- immobili ed aree di notevole interesse pubblico tutelati dal punto di vista paesaggistico ai sensi dell'art. 136 del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e ss.mm.ii.;
- le seguenti aree tutelate ai sensi del comma 1 dell'art. 142 del suddetto D.Lgs. 42/04 e ss.mm.ii.:
  - a) *i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;*
  - b) *i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;*



- 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;*
- d) *le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;*
- e) *i ghiacciai e i circhi glaciali;*
- f) *i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;*
- 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 (norma abrogata, ora il riferimento è costituito dagli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018), fatta eccezione per l'area occupata dalla sottostazione elettrica;*
- i) *le zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;*
- l) *i vulcani;*
- m) *le zone di interesse archeologico.*

Relativamente al punto f) Parchi e riserve nazionali e regionali, si segnala la presenza (rif. Tav. 13.i - Parchi, riserve e aree protette presenti in prossimità del Parco eolico (rev. 0 – Settembre 2020)):

- a circa 8 km in direzione est e sud est dall'area produttiva dell'impianto eolico, della *Riserva naturale del Monte Albo*, istituita ai sensi della L.R. 31/89, che interessa i territori dei comuni di Loculi, Lodè, Lula, Galtelli, Irgoli e Siniscola, per una superficie complessiva di circa 6.700 ha;
- a circa 6,5 km a nord dall'area produttiva dell'impianto eolico, del *Parco naturale regionale di Tepilora*, istituito con L.R. n. 21 del 24/10/2014, che interessa una superficie complessiva di 7.877,81 ettari e comprende le aree di *Tepilora* e *Castrazza* nel Comune di Bitti, *Sant'Anna* nel Comune di Lodè, *Usinavà* nel Comune di Torpé ed il *Rio Posada*, che attraversa tutti i Comuni e sfocia nel Comune di Posada.

La perimetrazione del Parco, che potrà subire modifiche in sede di approvazione del Piano del Parco, è riportata nella Tav. 13.i - Parchi, riserve e aree protette presenti in prossimità del Parco eolico (rev. 0 – Settembre 2020).

Il Parco ha lo scopo di assicurare la gestione unitaria del complesso di ecosistemi presenti nel suo territorio, garantendo la conservazione della biodiversità e la valorizzazione delle risorse naturali, ambientali, storiche e culturali, la loro fruizione, la promozione e lo svolgimento di attività scientifiche e di didattica ambientale, l'esercizio di attività produttive compatibili e la riqualificazione di opere e manufatti esistenti.

L'obiettivo primario è quello della salvaguardia, della qualificazione, della valorizzazione e del rafforzamento delle attività agro-silvo-forestali, oltre alla promozione e incentivazione dell'adozione di tecniche colturali a basso impatto ambientale, al fine di ottenere produzioni biologiche e di qualità.

Le finalità istitutive del *Parco naturale regionale di Tepilora* sono:



- a) tutelare il patrimonio ambientale del territorio attraverso la realizzazione di interventi di:
- 1) ripristino e rinaturalizzazione del paesaggio fluviale, delle zone umide, degli ambienti costieri e ripariali, ove degradati, anche al fine di ridurre i fenomeni di frammentazione degli habitat;
  - 2) recupero e salvaguardia delle funzionalità generali del sistema idrologico, nella salvaguardia degli equilibri idraulici ed idrogeologici e nell'attuazione di interventi di miglioramento degli stessi, prediligendo le tecniche di ingegneria naturalistica;
  - 3) contrasto al fenomeno di arretramento della foce del fiume e della linea di costa, attraverso la regolamentazione delle attività che comportano la diminuzione del trasporto solido, quali la realizzazione di nuovi sbarramenti artificiali;
- b) promuovere attività di ricerca scientifica, di monitoraggio ambientale e di formazione, finalizzate alla conservazione della biodiversità e alla protezione della risorsa idrica e fluviale quali:
- 1) monitoraggio delle componenti ambientali del territorio e delle pressioni che incidono negativamente sulla biodiversità (monitoraggio dell'inquinamento e dello stato degli indicatori biologici degli ecosistemi fluviali, umidi, costieri e boschivi);
  - 2) organizzazione, anche d'intesa con la Regione e la provincia competente, di speciali corsi di formazione per le diverse attività di interesse del parco, compresa quella delle guide turistiche, ambientali-escursionistiche, accompagnatori turistici, con rilascio di titoli riconosciuti, riservati prioritariamente a cittadini residenti nell'ambito territoriale del parco;
- c) promuovere un modello di sviluppo ecosostenibile, che non alteri l'ambiente e le risorse naturali, che incentivi la riqualificazione delle attività economiche in forme compatibili con le finalità della legge di istituzione del parco, anche al fine di migliorare la qualità della vita delle popolazioni residenti attraverso la:
- 1) promozione dell'utilizzo sostenibile della risorsa idrica;
  - 2) promozione e incentivazione del settore agro-silvo-forestale;
  - 3) regolamentazione della pesca;
  - 4) valorizzazione delle aree ripariali del fiume e dell'intero compendio boschivo anche mediante la promozione di forme di fruizione compatibile con gli ambienti naturali;
  - 5) allestimento di infrastrutture ed incentivazione di iniziative per la mobilità lenta;
  - 6) promozione di attività culturali per il tempo libero, nella salvaguardia degli ambienti fluviali e boschivi e nella garanzia della manutenzione, contrastando eventuali processi di abbandono;
  - 7) agevolazione, anche in forma di cooperativa, di attività produttive compatibili, con particolare riferimento alla produzione artigianale tradizionale ed agro-silvo-pastorale;
  - 8) promozione e gestione di servizi turistici, culturali, sociali, sportivi collegati alla fruizione ambientale ed alla valorizzazione del rapporto uomo-natura;



- 9) individuazione di forme di agevolazione a favore dei proprietari, dei conduttori e dei cittadini residenti nel territorio del parco, attraverso l'utilizzo delle risorse naturali, in favore dell'occupazione;
  - 10) valorizzazione del paesaggio agricolo tradizionale, attraverso la qualificazione e la valorizzazione delle produzioni tipiche di qualità e delle attività agricole condotte secondo i criteri di sostenibilità;
- d) tutelare, recuperare e valorizzare il patrimonio paesaggistico, naturale, archeologico, storico-architettonico diffuso e difendere le tipicità, le tradizioni e la cultura locale attraverso la promozione di azioni di sensibilizzazione delle comunità locali e degli operatori verso azioni di conservazione e gestione del patrimonio naturale e culturale.

Tali finalità saranno perseguite attraverso la predisposizione del piano del Parco, del programma di sviluppo economico e sociale e del regolamento del parco.

Le opere in progetto non interessano *aree assegnate alle università agrarie*, ma ricadono in parte (aerogeneratori e nuove strade) in *zone gravate da usi civici (lettera h comma 1 art. 142 del D.Lgs. 42/04 e ss.mm.ii.)*, come evidenziato nella Tav. 11 – Carta degli usi civici e individuazione distanze dalle tanche (rev. 0 – Settembre 2020).

È da tener conto, tuttavia, che l'Amministrazione comunale, con Deliberazione del Consiglio n. 3 del 22 gennaio 2016, ha adottato un Piano di valorizzazione e di recupero delle terre civiche, approvato dalla Regione Sardegna con D.P.G.R. n. 43 del 2 agosto 2016, che prevede una zonizzazione delle terre civiche in base agli usi attuali e a quelli futuri programmati.

Il suddetto Piano, descritto nel dettaglio nel paragrafo 2.6.6, classifica l'area in cui ricadono gli aerogeneratori e le opere contermini accessorie, in base all'uso futuro programmato, come zona D a potenziale attitudine allo sfruttamento eolico e ad altre fonti di energia rinnovabile e, pertanto, idonea ad ospitare il Parco eolico *Onanie*. Il Comune di Onani, favorevole alla realizzazione del Parco eolico *Onanie*, in sede di Autorizzazione Unica dell'impianto in progetto, provvederà ad attivare la procedura, presso il Servizio territoriale di Argea competente per territorio, per il mutamento di destinazione d'uso sui terreni civici interessati dagli aerogeneratori, che determinerà la sospensione dei diritti di uso civico per i suddetti terreni, ai sensi della L.R. n. 12 del 14 marzo 1994 e ss.mm.ii.

È da considerare, peraltro, che nell'area sono diffusi pascoli naturali ed arborati in presenza di suoli con forti limitazioni della capacità d'uso, ascrivibili principalmente alla diffusa pietrosità, allo scarso spessore dello strato attivo, alla pendenza e capacità di ritenzione idrica. La cotica erbosa appare degradata e a tratti assente, a causa anche del sovrapascolamento. Sono presenti, inoltre, specie non pabulari che abbassano il valore pastorale del pascolo, ampi spazi completamente privi di vegetazione arbustiva ed arborea e coperture forestali degradate a causa dell'eccessivo carico di pascolo, come rilevato dall'analisi vegetazionale e floristica (rif. SIA – Allegato H.INT – Relazione su flora, vegetazione e habitat – Integrazioni (rev. 0 – Marzo 2022)).

L'installazione degli aerogeneratori non pregiudica le attuali qualità paesaggistiche delle terre, in quanto:



- determina l'occupazione, in fase di esercizio, di soli circa 0,67 ettari, non producendo frammentazioni e rotture del mantenimento delle caratteristiche dell'area, che potrà continuare ad essere interessata dal pascolo;
- prevede il reimpianto, alla base delle scarpate delle piazzole, degli elementi arborei di altezza superiore a 5 m espianati in corrispondenza degli aerogeneratori, il rinverdimento delle piazzole stesse e la piantumazione di arbusti nelle loro scarpate;
- in virtù dell'attuale stato di degrado della cotica erbosa e dell'importanza che il pascolo ha da un punto di vista paesaggistico, ambientale, economico e sociale, propone come misura compensativa un intervento di miglioramento del pascolo;
- garantisce il costante presidio del territorio in fase di esercizio contro il progressivo degrado dei suoli e della vegetazione ad opera dei fenomeni erosivi e degli incendi, favorendone nel tempo la ricostituzione e l'evoluzione verso tipologie più stabili.

In considerazione dell'interessamento di alcune aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 comma 1 lettere g e h del D.Lgs. 42/04 e ss.mm.ii. e del fatto che l'art. 109 comma 1 lettera e) delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale prevede che la realizzazione di impianti per la produzione energetica sia comunque soggetta a valutazione di compatibilità paesaggistica, ancorché non ricadente nelle aree e immobili di cui all'art. 143 del D.Lgs 22 gennaio 2004, n. 42 e ss.mm.ii., in quanto si tratta di un'opera di grande impegno territoriale, concetto ribadito dal punto 4.2 dell'Allegato del D.P.C.M. 12 dicembre 2005, che classifica l'impianto eolico come "Intervento e/o opera a carattere lineare o a rete" che caratterizza e modifica vaste parti del territorio, è stata elaborata la "Relazione Paesaggistica" (Allegato C (rev. 0 – Settembre 2020), nel rispetto delle indicazioni del suddetto D.P.C.M, successivamente integrata dall'Allegato C.INT – Relazione paesaggistica – Integrazioni (rev. 0 – Marzo 2022)

Ai sensi dell'art. 19 della Legge Regionale n. 8 del 27 aprile 2016 "*Legge forestale della Sardegna*", oltre all'autorizzazione paesaggistica, per la trasformazione dell'area boscata in cui è prevista l'ubicazione della sottostazione occorrerà l'autorizzazione del Corpo Forestale.

## **2.4.2. Legislazione in materia di conservazione degli habitat, della flora, della vegetazione e della fauna**

### **2.4.2.1. Contenuti**

Il Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea, con l'obiettivo di promuovere la tutela e la conservazione della diversità biologica presente nel territorio degli Stati membri, ha istituito con la **Direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche** (detta Direttiva Habitat) un sistema coerente di aree denominato Rete Natura 2000.

La rete ecologica si compone di ambiti territoriali designati come Siti di Interesse Comunitario (S.I.C.), che al termine dell'iter istitutivo diverranno Zone Speciali di Conservazione (Z.S.C.), e Zone di Protezione Speciale



(Z.P.S.) in funzione della presenza e rappresentatività sul territorio di habitat e specie animali e vegetali indicati negli allegati I e II della Direttiva "Habitat" e di specie di cui all'allegato I della **Direttiva 79/409/CEE del Consiglio del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici** (detta Direttiva Uccelli), come modificata dalla **Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009**, e delle altre specie migratrici che tornano regolarmente in Italia.

La **Direttiva Uccelli** è stata recepita nell'ordinamento nazionale attraverso la **Legge 11 febbraio 1992, n. 157 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio"**, mentre con il **D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche"** ed il successivo **D.P.R. 12 marzo 2003, n° 120 "Regolamento recante modifiche ed integrazioni al DPR 357/97"** l'Italia ha recepito la Direttiva 92/43/CEE, regolamentandone l'attuazione da parte dello Stato, delle Regioni e Province Autonome.

Le regioni italiane hanno proceduto all'individuazione ed alla perimetrazione delle aree S.I.C. e Z.P.S., trasmettendone l'elenco al Ministero dell'Ambiente, il quale lo ha trasmesso, a sua volta, all'Unione europea. La normativa sopra citata prevede che i proponenti di piani territoriali, urbanistici e di settore, di progetti ed interventi che interessino le aree della rete "Natura 2000", non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato soddisfacente di conservazione delle stesse, o che ricadano parzialmente o interamente nelle aree naturali protette, siano da assoggettare a valutazione di incidenza ambientale, procedimento volto ad individuare e valutare i possibili impatti che l'opera ha sulle specie e sugli habitat per cui quel sito è stato designato.

Sono soggette a valutazione di incidenza anche le iniziative che, pur ubicate all'esterno di siti di importanza comunitaria e zone di protezione speciale, producono i loro effetti all'interno di dette aree.

#### **2.4.2.2. Relazioni con il progetto**

L'area d'intervento non ricade all'interno di zone classificate o protette dalla legislazione degli Stati membri o di zone protette speciali designate dagli Stati membri in base alle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE, di siti di interesse comunitario, di aree della rete Natura 2000 o in siti che ricadano parzialmente o interamente in aree naturali protette ai sensi della legislazione vigente citata al punto 2.4.2.1.

A est e sud est dall'area produttiva del Parco eolico, ad una distanza di circa 8 km dall'area produttiva, si trova il limite sud ovest del *Sito di Interesse Comunitario (SIC) Monte Albo*, identificato con il codice ITB021107, che interessa i territori dei comuni di Loculi, Lodè, Lula, Galtelli, Irgoli e Siniscola, per una superficie complessiva di 8.843 ettari (rif. Tav. 13.i - Parchi, riserve e aree protette presenti in prossimità del Parco eolico (rev. 0 – Settembre 2020)).

La più vicina Zona di Protezione Speciale (ZPS), denominata *Monte Ortobene*, si trova a Sud del Parco eolico *Onanie* e dista da esso circa 17 km.

Come richiesto dal Ministero della Transizione Ecologica con nota prot. 0117347 del 28/10/2021, nonostante nell'area circoscritta da un buffer di 5 km rispetto all'ubicazione dell'impianto eolico proposto non sia presente



alcuna area della Rete Natura 2000, la più vicina delle quali è il SIC “Monte Albo” distante circa 8 km dall’aerogeneratore più vicino, si è comunque provveduto ad elaborare il documento *Allegato R - Studio di Incidenza Ambientale* (rev. 0 – Marzo 2022) in relazione alle caratteristiche del SIC di cui sopra, mentre sono state escluse altre aree della Rete Natura 2000 poiché ubicate a distanze significativamente superiori.

L’analisi condotta ha messo in luce l’assenza di incidenze negative di tipo critico sulla componente biotica presente nella ZSC “Monte Albo”.

In particolare, riguardo le componenti floristico-vegetazionali, invertebrati, anfibi, rettili e mammiferi ungulati è esclusa qualsiasi tipo di incidenza negativa, in quanto non sono possibili interazioni dirette e/o indirette con l’intervento progettuale proposto.

Riguardo alle restanti componenti faunistiche, notoriamente più sensibili all’impatto da collisione con gli aerogeneratori, anche in considerazione delle misure di mitigazione previste, non si evidenziano incidenze negative che possano compromettere lo stato di conservazione delle specie oggetto di tutela presenti all’interno della ZSC in esame.

### **2.4.3. Vincolo idrogeologico (Regio Decreto Legge n. 3267 del 30 dicembre 1923)**

#### **2.4.3.1. Contenuti**

Ai sensi del Regio Decreto Legge n. 3267 del 30 dicembre 1923 sono sottoposti a vincolo idrogeologico i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme, possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque.

La Legge Regionale n. 7 del 22 Aprile 2002, “Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale della Regione (Legge Finanziaria 2002)”, nelle more del trasferimento agli Enti locali delle funzioni attualmente esercitate dalle Camere di Commercio e concernenti le determinazioni sul vincolo idrogeologico di cui al Regio Decreto 30 Dicembre 1923, N. 3267, ha attribuito alla Direzione Generale del Corpo Forestale le funzioni di vigilanza ambientale nelle aree sottoposte a tale vincolo.

Nelle zone soggette a vincolo la realizzazione di interventi che comportino modificazione e/o trasformazione dell’uso del suolo è subordinata all’ottenimento di un provvedimento autorizzativo da parte del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale; tale provvedimento è atto a verificare esclusivamente la compatibilità tra l’equilibrio idrogeologico del territorio e gli effetti conseguenti alla realizzazione dell’intervento in progetto.

#### **2.4.3.2. Relazioni con il progetto**

Gli aerogeneratori del Parco eolico non sono ubicati in aree per le quali vige il vincolo idrogeologico, fatta eccezione per l’aerogeneratore OS06 (rif. Tav. 08 – Carta della Pericolosità per frana (Stralcio del P.A.I. – R.A.S.) e delle aree soggette a vincolo idrogeologico (rev. 1 – Marzo 2022).

Si trovano in area soggetta a vincolo idrogeologico anche la sottostazione elettrica di produzione, da costruire



in territorio comunale di Buddusò, e lunghi tratti del cavidotto interrato da realizzare all'interno del corpo stradale esistente o a bordo strada nei territori di Onani, Bitti e Buddusò.

Le indagini dello stato di fatto (condizione ex ante intervento) e le soluzioni progettuali adottate (rif. tavole ed elaborati di progetto) consentono di stabilire la piena compatibilità degli interventi progettuali con l'assetto morfologico e idraulico preesistente (rif. Allegato B – Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica (rev. 1 – Marzo 2022), Allegato B.1 – Relazione geotecnica (rev. 1 – Marzo 2022), Allegato B.3 – Studio di compatibilità geologica e geotecnica (rev. 1 – Marzo 2022) e Allegato B.4 – Analisi dei vincoli PAI (rev. 0 – Marzo 2022)).

Nelle suddette aree soggette a vincolo idrogeologico sarà inoltrata al Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale, per il tramite del Comune interessato dalle opere, specifica richiesta per l'ottenimento del provvedimento autorizzativo alla realizzazione degli interventi.

#### **2.4.4. Acque pubbliche (Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775)**

##### **2.4.4.1. Contenuti**

Il Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 individua il concetto giuridico di acqua pubblica, enunciandolo al primo comma dell'articolo 1: «Sono pubbliche tutte le acque sorgenti, fluenti e lacuali, anche se artificialmente estratte dal sottosuolo, sistemate o incrementate, le quali, considerate sia isolatamente che per la loro portata o per l'ampiezza del rispettivo bacino imbrifero, sia in relazione al sistema idrografico al quale appartengono, abbiano acquisito, o acquistino, attitudine ad usi di pubblico generale interesse».

Stabilisce, inoltre, che in ogni provincia sia formato e conservato, a cura del Ministero delle Finanze, il catasto delle utenze di acqua pubblica, contenente informazioni circa l'ubicazione della presa e della restituzione, l'utilizzo della risorsa, la superficie irrigata e il decreto di concessione del diritto di derivazione, e perfeziona i criteri di istruttoria delle domande di concessione dirette al Ministro dei lavori pubblici e presentate all'ufficio del Genio Civile.

Ai sensi dell'art. 142, comma c, del D. Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii., sono assoggettati per legge a vincolo paesaggistico "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".

##### **2.4.4.2. Relazioni con il progetto**

Le opere in progetto (aerogeneratori, nuova viabilità, sottostazione elettrica e cavidotto) sono previste ampiamente al di fuori della fascia di rispetto di 150 metri dai corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e sugli impianti elettrici" approvato con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, sottoposti a tutela paesaggistica dal D.Lgs. 42/04 e ss.mm.ii. e riportati nel PPR.



## **2.4.5. Aree di tutela da acque destinate ad uso pubblico (D.Lgs. 152/06 e .ss.mm.ii.)**

### **2.4.5.1. Contenuti**

In base all'art. 94 comma 1 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., su proposta delle Autorità d'Ambito, la Regione individua le aree di salvaguardia, al fine di mantenere e migliorare le caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano, erogate a terzi mediante impianto di acquedotto che riveste carattere di pubblico interesse.

Il comma 6 dello stesso art. 94 stabilisce, inoltre, che, in assenza dell'individuazione da parte delle Regioni della zona di rispetto ai sensi del comma 1, la medesima ha un'estensione di 200 m di raggio rispetto al punto di captazione o di derivazione. Tale disposizione, ribadita anche dal Piano regionale di tutela delle acque, si applica a tutti i pozzi di approvvigionamento pubblico.

Ai sensi del comma 4 dell'art. 94, nella zona di rispetto sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- a) dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;
- b) accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- c) spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
- d) dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;
- e) aree cimiteriali;
- f) apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;
- g) apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;
- h) gestione di rifiuti;
- i) stoccaggio di prodotti ovvero, sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- l) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- m) pozzi perdenti;
- n) pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. È comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

### **2.4.5.2. Relazioni con il progetto**

L'opera in progetto, sia nella fase di realizzazione sia in quella di esercizio, non prevede l'insediamento dei centri di pericolo o lo svolgimento delle attività sopra citate di cui al comma 4 dell'art. 94 del D.Lgs.152/06 e ss.mm.ii., pertanto si ritiene che l'eventuale presenza di pozzi di approvvigionamento pubblico nel territorio non rappresenti un vincolo per l'intervento in esame.



## 2.4.6. Opere idrauliche (Regio Decreto 25 luglio 1904 n. 523)

### 2.4.6.1. Contenuti

Il Regio Decreto n. 523 del 25 luglio 1904 “Testo Unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie” ed il relativo regolamento attuativo recato dal R.D. 9 dicembre 1937, n. 2669 “Regolamento sulla tutela delle opere idrauliche di prima e seconda categoria e delle opere di bonifica”, tuttora vigenti con qualche integrazione e modifica, regolano le diverse opere idrauliche, nonché l’attività di polizia idraulica.

Il R.D. n. 523/1904 disciplina innanzitutto le opere idrauliche intorno alle acque pubbliche e introduce, tra l’altro, vincoli di inedificabilità, norme sugli scoli artificiali, norme sull’attività di polizia idraulica, prevedendo le attività vietate e quelle consentite nell’alveo dei corsi d’acqua pubblici, inteso come la porzione della regione fluviale compresa tra le sponde incise naturali, costituite dal limite dell’erosione dei terreni operata dalla corrente idrica, ovvero fisse e artificiali, quali scogliere e muri d’argine in frodo.

### 2.4.6.2. Relazioni con il progetto

Il cavidotto lungo il suo tracciato non incontra corsi d’acqua, ma piccoli ruscellamenti che presentano regime occasionale, con riattivazioni in concomitanza ad eventi pluviometrici intensi.

Per ciascuno di essi sono state individuate le più consone soluzioni progettuali al fine di evitare qualsiasi interferenza tra opera in rete e deflussi superficiali.

L’unico attraversamento degno di nota è quello individuato nella tavola DOS6e\_002 del progetto elettrico (rev. 2 – Dicembre 2021), che può comunque essere realizzato eseguendo lo scavo su un lato della strada con mezzi meccanici, posando i cavi, rinfiancandoli e ricoprendoli con la terra di risulta dello stesso scavo (rif. tavola DOS6e\_004 del progetto elettrico (rev. 1 – Settembre 2020)).

Si prevede di attraversare tutti gli alvei in subalveo, garantendo rispetto al fondo alveo un franco di ricoprimento del cavidotto di almeno 1 m.

Se durante la fase realizzativa dello scavo si dovesse incontrare una eventuale coltre detritica o alluvionale sarà necessario approfondire preventivamente lo scavo a sezione obbligata per la sua posa dei cavi fino ad attestarsi su terreni in posto.

Gli attraversamenti fluviali saranno realizzati nel rispetto delle disposizioni di legge e previo rilascio, ove necessario, dell’autorizzazione idraulica; pertanto, non si ravvisa alcuna incompatibilità tra le stesse ed il R.D. n. 523/1904.

In merito all’osservazione formulata dalla Regione Sardegna con nota prot. 58079 del 31/05/2021, relativa all’interferenza del cavidotto con l’opera di sbarramento interna alla Colonia penale di Mamone, al fine di evitare di effettuare opere di scavo nello sbarramento in terra, si è deciso di deviare di circa 280 m il tracciato del cavidotto, inizialmente previsto lungo la strada esistente, a valle dello sbarramento stesso (rif. attraversamento 2 della tavola DOS6e\_002 del Progetto elettrico (rev. 2 – Dicembre 2021)).



## **2.4.7. Legge quadro sugli incendi boschivi (L. 353/00)**

### **2.4.7.1. Contenuti**

La legge quadro in materia di incendi boschivi (L. n. 353/2000, art. 10) stabilisce vincoli temporali che regolano l'utilizzo delle aree interessate da incendio:

- un vincolo quindicennale: le zone boschive ed i pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco non possono avere una destinazione diversa da quella preesistente all'incendio; per almeno 15 anni è comunque consentita la costruzione di opere pubbliche necessarie alla salvaguardia della pubblica incolumità e dell'ambiente;
- un vincolo decennale: sulle zone boschive e sui pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco è vietata per 10 anni la realizzazione di edifici nonché di strutture e infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive, fatti salvi i casi in cui per detta realizzazione sia stata già rilasciata, in data precedente l'incendio e sulla base degli strumenti urbanistici vigenti a tale data, la relativa autorizzazione o concessione;
- un vincolo di cinque anni: sono vietate per 5 anni, sui predetti soprassuoli, le attività di rimboschimento e di ingegneria ambientale sostenute con risorse finanziarie pubbliche, salvo specifica autorizzazione concessa dal Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, per le aree naturali protette statali, o dalla regione competente, negli altri casi, per documentate situazioni di dissesto idrogeologico e nelle situazioni in cui sia urgente un intervento per la tutela di particolari valori ambientali e paesaggistici.

### **2.4.7.2. Relazioni con il progetto**

Nessuno dei vincoli temporali stabiliti dalla L. 353/00 si applica all'opera in oggetto, in quanto le opere in progetto non interessano aree percorse da incendio dal 2005 al 2019.

## **2.4.8. Servitù di uso civico**

### **2.4.8.1. Contenuti**

Gli usi civici sono i diritti spettanti a una collettività (e ai suoi componenti), organizzata e insediata su un territorio, il cui contenuto consiste nel trarre utilità dalla terra, dai boschi e dalle acque.

Il corpus normativo di riferimento è costituito, principalmente, dalla Legge 16 giugno 1927, n. 1766 "Conversione in legge con modificazioni del Regio Decreto 22 maggio 1924, n. 751, riguardante il riordinamento degli usi civici nel regno, del Regio Decreto 28 agosto 1924, n. 1484, e del Regio Decreto 16 maggio 1926, n. 895 sulla stessa materia" e dal Regio Decreto 26 febbraio 1928, n. 332 "Approvazione del regolamento per la esecuzione della legge 16 giugno 1927, n.1766, sul riordinamento degli usi civici del Regno".



In ambito regionale il riferimento normativo è costituito dalla *L.R. n. 12 del 14 marzo 1994 "Norme in materia di usi civici"*, volta a:

- disciplinare l'esercizio delle funzioni attribuite alla Regione sarda ai sensi degli articoli 3, lettera n), e 6 dello Statuto speciale per la Sardegna;
- garantire l'esistenza dell'uso civico, conservandone e recuperandone i caratteri specifici e salvaguardando la destinazione a vantaggio delle collettività delle terre soggette agli usi civici;
- assicurare la partecipazione diretta dei Comuni alla programmazione ed al controllo dell'uso del territorio, tutelando le esigenze e gli interessi comuni delle popolazioni;
- tutelare la potenzialità produttiva dei suoli, prevedendo anche nuove forme di godimento del territorio purché vantaggiose per la collettività sotto il profilo economico e sociale;
- precisare le attribuzioni degli organi dell'Amministrazione regionale in materia di usi civici.

Le funzioni amministrative in materia di usi civici, ivi compreso l'accertamento dei terreni gravati da uso civico, sono esercitate dall'Amministrazione regionale tramite l'Assessorato regionale dell'agricoltura e riforma agro – pastorale e l'ARGEA.

#### **2.4.8.2. Relazioni con il progetto**

Come evidenziato nella Tav. 11 – Carta degli usi civici e individuazione distanze dalle tanche (rev. 0 – Settembre 2020), i terreni nei quali è prevista l'installazione degli aerogeneratori e la realizzazione di nuove strade per l'accesso agli stessi, interamente di proprietà del Comune di Onani, risultano gravati da usi civici. È da tener conto, tuttavia, che l'Amministrazione comunale, con Deliberazione del Consiglio n. 3 del 22 gennaio 2016, ha adottato un Piano di valorizzazione e di recupero delle terre civiche, approvato dalla Regione Sardegna con D.P.G.R. n. 43 del 2 agosto 2016, che prevede una zonizzazione delle terre civiche in base agli usi attuali e a quelli futuri programmati.

Il suddetto Piano, descritto nel dettaglio nel paragrafo 2.6.6, classifica l'area in cui ricadono gli aerogeneratori e le opere contermini accessorie, in base all'uso futuro programmato, come zona D a potenziale attitudine allo sfruttamento eolico e ad altre fonti di energia rinnovabile e, pertanto, idonea ad ospitare il Parco eolico *Onanie*. Il Comune di Onani, favorevole alla realizzazione del Parco eolico *Onanie*, in sede di Autorizzazione Unica dell'impianto in progetto, provvederà ad attivare la procedura, presso il Servizio territoriale di Argea competente per territorio, per il mutamento di destinazione d'uso sui terreni civici interessati dagli aerogeneratori, che determinerà la sospensione dei diritti di uso civico per i suddetti terreni, ai sensi della L.R. n. 12 del 14 marzo 1994 e ss.mm.ii.

Nella *Tavola 17 – Carta dei livelli di tutela previsti dal D.Lgs. 42/2004* (rev. 0 – Marzo 2022) è riportata la restituzione cartografica delle terre gravate da usi civici ricadenti nell'ambito spaziale previsto dal DM 10/09/2010 (10,3 km).

Pur risultando, dalla suddetta tavola, l'interessamento, da parte del cavidotto, di alcune particelle gravate da usi civici privati o appartenenti al demanio civico comunale, si evidenzia che in tali tratti il tracciato si sviluppa esclusivamente lungo la viabilità esistente, senza interferire con i terreni contermini.



In ogni caso, in considerazione del fatto che le zone gravate da usi civici sono tutelate ai sensi dell'art. 142 comma 1 lettera h del D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii., è stata elaborata la "Relazione Paesaggistica" (rif. Allegato C (rev. 0 – Settembre 2020)), nel rispetto delle indicazioni del D.P.C.M. 12 dicembre 2005, successivamente integrata dall'Allegato C.INT – Relazione paesaggistica - Integrazioni (rev. 0 – Marzo 2022).

## **2.4.9. D.M. 16/10/2001 - Istituzione del Parco Geominerario Storico e Ambientale della Sardegna**

### **2.4.9.1. Contenuti e relazioni con il progetto**

Con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 16/10/2001 è stato istituito il Parco Geominerario Storico e Ambientale della Sardegna, riconosciuto dall'UNESCO per il grande valore storico, culturale e naturalistico.

Esso è costituito da otto aree geominerarie, per complessivi 3.800 km<sup>2</sup>, che racchiudono 81 Comuni e ne fanno uno tra i parchi nazionali più estesi ed eterogenei d'Italia.

Nel 2007 è stato confermato il valore internazionale del Parco con l'inserimento nella rete europea e globale GEOPARKS dell'UNESCO, con l'obiettivo di recuperare, tutelare e valorizzare un patrimonio geologico, minerario, storico e ambientale unico al mondo.

Le finalità da perseguire con l'istituzione del Parco geominerario storico e ambientale della Sardegna sono quelle di assicurare la conservazione e la valorizzazione del patrimonio tecnico-scientifico, storico-culturale ed ambientale dei siti e dei beni ricompresi nel territorio del Parco, ove le popolazioni locali hanno svolto nel tempo un'intensa attività estrattiva e di utilizzo delle risorse geologiche e minerarie, e garantire uno sviluppo economico e sociale dei territori interessati nell'ottica dello sviluppo sostenibile.

L'art. 3 del D.M. del 16/10/2001 prevede la disciplina di tutela delle aree facenti parte del Parco Geominerario; in particolare, salvo diverso parere da parte del consiglio direttivo del Consorzio del Parco, sono da ritenere incompatibili le seguenti attività:

- a) qualsiasi mutamento dell'utilizzazione dei terreni e quant'altro possa incidere sulla morfologia del territorio e sugli equilibri paesaggistici, ambientali, ecologici, idraulici, idrogeotermici e geominerari ed in contrasto con le finalità istitutive del Parco;
- b) il danneggiamento e la distruzione dei manufatti, dei beni, delle strutture sotterranee e superficiali e delle infrastrutture connesse;
- c) l'esecuzione di nuove costruzioni e la trasformazione di quelle esistenti, ad esclusione degli interventi di manutenzione ordinaria, di manutenzione straordinaria e di restauro e di risanamento conservativo, così come definiti dall'art. 31 della legge 5 agosto 1978, n. 457;
- d) lo svolgimento di attività pubblicitarie non autorizzate dall'organismo di gestione;



e) il campeggio al di fuori delle aree destinate a tale scopo e appositamente attrezzate.

Una delle otto aree facenti parte del Parco è l'area geomineraria di Orani-Guzzurra-Sos *Enattos*, che è suddivisa in due parti: la prima riguarda il territorio circostante il comune di Orani, la seconda interessa i siti minerari e naturalistici del comune di Lula.

Tutta l'area rappresenta, con i suoi 300 km<sup>2</sup>, circa il 7% del territorio del Parco Geominerario (rif. Fig. 2.11).

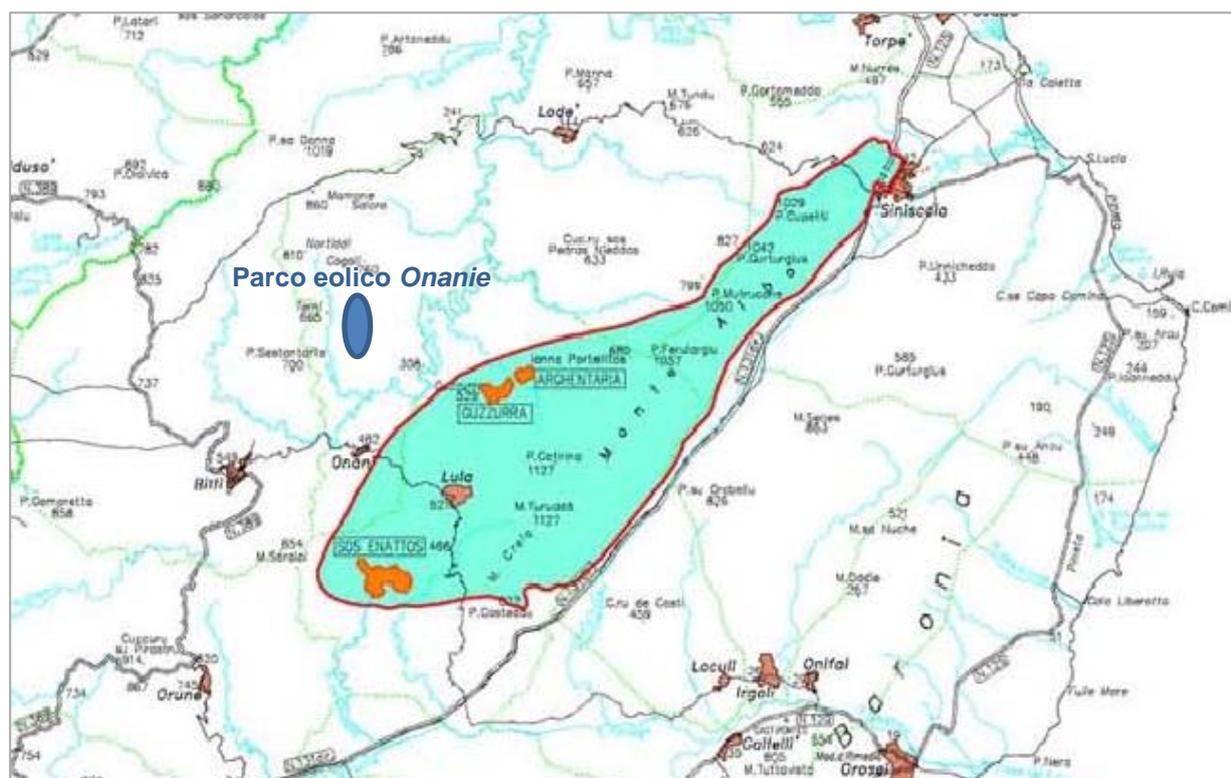
L'importanza di Orani dal punto di vista geominerario è dovuta alla presenza di notevoli giacimenti di talco, di feldspati, e di numerose cave di marmo e di granito. Questo importante distretto minerario talchifero era noto sin dal Neolitico Recente, periodo a cui risale l'estrazione del talco varietà "steatite" che veniva lavorato per la produzione di oggetti di pregio, ornamentali e statuette tra cui la Dea Madre.

L'importanza di *Guzzurra-Sos Enattos* è, invece, dovuta alla presenza di alcuni giacimenti metalliferi di piombo, zinco, argento, testimoni di un'attività estrattiva avviata fin dai tempi remoti, come testimoniano alcune gallerie risalenti al periodo romano e alcuni pozzi del XI secolo, e ormai giunta alla recente chiusura.

La miniera di *Sos Enattos*, in particolare, mantiene perfettamente conservati le strutture esterne e il pozzo di accesso al sottosuolo, oggi visitabile ai turisti.

Nessuna opera afferente al Parco eolico *Onanie* ricade all'interno della suddetta area geomineraria.

**Fig. 2.11 – Perimetrazione dell'area geomineraria di Orani-Guzzurra-Sos *Enattos* (area celeste)**



## 2.5. PIANIFICAZIONE SETTORIALE ATTINENTE AL PROGETTO

### 2.5.1. Piano Stralcio Regionale per l'Assetto Idrogeologico

#### 2.5.1.1. Contenuti

Il Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) regionale, approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10 luglio 2006 con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici, ha lo scopo di individuare e perimetrare le aree a rischio idraulico e geomorfologico, definire le relative misure di salvaguardia sulla base di quanto espresso dalla Legge n. 267 del 3 agosto 1998 e programmare le misure di mitigazione del rischio.

Nel corso degli anni il PAI è stato oggetto di modifiche e integrazioni, l'ultima delle quali è intervenuta con la pubblicazione del Decreto del Presidente della Regione n. 94 del 16 settembre 2020 sul BURAS n. 58 del 24 settembre 2020, che ha reso efficaci le modifiche alle Norme di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico adottate con Deliberazione del Comitato istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 1 del 16 giugno 2020 ed approvate con Deliberazione della Giunta regionale n. 34/1 del 7 luglio 2020 e relativo Allegato A, come rettificata con Deliberazione 43/2 del 27 agosto 2020 e relativo Allegato B.

Gli ambiti di riferimento del Piano sono i sette Sub-Bacini individuati, all'interno del Bacino Unico Regionale, con Deliberazione della Giunta Regionale n. 45/57 del 30 ottobre 1990, ognuno dei quali è caratterizzato in generale da un'omogeneità geomorfologica, geografica e idrologica:

1. Sulcis
2. Tirso
3. Coghinas-Mannu-Temo
4. Liscia
5. Posada – Cedrino
6. Sud-Orientale
7. Flumendosa-Campidano-Cixerri

Adottando come supporto cartografico la Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000, sono state redatte le carte di rischio e di pericolosità idraulica e di frana relativa ad ogni sub-bacino.

Per ciascun tronco fluviale che presenta fenomeni di esondazione è stata redatta la mappatura:

- degli elementi a rischio (carte E);
- delle aree inondabili dovute al passaggio, lungo un tronco critico, di una piena la cui portata al colmo fosse caratterizzata da periodi di ritorno pari a 50, 100, 200 o 500 anni (carte Hi);
- delle superfici di rischio attraverso l'intersezione delle due mappe precedenti (carte Ri).

In questo modo, mentre la carta rappresentativa del tema "rischio" fornisce il quadro dell'attuale livello di rischio esistente sul territorio, la carta dal tema "aree inondabili" consente di evidenziare il livello di pericolosità che insiste sul territorio, anche se non sono attualmente presenti elementi esposti, allo scopo di prevenire un uso



improprio del territorio in aree non sicure.

In modo analogo per il territorio che presenta fenomeni di dissesto è stata redatta la mappatura:

- degli elementi a rischio (carte E);
- delle aree a pericolosità geologica (carte Hg);
- delle superfici di rischio attraverso l'intersezione delle due mappe precedenti (carte Rg).

Dall'esame del Piano stralcio regionale di Assetto Idrogeologico (PAI) e ss.mm.ii. si evince che i territori dei Comuni di Onani e Bitti appartengono al sub bacino n.5 – Posada e Cedrino, mentre quello di Buddusò al sub bacino n. 3 Coghinas-Mannu-Temo.

Con deliberazioni del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n.2 del 25/02/2010 e n.4 del 19/05/2011 per il sub bacino n. 5 e n.1 del 16/01/2015 per il sub bacino n. 3, a seguito di studi di dettaglio e approfondimento del quadro conoscitivo, sono state adottate le varianti al PAI relativamente alla parte frane e alla parte idraulica, che hanno comportato una revisione delle aree già mappate.

### **2.5.1.2. Relazioni con il progetto**

Dall'esame della cartografia aggiornata del PAI (rif. Allegato B.4 – Analisi vincoli PAI (rev. 0 – Marzo 2022)) si rileva che nessuna opera del Parco eolico in progetto interessa aree a rischio di piena, mentre sono presenti aree a rischio frana.

Ai fini dell'analisi della pericolosità di frana, sono state prese in esame le seguenti tre aree (rif. Tav. 08 - Carta della pericolosità per frana (stralcio del P.A.I. R.A.S.) e delle aree soggette a vincolo idrogeologico (rev. 1 – Marzo 2022)):

- Area A, ubicata nel cuore del territorio comunale di Onani, che comprende la zona in cui saranno posizionati gli aerogeneratori e si estende sino al confine col territorio di Mamone;
- Area B, costituita dalla zona interna alla colonia penale di Mamone, lungo il tracciato del cavidotto in direzione Sud-Nord;
- Area C, che ingloba la parte finale della viabilità in progetto e del cavidotto interni alla Colonia penale di Mamone ed il primo tratto di cavidotto che si sviluppa in direzione Est-Ovest a partire dalla S.P. 50.

La restante parte di cavidotto fino alla sottostazione elettrica non interessa aree a pericolosità per frana.

Nell'area A:

- gli aerogeneratori e le relative piazzole ricadono in aree a pericolosità per frana moderata (Hg1), così come le strade di nuova costruzione previste in prossimità delle torri eoliche;
- gli interventi di adeguamento delle strade interessano prevalentemente strade ricadenti in aree mappate Hg1 e, per un breve tratto di 200 m tra gli aerogeneratori 3 e 4, in area a pericolosità per frana Hg2;
- la maggior parte del tracciato del cavidotto ricade all'interno di aree mappate Hg1; è intercettata una piccola porzione di territorio di circa 200 m mappata Hg2.



Nell'area B la viabilità di progetto ed il cavidotto attraversano per la maggior parte del percorso aree a pericolosità per frana Hg1; solo in un breve tratto di circa 200 m interessano un'area a pericolosità Hg3.

Nell'area C il cavidotto percorre, in un tratto in direzione Sud-Nord lungo circa 1.100 m, il confine della zona a pericolosità per frana Hg1, oltre a un breve tratto di circa 80 m al confine della zona Hg3; nella parte in direzione Est-Ovest della zona C il cavidotto attraversa una zona a pericolosità per frana Hg1 di circa 1.650 m.

Nelle aree di pericolosità elevata da frana Hg3 (zone in cui sono presenti frane quiescenti per la cui riattivazione ci si aspettano presumibilmente tempi pluriennali o pluridecennali; zone di possibile espansione areale delle frane attualmente quiescenti; zone in cui sono presenti indizi geomorfologici di instabilità dei versanti e in cui si possono verificare frane di neoformazione presumibilmente in un intervallo di tempo pluriennale o pluridecennale), ai sensi dell'art. 32 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del PAI, sono consentiti tutti gli interventi, le opere e le attività ammessi nelle aree di pericolosità molto elevata da frana (Hg4) di cui all'articolo 31; in particolare, in materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico sono consentiti esclusivamente: gli "allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti" (rif. art. 31 comma 3 lettera e).

Nelle aree di pericolosità media da frana Hg2 (zone in cui sono presenti solo frane stabilizzate non più riattivabili nelle condizioni climatiche attuali a meno di interventi antropici, zone in cui esistono condizioni geologiche e morfologiche sfavorevoli alla stabilità dei versanti ma prive al momento di indicazioni morfologiche di movimenti gravitativi), ai sensi dell'art. 33 delle NTA del PAI, sono consentiti tutti gli interventi, le opere e le attività ammessi nelle aree di pericolosità molto elevata ed elevata da frana, alle medesime condizioni stabilite negli articoli 31 e 32.

Nelle aree di pericolosità moderata da frana Hg1 (zone con fenomeni franosi presenti o potenziali marginali) compete agli strumenti urbanistici, ai regolamenti edilizi ed ai piani di settore vigenti disciplinare l'uso del territorio e delle risorse naturali e, in particolare, le opere sul patrimonio edilizio esistente, i mutamenti di destinazione, le nuove costruzioni, la realizzazione di nuovi impianti, opere ed infrastrutture a rete e puntuali pubbliche o di interesse pubblico, i nuovi insediamenti produttivi commerciali e di servizi, le ristrutturazioni urbanistiche e tutti gli interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia, salvo in ogni caso l'impiego di tipologie e tecniche costruttive capaci di ridurre la pericolosità ed i rischi.

Secondo quanto previsto dalle Norme di Attuazione del P.A.I., per le opere ricadenti in aree di pericolosità da frana Hg2 e Hg3 è stato elaborato uno specifico Studio di compatibilità geologica e geotecnica (rif. Allegato B.3 (rev. 1 – Marzo 2022)), che ha evidenziato che esse:

- rientrano tra gli interventi consentiti dalle norme di attuazione del P.A.I.;
- sono scarsamente incidenti sul contesto geologico e idrogeologico ed ininfluenti sul grado di stabilità geomorfologica generale delle aree considerate e, pertanto, pienamente compatibili sia con l'assetto geologico che con il regime idraulico di esse;
- non comportano scavi e movimenti terra tali da aumentare l'attuale livello di pericolosità e di rischio frana esistente;



- non aggravano né peggiorano le condizioni ambientali del sito.

## **2.5.2. Progetto di Piano Stralcio Regionale delle fasce fluviali (P.S.F.F.)**

### **2.5.2.1. Contenuti**

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, approvato in via definitiva per l'intero territorio regionale dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino della Regione Sardegna con **Delibera n. 2 del 17 dicembre 2015**, ai sensi dell'art. 9 delle L.R. 19/2006 come da ultimo modificato con L.R. 28/2015, ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

Esso costituisce un approfondimento ed un'integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.), in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

Ai sensi del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, i territori dei Comuni di Onani e di Bitti appartengono ai Bacini Idrografici 14 – Posada e 15 - Cedrino, ricadenti nel Sub Bacino 05 – Posada-Cedrino, mentre Buddusò appartiene al Bacino Idrografico 02-Coghinas, ricadente nel Sub Bacino 03 – Coghinas Mannu Temo.

### **2.5.2.2. Relazioni con il progetto**

Dalla consultazione dei documenti del Piano (rif. Allegato B.4 – Analisi vincoli PAI (rev. 0 – Marzo 2022)) emerge che l'area oggetto di intervento non risulta mappata a pericolosità idraulica, fatta eccezione per un tratto del Fiume Tirso, che interessa marginalmente un brevissimo tratto del cavidotto interrato lungo la S.S. 389, a est di Buddusò, la cui area di esondazione è stata individuata con la sola analisi geomorfologica e quindi equivalente alle aree a pericolosità idraulica moderata Hi1.

## **2.5.3. Il Piano Regionale di gestione del rischio alluvioni**

### **2.5.3.1. Contenuti**

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni della Sardegna (PGRA) è stato approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino della Regione Sardegna n. 2 del 15/03/2016 e con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27/10/2016 (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale serie generale n. 30 del 06/02/2017) ed ha subito alcuni aggiornamenti successivi con le seguenti Deliberazioni del Comitato Istituzionale:

- n. 3 del 17/05/2017, che aggiorna il Repertorio dei canali tombati e approva lo studio degli Scenari di intervento strategico e coordinato per il Rio Budoni;



- n. 1 del 11/12/2018, che approva gli studi per gli Scenari di intervento strategico e coordinato per il Rio Palmas, Rio Mannu di Fluminimaggiore, Fiume Tirso, Fluminimannu di Pabillonis, Rio Mogoro, Fiume Temo, Rio San Giovanni, Rio di San Teodoro, Rio di Siniscola, Rio Foddeddu, Rio Pelau e Rio Cixerri;
- n. 1 del 05/03/2019, che approva lo studio per gli Scenari di intervento strategico e coordinato per il Flumini Mannu.

Il Piano è stato predisposto dalla Regione Sardegna in recepimento della Direttiva 2007/60/CE e del relativo D.Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49 "*Attuazione della Direttiva Comunitaria 2007/60/CE, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni*", il quale prevede che le Autorità di bacino di cui all'art. 63 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. effettuino, nell'ambito del proprio distretto idrografico di riferimento, la valutazione preliminare del rischio potenziale di alluvione (art. 4) e che per ogni distretto idrografico l'Autorità di bacino competente rediga le Mappe di pericolosità e del Rischio di alluvioni (art. 6) e il Piano di gestione del rischio di alluvioni (art. 7).

Il Piano ha come obiettivo generale la riduzione delle conseguenze negative derivanti dalle alluvioni sulla salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali. Esso coinvolge, pertanto, tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvioni, con particolare riferimento alle misure non strutturali finalizzate alla prevenzione, protezione e preparazione rispetto al verificarsi degli eventi alluvionali; tali misure vengono predisposte in considerazione delle specifiche caratteristiche del bacino idrografico o del sottobacino interessato.

Il PGRA individua strumenti operativi e di governance (quali linee guida, buone pratiche, accordi istituzionali, modalità di coinvolgimento attivo della popolazione) finalizzati alla gestione del fenomeno alluvionale in senso ampio, al fine di ridurre quanto più possibile le conseguenze negative.

Le mappe della pericolosità, danno potenziale e rischio di alluvioni allegato al Piano consentono di individuare cartograficamente le aree interessate dai potenziali effetti delle alluvioni.

Per la loro elaborazione sono state considerate le aree già individuate dal Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), dal Piano stralcio delle fasce fluviali, dagli studi a livello locale ex art. 8 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI e le aree interessate dall'evento alluvionale "*Cleopatra*" avvenuto il 18 novembre 2013.

Tutte le aree sono state ricondotte alle seguenti tre classi di pericolosità previste dalla Direttiva alluvioni:

- P3, aree a pericolosità elevata, con elevata probabilità di accadimento (alluvioni frequenti; tempo di ritorno inferiore o uguale a 50 anni);
- P2, aree a pericolosità media, con media probabilità di accadimento (alluvioni poco frequenti; tempo di ritorno compreso tra 100 e 200 anni);
- P1, aree a pericolosità bassa, con bassa probabilità di accadimento (alluvioni rare di estrema intensità; tempo di ritorno compreso tra 100 e 500 anni).

Al fine di predisporre le mappe del rischio di alluvioni, in coerenza con il D.Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49, la Direttiva 2007/60/CE del 23.10.2007, e gli indirizzi operativi predisposti dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, è stata effettuata, nelle aree mappate a pericolosità idraulica P1 - P2 - P3 secondo le modalità sopra esposte, un'analisi semplificata del danno potenziale  $D_p$ :

$$D_p = E \times V$$



E = elementi a rischio, che sono costituiti da persone e cose suscettibili di essere colpiti da eventi calamitosi, ed ai quali è stato attribuito un peso secondo una scala compresa fra 0 e 1, a seconda della classificazione attribuita allo stesso elemento

V = vulnerabilità intesa come capacità a resistere alle sollecitazioni indotte dall'evento, e, quindi, dal grado di perdita degli elementi a rischio E in caso del manifestarsi del fenomeno. Nelle valutazioni effettuate la vulnerabilità è stata assunta pari all'unità.

Sono state definite le seguenti quattro classi omogenee di danno potenziale, che tengono conto per la loro definizione, in primo luogo, del danno alle persone, e poi di quello al tessuto socio-economico ed ai beni non monetizzabili:

- D4 (Danno potenziale molto elevato): aree in cui si può verificare la perdita di vite umane, ingenti danni ai beni economici, naturali storici e culturali di rilevante interesse, gravi disastri ecologico-ambientali;
- D3 (Danno potenziale elevato): aree con problemi per l'incolumità delle persone e per la funzionalità del sistema economico, aree attraversate da linee di comunicazione e da servizi di rilevante interesse, le aree sedi di importanti attività produttive;
- D2 (Danno potenziale medio): aree con limitati effetti sulle persone e sul tessuto socio-economico. Aree attraversate da infrastrutture secondarie e attività produttive minori, destinate sostanzialmente ad attività agricole o a verde pubblico;
- D1 (Danno potenziale moderato o nullo): comprende le aree libere da insediamenti urbani o produttivi dove risulta possibile il libero deflusso delle piene.

La predisposizione delle due coperture sopra descritte (la carta del danno potenziale e la carta della pericolosità idraulica) ha permesso di ricavare, mediante una procedura di overlay mapping, la carte del rischio da alluvione (inteso come numero atteso di vittime, persone ferite, danni a proprietà, beni culturali e ambientali, distruzione e interruzione di attività economiche in conseguenza di un'alluvione), in conformità con quanto previsto dall'art. 6 del D.Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49, tenendo conto della seguente formula, che esprime il rischio come prodotto della pericolosità (probabilità di accadimento dell'evento) e del danno potenziale (grado di perdita prevedibile a seguito dell'evento):

$$R = P \times Dp$$

La procedura di overlay è stata guidata dalla tabella di seguito riportata (rif. Tab. 2.13) che, in accordo con gli indirizzi operativi predisposti dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, identifica quattro classi di rischio di alluvione in funzione delle tre classi di pericolosità e delle quattro classi di danno potenziale.

**Tab. 2.13 – Classi di rischio di alluvione**

Classi di Danno Potenziale	Classi di Pericolosità Idraulica		
	P3	P2	P1
D4	R4	R3	R2
D3	R4	R3	R1
D2	R3	R2	R1
D1	R1	R1	R1



Le 4 classi di rischio da alluvione individuate sono le seguenti:

- R4 (rischio molto elevato): per il quale sono possibili perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche;
- R3 (rischio elevato): per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni relativi al patrimonio ambientale;
- R2 (rischio medio): per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- R1 (rischio moderato o nullo): per il quale i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono trascurabili o nulli.

In funzione del rischio il Piano individua interventi strutturali e misure non strutturali che devono essere realizzati nell'arco temporale di 6 anni, al termine del quale il Piano è soggetto a revisione ed aggiornamento. È previsto l'aggiornamento del Piano entro il 22/12/2021; da tale scadenza derivano diversi adempimenti in carico alle singole Autorità di bacino, tra cui la pubblicazione degli elaborati provvisori del piano, la partecipazione attiva e il processo di Valutazione ambientale strategica.

In ottemperanza alle previsioni dell'art. 12 c. 2 del D.Lgs. 49/2010 e dell'art. 14 c.2 della Direttiva 2007/60/CE, con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2019, pubblicata sul BURAS n. 56 parte I e II del 27/12/2019, sono state approvate le Mappe della pericolosità da alluvione e del rischio di alluvioni, di cui all'art. 6 del D.Lgs. 49/2010 relative al secondo ciclo di pianificazione, che sono state pubblicate sul sito della Regione Sardegna (<https://www.regione.sardegna.it/j/v/2419?s=1&v=9&c=94072&na=1&n=10&tb=14006>) per la consultazione del pubblico.

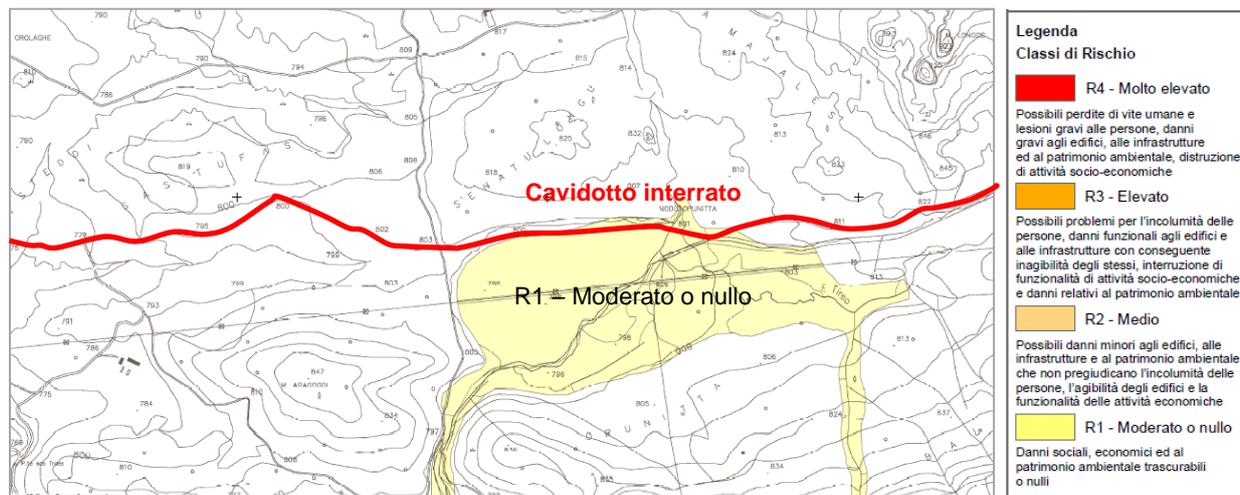
### **2.5.3.2. Relazioni con il progetto**

Ai sensi del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni della Sardegna i territori dei Comuni di Onani e di Bitti appartengono al Sub Bacino 05 – Posada-Cedrino, mentre Buddusò appartiene al Sub Bacino 03 – Coghinas Mannu Temo.

Dall'esame delle mappe inerenti a tale ambito di paesaggio sia allegate al Piano elaborato nel 2016 che relative al secondo ciclo di pianificazione, approvate nel dicembre 2019 e attualmente in fase di consultazione da parte del pubblico, si evince che i territori interessati dalle opere del Parco eolico non ricadono in aree soggette a pericolosità da alluvione né elevata P3 né media P2 né bassa P1. Solo un brevissimo tratto del cavidotto interrato lungo la S.S. 389, a est di Buddusò, è da realizzare in area con classe di pericolosità P1 bassa e classe di danno potenziale da alluvione moderato o nullo D1; il rischio da alluvione risulta, pertanto, R1 (rischio moderato o nullo), con danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale trascurabili o nulli (rif. Fig. 2.12).



**Fig. 2.12 – Piano Regionale di gestione del rischio alluvioni  
Stralcio della mappa del Rischio da alluvione (Tavola RI-1175)**



L'intervento proposto è, pertanto, pienamente compatibile con il Piano Regionale di gestione del rischio alluvioni.

## 2.5.4. Piano Regionale di Tutela delle acque

### 2.5.4.1. Contenuti

Il Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.), approvato dalla Regione Autonoma della Sardegna con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006, è stato elaborato in attuazione dell'art. 44 del D.L.gs 11 maggio 1999 n. 152 e s.m.i. e dell'art. 2 della L.R. luglio 2000, n. 14.

Il Piano di Tutela delle Acque ha lo scopo principale di costituire uno strumento conoscitivo, programmatico, dinamico attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica. Esso contiene gli interventi volti alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico e a garantire:

- il raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D.Lgs. 152/99 e suoi collegati per i diversi corpi idrici e raggiungimento dei livelli di quantità e di qualità delle risorse idriche compatibili con le differenti destinazioni d'uso;
- il recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive e, in particolare, di quelle turistiche;
- il raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, anche con accrescimento delle disponibilità idriche, attraverso la promozione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche;
- la lotta alla desertificazione.

Contiene, inoltre:



- e) i risultati dell'attività conoscitiva;
- f) l'individuazione degli obiettivi ambientali e per specifica destinazione;
- g) l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento;
- h) le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico;
- i) il programma di attuazione e verifica dell'efficacia degli interventi previsti.

Il PTA suddivide l'intero territorio Regionale in Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.), ognuna costituita da uno o più bacini idrografici limitrofi, la cui denominazione è quella del bacino principale, nell'esigenza di individuare un comparto territoriale su scala sufficientemente ampia da:

- tener conto delle complesse relazioni tra le varie pressioni insistenti sul territorio e i rispettivi corpi idrici (superficiali e sotterranei);
- tener conto delle complesse relazioni eventualmente esistenti tra i vari corpi idrici (interconnessioni, pozzi, sorgenti, ingressione marina, affluenze etc.);
- tener conto dell'ampio campo di influenza di ogni specifica misura che può avere ricadute su molteplici obiettivi pur essendo determinata, in prima battuta, da un'unica specifica esigenza ambientale;
- estendere la descrizione territoriale e la relativa analisi delle pressioni da attività antropica oltre i confini del singolo bacino idrografico, comprendendo, quindi, più bacini idrografici ed i rispettivi tratti marino-costieri, andando così a costituire sistemi territoriali omogenei per caratteristiche geomorfologiche o idrografiche/idrologiche o per tipologia delle pressioni da attività antropica, interrelati naturalmente (acquiferi significativamente afferenti su più bacini) e artificialmente (interconnessioni tra invasi artificiali, schemi acquedottistici e/o irrigui e/o schemi fognario depurativi a cavallo degli spartiacque, etc.).

I territori dei Comuni di Onani e di Bitti appartengono all'U.I.O. "Posada", che si estende per 1.040,35 km<sup>2</sup>, mentre il territorio del Comune di Buddusò appartiene all'U.I.O. "Coghinas", che si estende per 2.551 km<sup>2</sup>.

#### **2.5.4.2. Relazioni con il progetto**

L'area occupata dal Parco eolico in progetto non interessa aree sensibili, individuate ai sensi della Direttiva 271/91/CE dell'Allegato 6 del D. Lgs. 152/99, zone vulnerabili da nitrati di origine agricola o da prodotti fitosanitari, o altre aree di salvaguardia (aree minerarie dismesse censite all'interno del Piano di Bonifica dei Siti Inquinati, aree inserite nella Rete Natura 2000, aree sottoposte a tutela paesistica), ossia aree per le quali si propongono strumenti e misure di salvaguardia.

L'intervento progettuale non determina modifiche dello stato ambientale dei corpi idrici; pertanto, non si rilevano elementi di contrasto fra la realizzazione del progetto e i contenuti del Piano di Tutela delle Acque.



## 2.5.5. Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna

### 2.5.5.1. Contenuti

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

Nel Distretto idrografico della Sardegna il primo Piano di gestione è stato adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale con delibera n. 1 del 25.02.2010. Successivamente, con delibera n. 1 del 3.6.2010, è stata adottata la prima revisione del Piano di Gestione per tener conto dei risultati delle consultazioni pubbliche e delle prescrizioni derivanti dal procedimento di Valutazione Ambientale Strategica. Con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 ottobre 2016 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 25 del 31 gennaio 2017 è stato approvato il secondo Piano di Gestione delle acque del distretto idrografico della Sardegna.

Il Piano fornisce un quadro dei cosiddetti centri di pericolo (CDP), reali e/o potenziali più importanti a livello regionale, che possono incidere sul livello qualitativo della risorsa idrica, ordinandoli secondo le seguenti classi:

- insediamenti industriali;
- discariche di rifiuti e assimilabili;
- attività minerarie ed estrattive;
- insediamenti urbani;
- vie di comunicazione e infrastrutture di collegamento;
- attività agricole;
- attività zootecniche;
- attività antropiche diverse che possono inquinare i corpi idrici.

### 2.5.5.2. Relazioni con il progetto

L'intervento in progetto non rientra in alcune delle classi sopra elencate, pertanto la sua realizzazione non incide minimamente sul livello qualitativo delle risorse idriche presenti nell'area.

## 2.5.6. Piano Forestale Ambientale Regionale

### 2.5.6.1. Contenuti

Il Piano Forestale Regionale Ambientale (PFAR), redatto ai sensi del D. Lgs. 227/2001, è stato approvato in via definitiva con Delibera della Giunta Regionale n. 53/9 del 27 dicembre 2007.

Esso rappresenta uno strumento quadro di indirizzo, finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale, per il perseguimento degli obiettivi di tutela dell'ambiente e di



sviluppo sostenibile dell'economia rurale della Sardegna.

Tra gli obiettivi del Piano si annoverano la soluzione di varie problematiche più o meno direttamente connesse con il comparto forestale, come la difesa del suolo, la prevenzione incendi, la regolamentazione del pascolo in foresta, la tutela della biodiversità degli ecosistemi, la compatibilità delle pratiche agricole e la tutela dei compendi costieri.

Il territorio regionale è stato suddiviso dal PFAR in 25 distretti, la cui delimitazione si basa sul concetto di indivisibilità delle unità fisiografiche, espressione dei caratteri fisici, geomorfologici, pedologico-vegetazionali e paesaggistici. I distretti accolgono una varietà di ambiti di paesaggio caratterizzati da connotazioni omogenee nella loro peculiarità.

Il territorio del Comune di Onani appartiene al distretto n. 08 *Baronie*, quello del Comune di Buddusò al distretto n. 05 *M. Lerno, Monti di Alà e Lori*, mentre Bitti ha il 65% della superficie comunale nel distretto n. 8 *Baronie* ed il restante 35% nel distretto 05 *M. Lerno, Monti di Alà e Lori*.

Relativamente al distretto n. 08 *Baronie*, i sistemi forestali interessano una superficie pari a 45.217 ha, circa il 40% di quella totale e sono caratterizzati in prevalenza da formazioni afferenti alla macchia mediterranea (46%), ai boschi di latifolia (36%) ed ai boschi a prevalenza di conifere (17%). I sistemi preforestali dei cepuglieti, arbusteti e aree a vegetazione rada sono diffusi su circa il 20% della superficie del distretto e, considerato il loro parziale utilizzo zootecnico estensivo, acquisiscono una struttura fortemente condizionata dalla pressione antropica e solo in parte da condizioni stagionali sfavorevoli. L'utilizzazione agricola del distretto è caratterizzata dalla presenza di sistemi agro-zootecnico estensivi (13,8%), irregolarmente distribuiti e da sistemi agricoli intensivi (16,7%), localizzati prevalentemente nelle aree pianeggianti vallive dei principali corsi d'acqua.

Nei sistemi forestali è significativa la presenza delle sugherete, che occupano una superficie di 5.094 ha, cui si sommano ulteriori 4.000 ha di aree a forte vocazione sughericola, in parte già strutturate come pascoli arborati a sughera e in parte soprassuolo forestale a presenza più o meno sporadica della specie.

La gestione forestale pubblica EFS del distretto 08 *Baronie* interessa una superficie di circa 14.900 ha, pari al 13,1% della superficie del distretto. Oltre il 70% della superficie è rappresentato da aree in concessione da Enti Pubblici, mentre la rimanente è equamente distribuita tra aree in occupazione per attività di rimboschimento (RD 3267/23) e demaniali.

Nessun'area a gestione forestale pubblica EFS ricade nei territori comunali di Onani e di Bitti (rif. Fig. 2.13).

Relativamente al distretto n. 05 *M. Lerno, Monti di Alà e Lori*, i sistemi forestali interessano una superficie pari a 53.231 ha, il 46,5% di quella totale del distretto e sono caratterizzati in prevalenza da formazioni afferenti ai boschi di latifolia (50%), alla macchia mediterranea (29%) ed ai boschi a prevalenza di conifere (20%).

I sistemi preforestali dei cepuglieti ed arbusteti sono diffusi su circa il 28% della superficie del distretto e, considerato il loro parziale utilizzo zootecnico estensivo, acquisiscono una struttura fortemente condizionata dalla pressione antropica e solo in parte da condizioni stagionali sfavorevoli. L'uso misto agro-silvopastorale e pastorale estensivo del territorio interessa il 16% circa del territorio comprendendo circa 9.000 ha di pascoli erbacei. Nel distretto si rilevano 16.204 ha di sugherete, con un'incidenza del 42,5% sulla componente arborea, cui si aggiungono oltre 9.500 ha di aree a forte vocazione sughericola, in parte già strutturate come

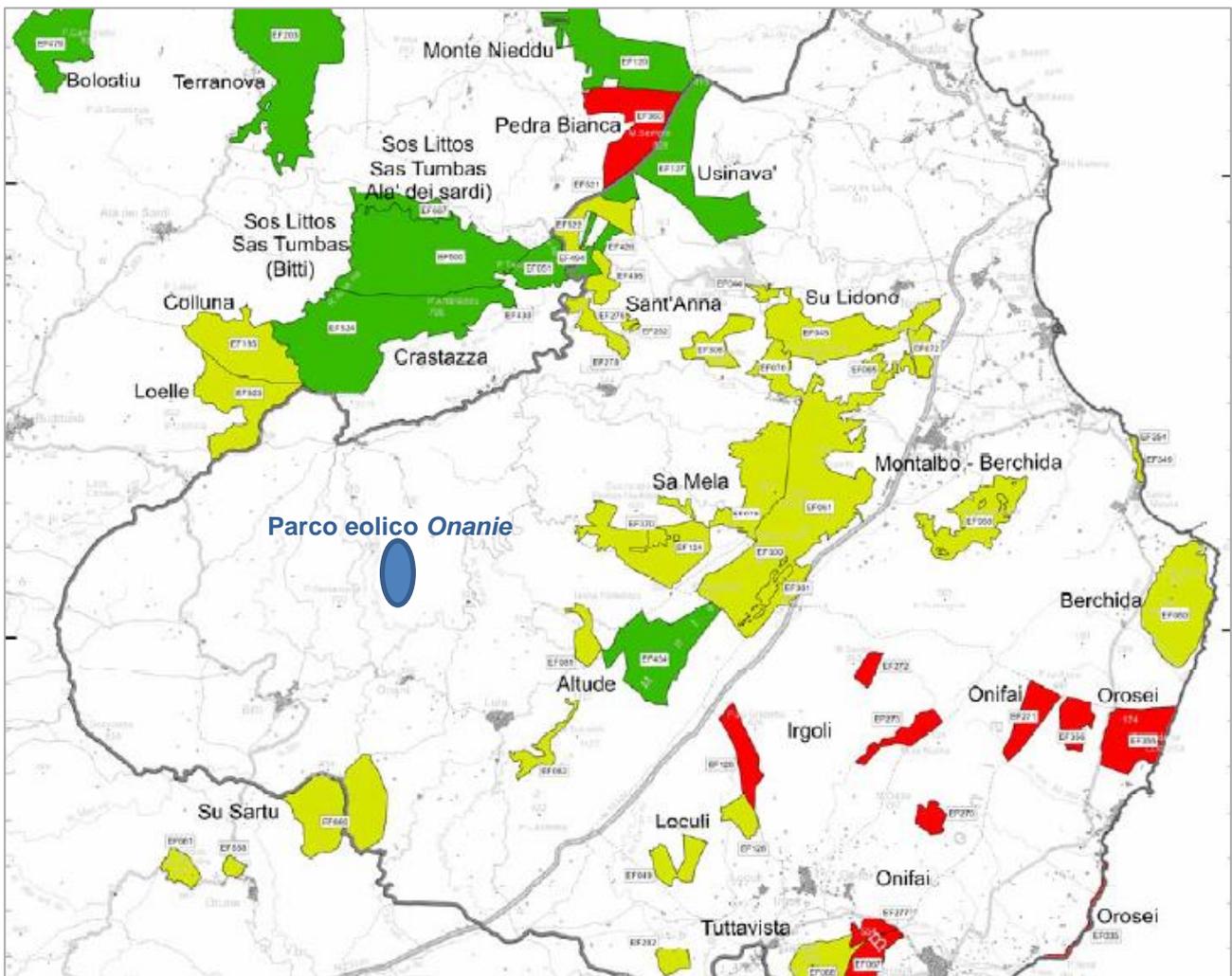


pascoli arborati a sughera e in parte soprassuolo forestale a presenza più o meno sporadica della specie.

La gestione forestale pubblica EFS del distretto n. 05 *M. Lerno, Monti di Alà e Lori* interessa una superficie di circa 21.900 ha, pari al 19% della superficie del distretto. Il 64% della superficie è costituita da aree demaniali, circa il 27% è gestita in occupazione temporanea per attività di rimboscimento (RD 3267/23) e la rimanente in concessione da Enti Pubblici.

All'interno del distretto n. 05 ricadono nel territorio comunale di Buddusò l'area in occupazione EF204 *Sa Conchedda* (2.410 ha) e l'area in concessione EF523 *Loelle* (784 ha), nel territorio comunale di Bitti le aree in concessione EF051 *Crastazza* (349 ha), EF500 *Sos Littos – Sas Tumbas* (1925 ha) e EF524 *Crastazza* (2189 ha). Nessun'opera del Parco eolico in progetto interessa aree a gestione forestale pubblica EFS (rif. Fig. 2.13).

**Fig. 2.13 – Piano Forestale Regionale – Stralcio tavola gestione forestale pubblica EFS**



**Legenda**

- Concessione 99 anni (demaniali e proprietà EFS)
- Concessioni da Comuni e altri Enti pubblici e privati
- Occupazioni temporanee



### **2.5.6.2. Relazioni con il progetto**

Il progetto oggetto del presente studio non risulta in contrasto con gli obiettivi del Piano Forestale Ambientale, in quanto le opere previste non interessano sistemi forestali.

Gli interventi progettuali permetteranno, semmai, di prevenire fenomeni di dissesto e degrado del suolo attraverso il presidio costante del territorio e la manutenzione periodica delle strade di accesso al Parco eolico. Solo un breve tratto del cavidotto M.T., in territorio di Buddusò, attraversa un'area in concessione all'Agenzia Forestas, denominata "Loelle", destinata a cantiere forestale di rimboschimento a conifere e latifoglie.

Al riguardo è da tenere conto che il cavidotto, all'interno di tale area, corre interamente lungo la strada esistente, non creando di conseguenza nessuna interferenza alla gestione forestale.

### **2.5.7. Piano Regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi Triennio 2020-2022**

#### **2.5.7.1. Contenuti**

La Giunta Regionale ha approvato con delibera n. 28/16 del 4 giugno 2020 il Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi per il triennio 2020-2022, redatto in conformità alla legge n. 353 del 21 novembre 2000 (legge quadro nazionale in materia di incendi boschivi) e alle relative linee guida emanate con Decreto Ministeriale del 20 dicembre 2001 dal Ministro Delegato per il Coordinamento della Protezione Civile, nonché a quanto stabilito dalla Legge Regionale n. 8 del 27 aprile 2016 e al Codice della protezione civile - D.lgs. n. 1 del 2 gennaio 2018.

Il Piano ha lo scopo di definire le procedure di emergenza, le attività di monitoraggio del territorio e di assistenza alla popolazione e ha, inoltre, lo scopo fondamentale di disporre, secondo uno schema coordinato, il complesso delle attività operative per un armonizzato e sinergico intervento di prevenzione e soccorso in emergenza a favore del territorio e delle popolazioni esposte ad eventi calamitosi.

Esso è articolato in sette parti specifiche, costituite dalla relazione generale e da sei allegati, cartografici e tabellari. La prima parte, descrittiva, riguarda la pianificazione regionale e delinea il modello organizzativo generale, costituito dalla pluralità di soggetti del sistema di protezione regionale: Direzione generale della Protezione Civile, CFVA, Forestas, Vigili del Fuoco, Organizzazioni di volontariato, Gruppi comunali, Compagnie barracellari, ecc., che concorrono, in forme e ambiti diversi, al perseguimento degli obiettivi, con particolare riferimento all'ottimizzazione delle azioni di previsione, prevenzione e spegnimento mediante l'attuazione di specifiche e predeterminate procedure da adottare per il coordinamento delle strategie di lotta. La seconda parte riguarda i Presidi Territoriali che fanno parte dell'intero apparato di lotta regionale e contiene i dati tabellari delle strutture operative del CFVA, dell'Agenzia Forestas, delle Organizzazioni di volontariato, Gruppi comunali, delle Compagnie barracellari e dei Vigili del Fuoco. La terza parte contiene gli elenchi aggiornati relativi alla rete regionale dei punti di avvistamento e dei punti di attingimento idrico. La quarta parte è inerente la pianificazione dei Parchi Nazionali, e contiene le procedure da attuare nei parchi dell'Asinara e dell'Arcipelago di La Maddalena approvate dal Ministero per l'Ambiente sulla base dell'intesa regionale, ai



sensi dell'art. 8 della legge n. 353/2000. La quinta parte è costituita dalla cartografia allegata alla pianificazione regionale e contiene l'elaborazione cartografica di base e di sintesi dell'attività di pianificazione sia in termini di previsione del rischio di incendio boschivo che in termini di ottimizzazione delle risorse disponibili per le attività di lotta attiva. La sesta parte contiene i dati cartografici inerenti i rilievi effettuati dal Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale di tutte le aree percorse dal fuoco e delle insorgenze negli ultimi 5 anni; costituisce, pertanto, una banca dati di riferimento a servizio dei Comuni al fine di istituire e aggiornare il Catasto delle aree percorse da incendio di cui all'art. 10 della legge n. 353/2000. La settima parte contiene i dati tabellari dell'indice di pericolosità e di rischio di incendio di tutti i Comuni della Sardegna e i dati relativi allo stato di fatto della pianificazione comunale di protezione civile per il rischio incendi di interfaccia.

Nell'ambito della pianificazione regionale antincendi, è prevista, a cura del Corpo Forestale, la redazione dei Piani operativi ripartimentali, che sono adottati dal Comandante del Corpo Forestale con propria determinazione, e contengono, ai sensi della legge regionale 27 aprile 2016, n. 8, articolo 23, comma 4, il dettaglio e l'organizzazione delle risorse presenti nei singoli territori di competenza degli Ispettorati ripartimentali del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale, d'intesa con l'Agenzia Forestas e la Direzione generale della Protezione Civile.

Costituiscono parte integrante del Piano le Prescrizioni regionali antincendio 2020-2022 approvate con Deliberazione della Giunta Regionale n. 22/3 del 23 aprile 2020, le quali contengono, ai sensi della L. 353/2000, le norme da osservare nelle aree e nel periodo ad elevato pericolo di incendio, al fine di contrastare le azioni che possono determinare innesco di incendi e al fine di disciplinare l'uso del fuoco per l'intero anno solare.

### **2.5.7.2. Relazioni con il progetto**

Nessuna opera del Parco eolico ricade all'interno di aree percorse da incendio negli anni dal 2015 al 2019.

Tutti gli interventi in progetto saranno realizzati nel rispetto delle Prescrizioni regionali antincendio 2020-2022.

## **2.5.8. Piano Regionale delle Attività Estrattive**

### **2.5.8.1. Contenuti**

Il P.R.A.E. è rivolto agli operatori del settore e agli enti competenti nelle funzioni di programmazione, governo e controllo delle attività estrattive di prima e seconda categoria, finalizzati a conseguire obiettivi specifici di sviluppo sostenibile del settore estrattivo:

- improntare ai criteri della sostenibilità gli iter autorizzativi per il rilascio di autorizzazioni per l'apertura di nuove cave o miniere;
- limitare l'apertura di nuove cave o miniere per l'estrazione di materiali il cui approvvigionamento sia assicurato dalle attività estrattive in esercizio nel rispetto dei vincoli di mercato, e di sostenibilità dei flussi di trasporto;



- privilegiare nei procedimenti autorizzativi il completamento e l'ampliamento delle attività esistenti rispetto all'apertura di nuove attività estrattive;
- incrementare il numero e la qualità degli interventi di recupero ambientale delle cave dismesse e non recuperate;
- incrementare nell'esercizio delle attività estrattive il ricorso alle "buone pratiche di coltivazione mineraria e recupero ambientale";
- incentivare il ricorso alle certificazioni ambientali delle attività estrattive.

### **2.5.8.2. Relazioni con il progetto**

Il piano non ha alcuna attinenza con le opere in progetto, in quanto non sono previste attività estrattive.

## **2.5.9. Piano Regionale dei Trasporti**

### **2.5.9.1. Contenuti**

Il Piano Regionale dei Trasporti (P.R.T.) è lo strumento di pianificazione di medio e lungo termine della politica regionale nei settori della mobilità aerea, marittima, viaria e ferroviaria e costituisce uno dei presupposti essenziali per una programmazione ed organizzazione unitaria del sistema dei trasporti della Regione Sardegna.

Gli obiettivi del P.R.T. sono:

- garantire il diritto universale alla mobilità delle persone e delle merci sulle relazioni sia interregionali che intraregionali;
- assicurare elevati livelli di accessibilità per conseguire ricadute di natura economica, di natura territoriale e di natura sociale;
- rendere più accessibile il sistema a tutte le categorie fisiche e sociali, e, in particolare, alle fasce più deboli e marginali;
- assicurare elevata affidabilità e sicurezza al sistema. Assicurare lo sviluppo sostenibile del sistema dei trasporti.

L'ultimo Piano dei Trasporti approvato dal Consiglio Regionale risale al 1993, tuttavia, con Deliberazione della Giunta Regionale n. 66/23 del 27 novembre 2008, è stato approvato lo schema preliminare del nuovo Piano. Quest'ultimo, dopo aver definito gli obiettivi prioritari da perseguire, attraverso la rilettura dei più importanti atti di politica programmatica esistenti, e descritto lo stato attuale dal punto di vista socio-economico e territoriale, dell'offerta delle infrastrutture e dei servizi di trasporto, della domanda di mobilità, dell'assetto istituzionale e organizzativo, prospetta gli scenari di assetto futuro del sistema dei trasporti e del sistema economico-territoriale, articolati in scenari di non intervento e scenari di intervento, su un arco temporale di 15 anni.



### **2.5.9.2. Relazioni con il progetto**

Il progetto oggetto del presente studio non risulta in contrasto con le indicazioni del Piano Regionale dei Trasporti, in quanto non modifica gli scenari di assetto futuro del sistema dei trasporti.

L'intervento proposto prevede, infatti, soltanto la riconfigurazione di alcune strade comunali e rurali esistenti, al fine di adeguare la carreggiata e i raggi di curvatura, sistemare il sottofondo ed assicurare la stabilità dei versanti nei punti in cui siano presenti depositi incoerenti, e la costruzione di brevi nuovi tratti stradali in area agricola, in parte su sentieri esistenti, necessari per il raggiungimento delle singole turbine.

Per quanto concerne l'incremento di traffico, che interesserà strade statali, provinciali e comunali, esso sarà discreto ma comunque temporaneo durante la fase di cantiere, essendo determinato dal transito dei mezzi pesanti per il trasporto di materiali, attrezzature, componenti degli aerogeneratori e degli impianti che si intende realizzare, ed inconsistente durante la fase di esercizio, per l'esiguità dei mezzi utilizzati dal personale addetto alla manutenzione e gestione del Parco.

## **2.5.10. Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti**

### **2.5.10.1. Contenuti**

Il Piano di gestione dei rifiuti della Regione Sardegna si compone di due sezioni: rifiuti urbani e rifiuti speciali. Il Piano di gestione dei rifiuti urbani è stato approvato in prima istanza con Delibera della Giunta regionale n. 21/59 del 8 aprile 2008; successivamente ha subito un aggiornamento, approvato con Delibera della giunta regionale n. 69/15 del 23 dicembre 2016, che si prefigge il conseguimento dei seguenti obiettivi:

1. riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti;
2. aumento della preparazione per il riutilizzo dei rifiuti urbani;
3. aumento del riciclaggio dei rifiuti urbani;
4. minimizzazione del recupero energetico dai rifiuti residuali;
5. riduzione degli smaltimenti in discarica;
6. minimizzazione dei carichi ambientali e dei costi legati alla gestione integrata dei rifiuti;
7. riduzione e prevenzione del fenomeno della desertificazione;
8. gestione del periodo transitorio sino alla costituzione dell'Ente di governo della gestione integrata dei rifiuti nell'ambito territoriale ottimale.

Il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali della Sardegna (P.R.G.R.S.), elaborato ai sensi dell'art. 199 del D.Lgs. n. 152/2006 ed approvato dalla Giunta Regionale con Deliberazione n. 50/17 del 21 dicembre 2012, mira soprattutto ad una determinazione dei fabbisogni impiantistici e ad un maggior incentivo al recupero, in ottemperanza agli obiettivi generali fissati dalla normativa comunitaria nazionale, e si prefigge lo scopo di:

- ridurre la produzione e la pericolosità dei rifiuti speciali;
- massimizzare l'invio a recupero e la reimmissione della maggior parte dei rifiuti nel ciclo economico, favorendo, in particolare, il recupero di energia dal riutilizzo dei rifiuti e minimizzando lo smaltimento in



discarica;

- promuovere il riutilizzo dei rifiuti per la produzione di materiali commerciali debitamente certificati e la loro commercializzazione anche a livello locale;
- ottimizzare le fasi di raccolta, trasporto, recupero e smaltimento;
- favorire la realizzazione di un sistema impiantistico territoriale che consenta di ottemperare al principio di prossimità, ovvero garantire il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti speciali, per quanto tecnicamente ed economicamente possibile, in prossimità dei luoghi di produzione;
- assicurare che i rifiuti destinati allo smaltimento finale siano ridotti e smaltiti in maniera sicura;
- perseguire l'integrazione con le politiche per lo sviluppo sostenibile, al fine di contrastare il fenomeno dei cambiamenti climatici, favorendo la riduzione delle emissioni climalteranti;
- promuovere, per quanto di competenza, lo sviluppo di una "green economy" regionale, fornendo impulso al sistema economico produttivo per il superamento dell'attuale situazione di crisi, nell'ottica di uno sviluppo sostenibile, all'insegna dell'innovazione e della modernizzazione,
- assicurare le massime garanzie di tutela dell'ambiente e della salute, nonché di salvaguardia dei valori naturali e paesaggistici e delle risorse presenti nel territorio regionale.

#### **2.5.10.2. Relazioni con il progetto**

Le attività pianificate nel progetto sono coerenti con i Piani sopra citati, in quanto mirano a priori a ridurre la movimentazione dei rifiuti, prodotti soprattutto nelle fasi di costruzione e di dismissione, attraverso il loro recupero e riutilizzo e, ove questo non sia possibile, prevedono il loro conferimento agli impianti specializzati più prossimi al sito di intervento, nel rispetto della legislazione vigente, come ampiamente evidenziato nel quadro di riferimento ambientale.

### **2.5.11. Piano Regionale della Qualità dell'aria ambiente**

#### **2.5.11.1. Contenuti**

Approvato con Delibera della Giunta della Regione Sardegna n. 1/3 del 10 gennaio 2017, il Piano regionale di qualità dell'aria ambiente mira all'adozione di misure aggiuntive per preservare la migliore qualità dell'aria in tutto il territorio regionale con:

- l'incentivazione alla sostituzione dei caminetti e delle stufe tradizionali con sistemi ad alta efficienza nel settore del riscaldamento domestico;
- la limitazione dell'impiego di olio combustibile, di gasolio e di legna nelle caldaie e negli impianti a bassa efficienza impiegati per il riscaldamento nel terziario;
- disposizioni per l'abbattimento delle polveri da cave e da impianti di produzione di calcestruzzi e di laterizi;
- interventi in ambito portuale (porti di Cagliari ed Olbia), finalizzati all'abbattimento delle emissioni provenienti dallo stazionamento delle navi nel porto e dalle attività portuali, quali uno studio di fattibilità



sull'elettrificazione delle banchine, il monitoraggio dei combustibili utilizzati dalle imbarcazioni in ingresso al porto e lo studio sulla possibilità di sostituirli con altri meno inquinanti, la razionalizzazione dei sistemi di imbarco e della logistica del traffico merci all'interno dell'area portuale ecc.;

- la razionalizzazione del trasporto urbano.

Il piano è stato redatto in base alle classificazioni e alla zonizzazione del territorio, effettuata in base al carico emissivo: agglomerato di Cagliari (Comuni di Cagliari, Elmas, Monserrato, Quartucciu, Quartu Sant'Elena e Selargius), zona urbana (Sassari e Olbia), zona industriale (Porto Torres, Portoscuso, Sarroch, Assemini e Capoterra), zona rurale (il resto del territorio), zona ozono (tutta l'isola). Gli inquinanti rilevati con la rete regionale di monitoraggio sono il benzene, il monossido di carbonio, il biossido di azoto, il biossido di zolfo, il materiale particolato PM10 e PM2,5, l'ozono, l'arsenico, il cadmio, il nichel, il benzoapirene e il piombo.

### **2.5.11.2. Relazioni con il progetto**

I Comuni di Onani, Bitti e Buddusò, interessati dalle opere in progetto, non sono monitorati da centraline di rilevamento della qualità dell'aria e non sono posti dal Piano Regionale tra quelli all'attenzione per l'estensione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria.

Da ciò si evince come l'intervento proposto non contrasti con il Piano, costituendo bensì una concreta occasione di attuare una significativa produzione di energia da fonte rinnovabile senza emissione di sostanze inquinanti.

## **2.5.12. Programma Regionale di Sviluppo Rurale 2014/2020 e Piani di Sviluppo Locale**

### **2.5.12.1. Contenuti**

Il Programma di Sviluppo Rurale (PSR) 2014/2020 della Regione Sardegna è stato approvato con la decisione di esecuzione C(2015) 5893 della Commissione del 19 agosto 2015. L'attuale versione del PSR (5.1) è stata approvata dalla Commissione europea con decisione di esecuzione C(2020) 354 final del 20 gennaio 2020.

Il Programma è il principale strumento di finanziamento per il settore agricolo, agro-industriale e forestale e per lo sviluppo rurale dell'Isola ed è anche lo strumento di programmazione della politica di sviluppo rurale finanziata dal FEASR, che definisce, in coerenza con gli obiettivi della strategia Europa 2020, l'Accordo di Partenariato nazionale e i Programmi nazionali (PSRN), gli interventi regionali per il periodo di programmazione 2014/2020.

Il Programma è articolato in base a sei Priorità generali, con relativi "settori d'interesse" più specifici, che riguardano:

1. Promuovere il trasferimento di conoscenze e l'innovazione nel settore agricolo e forestale e nelle zone rurali (priorità orizzontale);
2. Potenziare la competitività dell'agricoltura in tutte le sue forme e la redditività delle aziende agricole;
3. Promuovere l'organizzazione della filiera agroalimentare e la gestione dei rischi nel settore agricolo;



4. Preservare, ripristinare e valorizzare gli ecosistemi dipendenti dall'agricoltura e dalle foreste;
5. Incentivare l'uso efficiente delle risorse e il passaggio a un'economia a basse emissioni di carbonio e resiliente al clima nel settore agroalimentare e forestale;
6. Adoperarsi per l'inclusione sociale, la riduzione della povertà e lo sviluppo economico nelle zone rurali.

Il PSR prevede 4 assi di intervento:

- Asse 1: miglioramento della competitività dei settori agricolo e forestale;
- Asse 2: miglioramento dell'ambiente dello spazio rurale;
- Asse 3: qualità della vita nelle zone rurali e diversificazione dell'economia rurale;
- Asse 4: Leader (rafforzamento della capacità progettuale e gestione locale e valorizzazione delle risorse endogene dei territori).

I Gruppi di Azione Locale (GAL), costituiti da rappresentanti degli enti pubblici territoriali (comuni, province e comunità montane) e delle organizzazioni degli operatori economici presenti nel territorio, attuano gli assi 3 e 4 del PSR nelle aree di competenza attraverso la predisposizione e attuazione dei Programmi di Sviluppo Locale (PSL), che rappresentano lo strumento programmatico per la definizione e l'attivazione della strategia di sviluppo locale che ogni GAL intende attuare.

Nel territorio in cui ricadono le opere del Parco sono attivi il **Piano di Sviluppo Locale (PSL) del GAL Nuorese-Baronie** per i Comuni di Onani e Bitti, ed il **Piano di Sviluppo Locale (PSL) del GAL Alta Gallura-Gallura** per il Comune di Buddusò.

Il **PSL del GAL Nuorese-Baronie**, la cui ultima rimodulazione è stata approvata con deliberazione del Consiglio di Amministrazione del 28 luglio 2015, mette in evidenza le principali problematiche del territorio: bassissima densità demografica, scarsità di aree urbanizzate, aumento della popolazione anziana, spopolamento molto marcato e relativa ripresa dell'emigrazione, livello e qualità dei servizi non sufficiente e livello di istruzione del territorio complessivamente medio basso. Relativamente alle attività economiche emerge che la dimensione delle aziende è piccola e micro in particolar modo nel settore agricolo, le imprese sono sottocapitalizzate e non sono propense all'innovazione e alla diversificazione, esistono difficoltà di accesso al credito, è presente un marcato individualismo degli operatori che agiscono sul mercato, le attività turistiche sono concentrate nei comuni costieri ed è presente un marcato impoverimento delle zone più interne.

In considerazione delle notevoli opportunità del territorio dei comuni del GAL Nuorese-Baronie, costituite dalla varietà del paesaggio e dalla presenza di distese boschive, di aree protette, di produzioni tipiche di qualità e di importanti giacimenti storico-culturali-sociali, l'anello debole della catena dello sviluppo pare rappresentato dalle carenze del "fattore umano".

Le azioni principali intorno alle quali il GAL Nuorese – Baronie si prefigge di operare attraverso il PSL consistono nel raggruppare gli attori dello sviluppo, agire in rete, diversificare e ampliare la gamma delle produzioni agro alimentari aiutando il tessuto imprenditoriale a formare una nuova classe dirigente, soprattutto fra i giovani, che partendo dai tradizionali schemi del lavoro e dell'impresa, innesti nuove iniziative



imprenditoriali o nuovi processi di produzione, potenziare il turismo e i servizi ad esso collegati, migliorare la qualità dei servizi alla comunità e dare all'esterno un'immagine unitaria del territorio.

Il **PSL del GAL Alta Gallura-Gallura**, la cui ultima rimodulazione è stata approvata con determinazione n. 13515/884 del 7 agosto 2015 dell'Assessorato regionale dell'Agricoltura e Riforma agro-pastorale, si propone di diversificare l'economia delle aree rurali e creare nuove fonti di reddito e occupazione (in particolare, femminile/giovanile e delle persone svantaggiate), attraverso la valorizzazione del ruolo multifunzionale delle aziende agricole, per contrastare la forte diminuzione di competitività del settore ed il conseguente abbandono dell'attività.

Le principali linee di intervento sono:

- la costruzione di un'offerta qualificata e diversificata con la quale proporre il territorio e le sue risorse, in piena sinergia con il dualismo costa - entroterra;
- l'attuazione di strategie di cooperazione tra gli operatori del settore agricolo e gli altri settori (artigianali, commerciali, turistici, ambientali e culturali).

#### **2.5.12.2. Relazioni con il progetto**

L'intervento proposto è compatibile con gli obiettivi del Piano Regionale di Sviluppo Rurale e dei Piani di Sviluppo Locale del GAL Nuorese-Baronie e del GAL Alta Gallura-Gallura, in quanto:

- la realizzazione del Parco eolico non determinerà modifiche all'attuale uso del suolo, rappresentato principalmente dall'attività pastorale, che potrà continuare ad esercitarsi con le consuete forme di conduzione senza limitazioni. L'intervento, peraltro, non sottrae significative porzioni di superficie agricola, essendo il terreno effettivamente occupato dagli aerogeneratori una minima parte del territorio dell'impianto eolico, poiché la restante parte è richiesta solo per esigenze di distanza tra le turbine per evitare l'interferenza aerodinamica. L'esercizio dell'impianto garantirà anzi un controllo del territorio tale da limitare la degradazione dei suoli e della vegetazione dovuta agli incendi e ai fenomeni erosivi;
- gli introiti derivanti dalla concessione dei propri terreni per l'installazione degli aerogeneratori consentiranno all'Amministrazione Comunale di Onani di investire in opere di miglioramento fondiario e in tecnologie innovative finalizzate all'incremento delle potenzialità produttive in un'ottica ecologica di tutela dell'agroecosistema e degli ecosistemi presenti nel territorio, migliorandone l'autosostentamento.

La presenza del Parco eolico non determina, inoltre, influenze negative sulle produzioni agroalimentari tipiche e di qualità presenti nell'area vasta, in quanto non ne modifica le attuali modalità di produzione e avviene nel rispetto dei disciplinari, ove previsti.

L'intervento in progetto può anzi rappresentare una leva per lo sviluppo locale, in quanto collegando in modo veramente sinergico l'uso delle fonti rinnovabili (anche per la forza comunicazionale che oggi ha l'energia verde) con il sistema agro-alimentare, artigianale e con la produzione artistica e culturale, si possono creare nuove opportunità di lavoro e d'impresa e si possono rafforzare le strutture e produzioni esistenti. Ciò può avvenire oggi attraverso l'ecoturismo, improntato sulla pubblicizzazione dei vantaggi derivanti dalla scelta di una determinata e coerente politica ambientale, realtà molto ben avviata in tanti paesi europei. In tale ottica la Sardeolica S.r.l. si propone di progettare e promuovere itinerari aventi come filo conduttore la sostenibilità



ambientale, combinando la visita agli impianti eolici gestiti dalle società del gruppo Saras da parte di istituti scolastici di vario ordine e grado, università, centri di ricerca, aziende, etc., per lo studio della produzione di energia da fonti rinnovabili, con la visita di aziende agro-alimentari impegnate nelle produzioni biologiche e di qualità, che contribuiscono alla tutela dell'ambiente e allo sviluppo rurale attraverso l'applicazione delle migliori pratiche ambientali, un alto livello di biodiversità e la salvaguardia delle risorse naturali. Nel contempo, la presenza di ecoturisti non potrà che contribuire anche all'incremento della produttività legata ai servizi ricettivi (ristoranti, alberghi, agriturismi, bar, trasporti, etc.).

### **2.5.13. Piano Strategico di Sviluppo e Marketing Turistico della Sardegna “Destinazione Sardegna 2018-2021”**

#### **2.5.13.1. Contenuti**

Il **Piano Strategico di Sviluppo e Marketing Turistico della Sardegna** traccia la strategia di sviluppo, marketing e promozione del sistema turistico sardo per il periodo 2018-2021, con la finalità di:

- preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;
- proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;
- assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne la qualità.

Il piano si propone di raggiungere questi risultati attraverso:

- innovazione, specializzazione, integrazione, diversificazione;
- una strategia di marketing integrata online/offline;
- una governance cooperativa pubblica-privata;
- più competitività del sistema turistico;
- un'offerta turistica più attrattiva;
- nuove stagionalità.

Con Destinazione Sardegna 2018-2021 è sollecitata la creazione di un panel di proposte riconoscibili e originali che integrino cultura, agricoltura e artigianato. Il Programma Sardegna Experience prevede la realizzazione e il rafforzamento di DMC (Destination Management Company), intesi come operatori locali esperti del proprio territorio e capaci di organizzare proposte speciali o di nicchia. In più, il programma Ecosistema turistico interconnesso prevede la costituzione di un marketplace online diffuso per promuovere e commercializzare l'intera offerta territoriale.

#### **2.5.13.2. Relazioni con il progetto**

Sulla base degli obiettivi definiti dal Strategico di Sviluppo e Marketing Turistico della Sardegna, non si riscontrano elementi di contrasto tra lo stesso e l'opera in progetto, anzi, come già espresso al par. 2.5.11.2.,



la stessa può costituire una leva per lo sviluppo del turismo locale, in quanto la progettazione e promozione, da parte della società proponente Sardeolica S.r.l., di itinerari aventi come filo conduttore la sostenibilità ambientale, nei quali la visita agli impianti eolici gestiti dalle società del gruppo Saras da parte di istituti scolastici di vario ordine e grado, università, centri di ricerca, aziende, etc., per lo studio della produzione di energia da fonti rinnovabili, sia abbinata alla visita di aziende agro-alimentari impegnate nelle produzioni biologiche e di qualità, che contribuiscono alla tutela dell'ambiente e allo sviluppo rurale attraverso l'applicazione delle migliori pratiche ambientali, un alto livello di biodiversità e la salvaguardia delle risorse naturali, contribuirà indirettamente anche all'incremento della produttività legata ai servizi ricettivi (ristoranti, alberghi, agriturismi, bar, trasporti, etc.).

## **2.5.14. Piano Operativo del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale POR FERS 2014-2020**

### **2.5.14.1. Contenuti**

Il **POR FERS della Regione Sardegna 2014-2020**, approvato dalla Commissione europea il 14 luglio 2015, concorre alla realizzazione della strategia Europa 2020 per una "Crescita Intelligente, Sostenibile e Inclusiva". Esso è articolato in sette assi, ai quali corrispondono uno o più degli obiettivi tematici del Regolamento (UE) n. 1303/2013 recante disposizioni comuni, come di seguito illustrato.

#### **Asse I. Ricerca, sviluppo tecnologico ed innovazione**

- Rafforzamento del sistema innovativo regionale e nazionale e incremento della collaborazione fra imprese e strutture di ricerca e il loro potenziamento

#### **Asse II. Informatizzazione e digitalizzazione del sistema territoriale**

- Riduzione dei divari digitali nei territori e diffusione di connettività in banda ultralarga
- Digitalizzazione dei processi amministrativi e diffusione di servizi digitali pienamente interoperabili

#### **Asse III. Competitività del sistema produttivo**

- Nascita e consolidamento delle micro, piccole e medie imprese
- Sviluppo occupazionale e produttivo in aree territoriali colpite da crisi diffusa delle attività produttive
- Consolidamento, modernizzazione e diversificazione dei sistemi produttivi territoriali
- Incremento del livello di internazionalizzazione dei sistemi produttivi
- Rilancio della propensione agli investimenti del sistema produttivo
- Diffusione e rafforzamento delle attività economiche a contenuto sociale
- Miglioramento dell'accesso al credito delle imprese e della gestione del rischio in agricoltura

#### **Asse IV. Energia sostenibile e qualità della vita**

- Riduzione dei consumi energetici e delle emissioni nelle imprese e integrazione di fonti rinnovabili
- Riduzione dei consumi energetici negli edifici e nelle strutture pubbliche o ad uso pubblico, residenziali e non residenziali e integrazione di fonti rinnovabili
- Incremento della quota di fabbisogno energetico coperto da generazione distribuita sviluppando e realizzando sistemi di distribuzione intelligenti



- Aumento della mobilità sostenibile nelle aree urbane

#### **Asse V. Tutela dell'ambiente, uso efficiente delle risorse e valorizzazione del patrimonio naturale culturale a fini turistici**

- Riduzione del rischio idrogeologico e di erosione costiera
- Riduzione del rischio incendi e del rischio sismico
- Ottimizzazione della gestione dei rifiuti urbani secondo la gerarchia comunitaria
- Miglioramento del servizio idrico integrato per usi civili e riduzione delle perdite di rete di acquedotto
- Miglioramento delle condizioni e degli standard di offerta e fruizione del patrimonio nelle aree di attrazione naturale
- Riposizionamento competitivo delle destinazioni turistiche
- Contribuire ad arrestare la perdita di biodiversità terrestre e marina anche legata al paesaggio naturale e ripristinando i servizi ecosistemici

#### **Asse VI. Promozione dell'inclusione sociale, miglioramento dei servizi al cittadino ed efficienza amministrativa**

- Aumento, consolidamento e qualificazione dei servizi e delle infrastrutture di cura e socio-educativi rivolti ai bambini e dei servizi di cura rivolti a persone con limitazioni dell'autonomia e potenziamento della rete infrastrutturale e dell'offerta di servizi socio-sanitari territoriali
- Riduzione del numero di famiglie con particolari fragilità sociali ed economiche in condizioni di disagio abitativo
- Aumento della legalità nelle aree ad alta esclusione sociale e miglioramento del tessuto urbano nelle aree a basso tasso di legalità

#### **Asse VII. Assistenza Tecnica per l'efficiente ed efficace attuazione del PO**

- Miglioramento della governance multilivello e delle capacità amministrativa e tecnica delle pubbliche amministrazioni nei programmi di investimento pubblico, anche per la coesione territoriale

##### **2.5.14.2. Relazioni con il progetto**

L'intervento in progetto non presenta elementi di incongruenza con quanto previsto dal **POR FESR della Regione Sardegna 2014-2020**, anzi, riguardando la realizzazione di un impianto eolico, è pienamente compatibile con gli obiettivi dell'asse IV (**Energia sostenibile e qualità della vita**) di ridurre i consumi energetici e le emissioni e di integrare le fonti di energia rinnovabile.



## 2.6. PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

### 2.6.1. Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.)

#### 2.6.1.1. Contenuti

Il Piano Paesaggistico della Regione Sardegna, approvato con **Decreto del Presidente della Regione n. 82 del 7 settembre 2006**, costituisce il quadro di riferimento e di coordinamento per gli atti di programmazione e di pianificazione regionale, provinciale e locale e per lo sviluppo sostenibile.

Il Piano disciplina i processi di trasformazione fisica e l'uso del territorio con lo scopo di:

- a) preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;
- b) proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;
- c) assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità.

L'analisi territoriale svolta dal P.P.R. è articolata secondo i tre assetti ambientale, storico-culturale e insediativo, per ciascuno dei quali sono stati individuati i beni paesaggistici, i beni identitari e le componenti di paesaggio, e la relativa disciplina generale, costituita da indirizzi e prescrizioni.

In conformità a quanto consentito dalla Legge Regionale 25 novembre 2004 n.8, il P.P.R. è stato proposto, adottato ed approvato limitatamente all'ambito territoriale omogeneo costiero; pertanto, ai sensi dell'art.4, 4 comma, delle Norme Tecniche di Attuazione (N.T.A.), le disposizioni del P.P.R. sono immediatamente efficaci nelle parti dei territori comunali rientranti negli ambiti di paesaggio costieri di cui all'art.14 delle stesse N.T.A., con riferimento sia alle prescrizioni previste dalla normativa tecnica di attuazione che alle componenti di paesaggio, alle categorie ed ai relativi elementi costitutivi individuati nella cartografia, e producono immediati effetti in relazione alle attività di trasformazione del suolo limitatamente al territorio incluso negli ambiti di paesaggio di cui all'art.14 delle N.T.A., senza, quindi, incidere sulle restanti aree del territorio regionale.

Come specificato nel 5 comma dello stesso art. 4, sono però soggetti alla disciplina del P.P.R., indipendentemente dalla loro localizzazione nell'ambito del territorio regionale, i seguenti elementi:

- gli immobili e le aree caratterizzate dalla presenza di beni paesaggistici di valenza ambientale, storico culturale e insediativo;
- i beni identitari di cui di cui all'art.6, 5 comma delle N.T.A.

In particolare, le norme tecniche di attuazione del Piano Paesaggistico hanno individuato come fortemente sensibili ai fini della conservazione e tutela dei beni paesaggistici, come già evidenziato al paragrafo 2.2.3.2 le aree *naturali e subnaturali* (art. 22 NTA del PPR), *seminaturali* (art. 25 NTA del PPR), *di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate* (art. 33 NTA del PPR), *di ulteriore interesse naturalistico* (art. 38 NTA del PPR), *caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale* (art. 48 NTA del PPR) e *caratterizzate da insediamenti storici* (art. 51 NTA del PPR).



Il **Repertorio del Mosaico dei beni paesaggistici e identitari**, approvato con la deliberazione della Giunta regionale n. 23/14 del 16 aprile 2008 e aggiornato con le deliberazioni della Giunta regionale n. 39/1 del 10 ottobre 2014, n. 70/22 del 29 dicembre 2016 e 18/14 del 11 aprile 2017 (Addendum con le copianificazioni dal 1 ottobre 2016 al 31 marzo 2017) contiene i beni paesaggistici e identitari individuati e tipizzati nel PPR 2006, i beni culturali vincolati ai sensi della parte II del D.Lgs. n. 42/2004, nonché i risultati delle copianificazioni tra Regione, Comuni e Ministero comprensivi degli ulteriori elementi con valenza storico culturale e delle proposte di insussistenza vincolo.

La Regione in collaborazione con il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo provvede al costante aggiornamento del Repertorio del Mosaico dei Beni a seguito della procedura di cui all'art. 49 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale.

### **2.6.1.2. Relazioni con il progetto**

Il territorio interessato dalle opere del Parco eolico non ricade in ambiti costieri del PPR.

Gli aerogeneratori OS01, OS02 e OS03 previsti in progetto non interessano aree individuate dal Piano paesaggistico come fortemente sensibili ai fini della conservazione e tutela dei beni paesaggistici, mentre gli aerogeneratori OS04, OS05 ed OS06 ricadono all'interno di un'area mappata dal PPR come *seminaturale - praterie e spiagge* (rif. Tav. 05 – Stralcio del Piano Paesaggistico Regionale (assetto ambientale, insediativo, storico culturale) rev. 1 – marzo 2022).

In relazione alla viabilità esistente da adeguare (prevalentemente mediante interventi di allargamento della carreggiata) circa 1600 m compresi tra gli aerogeneratori OS02 e OS06, 700 m in territorio di Mamone e 50 m in prossimità della SP 50 interessano *aree seminaturali – praterie e spiagge*, mentre un breve tratto di 200 m interessa *aree naturali – macchie, dune e aree umide*.

Le strade sterrate di nuova realizzazione ricadono per un tratto di 200 m in *aree naturali – macchie, dune e aree umide*.

Il cavidotto interrato sarà realizzato all'interno o a lato delle strade esistenti o di nuova realizzazione, per cui il coinvolgimento di componenti di paesaggio a valenza ambientale è solo sulla carta. Fa eccezione solo un brevissimo tratto di cavidotto, oggetto di deviazione rispetto al percorso previsto originariamente dal progetto lungo il tracciato stradale, al fine di evitare interferenze con l'opera di sbarramento interna alla colonia penale di Mamone, ricadente in *aree seminaturali - praterie e spiagge*.

La sottostazione elettrica non interessa aree mappate dal PPR come *naturali o seminaturali*.

Le motivazioni a supporto della realizzazione di alcune opere in progetto in aree precluse dal PPR sono illustrate nel paragrafo 2.2.3.2, a cui si rimanda.



## 2.6.2. Piani Urbanistici Provinciali delle Province di Nuoro e di Sassari

### 2.6.2.1. Contenuti e relazioni con il progetto

Il Piano Urbanistico Provinciale (PUP) è elaborato con riferimento alle disposizioni della L.R. 22/12/1989 n. 45 “Norme per l’uso e la tutela del territorio” e ss.mm.ii. Il PUP, in applicazione dell’art. 16 della suddetta L.R. 45/89, così come modificato dall’art. 72 della L.R. 5/02/1996 n. 9, ha valenza di Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, ai sensi dell’art. 15 della L. 8/06/1990 n. 142.

Relativamente al territorio in cui ricadono le opere del Parco eolico sono da considerare il **PUP della Provincia di Nuoro** per i Comuni di Onani e Bitti ed il **PUP della Provincia di Sassari** per il Comune di Buddusò.

Il **Piano Urbanistico Provinciale della Provincia di Nuoro**, approvato con Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 131 del 7 novembre 2003 e pubblicato nel BURAS n. 20 del 5 luglio 2004, coerentemente con quanto previsto dalla legislazione nazionale e regionale:

- individua ed orienta l’attività di governo del territorio provinciale condotta dalla stessa Provincia e dai singoli Comuni;
- rappresenta un quadro di riferimento e di coerenze per la programmazione, la pianificazione e la progettazione sia regionale che provinciale;
- rappresenta, insieme agli strumenti di programmazione e pianificazione regionale, il riferimento per la verifica di coerenza degli strumenti urbanistici comunali.

Il PUP è strutturato in tre sistemi:

- il sistema insediativo, che si articola in una parte di analisi, un’ipotesi di sviluppo e una proposta di pianificazione;
- il sistema ambientale, articolato in aspetti fisici e culturali. L’analisi del paesaggio contenuta in questo sistema definisce, in particolare, quattro tipologie di paesaggio: antropizzato, costiero, collinare e montano;
- il sistema economico, che si articola in settore produttivo, settore agroforestale, settore urbanistico e settore commerciale; tutti questi settori sono composti da una parte di analisi e da relative proposte di pianificazione.

Gli obiettivi generali del Piano Urbanistico Provinciale di Nuoro sono i seguenti:

- tracciare le direttrici dello sviluppo socio-economico del territorio amministrativo tramite una politica d’assetto del territorio flessibile e non invasiva delle competenze dei Comuni, da promuovere soprattutto attraverso i vari piani settoriali;
- individuare soluzioni funzionali al riequilibrio anche “infrastrutturale e dei servizi” tra le diverse aree provinciali;
- conseguire un ottimale assetto organizzativo del territorio, che contribuisca ad ingenerare vantaggi economici ed ambientali di tipo diretto ed indiretto.



Il PUP di Nuoro non prevede particolari prescrizioni né per l'ambito territoriale in cui ricade l'area interessata dall'intervento né per la realizzazione di impianti di produzione energetica da fonte eolica, per cui il progetto del Parco non presenta elementi di incoerenza con il Piano in esame.

**Il Piano Urbanistico Provinciale-Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Sassari** è stato approvato con delibera del Consiglio provinciale n. 18 del 4 maggio 2006. Con il PUP-PTC la Provincia avvia la costruzione di una nuova organizzazione urbana del territorio provinciale che:

- doti ogni parte del territorio di una specifica qualità urbana;
- individui per ogni area del territorio una collocazione soddisfacente nel modello di sviluppo del territorio;
- fornisca un quadro di riferimento generale all'interno del quale le risorse e le potenzialità di ogni centro vengono esaltate e coordinate.

Il Piano si presenta innanzitutto come un insieme di processi di costruzione di conoscenza articolate in un insieme di Geografie, volte a delineare un modello del territorio comprendenti una geografia delle immagini del territorio. Sulla base di questo quadro conoscitivo, il Piano si articola su un dispositivo spaziale costituito da:

- un insieme di componenti (ecologie elementari e complesse), che costituiscono la rappresentazione sistematica dei valori ambientali cui il Piano riconosce rilevanza; un insieme di componenti infrastrutturali (sistemi di organizzazione dello spazio), che individuano i requisiti dei servizi urbani e dei sistemi infrastrutturali e rappresentano le condizioni, a partire dal quadro ambientale, per avviare e sostenere il progetto del territorio;
- un insieme di Campi del progetto ambientale, da intendersi come campi problematici, che individuano aree territoriali caratterizzate da risorse, problemi e potenzialità comuni cui si riconosce una precisa rilevanza in ordine al progetto del territorio. Il campo rappresenta l'unità spaziale di base che coinvolge i Comuni interessati e che in ogni caso costituisce una prima rappresentazione delle risorse, dei problemi, delle potenzialità e delle ipotesi di soluzione comuni da affrontare con un processo progettuale unitario.

Il Piano territoriale di coordinamento provinciale:

- in relazione ai suoi obiettivi, come piano di area vasta non è più rivolto a fissare obiettivi generali e procedure vincolanti per i decisori di livello locale ma, piuttosto, cerca di offrire strumenti e forme di supporto interattivo ad un'attività che parte da una comprensione approfondita delle risorse ambientali e socioeconomiche del territorio, realizzata ad una scala il più possibile diffusa, per arrivare ad individuare "scenari" condivisi, capaci di generare pratiche efficaci da parte di una molteplicità di decisori;
- in relazione alle politiche di pianificazione territoriale, richiama l'esigenza di un riassetto istituzionale maggiormente orientato alla valorizzazione della dimensione locale e del territorio come risorsa. Nel Piano ciò viene perseguito attraverso la figura del campo del progetto ambientale e l'avvio di processi di concertazione di campo volti alla gestione di risorse funzionali allo sviluppo.

Con riferimento al sistema di organizzazione dello spazio "energia", il Piano evidenzia come le condizioni di crisi individuabili nel panorama energetico provinciale (e regionale) non derivano dalla carenza di grossi impianti, quanto dall'attuale scarsa diversificazione e flessibilità dell'offerta energetica e da una scarsa



efficienza energetico economica del sistema produttivo; considera, quindi, di indubbio interesse la fonte rinnovabile eolica, non solo per il suo utilizzo puntuale a livello locale, ma per l'estensione di un sistema integrato energetico a livello provinciale.

Relativamente all'opera in progetto, ricadono nella provincia di Sassari, in territorio di Buddusò, la sottostazione elettrica e parte del cavidotto di collegamento della stessa con gli aerogeneratori del Parco eolico, che non presentano elementi di incoerenza con il Piano in esame.

### **2.6.3. Piano Urbanistico Comunale del Comune di Onani**

#### **2.6.3.1. Contenuti e relazioni con il progetto**

Il Piano Urbanistico Comunale in vigore per il Comune di Onani è stato approvato definitivamente con delibera del Commissario Prefettizio n. 9 del 7 giugno 2000.

Sulla base del suddetto PUC gli aerogeneratori, le strade ed il cavidotto interni all'area produttiva del Parco eolico ricadono nella zona omogenea E - Agricola sottozona E2, mentre le strade di nuova realizzazione ed il cavidotto previsti all'interno della Colonia penale di Mamone interessano la sottozona E4 (rif. Tav. DOS6c\_004 del Progetto civile – Stralcio PUC e Programma di fabbricazione con inquadramento impianto (rev. 2 – Dicembre 2021)).

Le norme di attuazione del PUC di Onani definiscono le zone omogenee "E" come le parti del territorio destinate ad uso agricolo, alla pastorizia, alla zootecnia, all'itticoltura, alle attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura ed alla coltivazione industriale del legno compresi gli edifici, attrezzature ed impianti connessi a tali usi.

Nelle zone "E" sono ammesse le seguenti costruzioni:

- a) fabbricati ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo, all'itticoltura, alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali, con esclusione degli impianti classificabili come industriali;
- b) fabbricati per agriturismo;
- c) fabbricati funzionali alla conduzione e gestione dei boschi e degli impianti arborei industriali (forestazione produttiva);
- d) strutture per il recupero terapeutico dei disabili, dei tossico dipendenti e per il recupero del disagio sociale;
- e) impianti di interesse pubblico quali cabine ENEL, centrali telefoniche, stazioni di ponte radio, ripetitori e simili;
- f) fabbricati destinati alla residenza.



Le **sottozone E2** sono le “aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni. Tali aree coincidono normalmente con quelle irrigue di fondo valle.”

In esse sono consentiti gli interventi indicati alle lettere a), b), d) ed e) dell'elenco sopra riportato.

Le **sottozone E4** sono le “aree che, caratterizzate dalla presenza di preesistenza insediativa, sono utilizzabili per l'organizzazione di centri rurali, corrispondono alle aree con pendenza fino al 35%”.

In esse sono ammessi gli interventi indicati alle lettere a), b), c), d), e) ed f) dell'elenco sopra riportato.

Le norme edificatorie generali per le zone E da applicarsi ove non siano state precedentemente fissate misure più restrittive sono le seguenti:

- altezza massima di 4,00 m per gli edifici residenziali;
- distanza dai confini maggiore o uguale a 5,00 m;
- distanza dalle strade maggiore o uguale a 5,00 m ove non disposto in misura superiore da altre normative a protezione del nastro stradale.

Poiché gli interventi in progetto da eseguire nelle sottozone omogenee E2 ed E4 del Comune di Onani consistono nell'installazione degli aerogeneratori, previa realizzazione delle fondazioni, nella costruzione delle piazzole di montaggio e manutenzione e di alcuni tratti di strada, oltre che nella realizzazione del cavidotto interrato lungo il tracciato di strade esistenti e nuove, non si rilevano elementi di incompatibilità con quanto previsto dal Piano Urbanistico Comunale.

## **2.6.4. Piano Urbanistico Comunale del Comune di Buddusò**

### **2.6.4.1. Contenuti e relazioni con il progetto**

Il Piano Urbanistico Comunale vigente per il Comune di Buddusò è stato definitivamente approvato con **delibera del Consiglio Comunale n. 30 del 15 maggio 2004**.

Sulla base del suddetto PUC la sottostazione elettrica di produzione ricade nella zona omogenea Agricola E –sottozona E2, mentre il cavidotto interrato, nel tragitto che interessa il territorio comunale di Buddusò, ricade nella zona omogenea Agricola E – sottozone E2 ed E5 (rif. Tav. DOS6c\_004 del Progetto civile – Stralcio PUC e Programma di fabbricazione con inquadramento impianto (rev. 2 – Dicembre 2021)).

Le norme di attuazione del PUC di Buddusò definiscono:

- zone omogenee E le parti del territorio destinate all'agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnia, all'itticoltura, alle attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura ed alla coltivazione industriale del legno;



- sottozone E2 le aree di primaria importanza per a funzione agricola produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni;
- sottozone E5 le aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale.

Nelle zone agricole sono ammesse le seguenti costruzioni:

- a) fabbricati ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo, all'orticoltura, alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali, con esclusione degli impianti classificabili come industriali;
- b) fabbricati per agriturismo;
- c) fabbricati funzionali alla conduzione e gestione dei boschi e degli impianti arborei industriali (forestazione produttiva);
- d) strutture per il recupero terapeutico dei disabili, dei tossico dipendenti e per il recupero del disagio sociale.

Ai fini edificatori la superficie minima di intervento, nelle diverse sottozone è la seguente:

- E2: 1 ettaro
- E5: 5 ettari

Le nuove edificazioni sono autorizzate nel rispetto delle tipologie edilizie e delle caratteristiche costruttive tipiche del sito nel quale ricadono.

Nella **sottozona E2** l'indice fondiario massimo è stabilito rispettivamente in:

- 1) 0,03 mc/mq per le residenze;
- 2) 0,20 mc/mq per le opere connesse all'esercizio di attività agricole e zootecniche di stretta pertinenza aziendale quali stalle, magazzini, silos, capannoni e rimesse.

Con deliberazione del Consiglio Comunale l'indice di cui al punto 1) potrà essere elevato fino a:

- 0,10 mc/mq per punti di ristoro, insediamenti; attrezzature ed impianti di carattere particolare che per la loro natura non possono essere localizzati in altre zone omogenee;
- 1,00 mc/mq per impianti di interesse pubblico quali cabine ENEL, centrali telefoniche, stazioni ponti-radio, ripetitori e simili.

Con deliberazione del Consiglio comunale l'indice di cui al punto 2) potrà essere elevato fino a 0.5 mc/mq in presenza di particolari esigenze aziendali, purché le opere siano ubicate ad una distanza dal perimetro urbano di 1000 m.

Per i punti di ristoro devono intendersi i bar, i ristoranti e le tavole calde, cui possono essere annesse, purché di dimensioni limitate, altre strutture di servizio relative a posti letto nel numero massimo di venti e ad attività sportive e ricreative.

La realizzazione dei punti di ristoro è ammessa quando essi siano ubicati ad una distanza dal perimetro urbano non inferiore a 500 m.



Per gli insediamenti od impianti con volumi superiori ai 3.000 mc o con numero d'addetti superiore a 20 unità, o con numero di capi bovini superiore alle 100 unità (o numero equivalente di capi di altra specie), la realizzazione dell'insediamento è subordinata oltre che a conforme deliberazione del Consiglio comunale, al parere favorevole dell'Assessorato Regionale degli Enti Locali, sentita la Commissione Urbanistica Regionale, che dovrà, che dovrà essere espresso entro 30 giorni dal ricevimento della pratica.

L'altezza massima dei fabbricati nella sottozona E2 è di 10 m. La distanza minima dai confini e dalle strade vicinali o di penetrazione è di 5 m, mentre da tutte le altre strade dovranno osservarsi le distanze minime previste dal vigente Codice della Strada; distanza dai fabbricati è di 10 m.

Sono consentite le costruzioni in aderenza; è consentita l'edificazione e confine delle case di abitazione dei vani appoggio.

I tetti delle costruzioni dovranno essere di colore rosso e non ci dovrà essere discontinuità tra il tetto stesso e le murature.

Nella **sottozona E5** l'indice fondiario massimo è stabilito rispettivamente in:

- 1) 0,01 mc/mq per le residenze;
- 2) 0,10 mc/mq per le opere connesse all'esercizio di attività agricole e zootecniche di stretta pertinenza aziendale quali stalle, magazzini, silos, capannoni e rimesse.

Con deliberazione del Consiglio Comunale l'indice di cui al punto 1) potrà essere elevato fino a:

- 0,10 mc/mq per punti di ristoro, insediamenti, attrezzature ed impianti di carattere particolare che per la loro natura non possono essere localizzati in altre zone omogenee;
- 1,00 mc/mq per impianti di interesse pubblico quali cabine ENEL, centrali telefoniche, stazioni ponti-radio, ripetitori e simili.

Con deliberazione del Consiglio comunale l'indice di cui al punto 2) potrà essere elevato fino a 0.5 mc/mq in presenza di particolari esigenze aziendali, purché le opere siano ubicate ad una distanza dal perimetro urbano di 1000 m.

Per i punti di ristoro devono intendersi i bar, i ristoranti e le tavole calde, cui possono essere annesse, purché di dimensioni limitate, altre strutture di servizio relative a posti letto nel numero massimo di venti e ad attività sportive e ricreative.

La realizzazione dei punti di ristoro è ammessa quando essi siano ubicati ad una distanza dal perimetro urbano non inferiore a 2000 m, salvo diversa deliberazione del Consiglio comunale.

Per gli insediamenti od impianti con volumi superiori ai 3.000 mc o con numero di addetti superiore a 20 unità o con numero di capi bovini superiore alle 100 unità (o numero equivalente di capi di altra specie), la realizzazione dell'insediamento è subordinata oltre che a conforme deliberazione del Consiglio comunale, al parere favorevole dell'Assessorato Regionale degli Enti Locali, sentita la Commissione Urbanistica Regionale, che dovrà essere espresso entro 30 giorni dal ricevimento della pratica.



L'altezza massima dei fabbricati nella sottozona E5 è di 6,50 m. La distanza minima dai confini e dalle strade vicinali o di penetrazione è di 5 m, mentre da tutte le altre strade dovranno osservarsi le distanze minime previste dal vigente Codice della Strada; distanza dai fabbricati è di 10 m.

Non sono consentite le costruzioni in aderenza.

I tetti dovranno essere di colore rosso e non ci dovrà essere discontinuità tra il tetto stesso e le murature.

Gli interventi in progetto previsti nelle sottozone omogenee E2 ed E5 del Comune di Buddusò, consistenti rispettivamente nella realizzazione della sottostazione elettrica e del cavidotto interrato lungo il tracciato di strade esistenti, saranno realizzati nel rispetto delle norme di attuazione del Piano Urbanistico Comunale, come meglio illustrato nella Relazione tecnica (elaborato DOS6c\_A001 (rev. 2 – Dicembre 2021)) del Progetto Civile delle opere.

## **2.6.5. Piano di Fabbricazione del Comune di Bitti**

### **2.6.5.1. Contenuti e relazioni con il progetto**

Il Programma di fabbricazione vigente per il Comune di Bitti è stato adottato in via definitiva con delibera del Consiglio Comunale n. 176 del 30 dicembre 1989 e l'ultima modifica risale alla delibera del Consiglio Comunale n. 04 del 9 febbraio 1994.

Sulla base del suddetto PdF il tracciato del cavidotto ricade in zona E nel territorio di Bitti (rif. Tav. DOS6c\_004 del Progetto civile – Stralcio PUC e Programma di fabbricazione con inquadramento impianto (rev. 2 – Dicembre 2021)).

Le norme di attuazione del Piano di Fabbricazione definiscono zone omogenee E le parti del territorio non interessate dalle zone A-B-C-D-F-G e stabiliscono l'indice fondiario massimo per le costruzioni.

Poiché gli interventi in progetto da eseguire nella zona E del Comune di Bitti non comportano la costruzione di fabbricati, ma consistono esclusivamente nella realizzazione del cavidotto interrato lungo il tracciato di strade esistenti, non si rilevano elementi di incompatibilità con quanto previsto dal Piano di Fabbricazione.

## **2.6.6. Piano di valorizzazione e recupero delle terre civiche del Comune di Onani**

### **2.6.6.1. Contenuti**

Il Comune di Onani, con Deliberazione del Consiglio n. 3 del 22 gennaio 2016, ha adottato il Piano di valorizzazione e di recupero delle terre civiche, poi approvato dalla Regione Sardegna con D.P.G.R. n. 43 del 2 agosto 2016 (rif. Allegato U - Piano di valorizzazione e di recupero delle terre civiche adottato dal Comune



di Onani con Deliberazione del Consiglio n. 3 del 22 gennaio 2016 e approvato dalla Regione Sardegna con D.P.G.R. n. 43 del 2 agosto 2016 (rev. 0 – Marzo 2022)).

L'estensione delle terre gravate da uso civico del Comune di Onani, accertata con Decreto Commissariale n.390 del 22 febbraio 1985, è di circa 20 km<sup>2</sup> (2.096 Ha), pari al 35% dell'intero territorio comunale.

Il Piano, previsto dall'art. 8 della L.R. n. 12 del 14 marzo 1994 e ss.mm.ii., è uno strumento indispensabile per la gestione dei demani civici, elaborato da comuni singoli o consorziati (avvalendosi eventualmente della collaborazione tecnico finanziaria delle province o della Regione); il piano deve rispondere ai fini di pubblico interesse (tutela del territorio e sviluppo economico-sociale delle comunità interessate), non deve compromettere l'esistenza degli usi civici né pregiudicare gli aventi diritto. Esso può prevedere per i terreni una diversa destinazione rispetto a quella tradizionale, quando vi sia "per la collettività interessata un reale notevole vantaggio": a questo fine possono essere effettuate concessioni a soggetti pubblici o privati.

La redazione del Piano non è solo un obbligo, nel caso si faccia un uso diverso da quello tradizionale, ma è soprattutto una necessità, uno strumento di programmazione dello sviluppo socio-economico della comunità, una sorta di PUC delle zone a vocazione agro-silvo-pastorale, che deve coniugare i tradizionali usi delle terre civiche con lo sviluppo economico delle collettività titolari di diritti d'uso civico.

Il Piano può, quindi, essere considerato strumento indispensabile a stimolare ed assicurare la partecipazione diretta del Comune alla programmazione e al controllo dell'uso del territorio, tutelando le esigenze e gli interessi della popolazione, nonché ad esaltare la potenzialità produttiva dei suoli, prevedendo nuove forme di godimento del territorio purché vantaggiose per la collettività sotto il profilo economico e sociale.

La gestione del territorio per lo sviluppo degli usi sia tradizionali che futuri viene attuata in modo da garantire in ogni caso la protezione delle risorse ambientali e degli ecosistemi attraverso interventi volti alla tutela dei boschi e dei biotopi, alla difesa dall'erosione del suolo, alla prevenzione degli incendi, alla manutenzione e miglioramento delle infrastrutture, ecc.

In base agli usi attuali, il Piano di valorizzazione e di recupero delle terre civiche del Comune di Onani suddivide il territorio comunale gravato da usi civici nelle tre zone A, B e C di seguito descritte.

#### **Zona A - Terreni a vocazione agro-silvo-pastorale**

Questa zona comprende tutti quei terreni che hanno importanza dal punto di vista agronomico, forestale e zootecnico. Il Piano li suddivide in:

1. Terreni a vocazione agronomica, identificati nella tavola del Piano relativa agli usi attuali come potenziali *seminativi*.

Si definiscono seminativi tutte quelle superfici che possono essere utilizzate per le colture di piante erbacee soggette all'avvicendamento colturale; nello specifico, si tratta di superfici sottoposte periodicamente a lavorazioni andanti per le colture di erbai misti utilizzati per il pascolo del bestiame, principalmente opere di aratura, concimazione e semina.

Tali aree occupano una superficie di circa 500.60.20 Ha, concentrate maggiormente nelle località "S'Aspidagliu e Pippiolu", pari al 24,91 % della superficie gravata da uso civico.

2. Terreni a vocazione silvo-pastorale, identificati nella tavola del Piano relativa agli usi attuali come *pascoli, macchia bassa, pascoli arborati, pascoli arborati e cespugliati*.



Si definiscono pascoli in genere le superfici occupate da distesa erbosa generalmente utilizzata dai pastori concessionari “dell’uso pascolo” per il nutrimento di animali erbivori, come ovini, bovini ed equini. Solitamente gli allevatori non gravitano permanentemente nei terreni comunali ad uso civico, piuttosto li usano periodicamente, in relazioni ad esigenze stagionali del gregge, e alla necessita di tenere sgombri i terreni privati in alcuni periodi dell’anno. I pascoli si concentrano nelle aree marginali dei seminativi, cioè in zone non utilizzate per la coltivazione di erbai a causa di avversità fisiche che impediscono la messa a coltura di tali superfici.

Tali aree occupano una superficie di circa 865.52.49 Ha, pari al 42,82 % della superficie gravata da uso civico.

#### **Zona B – Terreni a vocazione ambientale, naturalistica, paesaggistica e di difesa idrogeologica:**

Questa zona comprende tutti quei terreni che hanno importanza dal punto di vista forestale, identificati come bosco nella tavola del Piano relativa agli usi attuali.

Per bosco, secondo l’ISTAT, si intende un terreno di superficie non inferiore a mezzo ettaro, in cui vegetano piante legnose forestali, arboree e/o arbustive, determinanti una copertura del suolo superiore al 50% riferendosi al perimetro esterno dell’area di insidienza delle piante marginali.

Tali aree occupano una superficie di circa 642.15.09 Ha, pari al 31,95% della superficie gravata da uso civico.

#### **Zona C – Terreni antropizzati**

Questa zona comprende tutti quei terreni nei quali sono presenti fabbricati ad uso agro-zootecnico, utilizzati dai concessionari per il deposito di attrezzature e tutte quelle strutture gravate da uso civico interne al centro abitato come il cimitero, il municipio, alcune strade ecc.

Nella tavola del Piano relativa agli usi attuali sono individuati come *ente urbano*.

Tali aree occupano una superficie di circa 62.556 mq (06.25.56 Ha), pari allo 0,31% della superficie gravata da uso civico.

Sulla base delle destinazioni d’uso future previste, il Piano di valorizzazione prevede la classificazione del territorio nelle sette zone A, B, C, D, E, F e G di seguito descritte.

#### **Zona A: zona a potenziale sviluppo agro pastorale:**

In riferimento agli usi attuali in questa zona sono compresi i seminativi, i pascoli e la macchia bassa.

Nei seminativi attualmente utilizzati per il pascolamento si prevede un utilizzo futuro mirato alla semina di cereali, leguminose, ortive in pieno campo ecc., colture legnose agrarie (oliveti, vigneti ecc.) e più in generale colture a medio o basso reddito.

Nelle terre libere da concessioni per seminativo si prevede la concessione d’uso pascolo a patto che si salvaguardi il territorio, che si migliorino le condizioni di pascolamento e che si realizzino opere di miglioramento agrario mirate alla salvaguardia del suolo e delle caratteristiche fisico chimiche organiche che lo caratterizzano.

Nelle superfici ricoperte da macchia bassa si prevede, dove è possibile (in base alle acclività e a i vincoli esistenti), la trasformazione a pascolo, mediante l’eliminazione della macchia stessa; in questo caso, l’intervento deve essere finalizzato all’aumento delle produzioni foraggere e deve avere come obiettivo, nei pascoli degradati, la ricostituzione del cotico erboso per la formazione di pascoli permanenti o prati pascoli e



la diminuzione del carico di bestiame per unità di superficie conseguente all'aumento della superficie foraggera.

**Zona B: zona a potenziale sviluppo agro - silvo - pastorale:**

In riferimento agli usi attuali in questa zona sono compresi il pascolo arborato ed il pascolo arborato e cespugliato.

Nelle superfici ricoperte da pascolo arborato ci si prefigge di salvaguardare la vegetazione arborea regimando il pascolo, in modo da favorire il rinnovamento del soprassuolo, ed effettuando una periodica pulizia dalle specie infestanti (erbacee e arbustive) in modo da prevenire la formazione di incendi.

Nelle superfici a pascolo arborato e cespugliato si prevede l'eliminazione della vegetazione cespugliata con lo scopo di incrementare la superficie a pascolo, ma allo stesso tempo salvaguardare il soprassuolo dagli incendi boschivi.

In entrambi gli usi futuri sopra citati si prevedono interventi selvicolturali mirati, in base alle specie arboree presenti.

**Zona C: zona a potenziale sviluppo silvo - pastorale**

In riferimento agli usi attuali in questa zona sono compresi i boschi di latifoglie.

Queste superfici sono caratterizzate da una copertura del suolo pari o superiore al 50%. Si tratta di aree a vocazione ambientale, naturalistica, paesaggistica e di difesa idrogeologica.

In questa zona sono comprese quelle superfici che per posizione e per caratteristiche morfologiche sono più adatte sia per lo sfruttamento del legnatico che per le attività turistico-ricreative.

In tali aree si prevede la possibilità di realizzare strutture ricettive, percorsi naturalistici, trekking, aree di sosta belvedere attrezzate e tutte le infrastrutture connesse.

In alcune aree è prevista la realizzazione di interventi idraulico forestali tesi a migliorare e garantire un livello di sicurezza fisico delle funzioni idrogeologiche dei sistemi naturali, forestali, agricoli e produttivi.

**Zona D: zona a potenziale attitudine allo sfruttamento eolico e altre fonti di energia rinnovabile**

Le aree rientranti in questa categoria riguardano le zone a vocazione principalmente agro-silvo-pastorale, aventi una particolare attitudine allo sfruttamento del vento per la produzione di energia elettrica.

Questo tipo di attività, in considerazione della limitata superficie che comunque verrebbe occupata dalle macchine, non preclude le tradizionali forme di sfruttamento della superficie, pertanto, potranno continuare ad esistere le attività di pascolo fino ad ora praticate.

Il bilancio costi ambientali/benefici ambientali è ritenuto positivo, in quanto l'installazione di un parco eolico porterebbe notevoli benefici per la collettività, tra i quali l'assunzione di risorse locali e ricadute economiche nel territorio.

Nelle aree collinari o pianeggianti prive di vegetazione adeguatamente esposte al sole, potranno essere installati impianti fotovoltaici a terra, laddove la legislazione attualmente in vigore lo permetta.

**Zona E: zona archeologica**

Tale zona riguarda i siti archeologici ricadenti nelle aree gravate da usi civici. Il piano si pone l'obiettivo della salvaguardia e valorizzazione degli stessi e pone le basi per lavori futuri atti a migliorare il patrimonio storico della comunità, unendo tali potenzialità a possibili fonti di reddito legate alle aree e percorsi turistici ed alle attività sportive di caccia e pesca.



Nelle aree archeologiche si prevede la possibilità di realizzare strutture ricettive e quanto altro necessario alla fruizione e valorizzazione.

**Zona F: zona di estrazione di lapidei**

Tale zona riguarda diverse cave superficiali scarsamente coltivate dove si estraggono, senza autorizzazione, piccole quantità di pietra scistosa utilizzata dalla collettività per rivestimenti esterni e rustiche pavimentazioni. Nelle presenti aree si prevede la possibilità di realizzare strutture atte all'attività di estrazione e/o coltivazione, sorveglianza e quanto altro necessario al comodo e razionale sfruttamento.

**Zona G: aree e percorsi turistico ricreativi.**

Allo stato attuale, il turismo assume, dal punto di vista economico, una valenza marginale, pertanto, l'Amministrazione comunale si propone di sviluppare tale risorsa in modo da creare ulteriori fonti di reddito per la collettività di Onani.

Il Comune di Onani ha restaurato e valorizzato tutta una serie di ovili o caratteristiche capanne (pinnettos), sia per consentirne l'utilizzo da parte degli allevatori che al fine di far conoscere e promuovere le risorse ambientali e culturali del territorio. Sono stati realizzati, inoltre, itinerari e percorsi che permettono di collegare le emergenze naturalistiche, archeologiche e storico-culturali presenti. La presenza di tali percorsi e dei "Pinnettos" determinerà una opportunità di sviluppo ed occupazione per i cittadini di Onani che, attraverso visite guidate, avranno il compito di far conoscere e promuovere le grandi risorse ambientali e culturali nonché i prodotti artigianali e alimentari tipici del territorio.

Il Piano di valorizzazione e recupero delle terre civiche prevede la possibilità di realizzare:

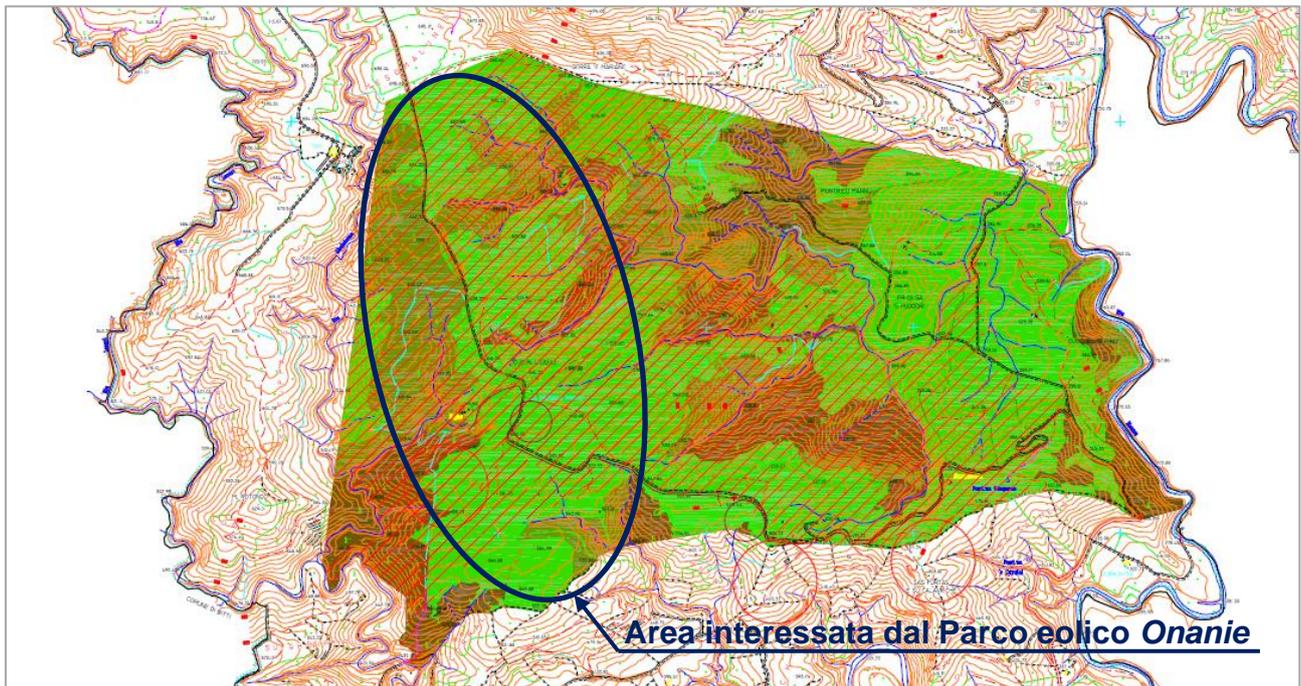
- nelle Zone A, B e C centri aziendali, agricoli e zootecnici, intesi come ristrutturazioni ed ampliamenti degli esistenti o come nuove costruzioni;
- nell'intero territorio gravato da uso civico, nel rispetto delle limitazioni imposte da terzi, opere infrastrutturali, quali strade, elettrodotti, acquedotti, impianti per telefonia mobile e fissa, e comunque tutte le opere di pubblica utilità, nonché tutto quanto previsto nel P.U.C. per le zone omogenee "E".

**2.6.6.2. Relazioni con il progetto**

Le opere in progetto sono pienamente compatibili con il Piano di valorizzazione e recupero delle terre civiche, in quanto gli aerogeneratori ricadono nella zona D a potenziale attitudine allo sfruttamento eolico e ad altre fonti di energia rinnovabile, come si evince dalla figura 2.14.



**Fig. 2.14 – Stralcio della Carta degli usi futuri programmati su base CTR del Piano di valorizzazione e recupero delle terre civiche del Comune di Onani**



**LEGENDA**

- ZONA A : AGRO - PASTORALE**  
CON NECESSITA' DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO AGRARIO
- ZONA B : AGRO - SILVO - PASTORALE**  
CON NECESSITA' DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO AGRARIO
- ZONA C : SILVO - PASTORALE**  
CON NECESSITA' DI INTERVENTI SELVI - CULTURALI
- ZONA D : CON ATTITUDINE ALLO SFRUTTAMENTO EOLICO E ALTRE FONTI DI ENERGIA RINNOVABILE**
- ZONA E : ARCHEOLOGICA**
- ZONA F : ESTRAZIONE DI MINERALI**
- ZONA G : AREE E PERCORSI TURISTICO RICREATIVI**

**2.6.7. Piano di Classificazione Acustica dei Comuni interessati dal progetto**

**2.6.7.1. Contenuti e relazioni con il progetto**

La **Legge 26 ottobre 1995, n. 447** e la **Delibera della Giunta Regionale n. 62/9 14 novembre 2008** in tema di controllo dei livelli di rumorosità prevedono che ciascun Comune elabori un proprio piano di classificazione acustica, che attribuisca ad ogni porzione del territorio comunale i limiti per l'inquinamento acustico ritenuti compatibili con la tipologia degli insediamenti e le condizioni di effettiva fruizione della zona considerata.

I comuni i cui territori sono potenzialmente interessati dall'influenza acustica del Parco eolico sono Onani, Bitti,



Lula, Lodè e Buddusò. Mentre i primi due comuni possiedono uno specifico Piano di classificazione acustica, gli altri tre ne sono privi, pertanto, in attesa che il Comune provveda a dotarsi di specifico piano, si applica il D.P.C.M. del 1 marzo 1991.

La piena compatibilità del Parco eolico *Onanie* con le zonizzazioni acustiche di Onani e Bitti e con le prescrizioni del D.P.C.M. del 1 marzo 1991, per quanto riguarda Lula, Lodè e Buddusò, è dimostrata attraverso apposito studio (rif. Allegato G – Valutazione previsionale di impatto acustico (rev. 1 – Marzo 2022)).



### 3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

#### 3.1. DOMANDA E GRADO DI COPERTURA DI ENERGIA ELETTRICA

##### 3.1.1. Natura del servizio offerto

La Società Sardeolica S.r.l. si propone di realizzare un Parco eolico da 37,2 MW, denominato *Onanie*, nel territorio comunale di Onani, costituito da 6 aerogeneratori da 6,2 MW ciascuno, allo scopo di produrre annualmente 102,5 GWh di elettricità da vendere sul mercato elettrico tramite la Rete Trasmissione Nazionale (RTN), equivalente al fabbisogno energetico annuo di circa 73.900 abitanti equivalenti .

##### 3.1.2. Benefici ambientali conseguenti alla realizzazione del progetto

I benefici ambientali dovuti al nuovo Parco eolico risiedono nel fatto che la produzione di energia dal vento consente la riduzione delle emissioni nocive in atmosfera. In particolare, la realizzazione dell'impianto *Onanie*, a parità di fabbisogno energetico soddisfatto, rispetto a un impianto termoelettrico convenzionale, permetterà la riduzione di circa 66.420 t di CO<sub>2</sub>, 99,6 t di SO<sub>2</sub> e 125 t di NO<sub>x</sub>.

Parimenti l'attuazione e l'esercizio del Parco eolico permetterà al Comune di Onani, sia nell'immediato che in prospettiva, di creare nuova occupazione e occasioni di sviluppo economico alternative a quelle esistenti.

Dalle realizzazioni già avvenute nelle diverse parti nel mondo è stato provato che il bilancio costi/benefici ambientali è ampiamente positivo, anche se un certo impatto ambientale, pur in forma estremamente contenuta, c'è stato ed è essenzialmente correlato a:

- occupazione del territorio e impatto visivo;
- rumore;
- interferenze elettromagnetiche sulle telecomunicazioni;
- effetti su flora e fauna.

#### 3.2. CRITERIO DI LOCALIZZAZIONE ED ALTERNATIVE ESAMINATE

##### 3.2.1. Ambito territoriale considerato

Gli aerogeneratori del Parco eolico saranno installati nella zona nordorientale della Sardegna denominata Baronie, nel territorio comunale di Onani.

L'approfondito studio del territorio del Comune di Onani ha evidenziato quanto segue:

- un potenziale eolico del sito favorevole alla produzione industriale di energia elettrica: i dati sulla velocità del vento sono elevati rispetto a quelli rilevati in altre zone della Sardegna;
- la presenza di soli edifici a solo uso agricolo;



- la necessità, in considerazione dell'orografia e morfologia locale, di posizionare gli aerogeneratori ad una distanza tra loro di alcune centinaia di metri, in modo da evitare la reciproca interferenza e assicurarne il massimo rendimento;
- la presenza di strade campestri e piste che, adeguatamente sistemate, possono essere sfruttate per i percorsi interni del parco, riducendo così al minimo gli interventi sul suolo.

### **3.2.2. Criteri seguiti nella localizzazione e alternative considerate, inclusa l'alternativa zero**

Prima di intraprendere le fasi di progettazione e le successive procedure autorizzative sono state esaminate e valutate varie alternative percorribili e relative:

- al sito dell'impianto,
- alla tecnologia impiantistica,
- alla soluzione progettuale,

per giungere alla conclusione che la scelta adottata sia la più vantaggiosa in termini ambientali ed economici.

I fattori principali che hanno guidato la scelta del sito in cui localizzare l'impianto si sono basati su considerazioni di tipo anemologico, tecnico, ambientale e sociale.

Lo studio del potenziale anemologico è riportato nella relativa relazione (Allegato N - Analisi anemologica e stima di produzione (rev. 1 – Marzo 2022)), cui si rimanda.

#### **3.2.2.1. Siti alternativi**

La scelta del sito di Onani come idoneo per installare gli aerogeneratori non è dipesa solamente dal buon potenziale anemologico; tra i vari siti esplorati, quello di Onani è stato ritenuto ottimale per la produzione di energia in considerazione di un insieme di fattori favorevoli, quali:

- l'atteggiamento positivo di manifestato dall'Amministrazione comunale e dalla popolazione locale nei confronti della realizzazione del Parco;
- la presenza di viabilità e percorsi esistenti per il raggiungimento delle aree produttive;
- l'esistenza di aree con ridotta acclività per l'ubicazione degli aerogeneratori.

#### **3.2.2.2. Scelta della tecnologia**

Nel progetto del Parco eolico di Onani sono state scelte turbine tripala di ultima generazione del tipo trifase, di tipologia Vestas V162, con potenza nominale di 6,2 MW e tensione nominale di 750 Volt.

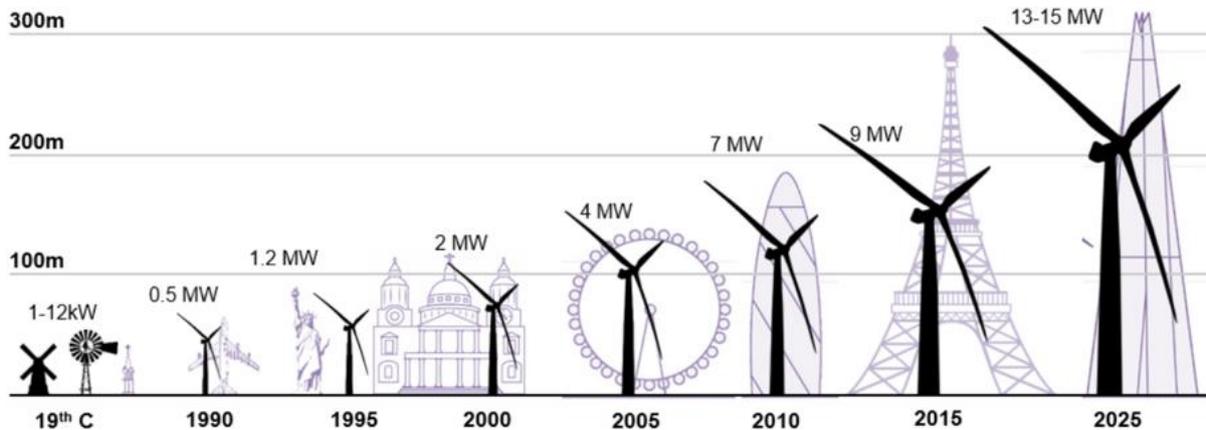
La scelta delle turbine di grande taglia (6,2 MW) è legata alla maggiore efficienza di tale tipologia di aerogeneratori rispetto a quelli di classe inferiore e consente, inoltre, di utilizzare un numero inferiore di turbine a parità di potenza installata: il risultato finale è una sensibile riduzione complessiva degli impatti.

Come rappresentato in fig. 3.1, il rapido evolversi della tecnologia nel settore eolico mette oggi a disposizione aerogeneratori di provata efficienza con potenze più che doppie rispetto a quelle degli anni passati.



**Fig. 3.1 - Tendenza evolutiva del mercato mondiale degli aerogeneratori**

(Fonte: Bloomberg New Energy Finance - 2017)



Per il progetto è previsto l'utilizzo di aerogeneratori composti dai seguenti elementi:

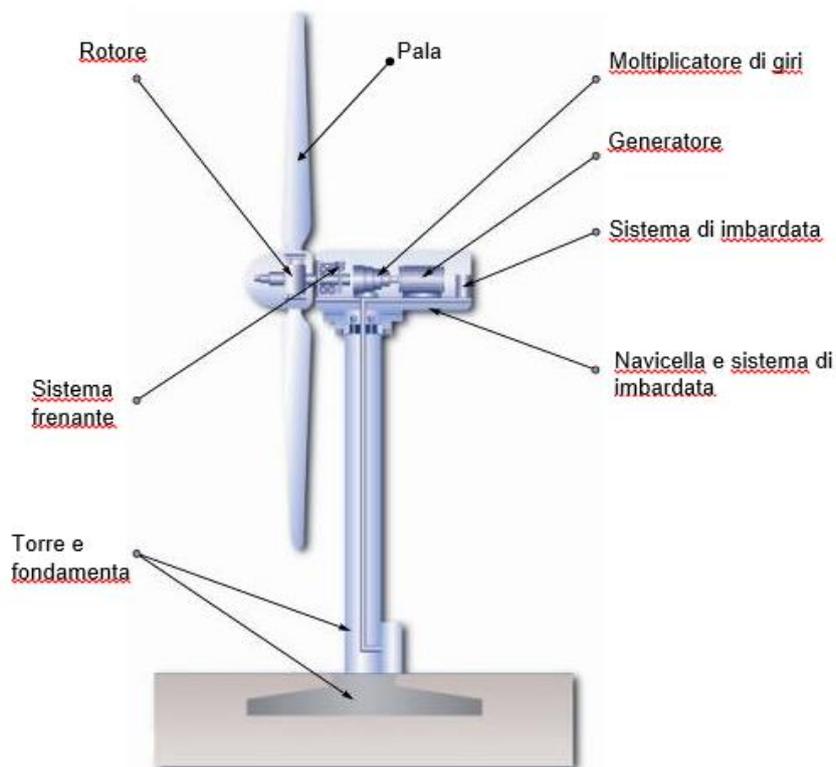
- fondazioni a piastra in c.a. circolari aventi diametro di 28 m, completamente interrate ad una profondità massima di circa 4 m;
- torri metalliche tubolari tronco coniche colorate in grigio chiaro costituite da sei tronchi di acciaio, con altezza massima fuori terra, misurata al mozzo, di 125 m;
- un rotore formato da un mozzo con tre pale e un albero, che si collega al generatore tramite il gruppo riduzione. Il massimo diametro del rotore è di 162 m e le pale sono realizzate in fibra di vetro rinforzata con resina epossidica e fibra di carbonio;
- la navicella, situata all'estremità superiore della torre, contenuta in un telaio costituito da profilati tubolari, cavi e lastre di acciaio, in cui sono alloggiati il gruppo riduzione e un generatore. Il mozzo che regge le pale della turbina è collegato alla navicella all'estremità superiore.

L'ingombro della fondazione di ogni aerogeneratore sarà di 615 m<sup>2</sup>; ogni piazzola di servizio occuperà una superficie compresa tra 3100 e 4250 m<sup>2</sup>.

Nella figura 3.2 è mostrato uno schema riassuntivo dei principali elementi caratterizzanti il tipo di turbine utilizzate nel progetto.

L'aerogeneratore selezionato è tra quelli maggiormente efficienti e sofisticati presenti attualmente sul mercato, tuttavia, in fase di installazione, si potrà variare con uno simile a parità di caratteristiche dimensionali e tecnico-produttive.



**Fig. 3.2 - Schema dell'aerogeneratore**

Il campo di scelta delle alternative costruttive relative agli aerogeneratori è oltremodo ristretto a causa della costante evoluzione tecnologica del settore che ha portato all'impiego di un design comune.

La tabella seguente (rif. Tab. 3.1) riassume i diversi tipi di variabili che caratterizzano gli aerogeneratori correntemente in produzione. È necessario sottolineare come non esistano differenze sostanziali, da un punto di vista ambientale, tra tali tecnologie. Il metodo tramite il quale pervenire alla soluzione ottimale, dal punto di vista tecnico-economico, sarà quello della BAT technology.



**Tab. 3.1 - Alternative tecnologiche**

Variabili	Tipo di tecnologia
Tipo	Le turbine ad asse orizzontale dominano il mercato mondiale degli aerogeneratori
Classe	Tipiche turbine di grande taglia, potenza nominale superiore a 2,0 MW
Fondazioni	Le fondazioni sono generalmente realizzate mediante getto di calcestruzzo armato. Dimensioni e forma sono legate alle dimensioni delle turbine e alle caratteristiche geotecniche del suolo
Torre	Torri tubolari in acciaio
Rotore	Turbina a 3 pale
Controllo della velocità del rotore	Rotori a velocità fissa o variabile
Moltiplicatore	Può essere presente o meno
Funzionamento del rotore	A seconda della posizione delle pale rispetto alla provenienza del vento, si parla di "downwind" o "upwind"; la seconda tipologia è quella più comune
Generatore	Generatore standard ad alta velocità (con moltiplicatore) o generatore a bassa velocità (senza moltiplicatore)
Altre variabili	Controllo del beccheggio ( <i>yaw gears</i> ), freni, sistemi di controllo, sistemi di lubrificazione e tutti gli altri componenti dell'aerogeneratore sono simili nelle moderne turbine in commercio

Tra le ragioni per cui si è scelto di adottare aerogeneratori Vestas vi è l'attenzione che l'azienda dedica alle politiche di ecodesign e di economia circolare; ad oggi le turbine eoliche Vestas sono, infatti, riciclabili in media all'85%. Nella tabella che segue si riporta la composizione in percentuale dei materiali usati per la realizzazione di un aerogeneratore Vestas V162 – 6.2 MW. Si può notare come circa il 91% dei materiali usati siano metalli (acciaio, ferro, rame ed alluminio), l'8% siano polimeri e materiali compositi ed il restante 1% circa è rappresentato da componenti elettroniche, lubrificanti e fluidi.

**Tab. 3.1bis - Ripartizione del materiale costituente gli aerogeneratori V162-6,2 MW (escluse le fondamenta)**

Descrizione	V162-6.2 MW
Materiali in acciaio e ferro	89,1%
Alluminio e leghe	1,3%
Rame e leghe	0,5%
Materiali polimerici	2,6%
Compositi di vetro e carbonio	5,4%
Calcestruzzo	0,0%
Elettronica / elettrica	0,5%
Olio e refrigerante	0,6%
Non specificato	0,0%
Totale	100.0%



### **3.2.2.3. Alternativa zero: non realizzazione dell'impianto**

L'alternativa zero, ossia la non realizzazione dell'impianto, consiste nel lasciare immutate le attuali condizioni del sito, rinunciando ai molteplici vantaggi apportati dal Parco eolico:

- massimizzare la produzione di energia, senza determinare emissioni in atmosfera, con l'utilizzo di macchine di grande taglia, consentito dalla conformazione dell'area individuata e dalla relativa accessibilità, minimizzando allo stesso tempo, attraverso una accurata progettazione e l'utilizzo delle tecnologie più moderne, l'impatto paesaggistico ed ambientale (minor numero di macchine, cabine elettriche all'interno degli aerogeneratori, disposizione sul territorio non impattante, ecc.);
- dare impulso allo sviluppo economico del Comune di Onani e di quelli limitrofi, contribuendo a supportare l'inversione di tendenza rispetto al flusso migratorio della popolazione attiva, dovuto alle scarse risorse presenti nel territorio ed alla carenza di investimenti;
- rendere produttiva un'ampia porzione del territorio comunale non altrimenti utilizzata se non per scopo agricolo e a pascolo;
- garantire all'Amministrazione Comunale un considerevole introito economico, a fronte dell'accordo stipulato con la Sardeolica;
- evitare, attraverso la costruzione delle opere di regimazione delle acque previste in progetto ed il costante presidio del territorio in fase di esercizio dell'impianto, il progressivo degrado dei suoli e della vegetazione ad opera dei fenomeni erosivi e degli incendi, favorendone nel tempo la ricostituzione e l'evoluzione verso tipologie più stabili;
- garantire agli addetti del settore agropastorale una migliore fruizione del territorio attraverso gli interventi di sistemazione della viabilità esistente e di costruzione di nuove infrastrutture;
- realizzare un modello di sviluppo energetico sostenibile consono al paesaggio, che possa costituire un'attrazione turistica per comitive e scolaresche attraverso la predisposizione di percorsi didattici e/o ricreativi.

### **3.2.2.4. Alternative progettuali**

Sono state considerate tre alternative progettuali, che variano tra loro riguardo al sito di impianto, previsto comunque in Comune di Onani, al numero e taglia degli aerogeneratori, alla posizione del punto di connessione alla RTN e conseguentemente all'ubicazione della sottostazione elettrica e al percorso del cavidotto interrato.

Sono stati presi in esame, inoltre, tre diversi tracciati per il trasporto via terra dei componenti degli aerogeneratori, due con sbarco dal porto di Oristano ed uno dal porto di Olbia (rif. Allegato P.INT - Analisi dei tracciati utilizzabili per il trasporto degli aerogeneratori (traduzione in italiano) (rev. 0 – Marzo 2022)).

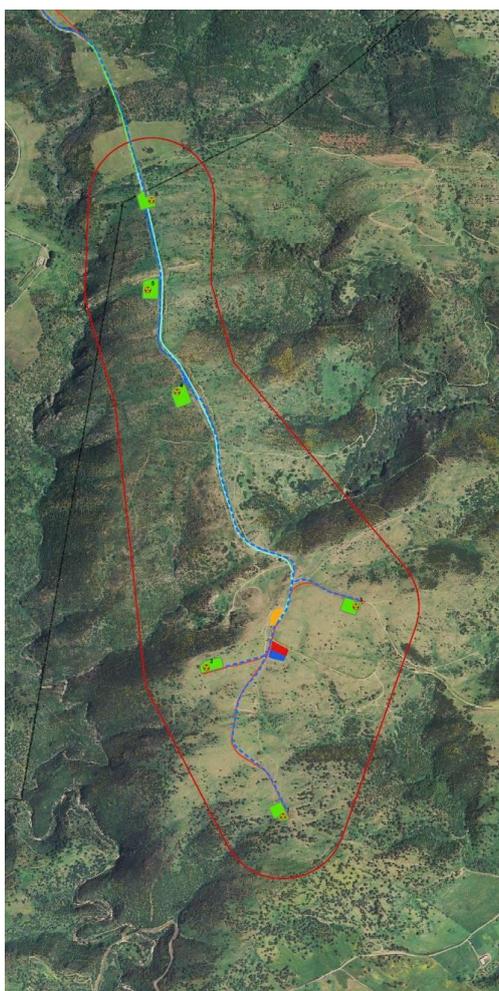


**Alternativa 1 (soluzione adottata):**

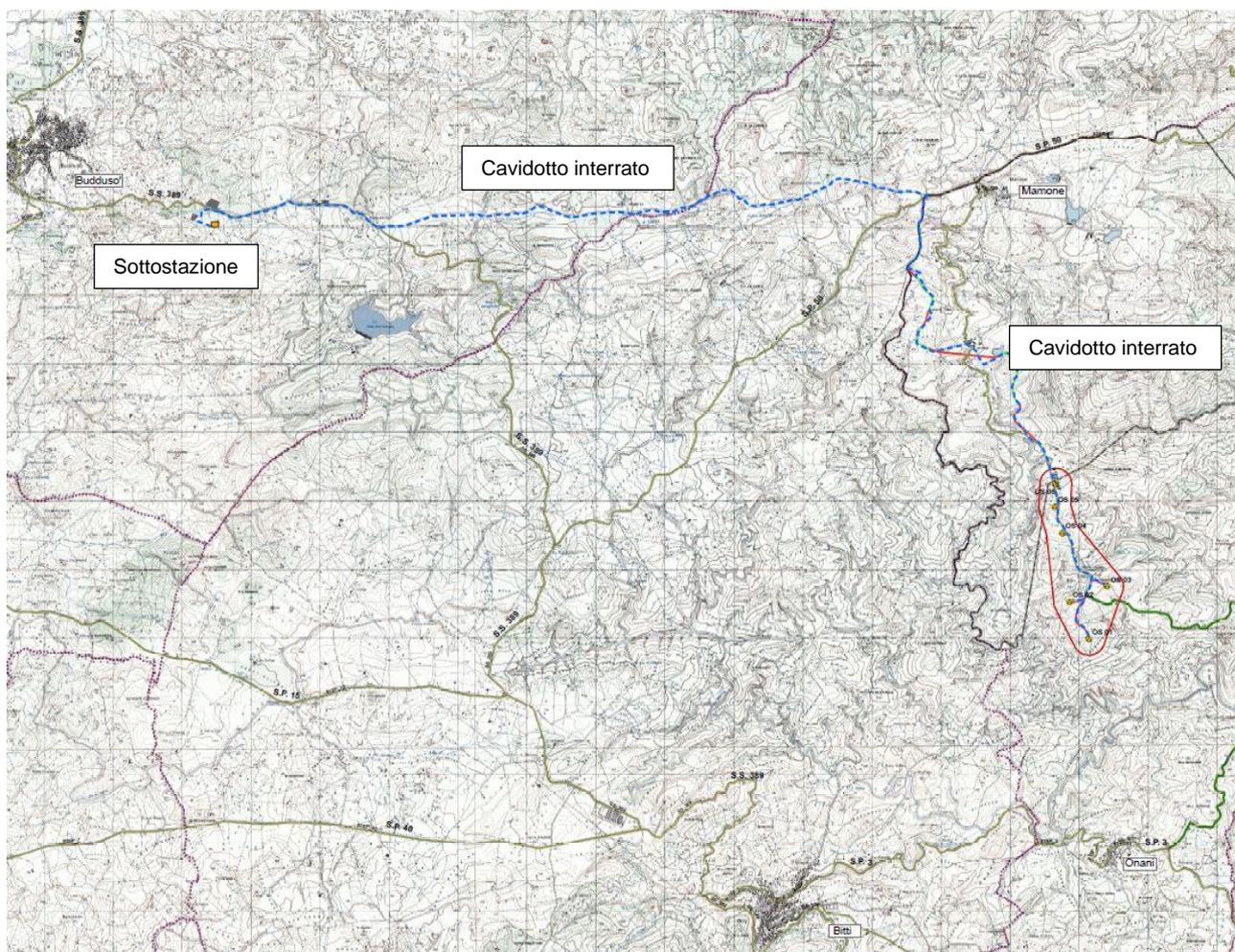
6 aerogeneratori con potenza nominale di 6,2 MW, altezza al mozzo di 125 m e rotore del diametro di 162 m.  
Punto di connessione alla RTN: Stazione Terna di Buddusò, poco oltre 1 km a Est della periferia del centro abitato di Buddusò.

**Tab. 3.2 – Alternativa 1: Coordinate degli aerogeneratori**

Aerogeneratore	Coordinate Gauss-Boaga	
	Est	Nord
OS01	1537087	4484799
OS02	1536801	4485348
OS03	1537355	4485573
OS04	1536699	4486364
OS05	1536592	4486741
OS06	1536606	4487071

**Fig. 3.3a – Alternativa 1: Rappresentazione degli aerogeneratori (Ortofoto)**

**Fig. 3.3b – Alternativa 1: Rappresentazione degli aerogeneratori (Carta I.G.M.)**



**Alternativa 2:**

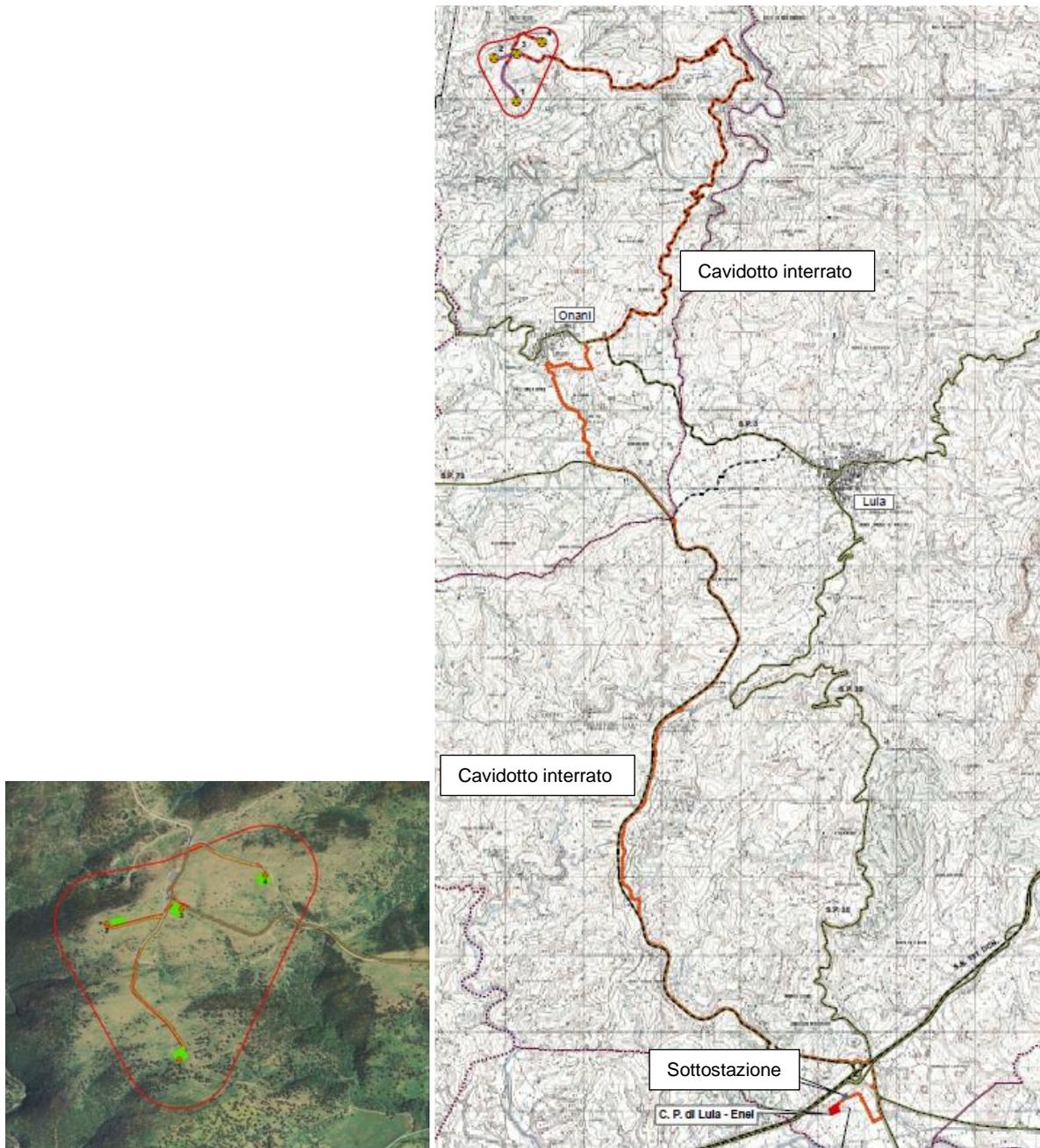
4 aerogeneratori con potenza nominale di 3,3 MW, altezza al mozzo di 119 m e rotore del diametro di 112 m.  
 Punto di connessione alla RTN: Stazione primaria di Lula, area industriale del Sologo (Lula), adiacente alla S.S. 131 DCN.

**Tab. 3.3 – Alternativa 2: Coordinate degli aerogeneratori**

Aerogeneratore	Coordinate Gauss-Boaga	
	Est	Nord
1	1537081	4484799
2	1536801	4485348
3	1537089	4485410
4	1537413	4485546



**Fig. 3.4 – Alternativa 2: Rappresentazione degli aerogeneratori (Ortofoto e Carta I.G.M.)**



**Alternativa 3:**

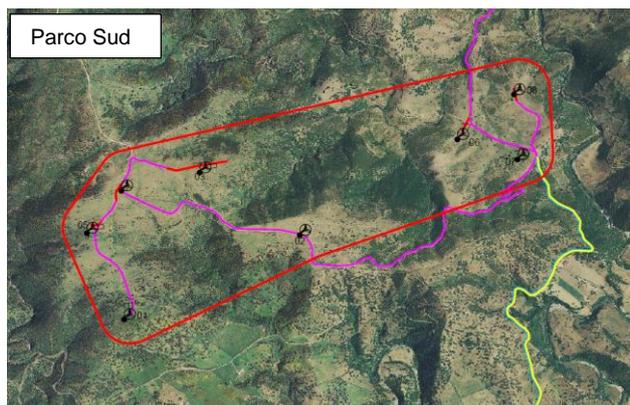
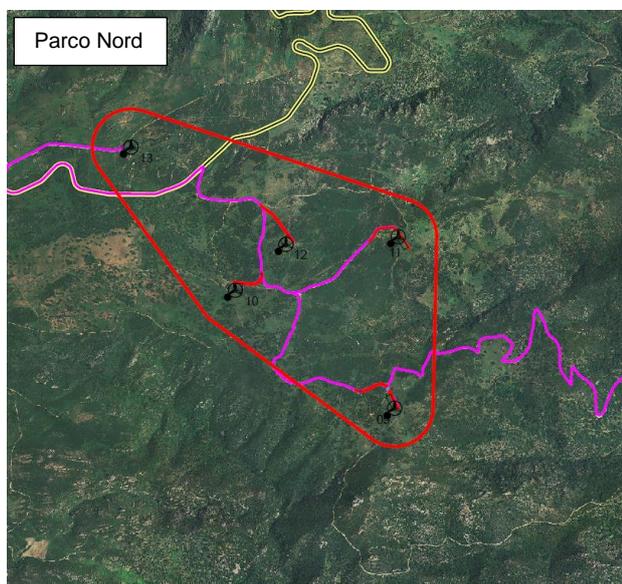
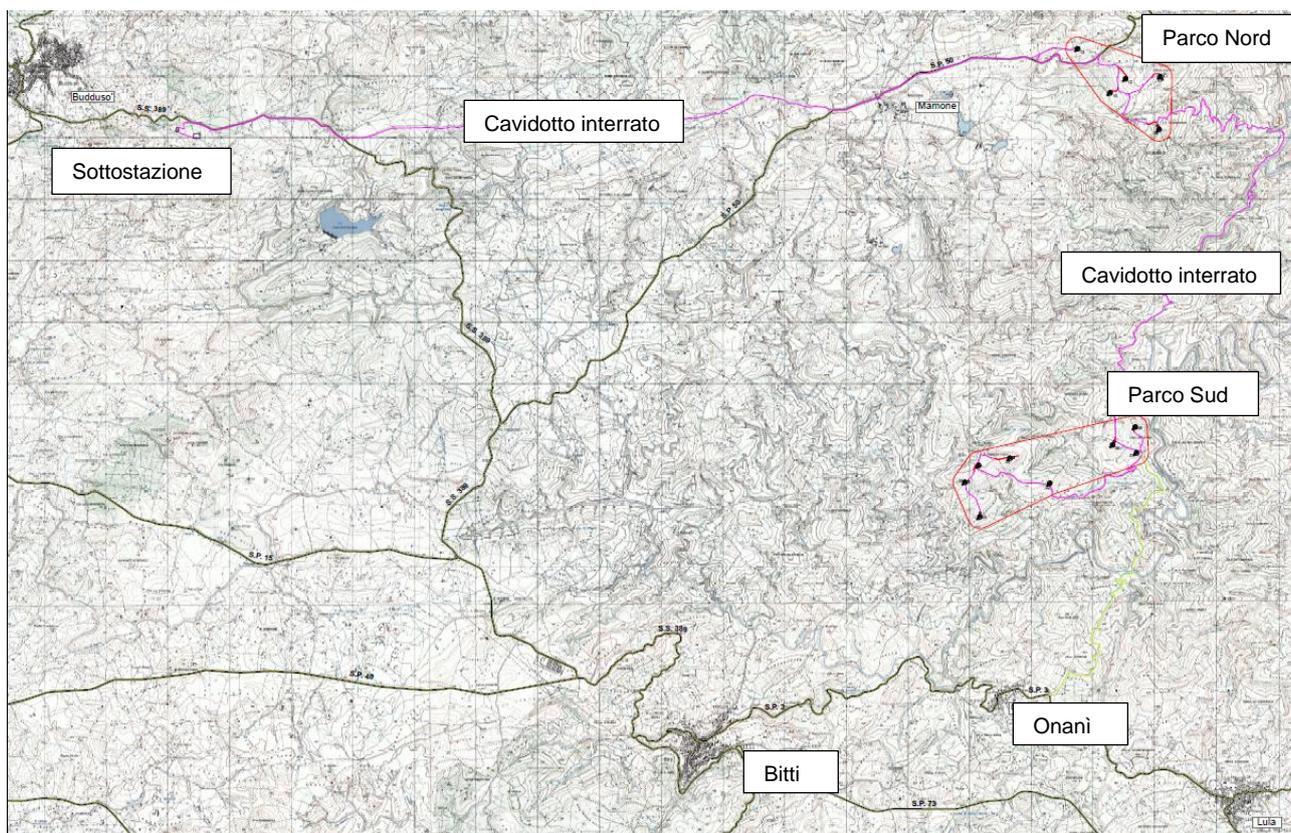
13 aerogeneratori con potenza nominale di 3 MW, altezza al mozzo di 119 m e rotore del diametro di 112 m.  
 Punto di connessione alla RTN: Stazione Terna di Buddusò, poco oltre 1 km a Est della periferia del centro abitato di Buddusò.

**Tab. 3.3bis – Alternativa 3: Coordinate degli aerogeneratori**

Aerogeneratore	Coordinate Gauss-Boaga	
	Est	Nord
<b>PARCO NORD</b>		
1	1537110	4484651
2	1538244	4485199
3	1537598	4485606
4	1537092	4485488
5	1536869	4485212
6	1539262	4485822
7	1539651	4485691
8	1539628	4486114
<b>PARCO SUD</b>		
9	1540015	4490972
10	1539217	4491566
11	1540033	4491836
12	1539471	4491797
13	1538696	4492287



Fig. 3.4bis – Alternativa 3: Rappresentazione degli aerogeneratori (Ortofoto e Carta I.G.M.)



Nella tabella che segue (rif. Tab. 3.4) sono indicate le principali caratteristiche delle alternative previste.

**Tab. 3.4 – Caratteristiche principali delle alternative progettuali 1, 2 e 3**

N. alternativa progettuale	N. aerogeneratori	Potenza totale (MW)	Caratteristiche aerogeneratore		
			Potenza nominale (MW)	Altezza al mozzo (m)	Diametro rotore (m)
1 (adottata)	6	37,2	6,2	125	162
2	4	13,2	3,3	119	112
3	13	39,0	3,0	119	112

Come si evince da quanto esposto nel par. 4.4.15 del Quadro Ambientale, la soluzione progettuale adottata (alternativa 1) è complessivamente la più vantaggiosa dal punto di vista economico-ambientale.

#### **Alternative di tracciato per il trasporto dei componenti degli aerogeneratori:**

Tra i tre percorsi alternativi riportati nell'Allegato P.INT – Analisi dei tracciati utilizzabili per il trasporto degli aerogeneratori (traduzione in italiano) (rev. 0 – Marzo 2022), due aventi come scalo il porto di Oristano ed il terzo il porto di Olbia, è stato scelto quello, con partenza da Oristano, che prevede il trasbordo delle pale eoliche direttamente sul dispositivo Blade Lifter, in quanto rappresenta la modalità con gli interventi di adeguamento stradali meno impattanti, come evidenziato nell'Allegato P.1 – Analisi della viabilità utilizzata per il trasporto degli aerogeneratori (rev. 0 – Marzo 2022).

### **3.2.3. Descrizione della localizzazione scelta**

Il Parco Eolico oggetto del presente studio e le relative opere di rete saranno realizzati nella zona nord orientale della Sardegna, nei territori comunali di Onani (NU), di Bitti (NU) e di Buddusò (SS).

L'area produttiva del Parco eolico, sita nel territorio di Onani, ai sensi del Piano Urbanistico Comunale vigente in tale comune, ricade nella zona omogenea E - Agricola sottozona E2 (aree di primaria importanza per la funzione agricola-produttiva); attualmente al suo interno viene praticata un'attività agricola di tipo estensivo e sono presenti alcuni allevamenti ovini e bovini.

Anche la sottostazione elettrica, ubicata nel territorio comunale di Buddusò, interessa la zona omogenea E – Agricola sottozona E2.

Il tracciato del cavidotto ricade in sottozona E2 nel territorio di Onani, in zona E nel territorio di Bitti, dove vige ancora il Piano di Fabbricazione, in zona E – sottozona E2 ed E5 nel territorio comunale di Buddusò (rif. Tav. DOS6c\_004 del Progetto civile – Stralcio PUC e Programma di fabbricazione con inquadramento impianto (rev. 2 – Dicembre 2021)).



### 3.3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

#### 3.3.1. Generalità

L'area produttiva del Parco ha una superficie di circa 177 ettari e ricade interamente in territorio di Onani.

Il progetto prevede l'installazione di 6 aerogeneratori della potenza di 6,2 MW ciascuno, per una potenza totale installata di 37,2 MW, con disposizione prevalentemente perpendicolare ai venti dominanti, la costruzione di una sottostazione elettrica di produzione in prossimità della cabina primaria Terna, in Comune di Buddusò, la realizzazione di un cavidotto interrato per il trasporto dell'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori alla sottostazione elettrica e la predisposizione della viabilità, delle opere di regimentazione delle acque meteoriche e delle reti tecnologiche a servizio del Parco.

Il tempo previsto per le attività di costruzione del Parco eolico è di circa 9,5 mesi, suddivisi come risulta dall'Allegato DOS6c\_A002 - Cronoprogramma dei lavori del Progetto definitivo (rev. 1 – Settembre 2020).

#### 3.3.2. Opere civili

##### Rete viaria di accesso al sito

Al fine di ridurre al minimo gli interventi di trasformazione, l'accesso al Parco eolico avverrà attraverso la viabilità principale e secondaria (locale e vicinale) esistente.

La viabilità principale di accesso agli aerogeneratori del Parco, partendo dalla S.S. 131 DCN, è rappresentata dalla S.P. 73 a scorrimento veloce Bitti-Sologo; da questa, attraverso una strada locale, si imbecca la S.P. 3 e poi si svolta per la strada comunale denominata San Bachisio, dalla quale è possibile raggiungere le piazzole degli aerogeneratori attraverso una strada vicinale asfaltata e piccoli tratti di strade sterrate di nuova realizzazione (rif. Tav. 01 - Inquadramento cartografico su I.G.M. (rev. 1 – Marzo 2022)).

La viabilità di accesso alla sottostazione elettrica, sempre a partire dalla S.S. 131 DCN, è costituita dalla S.P. 73 a scorrimento veloce Bitti-Sologo e dalla S.S. 389 (rif. Tav. 01 - Inquadramento cartografico su I.G.M. (rev. 1 – Marzo 2022)).

##### Viabilità di progetto

Le aree interessate dall'impianto eolico sono caratterizzate dall'esistenza di una strada vicinale asfaltata, che rende agevolmente raggiungibile la zona degli aerogeneratori in progetto.

Tuttavia, i tratti della rete viaria esistente che, all'interno dell'area produttiva del Parco eolico e nella colonia penale di Mamone, non consentono il passaggio degli automezzi destinati al trasferimento dei componenti degli aerogeneratori saranno adeguati, a seconda delle necessità, mediante interventi di ampliamento del raggio di curvatura, allargamento della carreggiata, fino a 5 m più eventuali banchine e cunette, ottenuto attraverso la pulizia ed il livellamento dei bordi strada, ridotti movimenti di terreno e riporto di materiale ricavato dagli scavi per la realizzazione di piazzole e fondazioni.



Tutti i percorsi esistenti, interni all'area produttiva e nella colonia penale di Mamone, che necessitano di semplici adeguamenti hanno una lunghezza complessiva di 2.980 m. Per l'esecuzione dell'allargamento della carreggiata sarà necessario occupare, lungo le strade esistenti, nuove aree pari a 4.470 m<sup>2</sup>.

Alcuni tratti, all'interno dell'area produttiva del Parco eolico e nella colonia penale di Mamone, di lunghezza complessiva pari a 3.900 m, dovranno essere realizzati ex-novo; anch'essi avranno, ad opere ultimate, una larghezza di carreggiata pari a 5 m e richiederanno l'occupazione di nuove aree per 19.500 m<sup>2</sup>.

Per la realizzazione di parte di due adeguamenti specifici all'interno della Colonia penale di Mamone (rif. Progetto Civile - Tav. DOS6c\_009.3 (rev. 1 – Settembre 2020)), di lunghezze pari a circa 250 m e 60 m, in ragione dell'elevata pendenza (circa il 16-17%), sarà utilizzato un fondo stradale ad aderenza migliorata in conglomerato ecologico certificato per pavimentazioni stradali ecocompatibili, realizzato mediante l'utilizzo di prodotti inorganici privi di etichettatura di pericolosità, di rischio e totalmente privi di materie plastiche in qualsiasi forma a tutela dell'ecosistema ambientale. Solo nel caso in cui, durante l'esecuzione dei lavori, la pavimentazione ecologica si rivelasse non idonea verrà posata su uno strato misto cementato posto al di sopra del cassonetto stradale in tout venant opportunamente rullato. La pavimentazione ecologica sarà realizzata con opportuni additivi e specifici pigmenti atti a conferire al piano stradale una colorazione il più possibile naturale e coerente con il contesto.

I nuovi tratti stradali realizzati all'interno della colonia penale di Mamone, già al termine dei lavori di realizzazione del Parco eolico, potranno essere ripristinati secondo la configurazione iniziale, in quanto non utilizzati per il tracciato del cavidotto, che, invece, dovrà rimanere per l'intera vita dell'impianto.

Tutti i nuovi tracciati stradali interessati dal parco in progetto non interferiscono con fiumi, canali o corsi d'acqua.

La viabilità di progetto è riportata nelle Tav. 2.a e Tav. 02.b - Inquadramento cartografico su C.T.R.N. (rev. 1 – Marzo 2022).

La tabella seguente (rif. Tab. 3.5) riassume gli interventi sulla viabilità in progetto, con le relative quantità.

**Tab. 3.5 - Interventi sulla viabilità**

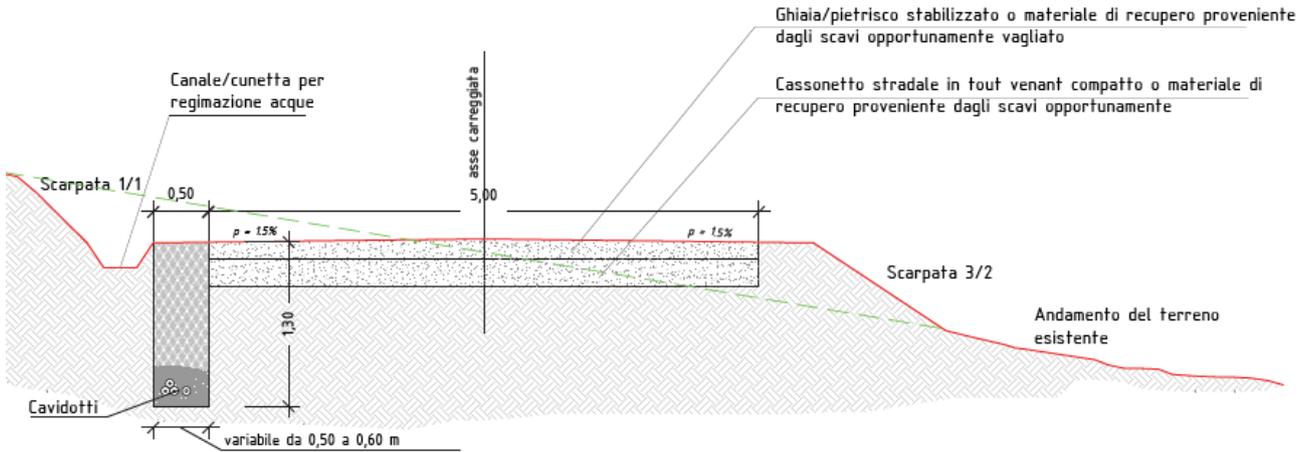
		Lunghezza	Larghezza	Superficie	Nuovi spazi occupati
<b>Strade sterrate esistenti da adeguare</b>	<b>stato attuale</b>	2.980 m	3,5 m	10.430 m <sup>2</sup>	4.470 m <sup>2</sup>
	<b>in progetto</b>	2.980 m	5,0 m	14.900 m <sup>2</sup>	
<b>Strade di nuova realizzazione</b>		3.900 m	5,0 m	19.500 m <sup>2</sup>	19.500 m <sup>2</sup>
<b>TOTALE NUOVE AREE DA UTILIZZARE PER LA VIABILITÀ</b>					<b>23.970 m<sup>2</sup></b>

Lungo le strade saranno realizzate tutte le opere d'arte minori necessarie per assicurare la corretta regimazione delle acque e l'accesso alle proprietà private (cunette, tombini, pozzetti, cavalcafosse).

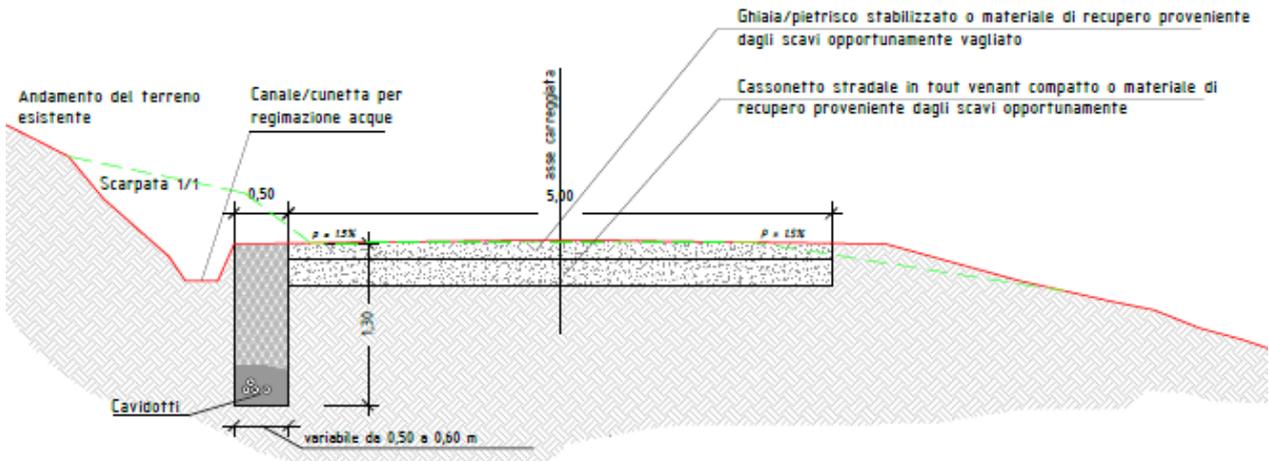
Nelle figure che seguono (rif. Figg. 3.5, 3.6, 3.7a e 3.7b) sono riportate le principali sezioni-tipo adottate per l'adeguamento della viabilità.



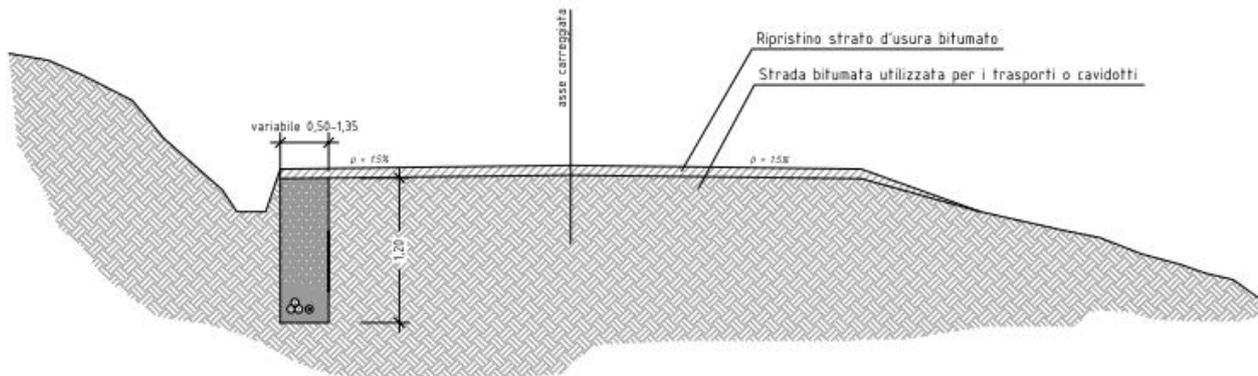
**Fig. 3.5 - Sezione tipo per strade di nuova realizzazione**



**Fig. 3.6 - Sezione tipo per strada preesistente sterrata da adeguare**

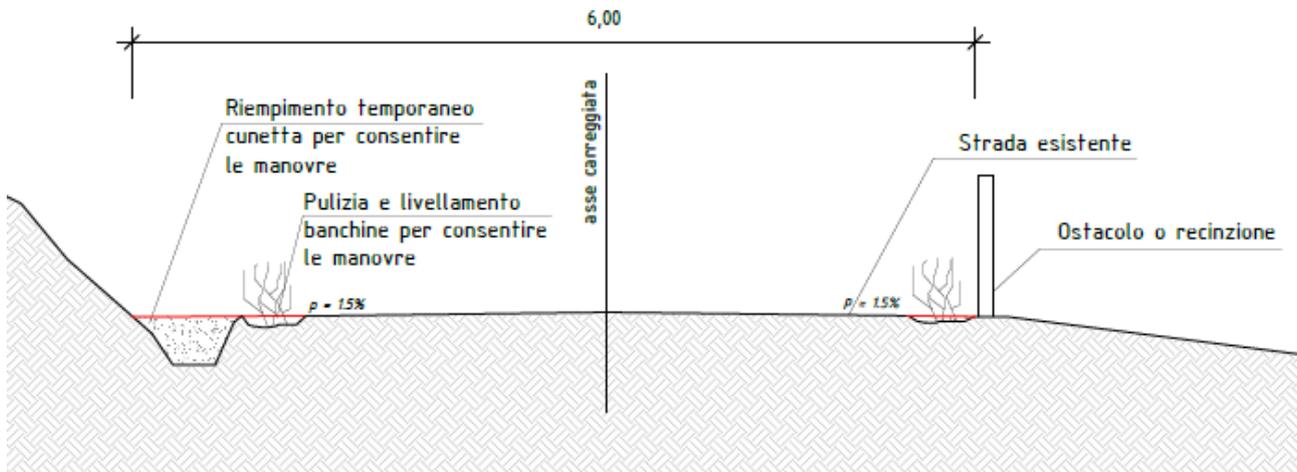


**Fig. 3.7 a - Sezione tipo per strada preesistente asfaltata di larghezza adeguata**



**Fig. 3.7 b - Sezione tipo per strada preesistente asfaltata o sterrata avente larghezza adeguabile con interventi temporanei (riempimento cunette, pulizia e livellamento banchine)**

(Le cunette saranno localmente riempite prima del passaggio dei trasporti e ripristinate a trasporto concluso. Gli ostacoli eventualmente rimossi saranno ripristinati come l'ante operam a trasporto concluso)



### **Piazzole per gli aerogeneratori e ripristini ambientali**

In corrispondenza di ciascun aerogeneratore sarà realizzata una piazzola necessaria allo stoccaggio e montaggio dei suoi componenti. Le piazzole avranno forma diversa a seconda della conformazione del terreno e degli spazi disponibili, nell'ottica di minimizzare l'incidenza delle opere sull'ambiente. Le superfici piane occupate dalle piazzole in fase di cantiere sono: OS01 circa 3.160 m<sup>2</sup>; OS02 circa 3.330 m<sup>2</sup>; OS03 circa 3.360 m<sup>2</sup>; OS04 circa 4.250 m<sup>2</sup>; OS05 circa 3.990 m<sup>2</sup>; OS06 circa 3.100 m<sup>2</sup>. L'area totale occupata per la realizzazione delle 6 piazzole sarà di circa 21.190 m<sup>2</sup>.

La Figura 3.8 riporta la conformazione della piazzola tipo in fase di cantiere, con l'indicazione delle aree da lasciare a disposizione per le manutenzioni e di quelle destinate a essere rinverdite nella fase di esercizio; la tabella 3.6 riporta la sintesi delle superfici occupate dalla piazzola tipo in fase di cantiere e di esercizio.

Per la costruzione della piazzola si prevede di eseguire le seguenti lavorazioni:

- rimozione dello strato di scotico di 15 cm;
- conformazione del terreno con operazioni di scavo e/o riporto per l'ottenimento di una superficie piana a livello con la sede stradale per consentire l'accesso ai mezzi d'opera;
- eventuale posa di geotessile con funzione di separazione tra il terreno e l'eventuale rilevato in materiale arido;
- eventuale formazione di rilevato in materiale arido con adeguate caratteristiche di portanza, da realizzarsi con materiale di risulta degli scavi;
- realizzazione di soprastruttura stradale dello spessore indicativo di 30 cm con materiale inerte di adeguata pezzatura, opportunamente rullato e compattato fino ad ottenere adeguati requisiti prestazionali.

Al termine del montaggio degli aerogeneratori, per tutta la durata dell'esercizio dell'impianto, l'area intorno all'aerogeneratore dovrà rimanere carrabile per permettere l'ordinaria manutenzione all'interno degli

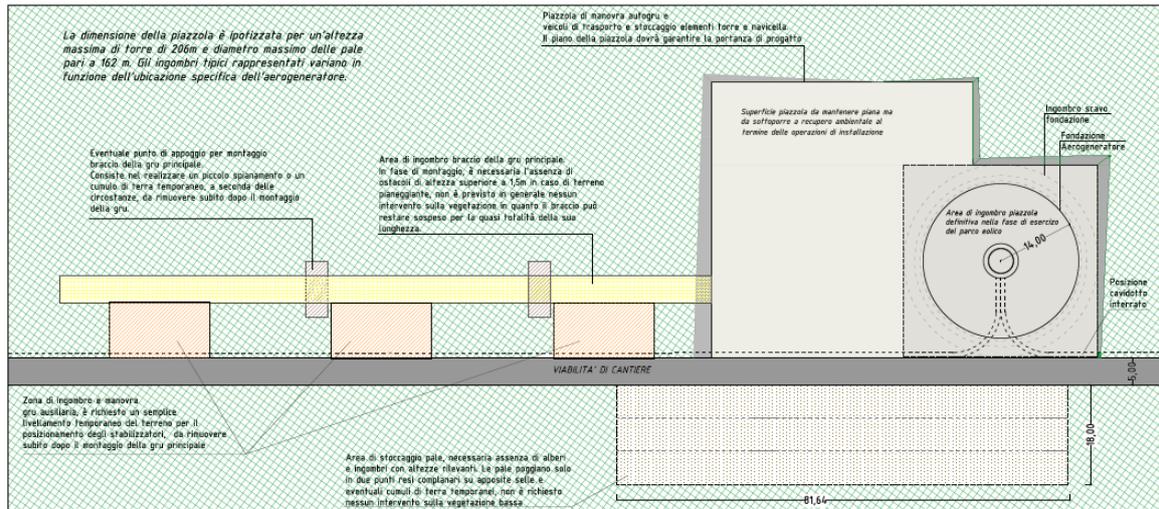


Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

aerogeneratori, mentre la restante parte della piazzola, al termine delle installazioni, sarà ricoperta con uno strato di circa 15 cm di terra vegetale, messa da parte durante la fase di scoticamento superficiale, in modo da favorire il reinsediamento della vegetazione spontanea erbacea e arbustiva, risagomata lungo il perimetro e dotata di arginelli per garantire l'allontanamento delle acque piovane.

Al termine dell'installazione degli aerogeneratori l'occupazione complessiva delle piazzole si ridurrà a soli circa 6.750 m<sup>2</sup>, relativi alle basi delle torri e alla parte carrabile da utilizzare per le operazioni di manutenzione e controllo.

**Fig. 3.8 – Piazzola tipo per gli aerogeneratori – fase di cantiere**



**Tab. 3.6 – Analisi delle superfici tipiche occupate per le piazzole nella fase di cantiere**

ANALISI SUPERFICIE TIPICA NECESSARIA PER PIAZZOLE E AREE DI STOCCAGGIO	
<b>SUPERFICIE PIANO PIAZZOLA</b>	
<b>a) PIANO PIAZZOLA TIPO IN FASE DI CANTIERE</b> La superficie è variabile in funzione della morfologia del sito e della presenza o meno della strada di trasporto in aderenza al limite della piazzola. Nelle specifiche piazzole di progetto tale valore può variare da circa 3100 a 4250 mq	<b>3140 mq</b>
a.1) SUPERFICIE PIAZZOLA DEFINITIVA IN FASE DI ESERCIZIO	1200 mq
b.1) SUPERFICIE PIAZZOLA DA MANTENERE IN PIANO MA OGGETTO DI SUCCESSIVO RECUPERO AMBIENTALE	1940 mq
<b>INGOMBRI SU AREE ESTERNE AL PIANO PIAZZOLA</b>	
<b>b) AREA DI STOCCAGGIO PALE</b> La superficie non verrà modificata e non sarà interessata tutta la vegetazione ricompresa nell'area, la vegetazione verrà interessata solo puntualmente nei punti di appoggio e di accesso agli stessi. L'ingombro effettivo può variare in funzione delle caratteristiche ambientali specifiche del sito (orografia e vegetazione).	<b>1460 mq</b>
<b>c) AREA ESTERNA ALLA PIAZZOLA PER MONTAGGIO BRACCIO GRU PRINCIPALE</b> La superficie non verrà modificata e non sarà interessata tutta la vegetazione ricompresa nell'area, la vegetazione verrà interessata solo puntualmente nei punti di appoggio del braccio della gru e nei punti di stabilizzazione delle gru secondarie per il montaggio dello stesso. Anche tale superficie può variare quando il braccio della gru può essere montato su una strada esistente.	<b>1210 mq</b>
<b>INGOMBRO MASSIMO TIPICO IN FASE DI CANTIERE a+b+c</b> L'ingombro massimo effettivo (solo in parte soggetto ad interventi di modifica) può variare in funzione delle caratteristiche specifiche del sito (orografia, vegetazione dotazione di strade preesistenti etc). Nelle specifiche piazzole di progetto tale valore può variare da circa 5.700a 6900 mq	<b>CIRCA 5.810 mq</b>



### **Fondazioni degli aerogeneratori**

La fondazione di ogni aerogeneratore sarà costituita da un plinto a base circolare in c.a. del diametro di 28 m, per una superficie occupata di circa 615 m<sup>2</sup>, alto circa 4,5 m.

Gli scavi per la realizzazione delle fondazioni avranno un'altezza media di poco più di 4 m.

Per la costruzione della fondazione di ogni aerogeneratore si prevede di eseguire le seguenti lavorazioni:

- scavo a sezione obbligata di profondità pari a 3,75 m rispetto al piano di campagna (oltre un approfondimento nell'area centrale di ulteriori 36 cm);
- livellatura del fondo scavo con asportazione degli elementi grossolani;
- eventuale drenaggio dello scavo a mezzo di pompe o altri sistemi equivalenti in caso di venute d'acqua;
- adeguata compattazione del fondo scavo e costruzione di una sottofondazione in cls magro dello spessore indicativo minimo di 10 cm;
- posa della gabbia di ancoraggio e assemblaggio dell'armatura presagomata;
- realizzazione del sistema di messa a terra;
- posizionamento delle casseforme preventivamente al getto del calcestruzzo;
- getto di calcestruzzo;
- gestione della fase di maturazione del calcestruzzo avendo cura di scongiurare, con opportuni accorgimenti, eccessivi fenomeni di ritiro in relazione alle specifiche condizioni atmosferiche (bagnatura, copertura con teloni ecc.);
- rinterro della fondazione avendo cura di compattare il materiale di riporto per strati successivi.

Durante le operazioni di scavo si procederà all'accantonamento dello strato superficiale di terreno, in apposite aree, per il suo riutilizzo nelle successive opere di ripristino e rinverdimento.

Al termine del montaggio i basamenti risulteranno completamente interrati; l'unica parte che emergerà dal suolo sarà la ghiera superiore, alla quale sarà fissato il primo elemento tubolare della torre.

Su tutta la superficie di scavo, al termine della vita del Parco e successivamente alla dismissione, verrà riconfigurato il terreno in modo da garantire l'interramento della fondazione di almeno un metro e sulla parte superficiale, per uno spessore di circa 15 cm, verrà steso uno strato di terreno vegetale.

### **Cavidotto**

Il cavidotto di connessione tra la sottostazione elettrica e gli aerogeneratori sarà realizzato lungo la viabilità esistente e di progetto, salvo un breve tratto, di circa 280 m, in prossimità dell'opera di sbarramento interna alla Colonia penale di Mamone, per le ragioni più avanti illustrate; seguirà i tracciati esistenti interni alla colonia penale di Mamone, la strada comunale sterrata Buddusò-Mamone, un tratto della S.S. 389 nei pressi della sottostazione e un piccolo tratto di nuova viabilità sterrata per l'accesso alla sottostazione.

Il percorso utilizzato rappresenta il tracciato più breve tra le strade esistenti ed avrà uno sviluppo complessivo di circa 21 km. Parte del percorso si discosta da quello utilizzato per il trasporto delle componenti degli aerogeneratori.



Per la realizzazione del cavidotto lungo i tracciati stradali non sarà necessario alcun allargamento della sede stradale e il ripristino successivo riporterà la stessa finitura iniziale in funzione della tipologia stradale.

I cavi di potenza e segnalazione, individuati con apposito nastro segnalatore, saranno posati in una trincea direttamente oppure su letto di sabbia o terra vagliata, lungo i margini delle strade interne ed esterne al parco.

Nel tratto che dall'aerogeneratore OS 06 porta alla sottostazione di trasformazione la trincea ospiterà esclusivamente le due terne di cavi airbag da 400 mm<sup>2</sup>, mentre nelle tratte di interconnessione tra gli aerogeneratori, oltre i cavi airbag, è prevista l'installazione di un tritubo dal diametro di 50 mm destinato ad ospitare la rete di controllo degli aerogeneratori e di una corda in rame per l'interconnessione della rete di terra degli aerogeneratori.

Tutte le giunzioni dei cavi di potenza saranno realizzate all'interno dello scavo e successivamente segnalate con le Ball Marker ed eventuali cippi di segnalazione in cls. Le giunzioni della fibra ottica avverranno in appositi pozzetti in cls con coperchio carrabile.

Il reale posizionamento del cavidotto rispetto alla sede stradale sarà opportunamente definito in sede di progetto esecutivo; nella parte di strada asfaltata verrà privilegiato il suo posizionamento al lato del nastro stradale in modo da evitare il taglio del manto bituminoso. Qualora nella realizzazione dello scavo per il passaggio dei cavi dovessero essere interessati manufatti di ogni tipo (manto stradale, cunette in cemento e non, guardrail ecc.) sarà previsto il loro ripristino ante operam.

La trincea avrà una profondità di circa 1,2 m e larghezza della base pari a 50 o 60 cm a seconda del tipo. Se lo scavo è eseguito su roccia, prima di posare i cavi, si aumenterà la sua profondità di 10 cm e si realizzerà un letto di sabbia o terra vagliata, altrimenti si poserà il cavo direttamente nello scavo. Se il materiale di risulta è costituito da pietrame di grosse dimensioni i cavi saranno ricoperti con un primo strato circa 10 cm di sabbia o terreno di scavo vagliato, altrimenti si utilizzerà direttamente la terra dello scavo.

Nel tracciato stradale che interconnette i soli aerogeneratori lo scavo conterrà una corda in rame nuda da 50 mm<sup>2</sup> per tutta la sua lunghezza, collegata all'anello della rete di terra di ciascuna torre presente nel Parco eolico.

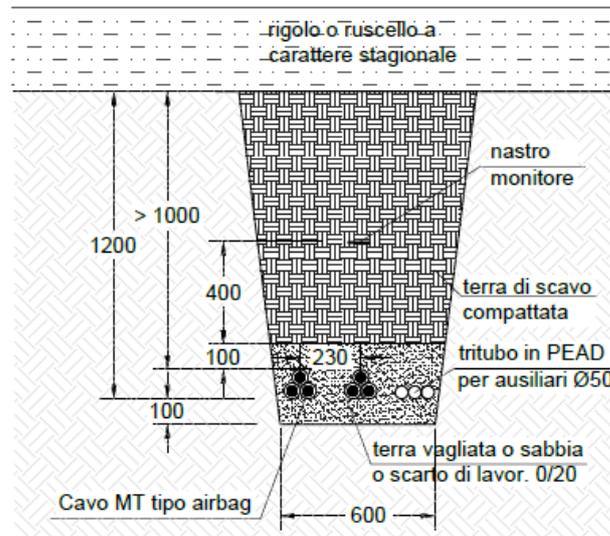
Il cavidotto lungo il suo tracciato non incontra corsi d'acqua, ma piccoli ruscellamenti che presentano regime occasionale, con riattivazioni in concomitanza ad eventi pluviometrici intensi.

Per ciascuno di essi sono state individuate le più consone soluzioni progettuali al fine di evitare qualsiasi interferenza tra opera in rete e deflussi superficiali.

L'unico attraversamento degno di nota è quello individuato nella tavola DOS6e\_002 (rev. 2 – Dicembre 2021) del Progetto elettrico, che sarà realizzato con le modalità illustrate nella figura 3.9 (rif. Progetto elettrico - attraversamento corso d'acqua 1 della Tav. DOS6e\_004 – Sezioni vie cavo in media tensione e attraversamenti (rev. 1 – Settembre 2020)).



**Fig. 3.9 – Attraversamento di rigolo o ruscello con due cavi airbag**



In merito all'osservazione formulata dalla Regione Sardegna con nota prot. 58079 del 31/05/2021 relativa all'interferenza del cavidotto con l'opera di sbarramento interna alla Colonia penale di Mamone, al fine di evitare di effettuare opere di scavo nello sbarramento in terra, si è deciso di deviare di circa 280 m il tracciato del cavidotto, inizialmente previsto lungo la strada esistente, a valle dello sbarramento stesso, come illustrato nella figura 3.10 (rif. tavola DOS6e\_002 del Progetto elettrico – Attraversamento 2 (rev. 2 – Dicembre 2021)).

**Fig. 3.10 – Tracciato del cavidotto in prossimità dell'opera di sbarramento interna alla Colonia penale di Mamone**

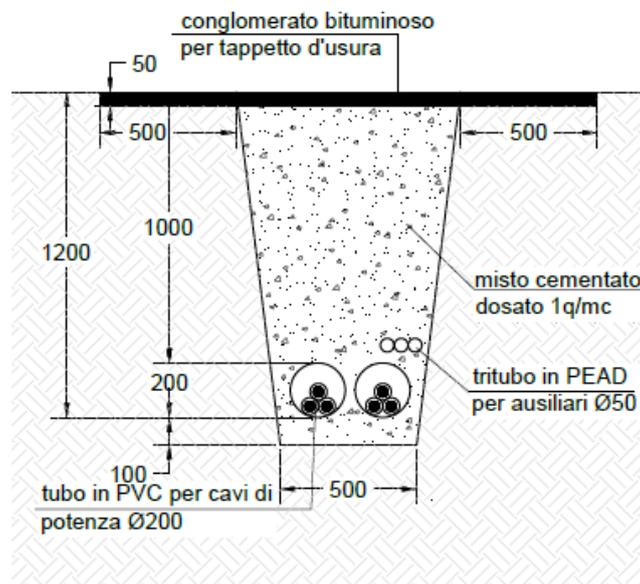


Si prevede di attraversare tutti gli alvei in subalveo, garantendo rispetto al fondo alveo un franco di ricoprimento del cavidotto di almeno 1 m. Se durante la fase realizzativa dello scavo si dovesse incontrare una eventuale coltre detritica o alluvionale sarà necessario approfondire preventivamente lo scavo a sezione obbligata per la sua posa dei cavi fino ad attestarsi su terreni in posto.

Per poter interconnettere gli aerogeneratori alla sottostazione elettrica è necessario, inoltre, effettuare diversi attraversamenti stradali di strade asfaltate (attraversamenti 1', 2', 3', 4' della Tav. DOS6e\_002 del Progetto elettrico (rev. 2 – Dicembre 2021)).

Di seguito viene riportato lo schema grafico dell'attraversamento tipico (vedi Tav. DOS6e\_004 del Progetto elettrico (rev. 1 – Settembre 2020)):

**Fig. 3.11 – Attraversamento di strada asfaltata**



### **Aree di accantieramento**

Per la realizzazione delle opere in progetto è previsto l'allestimento di un'area di accantieramento principale di circa 1.500 m<sup>2</sup> in un'area vicina agli aerogeneratori OS02 e OS03, che ospiterà i baraccamenti e i servizi delle diverse imprese esecutrici, in container per l'utensileria e i parcheggi dei mezzi d'opera; l'area sarà perimetrata con recinzioni temporanee di cantiere.

Durante la fase di esecuzione dei lavori, per lo stoccaggio provvisorio delle terre provenienti dagli scavi si prevede l'utilizzo di un'area della superficie di circa 1.400 m<sup>2</sup>, ubicata in spazio pianeggiante o sub pianeggiante, con assenza di vegetazione, anch'essa in prossimità degli aerogeneratori OS02 e OS03, in grado di assicurare uno stoccaggio temporaneo di circa 3.000 m<sup>3</sup> di terra.

Per supportare la produzione di calcestruzzi provenienti dalle locali centrali betonaggio fisse e garantire la continuità dei getti delle fondazioni degli aerogeneratori, è prevista l'installazione di una centrale mobile temporanea di betonaggio in un'area di circa 1.500 m<sup>2</sup>, prospiciente alla viabilità asfaltata esistente.



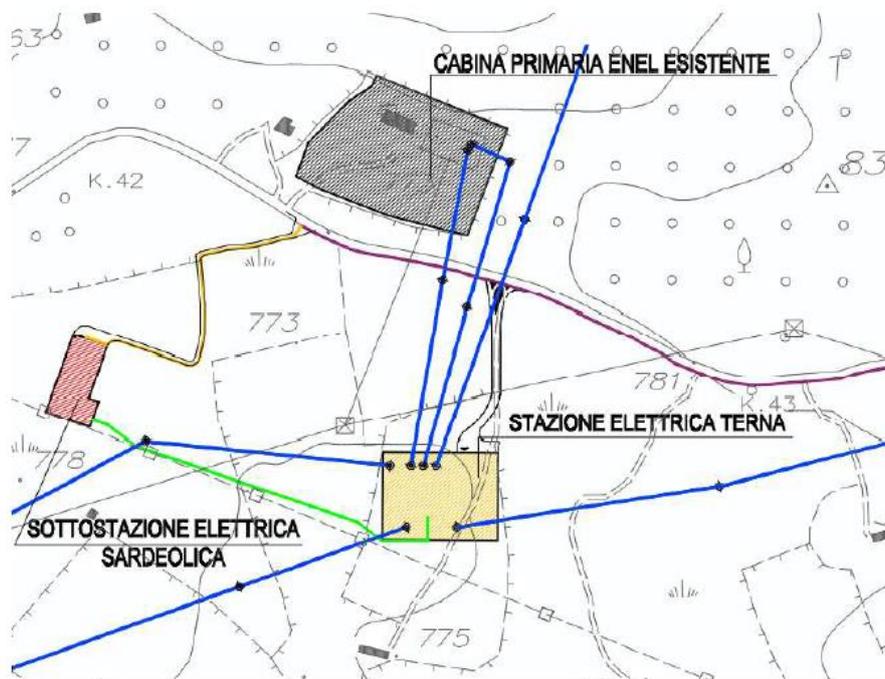
### **Sottostazione elettrica**

Il progetto del Parco eolico *Onanie* prevede la realizzazione di una sottostazione di trasformazione nel territorio comunale di Buddusò, in un lotto sub pianeggiante di 2.508 m<sup>2</sup>, posto a 770 m s.l.m.

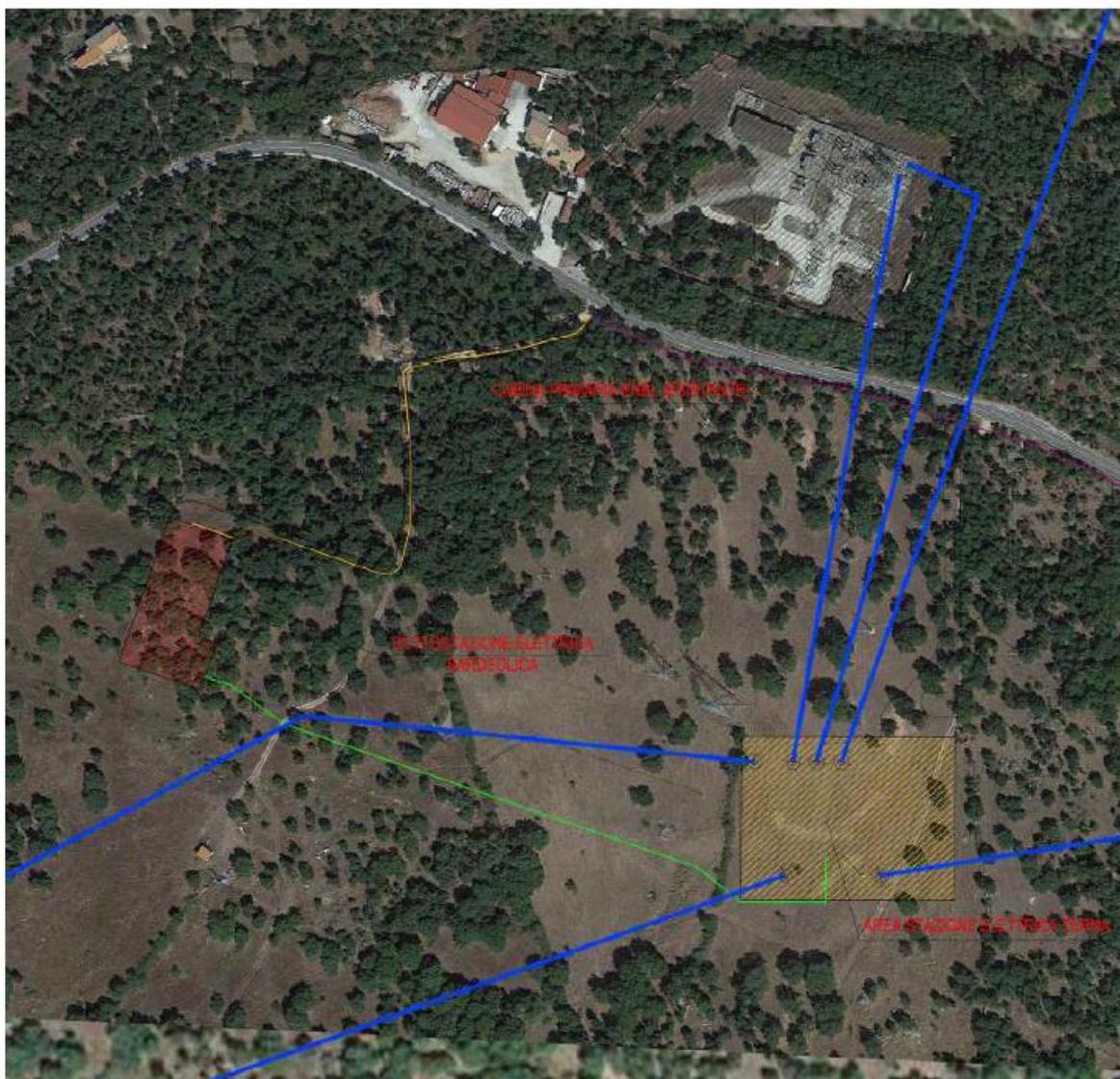
Tale sito è stato scelto per la sua vicinanza alla stazione elettrica che TERNA prevede di realizzare nel prossimo futuro, a cui ci si collegherà, ed alla cabina primaria dell'ENEL denominata "Buddusò" (rif. Fig. 3.12).

L'accesso all'area sarà garantito tramite lo stradello d'accesso esistente che si dirama dalla strada S.S. 389, che sarà prolungato fino al piazzale della sottostazione.

**Fig. 3.12 – Inquadramento della sottostazione elettrica Sardeolica S.r.l. (in rosso) e della futura stazione Terna (in giallo) su CTR**



**Fig. 3.13 – Inquadramento della sottostazione elettrica Sardeolica S.r.l. (in rosso) e della futura stazione Terna (in giallo) su ortofoto**



Nella sottostazione elettrica Sardeolica avverrà l'innalzamento di tensione 30/150 kV dell'energia elettrica proveniente (tramite linea MT in cavo interrato) dal Parco Eolico e la successiva consegna (alla RTN) dell'energia prodotta.

La costruzione della sottostazione elettrica e dell'edificio connesso comporterà le seguenti opere civili:

- realizzazione del piazzale alla quota di progetto prevista tramite interventi di scavo e riporto;
- realizzazione delle recinzioni e degli accessi all'area;
- realizzazione delle fondazioni per i sostegni delle apparecchiature elettromeccaniche;
- realizzazione delle fondazioni per i trasformatori MT/AT;
- realizzazione dei blocchi di fondazione a servizio dell'impianto di illuminazione;



- costruzione della vasca di raccolta dell'olio del trasformatore;
- posa delle tubazioni per cavi di collegamento tra gli ausiliari delle apparecchiature AT, la sala quadri e l'edificio servizi ausiliari;
- posa delle tubazioni per cavi di collegamento tra la sala quadri ed i trasformatori MT/AT;
- realizzazione delle strade di circolazione interna e del piazzale;
- realizzazione dell'edificio servizi e del locale misure UTF.

L'edificio servizi è suddiviso in due settori, uno destinato a ospitare le apparecchiature elettriche ed informatiche per il controllo e la gestione del Parco e l'altro ad accogliere quelle di protezione e sezionamento delle linee elettriche.

L'edificio sarà realizzato su un unico livello, avrà una superficie coperta di 130,75 m<sup>2</sup>, un'altezza fuori terra misurata al colmo di 4,8 m, per un volume di 451,08 m<sup>3</sup>, e comprenderà al suo interno i seguenti locali: sala quadri MT, sala quadri BT, sala tecnica, locale trasformatore, servizio igienico e locale misure.

Esso sarà costituito da una struttura intelaiata in c.a., da pareti esterne in blocchi di laterizio, rifinite esternamente con intonaco premiscelato e tinteggiate con cromatismi che riprendono i colori delle terre, per favorire l'inserimento ambientale, e da un solaio di copertura in latero-cemento a falde inclinate, coibentato e coperto con un manto di tegole.

L'edificio sarà dotato degli impianti idro-sanitario, elettrico e dati di cabina, di illuminazione esterna, telefonico, di riscaldamento e condizionamento, di rilevazione fumi e antincendio, antintrusione e videosorveglianza, necessari e previsti dalle normative di riferimento.

Per l'approvvigionamento idrico del fabbricato sarà realizzata una vasca adibita ad acqua potabile in c.a. del tipo prefabbricato della capacità di 20 m<sup>3</sup>.

Le acque reflue provenienti dal servizio igienico del fabbricato saranno convogliate in una vasca in c.a. interrata, della capacità di 20 m<sup>3</sup>, che sarà periodicamente svuotata mediante autospurgo.

Si prevede, inoltre, la realizzazione di un impianto di raccolta e trattamento delle acque meteoriche e di prima pioggia ricadenti sulle superfici impermeabili della sottostazione e di smaltimento delle stesse secondo quanto previsto dalla normativa vigente, poiché l'area in cui sorge la sottostazione è priva di pubblica fognatura per consentire un eventuale allacciamento.

Il piazzale interno alla sottostazione sarà completato e rifinito, nelle aree destinate ad ospitare gli spazi di circolazione, manovra e parcheggio, tramite pavimento in calcestruzzo o bitumato, dopo aver realizzato un'ideale massicciata di sottofondo; nelle aree intorno alle apparecchiature elettromeccaniche sarà realizzato un cassonetto in ghiaia per garantire un idoneo isolamento elettrico.

L'area della sottostazione sarà totalmente recintata tramite una composizione modulare di pannelli prefabbricati in calcestruzzo vibro-gettato/vibro-pressato, assicurati al terreno da un basamento in calcestruzzo armato, e di pilastri prefabbricati in calcestruzzo.



### 3.3.3. Opere elettromeccaniche

#### Aerogeneratori

Gli aerogeneratori, di tipo trifase con potenza nominale di 6.200 kW e tensione nominale di 800 volt, saranno posti in cima a torri tronco-coniche in acciaio alte 125 metri e avranno le seguenti specifiche tecniche:

- potenza nominale 6.200 kW
- diametro massimo del rotore 162,0 m
- n. pale 3
- altezza massima al mozzo 125 m

Ogni aerogeneratore, all'interno della navicella, è dotato di trasformatore BT/MT per la trasformazione dell'energia elettrica da BT a MT.

#### Linea elettrica e rete telematica

L'energia elettrica prodotta all'interno degli aerogeneratori sarà convogliata, tramite cavi elettrici in media tensione a 30 kV posti entro cavidotti interrati, alla sottostazione elettrica d'impianto, nella quale è presente il trasformatore MT/AT per il successivo collegamento, in alta tensione a 150 kV, alla stazione elettrica Terna di consegna.

La rete telematica, destinata alla trasmissione dei segnali via modem tra le singole unità di elaborazione dati ed il centro d'elaborazione e controllo dati, comprenderà cavi telefonici e trasmissione dati entro cavidotti interrati.

### 3.3.4. Trasporto in loco dei componenti

La realizzazione del Parco eolico comporta l'effettuazione di trasporti sia di tipo ordinario, per i materiali relativi all'adeguamento della viabilità, dei movimenti terra, delle opere civili ed elettromeccaniche di piccola entità, che di tipo straordinario, riguardanti principalmente i componenti degli aerogeneratori, ma anche alcuni componenti di grossa taglia della sottostazione elettrica (ad es. i trasformatori).

Per il montaggio ed il trasporto dei componenti saranno utilizzati diversi camion e gru, in funzione degli elementi da trasportare.

I componenti che generano le maggiori criticità sono costituiti dalle pale degli aerogeneratori e dalle parti della torre, che necessitano di trasporti eccezionali caratterizzati da lunghezze elevate, spesso con pianale posteriore allungabile. Il numero di viaggi necessario per trasportare ogni aerogeneratore a piè d'opera è stimato in 14.

Per il trasporto via terra dei componenti degli aerogeneratori sono stati individuati come possibili tre tracciati, due con sbarco dal porto di Oristano ed uno dal porto di Olbia (rif. Allegato P.INT - Analisi dei tracciati utilizzabili per il trasporto degli aerogeneratori (traduzione in italiano) (rev. 0 – Marzo 2022)), in quanto le loro caratteristiche li rendono sostanzialmente idonei al transito dei mezzi speciali di trasporto

Tra essi è stato scelto il tragitto, con partenza da Oristano, che prevede di:



- percorrere la S.S. 131 fino all'altezza di Borore;
- raggiungere la S.S. 389 attraverso diverse strade provinciali;
- deviare dalla S.S. 389 verso la S.P. n. 50;
- percorrere poche decine di metri della nuova strada Bitti-Mamone;
- accedere alla viabilità sterrata esistente interna alla Colonia Penale di Mamone, che porta all'area produttiva del Parco eolico (rif. Tav. 01 - Inquadramento cartografico su carta I.G.M. (rev. 1 – Marzo 2022)).

Il percorso ha uno sviluppo complessivo di circa 185 km e prevede il trasbordo delle pale eoliche nel porto di Oristano direttamente su mezzi dotati di meccanismo "alza pala", che consentono di ridurre gli spazi di manovra e limitare gli interventi di adeguamento stradale.

Al fine di limitare i problemi di traffico, la consegna della componentistica avverrà preferibilmente in orario notturno; saranno evitati comunque i giorni di maggiore traffico.

Il trasporto degli aerogeneratori entro la Colonia penale di Mamone comporta una serie di adeguamenti della viabilità, descritti sommariamente nel paragrafo 3.3.2 e più compiutamente nella Relazione tecnica (elaborato DOS6c\_A001 (rev. 2 – Dicembre 2021)) e nelle tavole DOS6c\_009.2 e DOS6c\_009.3 (rev. 1 – Settembre 2020) del Progetto Civile delle opere.

### 3.4. PROGRAMMA DEI LAVORI E DESCRIZIONE DELLA FASE DI COSTRUZIONE

La costruzione dell'impianto avverrà nell'arco di circa 9,5 mesi. Il lavoro può essere suddiviso in 9 macro-fasi, alcune delle quali contemporanee, di cui si riporta nella tabella seguente (rif. Tab. 3.7) la scansione temporale ipotizzata (per il dettaglio si veda l'Allegato DOS6c\_A002 rev.1 – Settembre 2020 del Progetto Civile):

**Tab. 3.7 – Cronoprogramma dei lavori**

n.	Fase lavorativa	Durata
1	Allestimento cantiere	10
2	Realizzazione viabilità	45
3	Realizzazione linea elettrica	83
4	Realizzazione fondazioni e piazzole	66
5	Trasporto e montaggio aerogeneratori	60
6	Realizzazione sottostazione elettrica	185
7	Sistemazione ambientale delle piazzole	30
8	Risistemazione viabilità interna	30
9	Smobilizzo cantiere	10



### 3.5. DESCRIZIONE DELLA FASE DI ESERCIZIO

#### 3.5.1. Modalità di gestione e durata

La Sardeolica S.r.l si farà carico, direttamente o tramite società controllate, della gestione del Parco eolico in progetto. La durata prevista di esercizio è di 25 anni.

La gestione operativa e la manutenzione degli aerogeneratori avverranno a cura della società fornitrice degli stessi per il periodo di garanzia e, successivamente, del personale Sardeolica con assistenza tecnica del fornitore.

#### 3.5.2. Manutenzione e sorveglianza

In generale i Parchi eolici vengono scelti rispetto ad altri impianti alternativi anche in considerazione del fatto che non impongono un costante controllo da parte del personale preposto.

Le metodologie diagnostiche esistenti consentono di accertare con precisione e rapidità lo stato di efficienza e di sicurezza degli impianti, riducendo al minimo i costi dovuti agli arresti per guasti accidentali, che causerebbero perdite di produzione, e limitando, per quanto possibile, il decadimento delle macchine e degli impianti, che porterebbe irrimediabilmente ad una produzione difettosa.

Nel caso in cui vengano eseguiti i controlli e interventi manutentivi periodici programmati, gli impianti eolici possono mantenere un alto grado di affidabilità per tutta la loro vita operativa.

I costi di mancata produzione, infatti, inducono a ricorrere alla manutenzione preventiva programmata per le apparecchiature statiche (trasformatori, interruttori, cavi, ecc.) e a quella predettiva "on condition" per le turbine.

La ricchezza del sistema diagnostico a disposizione dell'ufficio di manutenzione, sia meccanico (analisi della vibrazione, rilievo della velocità degli assi in rotazione, rilievo delle temperature, ecc.) che elettrico (prove di isolamento, rilievo dell'indice di polarizzazione, prove di dispersione, analisi gascromatografiche dell'olio, ecc), permette di effettuare con continuità la programmazione dell'intervento manutentivo più appropriato.

##### **Attività di manutenzione previste**

Durante i primi mesi di esercizio del Parco sono richiesti controlli regolari da parte di personale qualificato, allo scopo di assicurare un funzionamento ottimale dell'impianto ed un costante e vigile monitoraggio dei suoi componenti.

Successivamente deve essere programmata una manutenzione di routine, per ogni aerogeneratore, consistente, a intervalli di tempo prestabiliti, in cambi d'olio ed ingrassaggio, sostituzione delle pastiglie dei freni, controllo del serraggio dei bulloni, controlli meccanici, elettrici e visivi. I suddetti controlli richiederanno un giorno di lavoro per ogni aerogeneratore e verranno eseguiti con l'ausilio di un furgoncino o di un pick-up.

I componenti più grandi, quali le pale, il generatore, ecc. sono studiati e progettati perché possano funzionare regolarmente per un periodo di vita di oltre 20 anni, pari a quello degli aerogeneratori, sebbene possano occasionalmente avere bisogno di sostituzione o riparazione. Naturalmente questi interventi straordinari richiederanno l'impiego di una gru adeguata, posizionata nell'area dell'aerogeneratore, e di personale specializzato.



La stazione di trasformazione è controllata attraverso un sistema di supervisione, che rileva le condizioni di funzionamento con continuità in tempi reali; sulla base delle situazioni rilevate dal sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza, è prevista anche l'attivazione di interventi del personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, le cui principali funzioni possono sintetizzarsi come segue:

- conduzione dell'impianto nel rispetto di procedure prestabilite, di liste di controllo e di verifiche programmate;
- manutenzione preventiva ed ordinaria programmate nel rispetto di procedure stabilite, onde sia assicurata la migliore efficienza e regolarità di funzionamento;
- segnalazione di anomalie di funzionamento, con la richiesta di intervento di riparazione o di manutenzione straordinaria fatte eseguire da ditte esterne specializzate ed autorizzate dalle ditte costruttrici delle macchine e delle apparecchiature;
- predisposizione di rapporti periodici sulle condizioni di funzionamento dell'impianto e sulle entità dell'energia elettrica prodotta in condizioni ottimali;
- servizio di guardia d'ispezione e di controllo di tutta l'area interessata dalla centrale.

La sicurezza dei manutentori è salvaguardata mediante la predisposizione di interblocchi, barriere protettive e cartelli monitori.

Alcuni interventi manutentivi, come ad esempio quelli riguardanti alcune apparecchiature isolate in SF<sub>6</sub>, non possono essere effettuati direttamente dall'officina di manutenzione, ma richiederanno l'intervento specializzato da parte del personale del costruttore.

Per la manutenzione di varie parti dell'impianto, quali cabine BT/MT, trasformatori a secco, trasformatori in olio, quadri MT- BT e gruppo elettrogeno, sono previsti controlli e lavori con frequenza giornaliera, settimanale, quindicinale, mensile, semestrale, annuale o biennale, a seconda degli specifici piani di manutenzione.

Per taluni controlli o lavorazioni è necessaria la fermata dell'impianto, ad esempio per particolari interventi sugli interruttori in AT in SF<sub>6</sub> tripolare, sul trasformatore primario di corrente in AT in SF<sub>6</sub>, sullo scaricatore di protezione in AT, sul trasformatore di stallo in AT, sul sezionatore AT a nove colonne, sul sezionatore MT, sul quadro di controllo e comando, oltre che per l'esecuzione delle termografie.

Per quanto concerne la viabilità saranno eseguiti interventi di manutenzione ordinaria finalizzati ad assicurare la percorribilità delle strade in qualsiasi stagione dell'anno, consistenti in:

- riscontro "visivo" dello stato dei piani viabili, allo scopo di verificare eventuali anomalie, perdita di consistenza, deformazioni o buche ed il mantenimento delle pendenze trasversali atte a garantire lo smaltimento delle acque meteoriche;
- verifica dei cavalcafossi, tombini e cunette, al fine di accertarsi del mantenimento nel tempo delle caratteristiche costruttive e funzionali, evitare intasamenti dovuti al deposito di materiali ed assicurare costantemente la corretta regimazione delle acque;
- ispezioni lungo le scarpate stradali, al termine del periodo invernale, al fine di verificare la presenza di eventuali fenomeni franosi con conseguente cedimento strutturale del corpo stradale.



Sarà eseguito, inoltre, un controllo straordinario della viabilità e delle opere di regimazione delle acque in caso di eventi meteorologici di particolare intensità, al fine di rilevare eventuali danneggiamenti subiti.

Qualora le verifiche evidenziassero la presenza di tratti danneggiati del manto stradale o di pendenze non idonee per il corretto smaltimento delle acque meteoriche si procederà al loro ripristino o adeguamento mediante riprese d'asfalto nel caso delle strade asfaltate e integrazione di materiale inerte di adeguata granulometria mediante idonea macchina livellatrice nel caso delle strade sterrate, previa eventuale livellatura preliminare della sede stradale per la chiusura delle buche e l'eliminazione di creste.

Allo stesso modo si provvederà, ove occorra, al ripristino e consolidamento della massicciata stradale, al ripristino delle cunette e al consolidamento delle scarpate stradali.

### **3.6. DESCRIZIONE DELLA FASE DI DISMISSIONE**

La fase di dismissione dell'impianto è dettagliatamente descritta nel Piano di dismissione dell'impianto (Allegato DOS6c\_A004 del Progetto Civile (rev. 2 – Dicembre 2021)), redatto in osservanza di quanto stabilito dal D.M. 10 settembre 09/2010 e dalla Deliberazione della Giunta Regionale n. 3/25 del 23/01/2018 recante "Linee guida per l'Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. n. 387 del 2003 e dell'articolo 5 del D.Lgs. 28 del 2011. Modifica della deliberazione n. 27/16 del 1 giugno 2011". Esso prevede, alla cessazione dell'attività produttiva, le modalità di rimozione dell'infrastruttura, le modalità di smaltimento del materiale dismesso e di tutte le opere connesse ed il ripristino dei siti secondo le vocazioni proprie del territorio, comprese le strade di accesso e di servizio e le aree di supporto dell'impianto, che dovranno essere sistemate con materiali provenienti dagli scavi eseguiti nel sito e prive di asfalto.

La dismissione degli aerogeneratori comporterà lo smontaggio dapprima delle pale, di seguito della navicella e poi, per ultime, delle sezioni componenti la struttura tubolare di sostegno (5-6 in funzione della turbina installata), con l'impiego di due gru, una principale e una gru ausiliaria.

Le pale, una volta smontate, verranno posizionate tramite le gru su autoarticolati in maniera tale da poter provvedere al trasporto presso il costruttore per il loro ricondizionamento e il successivo riutilizzo.

Relativamente alle sezioni d'acciaio costituenti la torre, si effettuerà una prima riduzione delle dimensioni degli elementi smontati in loco, da parte di imprese specializzate nel recupero dei materiali ferrosi, al fine di evitare problemi di trasporto conseguenti alla circolazione stradale di mezzi eccezionali.

Le navicelle saranno smontate e avviate a vendita o a recupero materiali per le parti metalliche riciclabili, o in discarica autorizzata per le parti non riciclabili.

I componenti elettrici, costituiti da quadri di protezione, inverter e trasformatori, saranno rimossi e conferiti presso idoneo impianto di smaltimento; in ogni caso tutte le parti ancora funzionali potranno essere commercializzate o riciclate.

In fase di dismissione è prevista la demolizione e rimozione totale del sopralzo finale del plinto di fondazione, in modo da lasciare annegata la restante parte della fondazione sotto il profilo del suolo per almeno 1 m, come prescritto dal DM 10/09/2010 e dall'allegato alla DGR n. 3/17 del 16/01/2009, il successivo riempimento del cavo con terre provenienti dalla dismissione del Parco eolico e la rimodellazione del profilo del terreno secondo



lo stato ante operam. Il materiale eventualmente mancante verrà recuperato da quello in avanzo ottenuto dalla rimozione delle piste stradali o proveniente da cave esterne in grado di fornire terreno vegetale scevro da componenti dannose. Una volta ottenuto il profilo morfologico originario del terreno ante operam, è prevista la stesura di circa 10÷15 cm di terreno vegetale precedentemente scoticato.

Questa soluzione consente la ripresa dell'attività agricola nell'area ed evita, allo stesso tempo, gli impatti ambientali connessi con la demolizione completa della fondazione; questa, infatti, comporterebbe lavorazioni ingenti di demolizione di cemento armato, con produzione di rumore, vibrazioni, polveri e macerie da conferire a discarica, rendendo inoltre necessario il trasporto dei materiali di risulta con mezzi di cantiere.

Il plinto in cemento armato, coperto dal terreno di riporto per una profondità minima di 1 m, sarà soggetto al naturale degrado negli anni successivi alla dismissione, per carbonatazione del cemento e corrosione del ferro, senza determinare alcun elemento minerale o chimico inquinante.

Al termine della vita operativa del Parco e delle operazioni di dismissione, una volta accertata l'inopportunità della permanenza per altri usi, la rete viaria di nuova realizzazione verrà in parte dismessa; in particolare, saranno eliminati i tratti di pista realizzati ex novo di collegamento fra la viabilità principale e le piazzole degli aerogeneratori. Nella dismissione delle piste, non altrimenti utilizzate, si provvederà al rimodellamento del terreno con il rifacimento degli impluvi originari, in modo da permettere il naturale deflusso delle acque piovane. Una volta ottenuto il profilo morfologico originario del terreno ante operam, è prevista la stesura di circa 10÷15 cm di terreno vegetale precedentemente scoticato.

La rete viaria esistente riconfigurata per il raggiungimento degli aerogeneratori non verrà rimossa e sarà riconsegnata integra, con tutte le opere atte a garantire la stabilità della stessa ed una corretta regimazione delle acque (cunette laterali, cavalcafossi, tombini stradali).

Per quanto riguarda il ripristino ambientale, nelle aree che erano occupate dalle piazzole e dalla rete viaria si cercherà di ricostituire la vegetazione presente precedentemente la realizzazione dell'impianto. Si ritiene che la soluzione migliore, viste le esperienze della Sardeolica S.r.l. nella realizzazione e gestione di altri impianti eolici, sia quella di consentire e facilitare la ricolonizzazione delle superfici ricoperte dal terreno vegetale con la flora autoctona presente in prossimità dell'area. Per le specie arbustive verrà favorita una più veloce ricostituzione impiantando alcuni esemplari di arbusti autoctoni in corrispondenza delle piazzole.

È possibile che la sottostazione elettrica, al termine della vita utile del Parco eolico *Onanie*, possa essere utilizzata come opera di connessione per altri impianti di produzione (es. impianti eolici o fotovoltaici dello stesso o di altro produttore). Il Piano elaborato ne prevede, comunque, la dismissione, che consisterà nella rimozione delle apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche presenti all'interno (trasformatori, sezionatori AT, Interruttori AT, scaricatori AT, quadri MT, ecc.), ove possibile la loro commercializzazione come usato nelle reti di vendita specializzate, in caso contrario il loro conferimento presso idoneo impianto di smaltimento.

Per quanto concerne la dismissione delle strutture edilizie della sottostazione produttore, al fine di aumentare la possibilità di riciclo e riutilizzo dei materiali, è prevista la demolizione selettiva, consistente nella rimozione separata delle parti mobili esterne, come le impermeabilizzazioni e le coperture e di tutti i materiali pericolosi, degli impianti tecnici (elettrici e di condizionamento), delle installazioni sanitarie, dei serramenti esterni ed interni, della pavimentazione e delle tramezzature e nella demolizione delle parti strutturali in cemento armato e relativo stoccaggio in contenitori separati.



I tratti di cavidotto previsti sulla viabilità esistente non saranno rimossi, mentre saranno eliminati quelli realizzati nei tratti che interessano la “nuova viabilità”, anch’essa da dismettere; la dismissione comporterà lo scavo a sezione ristretta lungo la trincea dove sono stati posati i cavi, la rimozione, in sequenza, di nastro segnalatore, tritubo, cavi MT e corda di rame, nonché il ricoprimento degli scavi con il materiale di risulta. Dove il percorso interessa il terreno vegetale, sarà ripristinato come ante-operam, effettuando un’operazione di costipatura del terreno.

I materiali da smaltire, escludendo i conduttori dei cavi MT che hanno un loro valore commerciale (dovuto alla presenza di alluminio) e la corda in rame dell’impianto di terra, sono il nastro segnalatore, il tritubo, ed eventuali materiali edili di risulta dello scavo. I materiali estratti dagli scavi saranno trasportati in appositi centri di smaltimento/recupero e per essi sarà valutato l’utilizzo più opportuno.

Nei casi in cui durante o al termine del ciclo di vita del Parco eolico la tecnologia renda disponibili sul mercato nuove tipologie di aerogeneratori, si potrà procedere al rinnovo delle strutture produttive del parco con sostituzione delle turbine obsolete. Può configurarsi la convenienza economica di prorogare la produzione di energia nel sito per ulteriori archi temporali, provvedendo a rinnovare le turbine e la loro sostituzione con nuovi e più efficienti dispositivi, posticipando nel tempo il momento di esecuzione delle attività di dismissione come in precedenza descritte, comportando la necessità di rivalutazione delle ipotesi fatte.

### **3.7. UTILIZZAZIONE DI RISORSE, PRODUZIONE DI RIFIUTI, EMISSIONI ED INTERFERENZE AMBIENTALI**

#### **3.7.1. Utilizzazione di risorse**

##### **3.7.1.1. Fase di costruzione**

Nella fase di costruzione la risorsa naturale utilizzata è prevalentemente il suolo.

In particolare, l’occupazione del suolo riguarda le seguenti aree:

- area limitrofa alle attuali strade e stradelli, utilizzata per ampliare la carreggiata al fine di garantire il passaggio dei mezzi eccezionali per il trasporto degli aerogeneratori;
- tratti di strade di nuova realizzazione;
- piazzole degli aerogeneratori;
- area della sottostazione elettrica utente;
- aree temporanee di deposito;
- area di installazione della centrale di betonaggio.



Tab. 3.8 – Spazi occupati dalla viabilità in fase di cantiere

		Lunghezza	Larghezza	Superficie	Nuovi spazi occupati
Strade sterrate esistenti da adeguare	stato attuale	2.980 m	3,5 m	10.430 m <sup>2</sup>	4.470 m <sup>2</sup>
	in progetto	2.980 m	5,0 m	14.900 m <sup>2</sup>	
Strade di nuova realizzazione		3.900 m	5,0 m	19.500 m <sup>2</sup>	19.500 m <sup>2</sup>
<b>TOTALE NUOVE AREE PREVISTE PER LA VIABILITÀ</b>					<b>23.970 m<sup>2</sup></b>

Tab. 3.9 – Spazi occupati dalle piazzole degli aerogeneratori in fase di cantiere

N. aerogeneratore	Superficie piana (m <sup>2</sup> )	Scarpate (m <sup>2</sup> )	Totale superficie occupata (m <sup>2</sup> )
OS01	3.098	654	3.752
OS02	3.268	941	4.209
OS03	3.154	1.019	4.173
OS04	4.246	596	4.842
OS05	4.112	324	4.436
OS06	3.147	1.517	4.664
<b>TOTALE</b>	<b>21.025</b>	<b>5.051</b>	<b>26.076</b>

Tab. 3.10 – Spazi occupati complessivamente dalle opere di progetto in fase di cantiere

Tipo di intervento	Superficie occupata (m <sup>2</sup> )
Sistemazione strade esistenti e nuove (carreggiata)	23.970
Piazzole (parte piano e scarpate)	26.076
Deposito temporaneo terre	1.400
Area impianto betonaggio	1.500
Area sottostazione utente	2.508
<b>TOTALE</b>	<b>55.454</b>

Considerando che l'area produttiva del Parco eolico è pari a 177 ha e che la superficie effettivamente impegnata in fase di costruzione è di 5,5 ha, l'occupazione del suolo risulta pari al 3%.

Un'altra risorsa naturale impiegata durante la fase di realizzazione dei lavori sarà costituita dall'acqua, non disponibile nel territorio in forma utilizzabile: mancano, infatti, fonti di erogazione e distribuzione; l'approvvigionamento idrico per le attività di costruzione del Parco avverrà, pertanto, mediante autobotti.



Per la realizzazione di tutte le parti dell'opera saranno, inoltre, utilizzate risorse umane, reclutate in prevalenza nella zona, dando così respiro all'economia locale, e materiali delle migliori qualità e privi di difetti, rispondenti alle specifiche normative vigenti, provenienti dalle migliori cave, officine, fornaci e fabbriche.

### 3.7.1.2. Fase di esercizio

Anche in fase di esercizio la risorsa naturale più significativa impiegata è quella del suolo.

In particolare, l'occupazione del suolo riguarda le seguenti aree:

- tratti di strade di nuova realizzazione necessari per l'accesso alle piazzole;
- porzione delle piazzole occupate dalle basi degli aerogeneratori e dalle aree riservate alle attività di manutenzione e controllo (le restanti parti sono, infatti, ripristinate in fase di costruzione con terreno vegetale in modo da essere ricolonizzate naturalmente dalle specie presenti in loco);
- area impegnata dalla sottostazione.

In tale fase non sono contabilizzati gli allargamenti delle strade esistenti e buona parte dei nuovi tratti stradali previsti in progetto, in quanto realizzati al solo scopo di consentire le operazioni di trasporto dei componenti degli aerogeneratori e, pertanto, ripristinati secondo la configurazione iniziale al termine dei lavori di realizzazione del Parco eolico.

**Tab. 3.11 – Spazi occupati dalle piazzole degli aerogeneratori in fase di esercizio**

N. aerogeneratore	Superficie occupata (m <sup>2</sup> )
OS01	937
OS02	925
OS03	976
OS04	1298
OS05	1358
OS06	1267
<b>TOTALE</b>	<b>6.761</b>

**Tab. 3.12 – Spazi occupati complessivamente dalle opere di progetto in fase di esercizio**

	Superficie occupata (m <sup>2</sup> )
Piazzole	6.761
Nuove strade nell'area dell'impianto	7.100
Area sottostazione utente	2.508
<b>Totale</b>	<b>16.369</b>

Dalla tabella sopra riportata si evince che, in fase di esercizio, la superficie realmente occupata dall'impianto eolico è una parte ridottissima dell'area produttiva, pari a circa lo 0,9%.

È bene sottolineare come la presenza del Parco eolico non precluda in alcun modo la fruizione del territorio per altri scopi, segnatamente l'uso agro-pastorale attuale.



L'approvvigionamento idrico per le attività di gestione del Parco avverrà mediante autobotti per la parte potabile, con recupero dell'acqua piovana per quanto riguarda le esigenze di irrigazione delle zone verdi. Altre risorse utilizzate saranno i materiali per l'esecuzione delle manutenzioni, oltre naturalmente alla risorsa umana, impiegata per la gestione del Parco e le manutenzioni delle apparecchiature e della viabilità.

### **3.7.1.3. Fase di dismissione**

Nella fase di dismissione non è prevista l'utilizzazione di risorse naturali, anzi tutto il suolo precedentemente occupato dalle opere del Parco eolico sarà restituito alla sua fruizione originaria.

In tale fase, la cui durata è stimata in 300 giorni, saranno impiegati i seguenti mezzi/attrezzature:

- due gru, una principale da 750 t e una ausiliaria da 250 t;
- macchinari e attrezzature per la demolizione delle pale degli aerogeneratori e delle relative torri, incluse le cabine elettriche in esse alloggiare;
- camion per il trasporto di macerie, delle attrezzature dismesse e dei materiali ferrosi da riciclare.

## **3.7.2. Produzione di rifiuti, emissioni ed interferenze ambientali**

### **3.7.2.1. Fase di costruzione**

Durante la costruzione dell'impianto saranno prodotti rifiuti quali sfridi di lavorazione, imballaggi, ecc., che saranno stoccati temporaneamente in appositi depositi predisposti nell'area di cantiere e gestiti nell'osservanza delle seguenti indicazioni:

- i rifiuti assimilabili agli urbani saranno conferiti ai contenitori della raccolta rifiuti urbana;
- gli imballaggi ed assimilabili in carta, cartone, plastica, legno, etc. saranno smaltiti secondo le tipologie di raccolta differenziata presenti nel comune;
- le taniche e latte metalliche contenenti vernici, oli lubrificanti e comunque sostanze potenzialmente dannose per l'ambiente saranno stoccate temporaneamente in appositi contenitori che impediscano la fuoriuscita nell'ambiente delle sostanze in essere contenute e avviate presso centri di raccolta e smaltimento autorizzati.

Sarà, inoltre, assicurato il recupero di tutte le altre tipologie di rifiuti non comprese tra le precedenti, ma che possono essere riutilizzati o riciclati, cioè i rifiuti che è consentito recuperare, quali legno, ferro, metalli, etc. Essi saranno conferiti ad impianti autorizzati mediante trasporto su appositi automezzi.

I rifiuti speciali pericolosi provenienti dall'impiego, dai residui e dai contenitori di sostanze e prodotti chimici utilizzati in cantiere dovranno essere stoccati in recipienti separati ed idonei ai rischi secondo le indicazioni delle schede di sicurezza dei prodotti, utilizzando vasche di contenimento di eventuali sversamenti; dovrà essere vietata la dispersione nel terreno di qualsiasi sostanza. Dovrà, inoltre, essere vietato di disfarsi degli eventuali residui di lavorazione bruciandoli in cantiere o altrove.

Le acque di scarico dei baraccamenti per il personale operante in cantiere saranno raccolte e successivamente



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

prelevate, tramite autospurgo, per il conferimento presso recapito autorizzato.

Una categoria particolare di “rifiuti” sarà, inoltre, costituita dagli inerti provenienti dagli scavi. Il materiale derivante dalle attività di scavo per la realizzazione delle sistemazioni stradali, delle piazzole, delle fondazioni, dei cavidotti e dell'area della sottostazione elettrica, ammonta a circa 53.500 m<sup>3</sup> (rif. Tab. 3.13) e sarà praticamente compensato dalle terre riportate per la realizzazione delle sistemazioni stradali, delle piazzole, delle fondazioni, dei cavidotti, dell'area della sottostazione e per i ripristini/ricoprimenti con terra vegetale a fine lavori. La quasi totalità dei volumi di scavo sarà riutilizzata in prossimità del punto di provenienza per le attività di riporto, minimizzando così anche le operazioni di trasporto all'interno del sito. La terra di scavo restante sarà stoccata nelle aree appositamente sistemate, per poi essere utilizzata in altre zone del cantiere in tempi successivi. La volumetria risultante in eccedenza, per lo più costituita da materiale non idoneo, pari ad appena l'1% circa (565 mc), sarà conferita in apposita discarica di inerti autorizzata.

Per i dettagli si rimanda all'Allegato B.2 – Relazione sul riutilizzo delle terre e rocce da scavo (rev. 1 – Marzo 2022), predisposto ai sensi del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. e del DPR 143/2017.

**Tab. 3.13 – Computo materiale proveniente dagli scavi**

PARCO EOLICO ONANIE COSTITUITO DA 6 WTG VALUTAZIONI SCAVI/RIPORTI espressi in mc																											
	WTG	PIAZZOLE	STRADA/RAMPA ACCESSO PIAZZOLA	FONDAZIONI	CAVIDOTTI		SST	TERRA VEGETALE ACCANTONATA DAGLI SCAVI 100% DEL TOT																			
		(tav__DOS6c_009.4) (tav__DOS6c_0011.1a) (tav__DOS6c_0011.2a)		(tav__DOS6c_010)	Cavidotto	14% del volume di sabbia di ricoprimento per protezione cavi realizzato con terra vagliata proveniente dagli scavi																					
SCAVO	1	127,00	216,00	3210,00	SCAVO	15697,00		2748,00																			
RIPORTO		3836,00	280,00	1971,40	RIPORTO	12075,00	455,56	1301,00	1932,60																		
SCAVO	2	1541,00	53,00	3210,00																							
RIP		3509,00	416,00	1971,40																							
SCAVO	3	4268,00	1503,00	3210,00																							
RIP		2014,00	72,00	1971,40																							
SCAVO	4	1737,00	39,00	3210,00																							
RIPORTO		3077,00	181,00	1971,40																							
SCAVO	5	2633,00	21,00	3210,00																							
RIP		116,00	16,00	1971,40																							
SCAVO	6	1236,00	442,00	3210,00																							
RIP		5676,00	898,00	1971,40																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">NUOVI TRATTI DI TRACCIATO STRADALE INTERNI ALLA COLONIA PENALE (tav_DOS6c_009.3)</th> </tr> <tr> <th></th> <th>SCAVO</th> <th>RIPORTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ADEGUAMENTO TRATTO 3</td> <td>1 318,00</td> <td>3679,00</td> </tr> <tr> <td>ADEGUAMENTO TRATTO 6</td> <td>370,00</td> <td>1335,00</td> </tr> <tr> <td>ADEGUAMENTO TRATTO 8</td> <td>74,00</td> <td>106,00</td> </tr> <tr> <td>ADEGUAMENTO TRATTO 11</td> <td>261,00</td> <td>175,00</td> </tr> </tbody> </table>										NUOVI TRATTI DI TRACCIATO STRADALE INTERNI ALLA COLONIA PENALE (tav_DOS6c_009.3)				SCAVO	RIPORTO	ADEGUAMENTO TRATTO 3	1 318,00	3679,00	ADEGUAMENTO TRATTO 6	370,00	1335,00	ADEGUAMENTO TRATTO 8	74,00	106,00	ADEGUAMENTO TRATTO 11	261,00	175,00
NUOVI TRATTI DI TRACCIATO STRADALE INTERNI ALLA COLONIA PENALE (tav_DOS6c_009.3)																											
	SCAVO	RIPORTO																									
ADEGUAMENTO TRATTO 3	1 318,00	3679,00																									
ADEGUAMENTO TRATTO 6	370,00	1335,00																									
ADEGUAMENTO TRATTO 8	74,00	106,00																									
ADEGUAMENTO TRATTO 11	261,00	175,00																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">BILANCIO SCAVI/RIP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SCAVO</td> <td>53544,00</td> </tr> <tr> <td>RIPORTO</td> <td>52978,56</td> </tr> <tr> <td>DISCARICA</td> <td>565,44</td> </tr> </tbody> </table>										BILANCIO SCAVI/RIP		SCAVO	53544,00	RIPORTO	52978,56	DISCARICA	565,44										
BILANCIO SCAVI/RIP																											
SCAVO	53544,00																										
RIPORTO	52978,56																										
DISCARICA	565,44																										



Durante la fase di esecuzione dei lavori, per lo stoccaggio provvisorio delle terre provenienti dagli scavi si prevede l'utilizzo di un'area della superficie di circa 1.400 m<sup>2</sup>, ubicata in spazio pianeggiante o sub pianeggiante, con assenza di vegetazione, in un'area vicina agli aerogeneratori OS02 e OS03, in grado di assicurare uno stoccaggio temporaneo di circa 3.000 m<sup>3</sup> di terra.

In termini di impatti in atmosfera i principali inquinanti in atmosfera prodotti in fase di costruzione del Parco sono:

- emissioni di polveri stradali e di scavo;
- emissioni gassose da mezzi impiegati.

Per quanto riguarda le polveri esse possono avere diverse fonti di provenienza, tra le quali:

- polveri determinate dalla movimentazione dei mezzi sulle vie di trasporto impiegate se non impermeabilizzate (strade sterrate);
- polveri dovute alla movimentazione di terra e suolo durante le fasi di cantierizzazione e di risagomatura delle aree precedentemente destinate a cantiere;
- polveri provenienti dalle emissioni dei mezzi operativi partecipanti alla fase di cantierizzazione e di costruzione e montaggio del Parco eolico.

Al fine di limitare l'emissione di polveri si interverrà con le seguenti azioni.

- riduzione dei tempi di esecuzione delle lavorazioni produttrici di polveri;
- riduzione della velocità dei mezzi operanti in cantiere;
- controllo dell'umidità delle strade non pavimentate prevedendo regolari innaffiature, in particolare nei periodi secchi;
- limitazione del deposito di materiali sciolti di lungo periodo e, nel caso, adozione nei periodi secchi di sistemi automatici di innaffiatura;
- adozione di impianti di innaffiatura durante le attività di scavo, qualora i materiali movimentati non presentino adeguati livelli di umidità;
- pulizia e spazzolatura dei pneumatici dei mezzi in uscita dai cantieri;
- copertura dei cassoni degli automezzi con teloni in caso di carichi polverulenti;
- innaffiatura dei carichi in uscita dei materiali polverulenti o con basso contenuto di umidità.

Le emissioni acustiche prodotte nella fase di realizzazione del Parco hanno carattere transitorio ed influenzano esclusivamente le aree prossime alle lavorazioni via via eseguite, essendo costituite essenzialmente dal rumore generato dalle macchine operatrici e dal traffico di veicoli per il trasporto dei materiali da costruzione e degli aerogeneratori.

Buona parte del traffico sarà dovuto al trasporto del calcestruzzo; infatti, degli 8.000 m<sup>3</sup> di calcestruzzo previsti per la realizzazione delle opere, la maggior parte dei quali necessari per le sottofondazioni e fondazioni degli aerogeneratori, circa 2.700 m<sup>3</sup> saranno prodotti in loco attraverso apposita centrale mobile temporanea di betonaggio, ma i restanti 5.300 m<sup>3</sup> saranno approvvigionati mediante autobetoniera dagli impianti di betonaggio dislocati nella zona. Si ipotizza che siano necessari in totale circa 1.000 viaggi tra autobetoniere e



autocarri per il trasporto del materiale necessario per il confezionamento in loco del calcestruzzo. Prendendo in considerazione il tempo previsto per la realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori, pari a circa 15 settimane, si può stimare di avere un traffico medio giornaliero di circa 13 mezzi pesanti.

Anche l'acciaio necessario per le opere in c.a. sarà lavorato dalle imprese artigiane del luogo e arriverà in posto pronto per essere posizionato secondo i disegni di progetto. Per il suo trasporto, essendo previste circa 700 t di acciaio, si può stimare che siano necessari 35 viaggi, quindi mediamente poco più di 1 viaggio ogni due giorni.

Altra componente di traffico è costituita dai mezzi per il trasporto degli aerogeneratori; per ognuno di essi saranno necessari 14 trasporti eccezionali, per un totale di 84.

Per limitare il traffico lungo le strade di avvicinamento all'area del Parco, il posizionamento degli aerogeneratori sarà distribuito nell'arco di circa due mesi, per una media di circa tre trasporti giornalieri.

Per l'innalzamento delle torri sarà, inoltre, necessaria una gru da 750 t, affiancata da una da 250 t.

È previsto anche il trasporto di tutte le apparecchiature elettromeccaniche della sottostazione elettrica e dei materiali per la realizzazione del fabbricato di servizio, per il quale si stima un traffico di mezzi pesanti pari al massimo a 15 viaggi giornalieri diretti verso la periferia Est di Buddusò.

Complessivamente, grazie alla diluizione nel tempo, si può ritenere che il traffico indotto influisca in modo secondario in termini di inquinamento acustico.

Per la realizzazione del Parco è prevista complessivamente la presenza media giornaliera di 20 persone, che per raggiungere l'area produrranno un traffico di 7-10 autovetture al giorno.

Complessivamente si prevede un traffico medio giornaliero indotto dalle attività di cantiere di circa 25 unità tra mezzi pesanti e autovetture, distribuite nelle 8 ore di lavoro. La media oraria sarà, quindi, di 3 mezzi, che avranno influenza trascurabile sul clima acustico dell'area.

In fase di costruzione del Parco eolico non si determinano emissioni elettromagnetiche, se non nella fase finale di connessione con la rete esistente, impattando solo ed esclusivamente sugli operatori che dovranno eseguire tale operazione, i quali dovranno agire nel rispetto della normativa vigente sulla sicurezza e salute dei lavoratori nei luoghi di lavoro.

### **3.7.2.2. Fase di esercizio**

Durante la fase di esercizio vi è generazione di rifiuti limitatamente alle attività di manutenzione per la sostituzione di oli e lubrificanti, nonché di eventuali componenti meccaniche usurate. Tali attività saranno gestite mediante uno specifico contratto in grado di garantirne l'adeguato smaltimento a norma di legge.

Si avrà, inoltre, produzione, anche se limitata, di reflui di tipo civile, provenienti dai servizi igienici del fabbricato della sottostazione elettrica, che saranno convogliati in una fossa settica, per essere periodicamente conferiti ad impianto di smaltimento autorizzato mediante autospurgo.

Le acque bianche raccolte dal piazzale e dalla copertura dell'edificio di servizio presenti nell'area della sottostazione saranno raccolte in una apposita vasca di prima pioggia, interrata all'interno del lotto ma esternamente all'area pavimentata, che avrà il compito di disolearle per l'eventuale irrigazione e prima dell'immissione nella rete di scarico delle acque bianche consortile.



La Gestione del Parco eolico non comporta la produzione di emissioni inquinanti in atmosfera, anzi l'utilizzo per la produzione di energia elettrica della fonte rinnovabile eolica in luogo dei combustibili fossili comporterà una diminuzione dell'emissione in atmosfera di sostanze inquinanti, quali circa 66.420 tonnellate di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), 99,6 tonnellate di anidride solforosa (SO<sub>2</sub>) e 125 tonnellate di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), pertanto sotto questo punto di vista l'impianto in esercizio determinerà un impatto *positivo* sulla qualità dell'aria.

In generale in fase di esercizio le emissioni acustiche prodotte dall'impianto sono di due tipi:

- rumore generato dalle turbine, in genere basso e non più rilevabile a poche decine di metri dalla macchina;
- rumore di origine aerodinamica, che a distanza di qualche centinaio di metri dall'aerogeneratore non risulta più distinguibile dal rumore di fondo.

Si avrà, inoltre, emissione di rumore conseguente al traffico di mezzi e ai lavori di manutenzione degli aerogeneratori, delle parti elettriche e civili della sottostazione, delle cabine interne alle torri e delle strade del Parco.

Per quanto riguarda l'emissione di vibrazioni sui tre assi, partendo da considerazioni sulle caratteristiche geomorfologiche e geologiche del terreno, dall'analisi storica delle installazioni eoliche, sia in composizione numerale che vettoriale, analizzando il fenomeno a mezzo degli algoritmi indicati dalla letteratura scientifica di settore, tenuto conto, inoltre, delle masse statiche proporzionate e rapportate alle forze ed alle masse dinamiche in gioco, si considera che, nelle condizioni di funzionamento sia normali che in stress dinamico del Parco eolico, esse possano senz'altro essere considerate trascurabili.

In fase di esercizio gli elementi costituenti il Parco eolico (aerogeneratori, rete interrata di media tensione, sottostazione elettrica di produzione e stazione elettrica Terna) possono essere, inoltre, fonti di inquinamento elettromagnetico. L'analisi effettuata (rif. Allegato F – Studio dei campi elettromagnetici (rev. 1 – Marzo 2022)) ha evidenziato l'assenza di rischio per la popolazione e gli operatori del Parco.

Nella fase di esercizio una possibile interferenza è quella dovuta al tremolio dell'ombra, fenomeno che si verifica quando, per la specifica latitudine del sito, la direzione di provenienza del vento e l'altezza del sole sull'orizzonte, le pale in rotazione dell'aerogeneratore generano un'ombra in movimento su oggetti statici. Il moto dell'ombra produce riflessi di luce: un aerogeneratore tripala, con una velocità delle pale di 16 giri al minuto, produce circa 48 riflessi luminosi al minuto. In genere l'impatto del tremolio dell'ombra interessa mediamente poche ore all'anno e può considerarsi tale solamente quando tali valori aumentano significativamente. Questo può verificarsi in caso di presenza di recettori (esempio: edifici ad uso residenziale) con le finestre volte all'aerogeneratore e senza ostacoli (alberi, manufatti) che si frappongano tra il recettore e le turbine. In particolare, dall'analisi svolta (rif. Allegato C.INT – Relazione paesaggistica – Integrazioni (rev. 0 – Marzo 2022)) si evince che tale fenomeno ha effetti limitati solo nelle immediate vicinanze delle turbine, senza interessare i centri abitati e alcun recettore sensibile con permanenza stabile di persone.

Relativamente alle interferenze sulle telecomunicazioni, gli studi specifici effettuati (rif. Allegato E – Studio delle interferenze sulle telecomunicazioni (rev. 0 – Settembre 2020) e allegato E.1 – Approfondimento studio previsionale per la valutazione delle interferenze sulle telecomunicazioni (rev. 0 – Settembre 2020))



permettono di escludere effetti indesiderati particolarmente critici del Parco eolico nei confronti di ponti Radio/TV.

### 3.7.2.3. Fase di dismissione

In fase di smantellamento i possibili rifiuti sono determinati dai componenti dell'impianto rimossi.

Nella tabella che segue (Tab. 3.14) si riporta la composizione in percentuale dei materiali usati per la realizzazione di un aerogeneratore Vestas V162 – 6.2 MW.

**Tab. 3.14 - Ripartizione del materiale costituente gli aerogeneratori V162-6,2 MW (escluse le fondamenta)**

Descrizione	V162-6.2 MW
Materiali in acciaio e ferro	89,1%
Alluminio e leghe	1,3%
Rame e leghe	0,5%
Materiali polimerici	2,6%
Compositi di vetro e carbonio	5,4%
Calcestruzzo	0,0%
Elettronica / elettrica	0,5%
Olio e refrigerante	0,6%
Non specificato	0,0%
Totale	100.0%

Si può notare come circa il 91% dei materiali usati siano metalli (acciaio, ferro, rame ed alluminio), l'8% siano polimeri e materiali compositi ed il restante 1% circa è rappresentato da componenti elettroniche, lubrificanti e fluidi.

Ad oggi le turbine eoliche Vestas sono riciclabili in media all'85%; mozzi e pale sono attualmente i componenti costituiti da materiali compositi difficili da riciclare. Il tasso di riciclabilità di mozzo e pala è calcolato come la quota riciclabile dell'intera massa del rotore (ovvero mozzo e pala). La misura si basa sulla composizione dell'insieme di tutte le turbine prodotte e consegnate nell'anno di riferimento, i tassi di riciclabilità dei diversi materiali e delle diverse tipologie di componenti sono stimati in base alle informazioni provenienti dai rapporti di valutazione del ciclo di vita (LCA) di ciascun tipo di turbina.

Come si evince dalla tabella 3.15, nel 2020, su 1000 tonnellate di materiali utilizzati, Vestas ha prodotto 89 tonnellate di rifiuti; di queste (rif. tabella 3.16) 22 tonnellate sono andate in discarica, 21 sono state conferite in inceneritori e 46 sono state sottoposte a procedure di raccolta differenziata.



**Tab. 3.15: Classificazione dei rifiuti prodotti (1.000 t)***(fonte: The Vestas Sustainability Report 2020)*

Tipologia rifiuti	2020
Non pericolosi	83
Pericolosi	6

**Tab. 3.16: Tipologie di smaltimento dei rifiuti (1.000 t)***(fonte: The Vestas Sustainability Report 2020)*

Tipologia smaltimento rifiuti	2020
Raccolta differenziata	46
Incenerimento	21
Discarica	22

Dai dati riportati si evince come la tipologia di aerogeneratore scelto risulti essere poco impattante in fase di dismissione.

Come previsto nel progetto del Parco eolico, alla dismissione dell'impianto le pale, una volta smontate, saranno trasportate presso il costruttore per il loro ricondizionamento e il successivo riutilizzo.

Gli aerogeneratori in buone condizioni vengono, infatti, rivenduti sul mercato dell'usato previa verifica ed eventuale ricondizionamento, specialmente su mercati extraeuropei.

I singoli componenti della turbina, in base alle loro condizioni, possono essere ricondizionati, dopo un accurato processo di controllo di qualità, conservati e impiegati come componenti di ricambio per le stesse tipologie di turbine che sono ancora attive. Negli ultimi anni è stata osservata una maggiore difficoltà nel trovare pale sostitutive per i modelli più vetusti o per pale ormai fuori mercato; è, pertanto, ipotizzabile che un selezionato numero di pale verrà conservato e/o venduto come spare part.

Quando invece un componente non è più in grado di adempiere alla propria funzione nel contesto in cui sta operando, la soluzione più sostenibile è utilizzarlo in un contesto diverso, nel quale possa mantenere il suo valore, a fronte di limitate modifiche. Le pale essendo realizzate con materiali compositi, risultano particolarmente adatte a questo scopo per merito della loro durabilità, resistenza al danneggiamento e all'aggressione ambientale, oltre che per la facilità di riparazione; alcune applicazioni tipiche per il riuso delle pale sono costituite dalla realizzazione di impalcati pedonali oppure pensiline per noleggio biciclette elettriche. Sfruttando le varie componenti degli aerogeneratori è possibile anche creare percorsi ludico-didattici per bambini composti da tunnel e scivoli.

Nel caso in cui le proprietà meccaniche e strutturali residue dei componenti dell'aerogeneratore non permettano il ricondizionamento, si procede con il riciclo e lo smaltimento.

I processi di riciclo ad oggi consentono di recuperare i materiali che compongono la pala (in modo indistinto oppure separando le fibre dalla resina), per riproccassarli al fine di generare un nuovo prodotto che ha caratteristiche e finalità diverse dal componente di partenza.



Di seguito si riportano i principali processi di riciclo in via di sviluppo:

- **Riciclo meccanico**, attuato mediante macinazione delle componenti e successivo riutilizzo per alcune applicazioni, principalmente nei seguenti settori:
  - produzione di plastica,
  - costruzioni edili/civili,
  - formazione di sottofondi stradali, ovvero additivazione per asfalti ad alta resistenza all'usura per uso autostradale o aeroportuale,
  - produzione di pannelli per isolamento termico, acustico;
  - realizzazione di mobili, manufatti per arredo e oggetti di design.

Garantisce un alto tasso di produttività, diminuisce il valore del materiale riciclato e consente di ottenere prodotti contenenti fino al 40% di materiale di scarto;

- **Solvolisi**, incentrata su una reazione chimica di un solvente con il materiale composito in un reattore pressurizzato ad alta temperatura. Garantisce un recupero completo di fibre e resine pulite, ma è un processo che necessita ulteriori ottimizzazioni per aumentarne l'efficienza, oltre a richiedere l'utilizzo di solventi, in taluni casi a basso impatto ambientale e completamente riutilizzabili. In tale categoria rientra l'Idrolisi a temperatura ultra-elevata (UHTH), che prevede la gassificazione ad alta temperatura della frazione organica per successiva cogenerazione di elettricità e calore;
- **Pirolisi**, che prevede la decomposizione termica della parte organica dei compositi in ambiente inerte. È altamente scalabile, ma le fibre risultano generalmente degradate alla fine del processo in termini di caratteristiche meccaniche. Tale processo risulta molto promettente, anche se ancora lontano dalla sostenibilità economica; necessita di ulteriori sviluppi;
- **High voltage pulse fragmentation**, che prevede la separazione delle fibre di vetro dalla matrice tramite l'uso di elettricità. Consente di ottenere una buona qualità di fibre, ma richiede molta energia ed attualmente risulta ad uno stadio poco avanzato di sviluppo tecnologico;
- **Letto fluido**, che consente di separare le fibre dalla matrice ottenendo, però, un basso livello di qualità delle prime;
- **Produzione di cemento**: si tratta di una delle principali tecnologie oggi disponibili ad un elevato livello di sviluppo industriale nella quale avviene, oltre al recupero di energia dato dalla combustione della resina, anche un recupero di materia derivante dall'inclusione della fibra di vetro nella componente cementizia.

Ad oggi molte aziende intendono entrare nel mercato dei materiali realizzati a partire dalle pale eoliche riciclate. In alcuni casi la commercializzazione di questi materiali è già iniziata, ad esempio nel caso dei piani per tavoli e scrivanie.

Nei prossimi anni la disponibilità di pale eoliche a fine vita sarà rilevante in termini quantitativi e ciò consentirà lo sviluppo del mercato di prodotti ottenuti da pale riciclate.

Il segmento della plastica rinforzata con fibra di vetro ha rappresentato la quota maggiore del mercato dei materiali compositi, detenendo circa il 95% del mercato totale 2019. I principali fattori che guidano la crescita del mercato rGF (fibra di vetro) e rCF (fibra di carbonio) includono il crescente accumulo di rifiuti e normative UE sempre più stringenti sullo smaltimento dei compositi (proposta del divieto di conferimento in discarica).



La crescita costante (CAGR 8.3% 2014-2019) degli ultimi anni della domanda di GF e CF vergini ci porta ad essere confidenti dell'elevata possibilità di assorbimento del materiale composito riciclato dal mercato.

**Fig. 3.14 - Andamento del mercato europeo dei compositi rinforzati con fibre di vetro negli ultimi 20 anni**



**Tab. 3.17 - Quote di mercato dei principali Paesi europei negli ultimi 5 anni**

(fonte: Elmar Witten and Volker Mathes “The Market for Glass Fibre Reinforced Plastics (GRP) in 2020: Market developments, trends, outlooks and challenges” Publication of the German Federation of Reinforced Plastics (AVK), novembre 2020)

	2016 (kt)	2017 (kt)	2018 (kt)	2019 (kt)	2020 (kt)
UK/Irlanda	152	153	155	155	128
BENELUX	45	46	46	45	40
Scandinavia	40	40	40	39	34
Spagna / Portogallo	158	161	167	166	141
<b>Italia</b>	<b>154</b>	<b>158</b>	<b>162</b>	<b>161</b>	<b>135</b>
Francia	110	112	115	114	96
Germania	220	226	229	225	207
Austria / Svizzera	18	19	19	19	17
Europa dell’Est	199	203	208	217	198
<b>Totale</b>	<b>1096</b>	<b>1118</b>	<b>1141</b>	<b>1141</b>	<b>996</b>

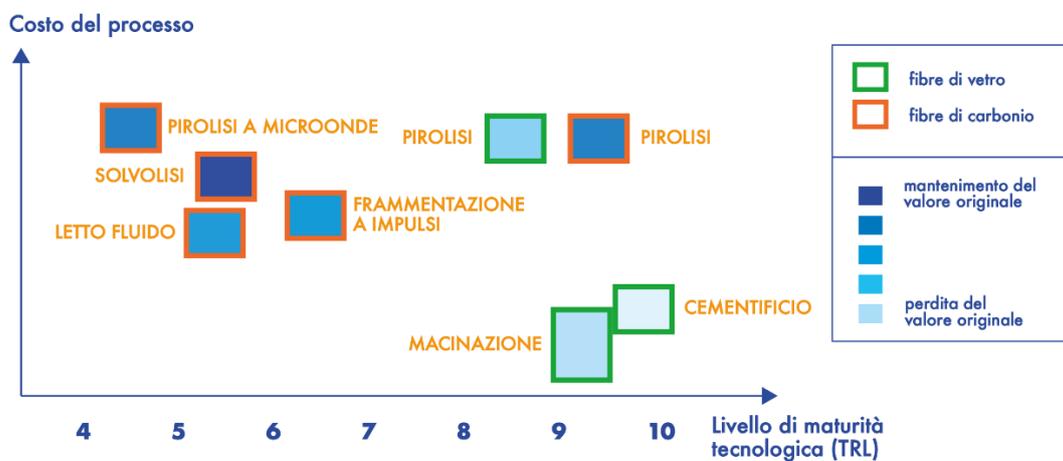
Ad oggi non è possibile definire con precisione la dimensione del potenziale mercato della vetroresina riciclata, salvo alcuni casi specifici (e.g., il Co-processing nei cementifici) previsti dalla normativa vigente.

Alcune aziende operanti nel settore del trattamento e del riciclo ad oggi si trovano ad un buon livello di approfondimento dei vari processi tecnologici; seppure attualmente costituisca un settore ancora poco consolidato rispetto al riciclo di altri materiali, si stanno affacciando sul mercato i primi *recyclers* di materiali compositi che hanno dimostrato la loro tecnologia passando da attività di laboratorio a primi dimostratori.



Una valutazione sull'implementazione dei diversi processi deve anche necessariamente tenere conto dei costi del processo e del livello di maturità tecnologia (TRL) che attualmente molto diverso, come è diversa la resa qualitativa in dipendenza del tipo di fibra di rinforzo – vetro o carbonio – contenuta nel composito da trattare. L'esame della figura sottostante mostra che i tre processi attualmente più maturi dal punto di vista industriale sono la macinazione, il co-processing nei cementifici e la pirolisi; anche il livello di mantenimento delle proprietà del riciclato è diverso, in particolare tra i processi di trattamento delle fibre di vetro e quelli delle fibre di carbonio.

**Fig. 3.15 - Confronto indicativo del livello di maturità tecnologica dei diversi processi di riciclo dei materiali compositi (rielaborazione da fonti WindEurope e Bax & Company - 2019)**

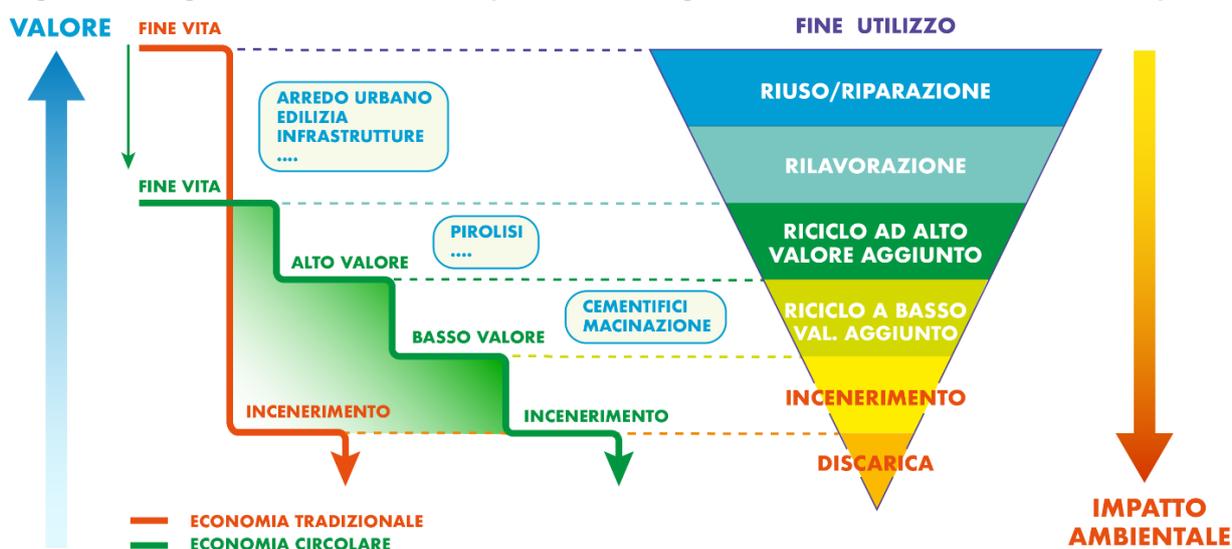


Da alcuni anni si stanno sviluppando le prime collaborazioni tra aziende e centri di ricerca italiani ed europei per sviluppare e validare i processi di recupero analizzando anche la qualità delle materie prime secondarie e dei prodotti che si ottengono.

In parallelo alcune aziende si stanno muovendo anche sul fronte industriale verso la creazione di un modello di business che coinvolga vari operatori in un impianto dimostratore su scala commerciale. La filiera sarà composta da produttori ed operatori energetici che forniranno il materiale composito da recuperare, dagli operatori che effettuano il pretrattamento ed il processo di riciclo, e dagli utilizzatori finali che potranno acquistare il materiale secondo per integrarlo nel loro processo produttivo. Su piano del valore economico, la figura sottostante schematizza la correlazione tra il valore delle fibre riciclate, le finalità di utilizzo e le tecnologie disponibili.



Fig. 3.16 - Diagramma a cascata delle possibili strategie di riuso e riciclo dei materiali compositi



Le navicelle degli aerogeneratori saranno avviate a vendita o smontate e portate a recupero materiali per le parti metalliche riciclabili, o in discarica autorizzata per le parti non riciclabili.

Le sezioni d'acciaio costituenti la torre saranno consegnate ad imprese specializzate nel recupero dei materiali ferrosi

I componenti elettrici, costituiti da quadri di protezione, inverter e trasformatori, se non idonei alla vendita, saranno rimossi e conferiti presso idoneo impianto di smaltimento.

### Impatti complessivi sull'ambiente o sulla salute umana della pala eolica a fine vita

La pala eolica a fine vita è un rifiuto non pericoloso.

A valle del processo di riciclo meccanico si ottiene un macinato a diverse granulometrie contenente sia resina che fibra di vetro. Tale macinato è un inerte che non presenta rischi per l'ambiente.

A valle del processo di riciclo termico (pirolisi con recupero di energia) la fibra di vetro viene separata dall'olio pirolitico derivante dalla decomposizione termica della resina termoindurente. In questo caso l'olio viene riutilizzato come carburante per alimentare il processo. Gli output complessivi di processo sono quindi fibra di vetro e residui carboniosi, entrambi inerti che non presentano rischi per l'ambiente.

Per quanto riguarda l'impronta carbonica delle tecnologie identificate, si riportano le seguenti considerazioni:

- **macinazione meccanica:** presenta basse emissioni di gas a effetto serra (GHG), certamente inferiori di almeno un ordine di grandezza rispetto alle emissioni specifiche cradle-to-gate relative alla produzione di componenti in materiale composito in fibra di vetro (GFRP, tipicamente comprese tra 2 e 5 kg CO<sub>2</sub> eq/kg) e soprattutto in fibra di carbonio (CFRP, superiori a 20 CO<sub>2</sub> eq/kg), fonte: *European Composites Industry Association - Eco Impact Calculator for calculating the environmental impact of composite products from cradle-to-gate* (website: [ecocalculator.eucia.eu](http://ecocalculator.eucia.eu)). Essa non comporta inoltre nessun altro tipo di inquinamento atmosferico a parte l'uso di energia elettrica.



- **pirolisi**: ha un impatto sull'emissione di gas a effetto serra (GHG) più elevato, pari a circa 3 kg CO<sub>2</sub> eq/kg, dovuta principalmente al consumo di elettricità e gas naturale;
- **solvolisi**: presenta le emissioni di gas a effetto serra (GHG) più elevate rispetto alle precedenti tecnologie, pari a circa 6 kg CO<sub>2</sub> eq/kg. Inoltre, viene utilizzata una certa quantità di solventi che devono essere smaltiti ed alcuni di questi possono necessitare di specifiche cautele operative;
- **cementificio**: ha un basso impatto sull'emissione di gas a effetto serra (GHG) e contribuisce a ridurre le emissioni per la produzione di cemento del 16% per la sostituzione pro-quota dell'usuale combustibile (pet-coke) con la componente organica della vetroresina.

Non è, infine, da escludere il fatto che nel periodo che intercorre tra la realizzazione dell'impianto e la fine della vita utile dello stesso possano emergere ulteriori sviluppi tecnologici che consentano ulteriori riutilizzi o ricicli dei materiali componenti gli aerogeneratori.

Da quanto esposto, si evince come il Parco eolico in progetto sia perfettamente in linea con i principi dell'economia circolare.

Durante la fase di dismissione dell'impianto si avranno emissioni acustiche e di inquinanti in atmosfera, generate dalle opere di demolizione e dal conseguente traffico di mezzi pesanti, simili a quelle della fase di costruzione, ma di minore entità; mancano, infatti, tutte le fasi di adeguamento della viabilità e di costruzione della sottostazione elettrica, che contengono le lavorazioni a maggiore rumorosità.

Le emissioni elettromagnetiche, già trascurabili durante l'esercizio del Parco, in fase di dismissione subiranno un annullamento.

#### **3.7.2.4. Stima delle emissioni generate dall'intero ciclo di vita dell'impianto**

La stima delle emissioni complessive generate dall'intero ciclo di vita dell'impianto eolico in progetto è stata condotta applicando la metodologia LCA (Life Cycle Assessment) ed utilizzando dati e informazioni resi disponibili dal produttore degli aerogeneratori (VESTAS).

Il riferimento normativo internazionale per l'esecuzione di valutazioni di LCA è rappresentato dalle norme ISO della serie 14010:

- UNI ISO 14040:2006 Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Principi e quadro di riferimento;
- UNI ISO 14044:2018 Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Requisiti e linee guida.

Il ciclo di vita dell'impianto eolico è articolato nelle fasi di seguito descritte:

- Produzione delle componenti

Comprende la produzione di materie prime e la fabbricazione delle componenti che costituiranno l'impianto eolico come le fondazioni, le torri, le navicelle, le pale degli aerogeneratori, i cavi e le componenti della stazione di trasformazione; include, inoltre, il trasporto delle materie prime (ad esempio acciaio, rame, resina epossidica, ecc.) ai siti di produzione specifici.



- Messa in opera dell'impianto

Riguarda il trasporto dei componenti dell'impianto eolico al sito e la messa in opera dell'impianto stesso, che prevede adeguamenti stradali, realizzazione di nuovi tratti di viabilità, realizzazione dei plinti di fondazione, posizionamento degli aerogeneratori, posa del cavidotto interno, installazione/montaggio della stazione di trasformazione e collegamento alla RTN.

- Mantenimento in attività dell'impianto

Riguarda le principali attività necessarie al mantenimento in funzione dell'impianto quali, ad esempio, il cambio dell'olio, dei filtri e la sostituzione di parti usurate, incluso il trasporto associato al funzionamento e alla manutenzione, da e verso le turbine.

- Fine vita

Concerne lo smantellamento dei principali componenti alla fine della vita utile dell'impianto ed il ripristino ambientale del sito. Questa fase considera anche il trattamento di fine vita dei materiali che derivano dalla dismissione, valutando per ciascun tipo di rifiuto diverse possibili alternative: riciclaggio; incenerimento con recupero energetico, riutilizzo dei componenti e deposito in discarica. Il modello LCA per lo smaltimento della turbina tiene conto dei tassi di riciclaggio specifici dei diversi componenti, a seconda della purezza del materiale che lo compone e della facilità di smontaggio.

Per l'impianto eolico in progetto, in base ai dati forniti dal produttore VESTAS per l'aerogeneratore in progetto (modello V162-6.2MW), assumendo come fattore di emissione unitario per l'intero ciclo di vita (LCA) il valore di 7,8 gCO<sub>2</sub>/kWh, si ottiene il seguente impatto in termini di emissioni di CO<sub>2</sub> dell'impianto eolico di progetto nell'intero LCA:

**Tab. 3.18 - Calcolo emissioni prodotte dal Parco eolico *Onanie* nell'intero LCA**

Fattore di emissione unitario turbina Vestas V162-6.2MW	7,8	gCO <sub>2</sub> /kWh
Producibilità annua	102,5	GWh/anno
Producibilità annua	102.500	MWh/anno
Producibilità annua	102.500.000	kWh/anno
<b>Emissione prodotte</b>	<b>799,5</b>	<b>tCO<sub>2</sub>/anno</b>
Anni di esercizio	25	anni
<b>Emissione totale nel ciclo</b>	<b>19.987,5</b>	<b>tCO<sub>2</sub></b>

Analizzando i dati della stima della produzione (rif. *SIA Allegato N - Analisi anemologica e stima della produzione (rev. 1 – Marzo 2022)*), si evince che l'impianto eolico di progetto potrà produrre 102,5 GWh all'anno, per un totale di 2.755 ore equivalenti.

**Tab. 3.19 - Stima della producibilità del Parco eolico *Onanie***

Numero N° WTG	Potenza nominale (MW)	Potenza impianto (MW)	H mozzo (m)	Producibilità Annua (GWh/anno)	Ore equivalenti (ore/anno)
6	6,2	37,2	125	<b>102,5</b>	<b>2.755</b>



Avendo assunto il fattore di sostituzione di emissione di gas serra di un impianto alimentato da fonti rinnovabili, rispetto alla media degli impianti tradizionali alimentati da fonti fossili, pari a 648 kgCO<sub>2</sub>/MWh, si può dedurre che, tenendo conto della producibilità netta del parco pari a 102.500 MWh/anno, l'impianto eolico proposto consentirebbe di evitare l'emissione di circa 66.420 tCO<sub>2</sub>/anno, ottenute con impianti alimentati da combustibili fossili, corrispondente a circa 1.660.500 tCO<sub>2</sub> per 25 anni di esercizio.

**Tab. 3.20 - Calcolo emissioni evitate dal Parco eolico *Onanie***

Fattore di emissione	648	kgCO <sub>2</sub> /MWh
Producibilità annua	102,5	GWh/anno
Producibilità annua	102.500	MWh/anno
Producibilità annua	102.500.000	kWh/anno
<b>Emissioni evitate all'anno</b>	<b>66.420</b>	<b>tCO<sub>2</sub>/anno</b>
Anni di esercizio	25	anni
<b>Emissioni evitate durante l'esercizio (25 anni)</b>	<b>1.660.500</b>	<b>tCO<sub>2</sub></b>

Facendo un bilancio tra le emissioni prodotte e quelle evitate dal Parco eolico durante l'intero LCA, si ottiene che nell'arco di 25 anni, rispetto ad un impianto alimentato da fonte fossile, saranno evitate 1.640.512,5 tonnellate di CO<sub>2</sub>.

**Tab. 3.21 - Bilancio tra emissioni prodotte ed evitate dal Parco eolico *Onanie***

<b>Emissioni</b>	<b>tCO<sub>2</sub>/anno</b>	<b>tCO<sub>2</sub> nell'intero LCA (25 anni)</b>
<b>Emissioni prodotte dall'impianto</b>	<b>+ 799,5</b>	<b>+ 19.987,5</b>
Emissioni evitate dall'impianto al lordo del LCA	- 66.420	- 1.660.500
<b>Emissioni evitate dall'impianto al netto del LCA</b>	<b>- 65.620,5</b>	<b>- 1.640.512,5</b>

Analizzando i dati sopra riportati si può dedurre che le emissioni di CO<sub>2</sub> generate dall'intero ciclo di vita del Parco eolico *Onanie*, comprendente la produzione dei componenti degli aerogeneratori, il trasporto degli stessi, l'installazione e la manutenzione in fase di esercizio e lo smaltimento e/o recupero a fine vita, pari a **19.987,5 tonnellate di CO<sub>2</sub>**, sono compensate e recuperate dalla produzione di energia rinnovabile dell'impianto eolico di progetto in soli **110 giorni**.

### 3.7.3. Possibili anomalie e malfunzionamenti di rilevanza ambientale

Le anomalie ed i malfunzionamenti di rilevanza ambientale possono essere costituite dai seguenti eventi:

- Sversamenti di prodotti chimici. Per evitare lo sversamento di oli per motori, ingranaggi e lubrificanti, i contenitori saranno immagazzinati entro vasche di contenimento, poggianti su pavimento di cemento industriale tale da impedire all'olio di penetrare nel terreno.



- Sversamento di prodotti oleosi dal moltiplicatore di giri della navicella. L'olio si trova nel motore della navicella, che è sottoposto a manutenzione e controllo periodico sì da permettere un tempestivo intervento in caso di perdite.
- Incendio. Ogni navicella è dotata di estintore. Il personale è formato per intervenire e spegnere i piccoli incendi che si possono verificare.
- Scariche elettriche verso terra. La protezione antifulmine protegge l'intera turbina, dall'estremità delle pale fino alle fondazioni. Come ulteriore misura di sicurezza, le unità di controllo ed i processori nella navicella sono anche protetti da un efficace sistema di schermatura.

### 3.7.4. Sostanze pericolose presenti

Le sostanze pericolose sono localizzate nella sottostazione elettrica e sono l'esafluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>), e l'olio minerale dielettrico.

#### **Esafluoruro di zolfo**

L'esafluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>), gas dielettrico isolante, è presente in quantità molto limitate (inferiore a 100 litri per tutto l'impianto).

Tale sostanza, utilizzata per apparecchiature elettriche AT in esecuzione blindata quali interruttori, sezionatori, trasformatori di misura, è un prodotto chimicamente inerte, atossico, non ecotossico e non infiammabile.

#### **Olio minerale dielettrico**

Impiegato nei trasformatori 150/30 kV, rispondente alle norme CEI 14-4 (IEC 176), esente da PCB, è utilizzato sia come isolante che come refrigerante.

È prevista un'analisi gascromatografica dell'olio almeno ogni 12 mesi, per prevenire eventuali fuori servizi derivanti dal degrado dello stesso.

Mediamente se ne prevede la sostituzione completa ogni 10-12 anni.

Complessivamente si prevede l'impiego di circa 13.500 kg di olio.

### 3.7.5. Scenari incidentali

Il rischio di incidenti nelle fasi di costruzione e di dismissione rientra nell'ambito degli infortuni sul lavoro ed è soggetto al rispetto delle prescrizioni previste dal D.Lgs. 81/08 e ss.mm.ii. "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro", pertanto l'individuazione dei rischi e le relative misure di prevenzione e protezione saranno definiti nel piano di sicurezza e coordinamento redatto in fase di progettazione esecutiva e negli specifici piani operativi di sicurezza elaborati dalle imprese affidatarie dei lavori.



In fase di esercizio i rischi principali di incidenti, che coinvolgono il personale addetto alla manutenzione ed eventuali persone che transitano nell'area produttiva del Parco, sono dovuti a:

- rottura delle pale;
- incendio degli aerogeneratori;
- incendio delle aree circostanti gli aerogeneratori.

Le turbine sono dotate di sistemi di sicurezza che arrestano le pale in caso di velocità del vento superiore a 25 m/s (90 km/h). In caso di malfunzionamenti o in concomitanza di eventi esterni eccezionali, i sistemi di controllo, in combinazione con i sistemi di sicurezza, vengono attivati al fine di tenere i parametri operativi all'interno di valori di sicurezza, evitando danni o l'esecuzione di operazioni non sicure. In particolare, i sistemi di sicurezza impediscono alle turbine eoliche di andare in overspeed, ossia girare a velocità superiori rispetto a quelle di progettazione, generando possibili rotture delle pale.

L'analisi degli effetti della rottura degli organi rotanti degli aerogeneratori, allegata al Progetto Civile (rif. DOS6c – A010 rev. 0 – Dicembre 2021), ha evidenziato che, in caso di rottura accidentale di una pala, la sua gittata massima sarebbe pari a circa 172 m.

Tutti i ricettori, inclusi i beni e siti culturali di cui alla parte II del D.Lgs. 42/2004 e i beni paesaggistici e tipizzati e individuati dal Piano paesaggistico regionale – Assetto storico culturale, si trovano ad una distanza superiore alla suddetta gittata, per cui è pienamente preservata la loro godibilità e valorizzazione.

Per quanto riguarda le turbine, un problema particolare è quello che si può creare quando più macchine lavorano contemporaneamente. In tale situazione si possono determinare le condizioni per il cosiddetto "effetto scia", per cui ogni turbina lavora in condizioni diverse da quelle che si avrebbero se funzionasse in configurazione isolata, determinando uno stato di fatica della struttura. Nel sito di Onani la distanza tra le macchine e la loro disposizione è comunque tale da escludere tale effetto.

### **3.7.6. Misure di prevenzione e lotta antincendio**

All'interno dell'area del Parco non sono presenti installazioni che presentino particolari problematiche dal punto di vista degli incendi.

In caso d'incendio gli aerogeneratori si fermano in posizione di arresto in sicurezza.

Sotto il trasformatore AT/MT della sottostazione è prevista la costruzione di una vasca di raccolta atta a raccogliere tutto l'olio in esso contenuto in caso di sversamento accidentale. L'olio eventualmente raccolto sarà inviato al Consorzio Recupero oli esausti.

Nella sala comandi e servizi ausiliari della sottostazione elettrica sarà installato un impianto di rilevazione incendi, che avrà lo scopo di rilevare i principi d'incendio ed attivare le segnalazioni necessarie (locali e remote), per consentire gli interventi tendenti a ridurre al minimo i danni conseguenti.

Saranno installati idonei estintori sia all'interno che all'esterno dell'edificio.



A seguito dell'osservazione formulata dalla Regione Sardegna con nota prot. 58079 del 31/05/2021, nell'ambito del Progetto Civile è stata svolta una specifica "Valutazione degli impatti relativi al rischio incendi" (rif. DOS6c A011 rev. 0 – Dicembre 2021), che evidenzia quanto segue:

- la pericolosità ed il rischio di un eventuale incendio nell'area di interesse, utilizzata a pascolo e, quindi, costituita da una vegetazione per lo più bassa, con qualche rado albero d'alto fusto, è da ritenersi in generale molto bassa. Il pericolo di incendi nelle aree circostanti gli aerogeneratori sarà evitato mediante il taglio e la rimozione delle erbacce che vi si dovessero formare;
- la lotta ad un eventuale incendio che si andrebbe ad instaurare con la vegetazione presente nell'area (incendio di tipo I1) e di territorio può essere condotta efficacemente senza l'ausilio di mezzi aerei;
- l'insediamento del Parco eolico nel contesto comporta un netto miglioramento dell'intervento a terra delle squadre antincendio, per la possibilità di segnalazione tempestiva degli incendi da parte del personale che esegue le manutenzioni dell'impianto, per la presenza di una buona viabilità, che consente di raggiungere agevolmente e con tempestività eventuali focolai di incendio all'interno delle aree di competenza del parco e che funge, allo stesso tempo, da fascia parafuoco.



## 4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

### 4.1. DELIMITAZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE

L'ambito territoriale di influenza del Parco eolico viene individuato in funzione delle interazioni tra i fattori impattanti dell'opera e gli elementi ambientali e socio-territoriali individuati come sensibili dell'area di inserimento, descritti nella valutazione ex - ante.

Per ciascuna componente ambientale e socio-territoriale analizzata è stata, perciò, presa in considerazione un'area di riferimento specifica, esaustiva ai fini della descrizione dell'impatto. Nell'ambito delle relazioni specialistiche viene, quindi, definita la scala di studio, argomentando la scelta e apportando le deduzioni specifiche per giungere alla stima finale dell'impatto sulla singola componente analizzata. Vengono descritti, inoltre, nel dettaglio i criteri per l'individuazione di tale area.

Le scale di studio utilizzate fanno riferimento principalmente a tre ordini di grandezza principali.

L'“area vasta” rappresenta l'estensione massima di territorio entro cui, allontanandosi gradualmente dall'opera progettata, gli effetti sull'ambiente diminuiscono fino a diventare inavvertibili. Tale area è l'estensione di territorio significativo ai fini della descrizione dei tematismi caratterizzanti l'ambiente presente.

Si deve considerare, infatti, che l'ambito di influenza dell'opera varia a seconda della componente ambientale e socio-territoriale considerata e non sempre è riconducibile ad estensioni di territorio geometricamente regolari, centrate sul sito puntuale.

L'“area produttiva” è definita dal perimetro sotteso dall'area di involucro delle macchine.

L'“area piccola”, più estesa della precedente, è l'area la cui ampiezza è definita prendendo in considerazione l'area produttiva, il cavidotto interrato, la sottostazione elettrica e le aree comprese nel buffer dei 250 m da tali opere accessorie.

La perimetrazione dell'area produttiva è riportata in tutte le tavole dello Studio di Impatto Ambientale, mentre quella dell'area piccola è indicata nelle Tavv. 13.g e 13.h – Assetto complessivo: dettaglio - (Stralcio da P.P.R. R.A.S.) (rev. 0 – Settembre 2020).

### 4.2. INDIVIDUAZIONE DELLE AZIONI DI PROGETTO E DELLE COMPONENTI AMBIENTALI E SOCIO-TERRITORIALI INTERESSATE

#### 4.2.1. Azioni di progetto

Le azioni in oggetto vengono individuate facendo riferimento al Progetto del Parco eolico, che è stato analizzato in relazione agli elementi indicati dalla normativa e descritti nel Quadro di riferimento Progettuale del presente studio.

Tali azioni sono definibili in base alla fase temporale nella quale si manifestano:

1. costruzione (rif. Tab. 4.1);



2. esercizio (rif. Tab. 4.2);
3. dismissione e ripristino (rif. Tab. 4.3).

Tab 4.1: Fase di costruzione	Tab 4.2: Fase di esercizio	Tab 4.3: Fase di dismissione e ripristino
<p><b>realizzazione opere installazione aerogeneratori</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– installazione cantiere (delimitazione area di cantiere e trasporto attrezzature/macchinari);</li> <li>– movimenti terra per realizzazione piazzole;</li> <li>– scavi per fondazioni;</li> <li>– realizzazione fondazioni (opere in c.a.);</li> <li>– fornitura dei componenti degli aerogeneratori;</li> <li>– assemblaggio aerogeneratori;</li> <li>– rimozione cantiere e ripristino aree;</li> <li>– sistemazione e rivegetazione piazzole</li> </ul> <p><b>adeguamento strade esistenti e realizzazione nuove strade e cavidotto interrato</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– movimenti terra (scavi, riporti e loro movimentazione);</li> <li>– realizzazione opere d'arte (cunette, tombini, muri di sostegno);</li> <li>– posa cavi cavidotto e reti telematiche;</li> <li>– realizzazione collegamenti elettrici con la sottostazione;</li> </ul> <p><b>realizzazione sottostazione elettrica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– installazione cantiere;</li> <li>– movimenti terra;</li> <li>– realizzazione fabbricato e relativi impianti;</li> <li>– realizzazione impianti elettromeccanici;</li> <li>– realizzazione raccordo con Stazione elettrica Terna;</li> <li>– rimozione cantiere.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– funzionamento aerogeneratori;</li> <li>– controllo e manutenzione impianti;</li> <li>– manutenzione fabbricato sottostazione;</li> <li>– manutenzione strade e relative opere d'arte.</li> </ul>	<p><b>cavidotto e reti telematiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rimozione e recupero cavi cavidotto interrato e reti telematiche;</li> </ul> <p><b>aerogeneratori e piazzole</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– smontaggio degli aerogeneratori e relative cabine BT/MT;</li> <li>– recupero e trasporto materiali ferrosi riciclabili;</li> <li>– trasporto a discarica dei materiali non riciclabili;</li> <li>– ripristino piazzole.</li> </ul> <p><b>Sottostazione elettrica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– smontaggio opere elettromeccaniche;</li> <li>– demolizione strutture edilizie;</li> <li>– conferimento a discarica.</li> </ul>



#### 4.2.2. Fattori causali di impatto

Dalle azioni prima descritte, relative alle diverse fasi temporali, si originano i fattori causali di impatto, ascrivibili sia alla presenza dell'impianto con le attività connesse sia ai possibili rilasci di inquinanti.

Di seguito si riportano i principali fattori considerati:

- occupazione di suolo;
- rischio di erosione superficiale;
- emissione di rumore da mezzi d'opera, da traffico veicolare e da aerogeneratori;
- emissioni di polveri in atmosfera;
- emissioni di inquinanti in atmosfera;
- rischio di inquinamento delle acque;
- rischio di inquinamento del suolo;
- impiego di risorsa idrica;
- impiego di manodopera;
- consumo - impiego di risorse;
- percezione visiva;
- produzione di rifiuti;
- allontanamento della fauna e abbattimenti di individui;
- effetto barriera per la fauna;
- frammentazione, perdita e insularizzazione di habitat per la fauna.

#### 4.2.3. Componenti e fattori ambientali e socio-territoriali interessati

Per rendere omogenea la trattazione di sintesi degli impatti, desumibili in buona parte dalle specifiche relazioni specialistiche, il sistema naturale e quello socio-insediativo sono stati schematizzati con le seguenti divisioni per componenti.

Per il sistema naturale le componenti ambientali considerate sono:

- Aria (qualità dell'aria, microclima, condizioni climatiche);
- Acqua (acque superficiali e sotterranee);
- Suolo e sottosuolo (geomorfologia, stabilità e capacità d'uso del suolo);
- Flora e vegetazione;
- Fauna;
- Ecosistemi (ecosistemi ed habitat).

Per il sistema socio-insediativo le componenti considerate sono:

- Paesaggio (qualità del paesaggio, emergenze culturali e paesaggistiche).
- Popolazione;



- Assetto socio-economico;
- Viabilità.

Si sono infine considerati altri fattori di interferenza:

- Rumore;
- Campi elettromagnetici;
- Rifiuti.

L'analisi di ogni componente e fattore ambientale evidenziato si svilupperà nei paragrafi seguenti ed è mirata alla definizione della situazione attuale ed alla stima della prevedibile evoluzione degli stessi nelle fasi di costruzione, esercizio e dismissione del Parco eolico.

### 4.3. CRITERI DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Metodologicamente l'individuazione e la stima degli impatti è stata condotta attraverso un processo di analisi dei legami che uniscono le cause agli effetti e, di conseguenza, le sorgenti di impatto ai ricettori ambientali, secondo la seguente logica:

- le attività connesse con la costruzione, l'esercizio, la dismissione e il ripristino del Parco eolico danno origine ad azioni (azioni di progetto) che si ripercuotono in fattori di disturbo dell'equilibrio ambientale preesistente (fattori causali d'impatto); non tutti questi fattori avranno un riscontro effettivo e dannoso sull'ambiente interessato;
- i fattori si manifestano e interagiscono nei confronti di alcuni particolari elementi del sistema ambiente interessato, che vengono individuati come ricettori ambientali (componenti ambientali);
- gli impatti esercitati sulle componenti ambientali determinano una serie di modificazioni sulle attività antropiche e sul patrimonio naturale e culturale.

Gli approfondimenti analitici operati sulle singole componenti del sistema ambientale hanno permesso di definire, con appositi parametri, il livello qualitativo attuale delle diverse componenti e fattori ambientali e, in particolar modo, di quelli individuati come ricettori.

Per ogni singola componente e fattore ambientale è stato individuato un criterio qualitativo per descrivere le prevedibili variazioni dei loro parametri attraverso l'attribuzione di un colore, definibile dalla scala colorimetrica individuata per l'applicazione del metodo di analisi attraverso le Matrici.

Lo studio dell'opera, della sua realizzazione, nonché del suo esercizio e dismissione, nell'ambiente di riferimento hanno portato a stimare le possibili influenze e variazioni sui parametri di sensibilità individuati e, di conseguenza, a stabilire il livello di impatto il più possibile reale sui ricettori ambientali, nonché la sua durata e/o reversibilità. Questo è avvenuto in particolare, per le componenti/bersaglio maggiormente tenute sotto controllo, vale a dire l'aria, il suolo e le acque superficiali, le componenti antropiche, quelle biotiche e il paesaggio.



La stima quantitativa degli impatti previsti è stata articolata in sei livelli, di cui quattro stanno ad indicare gli impatti negativi e due quelli positivi. Pur nelle diversità intrinseche delle singole componenti, il loro significato è stato così definito:

- **impatto alto:** gli effetti derivanti dalle azioni previste sono tali da produrre consistenti, immediate ed evidenti ricadute negative sulla componente esaminata, con minima possibilità di mitigazione e con una riduzione dello stato della componente;
- **impatto medio:** gli effetti derivanti dalle azioni previste determinano ricadute di entità contenuta sulla componente, sia nel breve che nel lungo periodo; ricadute moderatamente evidenti, di cui si può ottenere un'efficace riduzione con l'adozione di opportuni interventi di mitigazione. Anche lo stato della componente risulta moderatamente alterato e/o comunque reversibile;
- **impatto basso:** gli effetti derivanti dalle azioni previste determinano ricadute di modesta entità sulla componente, eventualmente mitigabili con opportuni interventi di minimizzazione. Lo stato della componente non risulta significativamente alterato;
- **impatto nullo o trascurabile:** le azioni previste sono tali per cui, pur agendo sulla componente, non producono effetti apprezzabili e non incidono sullo stato della componente stessa;
- **impatto positivo:** gli effetti derivanti dalle azioni previste determinano ricadute positive sulla componente, attraverso il miglioramento dello stato della stessa;
- **impatto molto positivo:** gli effetti derivanti dalle azioni previste sono tali da produrre consistenti, percepibili ed immediate ricadute positive sulla componente, con miglioramenti apprezzabili e permanenti dello stato della stessa.

La stima degli impatti relativamente alle fasi di realizzazione, esercizio e dismissione del Parco eolico è sintetizzata nella matrice allegata alla presente relazione, ove l'intensità degli impatti è rappresentata secondo una scala cromatica, in modo da avere un'immediata e sintetica individuazione delle situazioni di criticità.

Oltre all'intensità degli impatti, nella matrice è indicata la natura degli effetti prodotti:

- diretta o indiretta;
- temporanea (a breve, medio o lungo termine) o permanente.

Al riguardo sono stati assunti i seguenti intervalli di tempo:

- breve termine, fino a 2 anni: rappresenta la durata dei cantieri di piccole e medie dimensioni e, quindi, una forma di interferenza (disturbo) usuale e diffusa;
- medio termine, fino a 10 anni;
- lungo termine, fino a 25 anni (durata dell'esercizio del Parco eolico): l'interferenza interessa un periodo significativo della vita media del potenziale recettore umano;
- permanente: quando ha effetti di durata illimitata.



## 4.4. IMPATTI AMBIENTALI DELL'OPERA

### 4.4.1. Aria – Qualità dell'aria

#### 4.4.1.1. Stato attuale

La valutazione della componente aria in termini qualitativi non può attuarsi in maniera puntuale, in quanto mancano dati storici di rilevazione dei parametri di riferimento; nell'area in esame non sono, infatti, presenti stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria.

La loro mancanza è comunque interpretata come segnale indiretto della mancanza di fenomeni di inquinamento atmosferico significativi, essendo le stazioni regionali dell'ARPAS preferenzialmente dislocate in zone dove si ipotizzano emissioni vicine o sopra i limiti di legge. La forte ventosità della zona consente, inoltre, una rapida dispersione di eventuali fenomeni emissivi.

Gli elementi conoscitivi presi in considerazione permettono di definire buona la qualità dell'aria rilevabile nell'area oggetto di studio, in ragione anche dell'assenza di insediamenti industriali e attività produttive, del prevalente uso estensivo del territorio, del basso livello di antropizzazione, delle condizioni morfologiche e meteorologiche che minimizzano i fenomeni di subsidenza e stagnazione degli inquinanti e dell'assenza di assi viari a forte carico.

#### 4.4.1.2. Impatti in fase di costruzione

In fase di costruzione del Parco eolico le interferenze che si possono generare sulla qualità dell'aria sono sostanzialmente connesse alla produzione di polveri durante le operazioni di escavazione, deposito e trasporto dei materiali scavati e quelle di riprofilatura delle strade; inoltre, in misura minore, si avrà emissione di fumi e gas di combustione da parte dei mezzi pesanti circolanti in ingresso, uscita e nell'area di cantiere.

I modelli di dispersione delle polveri normalmente utilizzati dimostrano che la componente più grossolana delle polveri (PTS) va ad interessare per ricaduta in maniera significativa un'area compresa entro un raggio di circa 1-1,5 km dal luogo di produzione. Considerata la distanza dell'impianto dai centri abitati ed il fatto che le emissioni saranno concentrate in un periodo di tempo limitato, l'impatto sull'ambiente esterno appare, quindi, molto limitato e di entità *trascurabile*.

L'emissione di polveri ed inquinanti in aria interesserà, pertanto, essenzialmente i lavoratori del cantiere, ma è anch'esso da ritenersi di entità *trascurabile*, in considerazione dell'applicazione della normativa vigente sulla sicurezza e salute dei lavoratori da parte delle ditte esecutrici dei lavori.

Al fine di limitare le emissioni in atmosfera, è comunque prevista l'adozione di procedure comportamentali del personale operante (copertura dei mezzi con teli in momenti di particolare ventosità, limitazione della velocità dei mezzi, bagnatura delle piste, etc.).



#### **4.4.1.3. Impatti in fase di esercizio**

In fase di esercizio l'impatto sulla qualità dell'aria è generato essenzialmente dall'emissione di fumi e gas di combustione da parte dei mezzi circolanti in ingresso, uscita e nell'area del Parco durante le attività di controllo e gestione. Essendo il traffico indotto da tali attività estremamente ridotto, l'impatto generato dalle attività di gestione del Parco è da considerarsi *trascurabile*.

Per contro, la produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo della fonte rinnovabile eolica determinerà un impatto *positivo* sulla qualità dell'aria, poiché rispetto ad altre tecnologie tradizionali riduce le emissioni in atmosfera di tutti i gas climalteranti e di conseguenza l'effetto serra. Dalle analisi effettuate emerge che, a parità di energia prodotta, l'impianto eolico rispetto ad un impianto termoelettrico convenzionale consentirà la riduzione delle emissioni di inquinanti di 648 kg di CO<sub>2</sub>, 0,97 kg di SO<sub>2</sub> e 1,22 kg di NO<sub>x</sub> per ogni MWh prodotto. Come evidenziato nel dettaglio par. 3.7.2.4, le emissioni di CO<sub>2</sub> generate dall'intero ciclo di vita del Parco eolico *Onanie*, comprendente la produzione dei componenti degli aerogeneratori, il trasporto degli stessi, l'installazione e la manutenzione in fase di esercizio e lo smaltimento e/o recupero a fine vita, pari a 19.987,5 tonnellate di CO<sub>2</sub>, sono compensate e recuperate dalla produzione di energia rinnovabile dell'impianto eolico di progetto in soli 110 giorni, in quanto l'esercizio del Parco, nell'arco dei 25 anni previsti, consentirà di evitare ben 1.660.500 tonnellate di CO<sub>2</sub>.

In considerazione di tali valutazioni, non si rende necessario prevedere misure di compensazione delle emissioni emesse durante l'intero ciclo di vita dell'impianto eolico.

#### **4.4.1.4. Impatti in fase di dismissione**

In tale fase gli impatti saranno simili a quelli della fase di costruzione, ma di entità minore, in quanto vengono a mancare le operazioni di movimentazione terra e di adeguamento della viabilità. Si avrà una movimentazione di polveri grossolane dovuta al ripristino delle aree con copertura vegetale. L'impatto complessivo sulla componente analizzata si può ritenere *trascurabile*.

### **4.4.2. Aria – Condizioni climatiche e microclima**

#### **4.4.2.1. Stato attuale**

##### **Condizioni climatiche**

Il clima del territorio nel suo complesso è di tipo mediterraneo sub-umido. Analizzando le serie storiche delle temperature giornaliere, messe a disposizione dal Servizio tutela e gestione delle risorse idriche, vigilanza sui servizi idrici e gestione della siccità della Regione Sardegna, nella Stazione termopluviometrica di Bitti, la più prossima al Parco eolico *Onanie*, posta ad un'altitudine di 550 m s.l.m., si riscontra una temperatura media annua di 15,2 °C, una temperatura media delle minime nel mese più freddo (febbraio) di 3,0 °C ed una temperatura media delle massime nel mese più caldo (luglio) di 32,5 °C; nella stazione meteorologica di



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

Buddusò, prossima alla sottostazione elettrica, posta ad un'altitudine di 665 m s.l.m., la temperatura media annua è di 13,3 °C, la temperatura media delle minime nel mese più freddo (gennaio) è di 3,0 °C e la temperatura media delle massime nel mese più caldo (luglio) è di 28,1 °C.

In entrambe le stazioni nel periodo invernale non sono infrequenti temperature inferiori allo 0°C e nevicate. L'estate, invece, è caratterizzata da un periodo di circa due mesi (luglio e agosto) con temperature medie di oltre 24 °C nella stazione di Bitti (rif. Tab. 4.4) e di 23°C nella stazione di Buddusò (rif. Tab. 4.5).

L'andamento delle precipitazioni è caratteristico del clima mediterraneo, con piogge concentrate prevalentemente nel periodo autunno-vernino e con stagione siccitosa estiva, sebbene talvolta intervallata da improvvisi rovesci temporaleschi. L'entità delle precipitazioni medie annue per la stazione di Bitti, su una serie storica di 19 anni (1993-2011), è pari a 714,5 mm, con 78 giorni piovosi (rif. Tab. 4.4), mentre per la stazione di Buddusò, su una serie storica di 24 anni (1988-2011), è pari a 715,7 mm, con 82 giorni piovosi (rif. Tab. 4.5).

**Tab. 4.4 – Dati termopluviometrici di Bitti (medie storiche mensili relative al periodo 1993-2011)**

Fonte: Servizio tutela e gestione delle risorse idriche, vigilanza sui servizi idrici e gestione della siccità della Regione Sardegna

	Mese												Anno
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	
<b>Tmax (°C)</b>	10,3	11,2	14,3	18,0	24,1	29,1	32,5	31,7	25,2	21,1	14,4	10,7	20,2
<b>Tmin (°C)</b>	3,3	3,0	5,1	7,2	11,5	15,5	18,0	18,7	14,9	11,8	7,4	4,4	10,1
<b>Tmedia (°C)</b>	6,8	7,1	9,8	12,6	18,1	22,3	25,3	25,3	20,1	16,4	10,9	7,6	15,2
<b>Precipitazioni (mm)</b>	100,0	61,3	54,2	74,2	38,9	27,7	13,6	22,3	40,8	53,9	103,1	125,6	715,7
<b>Giorni di pioggia</b>	9	8	7	9	6	3	2	3	5	6	10	11	78

**Tab. 4.5 – Dati termopluviometrici di Buddusò (medie storiche mensili relative al periodo 1988-2011)**

Fonte: Servizio tutela e gestione delle risorse idriche, vigilanza sui servizi idrici e gestione della siccità della Regione Sardegna

	Mese												Anno
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	
<b>Tmax (°C)</b>	7,6	8,6	11,3	13,6	19,7	24,4	28,1	27,9	22,6	18,2	12,0	8,3	16,9
<b>Tmin (°C)</b>	3,0	3,2	5,2	7,1	11,0	15,2	17,9	18,1	14,2	11,4	7,3	4,2	9,8
<b>Tmedia (°C)</b>	5,3	5,9	8,2	10,4	15,4	19,8	23,0	23,0	18,4	14,8	9,6	6,2	13,3
<b>Precipitazioni (mm)</b>	84,1	55,2	60,1	73,8	42,8	38,0	15,7	21,3	45,8	55,1	109,8	112,9	714,5
<b>Giorni di pioggia</b>	9	7	8	10	6	4	2	3	6	7	11	11	82

Il problema del clima in relazione ai fabbisogni idrici delle piante spontanee e dell'agricoltura, soprattutto nell'Italia meridionale e nelle isole, è stato oggetto di studio e discusso da diversi decenni. Un altro aspetto trattato del clima è relativo alla sua influenza sui fenomeni di degradazione e sui processi di desertificazione in ambiente mediterraneo.

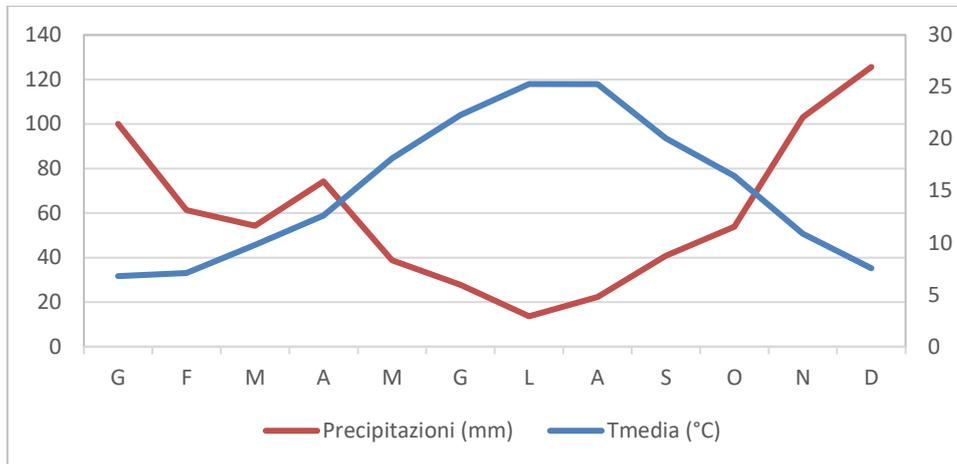
Questi aspetti hanno una particolare importanza a tutti i livelli, in quanto condizionano metodologie di utilizzazione del suolo e opere di tutela e difesa.

A partire dai dati termopluviometrici rilevati per le Stazioni di Bitti (rif. Tab. 4.4) e di Buddusò (rif. Tab. 4.5) è stato costruito il diagramma termopluviometrico di Bagnouls e Gausson per le medie storiche (anni 1993-2011

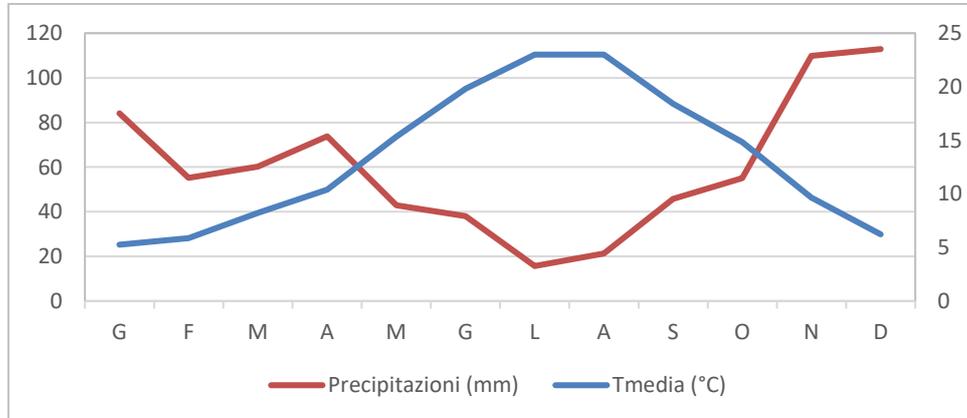


per Bitti e 1988-2011 per Buddusò), riportando nell'ordinata di sinistra le temperature ed in quella di destra le precipitazioni in scala doppia rispetto alle temperature; nelle ascisse sono indicati i mesi dell'anno (rif. Figg. 4.1 e 4.2).

**Fig. 4.1 – Diagramma termo pluviometrico di Banolus e Gausсен relativo alla stazione termopluviometrica di Bitti (medie storiche mensili anni 1993-2011)**



**Fig. 4.2 – Diagramma termo pluviometrico di Banolus e Gausсен relativo alla stazione termopluviometrica di Buddusò (medie storiche mensili anni 1988-2011)**



Dai diagrammi sopra riportati appare chiaro che l'anno è caratterizzato da cinque-sei mesi di aridità, da maggio a settembre-ottobre, in cui non esiste né pedogenesi né attività biologica.

Sulla base dei dati a disposizione e riportati nelle tabelle seguenti (rif. Tabb. 4.6 e 4.7) sono state analizzate le precipitazioni registrate dalle stazioni meteorologiche di Bitti e Buddusò in due anni consecutivi, il 1996 ed il 1997, scelti in quanto da un anno all'altro si è registrata un'estrema variabilità del regime delle piogge; a Bitti, a fronte di una precipitazione media di 715,7 mm nel periodo 1993-2011, si è avuto nel 1996 un incremento di circa il 55% e nel 1997 una decrescita del 30%, mentre a Buddusò, a fronte di una precipitazione media di



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

714,5 mm nel periodo 1988-2011, si è avuto nel 1996 un incremento di circa il 30% e nel 1997 una decrescita del 22%.

**Tab. 4.6 – Confronto tra le medie mensili della pluviometria e dei giorni piovosi di due annate successive (1996-1997) nella stazione termopluviometrica di Bitti**

Fonte: Servizio tutela e gestione delle risorse idriche, vigilanza sui servizi idrici e gestione della siccità della Regione Sardegna

Precipitazioni	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Medie
1996	121,0	190,0	149,6	46,0	59,0	68,8	4,6	14,0	27,2	124,0	123,0	184,0	1111,2
1997	67,6	35,6	39,8	44,2	31,0	5,0	16,8	34,0	3,6	56,2	76,8	86,6	497,2
Giorni piovosi													
1996	9	13	12	10	8	4	1	2	5	6	9	12	91
1997	7	3	5	8	3	2	3	7	1	9	13	11	72

**Tab. 4.7 – Confronto tra le medie mensili della pluviometria e dei giorni piovosi di due annate successive (1996-1997) nella stazione termopluviometrica di Buddusò**

Fonte: Servizio tutela e gestione delle risorse idriche, vigilanza sui servizi idrici e gestione della siccità della Regione Sardegna

Precipitazioni	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Medie
1996	79,6	118,4	119,6	57,4	75,8	100,8	13	2,2	33,8	63,2	121	140,2	925
1997	61	44	60	38,2	39	6,4	5,4	26	8,6	65,6	106	97,8	558
Giorni piovosi													
1996	9	12	15	9	10	7	1	1	6	5	10	13	98
1997	5	4	5	5	3	3	2	3	1	6	15	13	65

L'attività agro-pastorale è fortemente condizionata dalla variabilità climatica; occorrerebbe, infatti, colmare il deficit idrico nei mesi aridi con l'irrigazione, che, se in pianura a tratti è possibile, nelle aree collinari è più difficoltosa.

Un fatto da tenere in grande considerazione sono gli eventi estremi degli apporti idro-meteorici, con conseguenze talvolta molto gravi per le cose e le persone.

Tali fenomeni non sono estesi a tutta la Sardegna, ma sono circoscritti a superfici limitate. Tali piogge non hanno significato per l'accumulo d'acqua nei suoli, mentre risultano disastrose per l'erosione del suolo nelle aree degradate o non utilizzate per scopi agricoli e per i danni che possono provocare nelle aree di pianura sottostanti.

Riguardo all'analisi dell'anemologia locale si rimanda all'Allegato N - Analisi anemologica e stima di produzione (rev. 1 – Marzo 2022).

Lo studio si basa su misurazioni effettuate in situ tramite un'installazione anemometrica situata in prossimità all'area di interesse. Il sistema è tuttora operativo e continua a misurare le condizioni anemologiche del sito.

### **Microclima**

Tale componente ambientale rappresenta l'insieme dei fattori climatici (principalmente temperatura, radiazione solare, umidità relativa, ventosità) che si rilevano specificatamente nell'area del Parco a pochi metri dal suolo.

Tali fattori interagiscono determinando, in virtù delle condizioni morfologiche, topografiche, pedologiche, le



esigenze evapotraspirative delle specie vegetali presenti sul sito, condizionando la vita delle specie viventi presenti. Tutti quegli elementi che influenzano i fattori climatici nel micro-ambito considerato incidono sugli organismi vegetali che vi risiedono, creando ambienti selezionati e modalità di sviluppo particolari delle piante, soprattutto nei nostri ambienti a clima caldo arido.

Nello specifico caso, in cui si ha a che fare con macchine di dimensioni significative, le cui pale di 81 metri girano intorno al rotore ad un'altezza di 125 metri, è ipotizzabile che il microclima dell'area del Parco eolico possa essere in qualche modo influenzato. Studi recenti, basati sia su modelli di simulazione che più recentemente su dati sperimentali, mostrano che la temperatura dell'aria di un grande parco eolico è effettivamente diversa da quella circostante: un po' più calda durante la notte e leggermente più fredda durante il giorno. A fornire i numeri è stato Neil Kelley, meteorologo alla St. Louis University e Principal Scientist del National Wind Technology Center di Washington. Nel 1989 Kelley aveva, infatti, rilevato la temperatura a terra di un grande parco eolico a San Geronio, in California, per oltre sette settimane.

Secondo una pubblicazione del Proceedings of the National Academy of Sciences (Pnas), il cambiamento climatico iper-locale è dovuto ai rotori delle turbine che mischiano l'aria calda e fredda dell'atmosfera. In particolare, l'effetto è una conseguenza della turbolenza che spinge l'aria dall'alto verso il basso e viceversa. L'entità del fenomeno, dicono i ricercatori, dipende da dove ci si trova: se la regione è di per sé turbolenta e ventosa, è minimo, mentre è più forte dove l'aria è meno movimentata.

Il microclima è strettamente limitato all'area dei parchi eolici. Ma, trovandoci su un'area agricola, l'effetto va valutato in relazione alle colture esistenti, non necessariamente in negativo. Il riscaldamento notturno potrebbe impedire la formazione delle brinate o gelate notturne e prolungare, sebbene di poco, la stagione della crescita, venendosi a creare una temperatura atmosferica più omogenea negli strati più vicini al suolo.

#### **4.4.2.2. Impatti in fase di costruzione**

Le attività previste in fase di costruzione, non interferendo sulle condizioni climatiche e sul microclima, non generano alcun impatto sulla componente ambientale in esame, pertanto l'impatto è *nullo*.

#### **4.4.2.3. Impatti in fase di esercizio**

La realizzazione del Parco eolico *Onanie* determina un impatto *positivo* sul clima globale, poiché rispetto ad altre tecnologie tradizionali di produzione dell'energia riduce le emissioni in atmosfera di tutti i gas climalteranti e di conseguenza l'effetto serra. A parità di energia prodotta, rispetto ad un impianto termoelettrico convenzionale, l'impianto eolico consentirà la riduzione delle emissioni di inquinanti di 648 kg di CO<sub>2</sub>, 0,97 kg di SO<sub>2</sub> e 1,22 kg di NO<sub>x</sub> per ogni MWh prodotto.

Le attività previste in fase di esercizio e, in particolare, il movimento delle pale degli aerogeneratori, come precedentemente indicato, possono migliorare le condizioni microclimatiche, esclusivamente nell'area parco, in quanto d'estate verrebbe mitigata la temperatura diurna dell'aria e leggermente aumentata quella notturna e nel periodo invernale si limiterebbe il fenomeno dell'inversione termica da irraggiamento notturno con mitigazione delle gelate.



La fase di esercizio del Parco eolico interferisce, pertanto, in modo positivo sulle variabili microclimatiche dell'ambiente circostante. Non si prevedono, inoltre, processi di combustione o altri fenomeni che implicino incrementi di temperatura o rilascio di vapori che possano incidere sull'umidità dell'aria e non si producono emissioni. L'impatto sul microclima è *positivo*.

#### **4.4.2.4. Impatti in fase di dismissione**

Le attività previste in fase di dismissione non interferiscono sulle condizioni climatiche e sul microclima e, pertanto, generano un impatto *nullo* su di esse.

### **4.4.3. Acqua**

#### **4.4.3.1. Stato attuale**

La conformazione geologica e morfologica dell'area ha permesso la creazione di un reticolo idrografico di tipo dendritico e sub-dendritico a tratti rettangolare, a testimonianza del forte controllo strutturale sullo scorrimento in alveo.

L'analisi del reticolo idrografico alla grande scala consente un'agevole distinzione tra i tratti caratteristici del substrato metamorfico e quelli del substrato granitoide.

Il primo, maggiormente erodibile e suscettibile ai fenomeni erosivi in alveo, si caratterizza per l'assetto idrografico piuttosto giovanile, con alvei ad elevata pendenza, assenza di terrazzamenti e scarsi depositi alluvionali, reticoli idrografici mediamente gerarchizzati di tipo dendritico, a tratti rettangolare. L'erosione fluviale, agendo sui punti di debolezza (giunti) della roccia, ha creato dei tracciati ben individuati, che spesso formano linee di impluvio strette e ben scavate, che in alcuni casi evolvono fino a divenire meandri incassati. Interposte alle incisioni vallive, le linee di displuvio, seppure evidenti, nette e ben delineate topograficamente e morfologicamente, presentano solitamente una conformazione dolce e arrotondata.

Nel settore a dominante granitoide, invece, il reticolo presenta sub-dendritico, con scarsa gerarchizzazione ed un maggior numero di confluenze e deviazioni ad alto angolo. Il controllo tettonico risulta in questo caso maggiormente evidente, essendo meno netto l'effetto dell'erosione da parte delle acque di ruscellamento.

I punti in cui è prevista la realizzazione degli aerogeneratori e della sottostazione elettrica non interferiscono minimamente con corpi idrici superficiali, mentre il tracciato del cavidotto presenta alcuni punti di interferenza con il reticolo idrografico (DBT Regionale), illustrati nel dettaglio nell'allegato B.4 – Analisi dei vincoli PAI (rev. 0 – Marzo 2022).

Per quanto concerne la viabilità oggetto di intervento risulta un'unica intersezione in un tratto in adeguamento.

Le aste sopra elencate presentano regime occasionale, con riattivazioni in concomitanza ad eventi pluviometrici intensi. Con il verificarsi di precipitazioni particolarmente intense o a carattere calamitoso, lungo le predette aste torrentizie possono verificarsi fenomeni di ruscellamento concentrato, che possono essere accompagnati da erosione sul fondo alveo a carico dei materiali di copertura (colluvio).

Si tratta di fossi di incisione locali, privi di idronimi, in genere colonizzati da vegetazione spontanea di tipo



arboreo ed arbustivo con tempi di corrivazione molto bassi. I fossi, poco profondi, sono attestati nella copertura superficiale. Considerata la natura litoide del substrato, la capacità erosiva delle acque di smaltimento risulta trascurabile.

Per quanto attiene all'aspetto idrogeologico, le acque di corrivazione superficiale danno origine, sui litotipi non litoidi coesivi o sub-litoidi (quali colluvio, detrito di versante e coltre alterata delle rocce paleozoiche), a infiltrazioni limitate e stagionali che vanno ad alimentare emergenze sorgentizie e falde acquifere superficiali di modesta entità, le quali si sviluppano al contatto fra la coltre superficiale di roccia alterata ed il sottostante basamento, metamorfico o granitico, massivo fratturato (che rappresenta un acquitardo di base) e tendono a seguire l'andamento della superficie topografica (permeabilità primaria). Date le medio-basse potenze delle formazioni porose, che lasciano il passo alle formazioni litoidi (a permeabilità secondaria), l'acqua di falda superficiale tende ad accumularsi soprattutto in corrispondenza delle aree di compluvio, in genere ha potenze scarse e la sua presenza è direttamente connessa al regime delle precipitazioni e delle acque di scorrimento superficiale, spesso, quindi, ha anch'essa regime stagionale.

Il bedrock litoide, sia igneo sia metamorfico, può essere sede di falda acquifera profonda localizzata in fratture e discontinuità, anch'essa in generale non molto potente e limitata alle porzioni di roccia maggiormente fratturate. Le rocce del basamento possono presentare localmente delle fasce a maggior grado di cataclasizzazione, in corrispondenza delle quali vanno a impostarsi falde acquifere più ricche e profonde.

In conclusione, l'analisi idrogeologica eseguita per l'area in esame ha permesso di definire il seguente modello idrogeologico concettuale:

- livello freatico di tipo sospeso e stagionale, che è presente nei litotipi paleozoici, metamorfici o granitoidi, alterati, e/o nei depositi eluvio-colluviali incoerenti;
- livello/i semiconfinato/i, che possono essere presenti a diverse profondità del sottosuolo nei litotipi metamorfici o granitoidi fessurati, sostenuti dai medesimi litotipi poco fessurati o compatti (acquitardo basale).

Durante la campagna di indagini geognostiche, eseguita nel febbraio 2014, ed il rilievo geologico di superficie che hanno interessato la zona di intervento, non è stata riscontrata la presenza di falda acquifera superficiale impostata nella coltre alteritica del bedrock (metamorfico e granitoide) che sormonta il substrato lapideo, in entrambi i casi disturbato tettonicamente.

Tuttavia, viste le sequenze litostratigrafiche definite per l'area di indagine, non è da escludersi l'instaurarsi di falde superficiali stagionali al limite tra coltre alteritica e roccia lapidea.

Al fine di appurare direttamente anche lo stato del bedrock roccioso in profondità e la presenza di una eventuale falda acquifera profonda, nell'ipotesi che si debbano impiegare fondazioni profonde atte ad ancorare il plinto di appoggio dell'aerogeneratore, è prevista la realizzazione, in fase di progettazione esecutiva, di scavi esplorativi e perforazioni di sondaggio spinte fino ad interessare l'intero volume significativo sia nel settore di ubicazione di ciascun aerogeneratore che lungo le opere a rete.

Inoltre, allo scopo di verificare la quota piezometrica della falda acquifera, ove presente, e di registrarne le eventuali oscillazioni in sede di progettazione delle opere, il piano delle indagini propedeutiche al progetto esecutivo prevede di attrezzare a piezometro a tubo aperto un congruo numero di perforazioni di sondaggio.



Per quanto riguarda lo stato qualitativo delle acque, non si dispone di dati storici in relazione ai parametri di riferimento, poiché nell'area non risultano stazioni di monitoraggio della qualità delle risorse idriche superficiali o sotterranee.

In considerazione del fatto che l'area in cui saranno ubicati gli aerogeneratori non è interessata da insediamenti industriali e attività intensive agricole o zootecniche, né da insediamenti abitativi che possano causare rilascio di inquinanti nei corpi idrici, si può ritenere che il livello di qualità dell'acqua sia entro i parametri ritenuti normali; lo stesso dicasi per le sorgenti.

#### **4.4.3.2. Impatti in fase di costruzione**

Le opere in progetto saranno realizzate senza interferire con il reticolo idrografico, per cui non determineranno modifiche dei corpi idrici.

Durante gli scavi saranno adottate tutte le precauzioni necessarie per evitare che, in occasione di eventi piovosi, le acque di ruscellamento confluiscono negli scavi stessi. In ogni caso e, anche per ovviare a fenomeni di dilavamento di materiali fini, a causa di intense precipitazioni, in corrispondenza delle aree di cantiere non ancora stabilizzate, quali cumuli di materiale, piazzali e scarpate, le lavorazioni saranno concentrate in periodi a bassa piovosità. Si tratta comunque di fenomeni poco significativi, con impatto *trascurabile*, vista la ridotta occupazione di suolo delle aree di cantiere e l'occasionalità degli eventi piovosi.

Anche l'aumento della concentrazione delle polveri e delle emissioni gassose durante le attività di movimento terra delle macchine operatrici e l'eventuale dispersione accidentale di oli e carburanti, in considerazione dei sistemi di controllo adottati, non sarà tale da alterare le caratteristiche qualitative dei corsi d'acqua superficiali, rendendo l'impatto sulla componente *trascurabile*.

La costruzione del Parco eolico ha un *impatto nullo* sulle acque sotterranee, non esistendo tale componente all'interno dell'area di cantiere.

#### **4.4.3.3. Impatti in fase di esercizio**

In considerazione dell'ubicazione degli aerogeneratori e della sottostazione elettrica a debita distanza dai principali impluvi e corpi idrici e delle modalità previste in progetto per gli attraversamenti fluviali da parte del cavidotto interrato, non saranno creati nuovi ostacoli al libero deflusso delle acque o modifiche al regime idrologico attuale.

I singoli punti di interferenza con il reticolo idrografico sono stati oggetto di rilievo di dettaglio, che ha consentito di individuare le più consone soluzioni progettuali al fine di evitare qualsivoglia interferenza tra opera in rete e deflussi superficiali. Si prevede in particolare di attraversare gli alvei in subalveo, garantendo rispetto al fondo alveo un franco di ricoprimento del cavidotto di almeno 1 m, di approfondire preventivamente lo scavo a sezione obbligata per la sua posa fino ad attestarsi su terreni in posto, oltrepassando la eventuale coltre detritica o alluvionale che si venga ad intercettare in fase realizzativa. I fenomeni di dissesto idraulico potenzialmente esplicabili lungo il tracciato alle intersezioni con le aste, infatti, sono a carico delle coltri alloctone, con la possibilità di fenomeni di trasporto solido e asportazione di terreni di origine alluvionale e detritica. Più raramente si osserva asportazione di roccia in posto.



I plinti di fondazione delle singole torri eoliche, ivi compresi gli scavi per il loro alloggiamento e le fondazioni profonde a sostegno del singolo plinto, e la sottostazione elettrica sono da considerarsi opere puntuali e localizzate. La loro posa sarà preceduta dalla realizzazione di adeguati sistemi di drenaggio, per cui si può affermare che la loro realizzazione non possa determinare modifiche apprezzabili nell'assetto idrogeologico dell'area di intervento, nelle direzioni di drenaggio di eventuali falde acquifere sia superficiali sia profonde, o nella produttività degli eventuali acquiferi presenti.

La conformazione plano-altimetrica dell'area di intervento fa sì che la realizzazione della viabilità non vada a comportare scavi o riprofilature di rilievo, minimizzando al massimo la possibilità di interferenze con eventuali falde superficiali. La realizzazione della struttura e della sovrastruttura stradale sarà realizzata a regola d'arte, con impiego di materiali drenanti che impediranno fenomeni di risalita capillare o, al contrario, imbibizione e impaludamento della carreggiata. Di fatto, pertanto anche la realizzazione della viabilità non andrà quindi ad influenzare l'assetto idrogeologico dell'area.

Il cavidotto è un'opera lineare interrata, la cui realizzazione necessita la previsione di accorgimenti progettuali finalizzati a minimizzare l'interazione con la circolazione idrica sotterranea, con riferimento in particolare all'instaurarsi di una falda superficiale, ancorché a carattere stagionale o anche solo effimera e sospesa. Benché dai rilievi e dalle indagini ad oggi eseguite non sia emersa la presenza di una falda superficiale, l'assetto idrogeologico dell'area di intervento è tale da non poter escludere la possibilità che questa possa periodicamente presentarsi, vista la presenza di un livello acquifero superficiale.

La modesta profondità di scavo prevista per la trincea del cavidotto rende altamente improbabile l'instaurarsi di interferenze tra cavidotto ed una eventuale falda superficiale: infatti, in sede di rilevamento geologico di superficie non sono stati osservati fenomeni di idromorfia o zone di ristagno superficiale che indichino falde con soggiacenza così prossima alla superficie topografica.

La presenza degli aerogeneratori e dell'edificio a servizio dell'impianto eolico nell'area della sottostazione non inciderà neanche sullo stato qualitativo delle acque superficiali e sotterranee, non determinando l'emissione né di inquinanti gassosi né di materiale particellare.

L'impatto sulla qualità delle acque può essere determinato, piuttosto, dal dilavamento, trasporto e confluenza nei corpi idrici superficiali di eventuali materiali detritici generati da fenomeni erosivi in caso di precipitazioni di particolare intensità. Le opere di regimazione delle acque superficiali e la manutenzione stradale previste in progetto consentiranno di evitare tali fenomeni, pertanto, l'impatto sulla componente ambientale in esame è da considerarsi *nullo*.

#### **4.4.3.4. Impatti in fase di dismissione**

In fase di dismissione l'impatto sulle acque superficiali è da ritenersi *trascurabile*, essendo ancora più limitato di quello che si verifica durante la costruzione dell'impianto, mentre quello sulle acque sotterranee è *nullo* per l'assenza di tale fattispecie nell'area.



#### 4.4.4. Suolo, sottosuolo ed ecosistemi

##### 4.4.4.1. Stato attuale

Lo studio della componente ambientale in esame viene affrontato nelle relazioni specialistiche Allegato B - Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica (rev. 1 – Marzo 2022), Allegato I - Relazione agronomica e pedologica (rev. 0 – Settembre 2020), Allegato H - Relazione su flora, vegetazione e *habitat* (rev. 0 – Settembre 2020) e Allegato H.INT - Relazione su flora, vegetazione e *habitat* – Integrazioni (rev. 0 – Marzo 2022). Di seguito si riporta una breve descrizione delle principali caratteristiche evidenziate dagli studi.

##### **Geomorfologia**

L'assetto geomorfologico della macroarea in cui si inquadra il parco eolico di Onani è il risultato dell'azione combinata di diversi agenti del modellamento terrestre, tra cui il più rilevante è la dinamica sui versanti, legata all'erosione ed al trasporto di suolo e detrito spesso connesso al deflusso di acque superficiali.

Il Parco eolico *Onanie* si sviluppa su un altopiano collinare morfologicamente delimitato in maniera molto netta da profonde incisioni vallive, rappresentato da un profilo evoluto, caratterizzato da settori pseudo pianeggianti (settori di ubicazione degli aerogeneratori e preferenziali per il cavidotto), con valori di pendenza ricadenti in classe 0-10%, delimitati dai settori circostanti a acclività molto elevata, anche superiore a 50%.

In linea generale si distinguono nell'area vasta in cui si inquadra l'intervento le seguenti unità fisiografiche, sulla base della clivometria:

- fascia orografica di crinale e altoplanare, caratterizzata dalla presenza di roccia sub-affiorante e da morfologie a dossi e superfici lievemente ondulate, con pendenze modeste e priva di scarpate nette o fortemente incise. I processi geomorfologici in atto sono quasi del tutto assenti, al più rappresentati da divagazione areale;
- fascia di fondovalle, caratterizzata dalla presenza di fasce detritiche o alluvionali e da morfologie sub-pianeggianti. I processi geomorfologici sono legati a erosione torrentizia o accumulo/sedimentazione dei terreni detritici provenienti dai versanti;
- fascia orografica di raccordo tra le precedenti, caratterizzata nella zona di interesse da versanti molto acclivi, interessata localmente da fenomeni di dissesto gravitativo connessi a pericolosità anche elevata.

La totalità degli interventi previsti in progetto ricade nella fascia orografica di crinale e altoplanare.

Di seguito sono descritte le caratteristiche locali ed i processi geomorfici dell'area Parco, distinguendo le aree geomorfologicamente omogenee:

##### 1) Settore aerogeneratori, viabilità di servizio e primo tratto del cavidotto (Zona A e Zona B1-B1bis).

Gli aerogeneratori, il primo tratto del cavidotto e la relativa viabilità di servizio (adeguamento e rettifiche di nuova realizzazione) vanno a ricadere su superfici altoplanari pseudopianeggianti, in un settore sommitale allungato in direzione NNW-SSE che separa i bacini del Riu Laerru e del Riu Calavrina.



Il cavidotto e la viabilità di servizio per accesso mezzi di cantiere e trasporto aerogeneratori andranno a ricalcare viabilità interpodereale esistente, da adeguare se e ove necessario per consentire il passaggio di mezzi per la realizzazione dell'opera. Solo in alcuni brevi tratti si prevedono alcune rettifiche della viabilità esistente.

In questo settore non si evidenziano in corrispondenza dei previsti interventi forme di instabilità attive, quali crolli o ribaltamenti di roccia e scivolamenti della coltre alteritica, o processi di creep nelle coperture incoerenti. Non si osservano forme erosive legate a deflussi di acque superficiali, data la pendenza molto contenuta, a tratti assente, e le prevalenti caratteristiche litoidi delle rocce in posto, subaffioranti.

I fenomeni di instabilità gravitativa si rilevano, invece, in corrispondenza delle incisioni vallive dei principali corsi d'acqua che contornano la zona di interesse (Fiume 92622, Riu Calavrina, Riu Laerru), come evidenziato nell'elaborato "Carta Geomorfologica" allegata al progetto; questi vanno ad esplicarsi in direzione divergente rispetto all'opera in progetto, non si ha, dunque, la possibilità che possano interessarle, né direttamente, né indirettamente.

#### 2) Settore secondo tratto del cavidotto e sottostazione elettrica (Zona B2).

In questo settore il cavidotto ricalca viabilità esistente, principale ed interpodereale, da adeguare se e ove necessario per consentire il passaggio di mezzi per la realizzazione dell'opera.

Il cavidotto e la sottostazione elettrica che si prevede di realizzare in questo settore vanno a ricadere in aree sub-pianeggianti in cui non si evidenziano forme di instabilità attive, quali crolli o ribaltamenti di roccia e scivolamenti della coltre alteritica, o processi di creep nelle coperture incoerenti. Non si osservano forme erosive legate a deflussi di acque superficiali, data la pendenza molto contenuta, a tratti assente, e le prevalenti caratteristiche litoidi delle rocce in posto, subaffioranti.

#### **Stabilità del suolo**

Nei suoli del territorio in esame non compaiono evidenti segni di degrado per erosione, a seguito di incendi, arature o eccesso di pascolamento. La conduzione dei terreni a scopi produttivi ha preservato, infatti, gli stessi da tali fenomeni involutivi, consentendone livelli produttivi adeguati alle esigenze agrarie. L'indirizzo agricolo-zootecnico che nel tempo ha prevalso, negli ultimi anni è stato associato a quello industriale energetico, senza che venissero alterate le caratteristiche pedologiche dei suoli e l'uso prevalente. Le lavorazioni agrarie vengono praticate su suoli arabili senza pregiudicare le potenzialità produttive; sulle aree collinari sono state attuate le sistemazioni idraulico-agrarie che hanno consentito la coltivazione anche di specie arboree senza che si innestassero fenomeni erosivi con perdita di suolo e fenomeni di instabilità. Le superfici non arabili con limitazioni pedologiche vengono utilizzate a pascolo che, grazie alla regimazione, viene tenuto in buono stato. Nelle aree a maggiore naturalità, quali gli ambienti boschivi e quelli a macchia, la presenza di specie perenni garantisce un'importante azione stabilizzante sui suoli.

#### **Capacità d'uso del suolo**

L'area produttiva del Parco eolico, secondo la Carta dei suoli della Sardegna (Aru, Baldacini, Delogu e altri), ricade nell'unità cartografica n. 4, che presenta le seguenti caratteristiche:



- **Substrato:** metamorfiti (scisti, scisti arenacei, argilloscisti, ecc) del Paleozoico e relativi depositi di versante.
- **Forme:** da aspre a sub pianeggianti
- **Quote:** da 0-800/1000 m s.l.m.
- **Uso attuale:** pascolo naturale, pascolo arborato con quercia da sughero e leccio, a tratti seminativi (erbai).
- **Suoli predominanti:** Typic Dystric e Lithic Xerochrepts. Typic Dystric e Lithic Xerochrepts.
- **Caratteristiche dei suoli:** suoli da poco a mediamente profondi; tessitura da franco-sabbiosa a franco-argillosa; struttura poliedrica sub angolare, grumosa; suoli da permeabili a mediamente permeabili; erodibilità elevata; reazione subacida; assenza di carbonati; sostanza organica media; capacità di scambio da media a bassa; parzialmente desaturati.
- **Limitazioni d'uso**
- A tratti rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro, forte pericolo di erosione.
- **Attitudini**
- Conservazione e ripristino della vegetazione naturale, riduzione graduale del pascolamento; a tratti colture agrarie.
- **Classe di capacità d'uso: VII-VI.**
- Tale unità è quella che caratterizza maggiormente il territorio in esame ed è il risultato dell'adattamento ambientale alla sua vocazionalità economica e produttiva. Vi ricade tutta l'area produttiva del Parco eolico, e, quindi, tutti gli aerogeneratori, nonché la prima parte del tracciato del cavidotto interrato entro la Colonia penale di Mamone. La natura litologica, caratterizzata da materiali teneri, ha determinato, per azione degli agenti erosivi idrici ed eolici, incisioni più o meno profonde in relazione alla giacitura.
- La morfologia è caratterizzata da forme arrotondate in quanto costituita da materiali teneri, soprattutto nei termini filladici, degradabili dagli agenti atmosferici. Proprio questa degradabilità favorisce l'incisione di solchi vallivi piuttosto profondi, in cui assume un ruolo determinante anche la presenza di importanti elementi tettonico-strutturali. Detti solchi vallivi ed in generale il fitto intreccio di vallecole secondarie più o meno profondamente incise, testimoniano un assetto geomorfologico piuttosto giovanile, con alvei a pendenza medio-elevata, assenza di terrazzamenti e scarsi depositi alluvionali, pendenze dei versanti medio-elevate (25-30%).
- L'attività prevalente agropastorale ha portato allo sfruttamento in tal senso delle risorse ambientali. L'uso del suolo prevalente è a pascolo così come classificati nella carta *Corine*.
- La morfologia si presenta da subpianeggiante a lievemente acclive. I suoli pur di buona produttività, sono di ridotto spessore, spesso con roccia affiorante, in seguito al carico di bestiame spesso eccessivo. Compare diffusa sulle superfici la pietrosità residua di ripetuti spietramenti, utilizzata dalla popolazione locale per la costituzione dei muretti a secco per la delimitazione dei confini. I muretti che delimitano le tanche si presentano in buono stato di conservazione. All'interno delle aree agricole sono presenti fabbricati rurali e ricoveri per il bestiame, il cui governo avviene sia in forma estensiva che razionale all'interno degli appezzamenti modulari delimitati dai muretti e reti. Le principali limitazioni d'uso sono la scarsa profondità; l'erosione idrica ed eolica a seguito delle lavorazioni; la pietrosità e rocciosità



superficiale; la compattazione da carico di pascolo eccessivo e il valore pastorale della cotica erbosa spesso di scarso valore a causa della limitata pabularità della componente floristica.

L'ultimo tratto del cavidotto interrato entro la Colonia penale di Mamone e circa la metà del tratto che si sviluppa in direzione Est-Ovest ricadono nell'unità cartografica 6, che presenta un substrato costituito da metamorfiti (scisti, scisti arenacei, argilloscisti, ecc) del Paleozoico e relativi depositi di versante, i cui suoli hanno le seguenti caratteristiche: suoli da poco a mediamente profondi; tessitura da franco-sabbiosa a franco-argillosa; struttura poliedrica subangolare; suoli permeabili; erodibilità elevata; reazione subacida; assenza di carbonati; sostanza organica da media a elevata; capacità di scambio cationico media; parzialmente desaturati in basi. Le limitazioni d'uso sono dovute alla presenza di rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro, forte pericolo di erosione; la capacità d'uso è la VII.

Il secondo tratto del cavidotto interrato che si sviluppa in direzione Est-Ovest verso l'abitato di Buddusò, sino alla zona della sottostazione elettrica Sardeolica ricade nell'unità cartografica 8, caratterizzata da morfologie aspre e dall'erosione molto marcata, quindi soggette a un continuo ringiovanimento, con substrato costituito da rocce intrusive (graniti, granodioriti, leucograniti, ecc) del Paleozoico e relativi depositi di versante.

Le caratteristiche dei suoli sono le seguenti: suoli poco profondi; tessitura da sabbioso-franca a franco-sabbiosa; struttura poliedrica subangolare; suoli permeabili; erodibilità elevata; reazione acida; assenza di carbonati; sostanza organica da media a scarsa; capacità di scambio cationico bassa; parzialmente desaturati in basi.

Le limitazioni d'uso sono dovute a rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro, forte pericolo di erosione. La classe di capacità d'uso è la VIII.

In generale, nel territorio dell'area produttiva sono diffusi pascoli naturali ed arborati in presenza di suoli con forti limitazioni della capacità d'uso, ascrivibili principalmente alla diffusa pietrosità, allo scarso spessore dello strato attivo, alla pendenza e capacità di ritenzione idrica. La cotica erbosa appare degradata e a tratti assente, a causa anche del sovrapascolamento. Nell'area sono presenti specie non pabulari che abbassano il valore pastorale del pascolo, ampi spazi completamente privi di vegetazione arbustiva ed arborea e coperture forestali degradate a causa dell'eccessivo carico di pascolo, come rilevato dall'analisi vegetazionale e floristica (rif. Allegato H – Relazione su flora, vegetazione e habitat (rev. 0 – Settembre 2020) e Allegato H.INT – Relazione su flora, vegetazione e habitat – Integrazioni (rev. 0 – Marzo 2022).

### **Uso del suolo ed ecosistemi**

Lo studio degli usi prevalenti del suolo è stato condotto indagando una porzione di territorio ben definita, coincidente con l'area vasta indicata nella tavola allegata (Tav. 10 – Carta dell'uso del suolo area vasta (rev. 0 – Settembre 2020)), comprendente il territorio entro i 10,3 km dall'area produttiva. La perimetrazione dell'area ha tenuto conto delle possibili interazioni tra Parco ed ecosistemi presenti nell'area indagata e di riflesso con la componente faunistica. Infatti, l'analisi dei rapporti, degli equilibri e delle possibili evoluzioni



presenti in un determinato ambiente fisico consente di evidenziare ed analizzare i caratteri degli ecosistemi di quel territorio.

Lo studio dell'uso del suolo è stato condotto anche nell'ambito territoriale relativo all'area dell'impianto (buffer di 250 m da aerogeneratori e opere accessorie), per il quale è stata elaborata la Tav. 16.c – Carta dell'uso del suolo area impianto (rev. 0 – Settembre 2020).

Nelle suddette aree sono individuabili diverse tipologie di ecosistemi, ciascuno con specifiche caratteristiche, funzionalità e livelli di naturalità, che ci consentono di stabilire il grado di sensibilità in relazione ad eventuali interventi antropici.

Lo stato di sensibilità dell'ecosistema indica, infatti, sinteticamente il grado di complessità, il livello di naturalità ed il rischio di degrado conseguente ad eventuali alterazioni ambientali.

La valutazione ex ante dello stato degli ecosistemi presenti nell'area indagata, nonché degli usi del suolo prevalenti, consente la corretta gestione del territorio e la tutela e la conservazione della risorsa ambiente.

Gli usi principali dei suoli sono stati descritti secondo la Carta Corine Land Cover, che a sua volta suddivide il territorio in aree ecosistemiche omogenee. Il progetto Corine Land Cover si basa sulla copertura del suolo, in scala 1: 100.000, è supportato dall'Unione Europea e, in Italia, dal Centro Interregionale di Coordinamento e Documentazione per le Informazioni Territoriali. La legenda di tale carta comprende 44 voci (tipologie dell'uso del suolo), distribuite su 5 livelli come indicato nella Tabella Corine.

Il suolo dell'area vasta esaminata è utilizzato in modi diversi, da quello forestale, al pascolo, all'agricolo, ecc., come si può osservare nella Tav. 10 – Carta dell'uso del suolo area vasta (rev. 0 – Settembre 2020), rappresentata e descritta secondo la legenda Corine. Per ciascuna area individuata in relazione alla categoria d'uso prevalente è stata definita la superficie occupata in termini di estensione assoluta della stessa (in ettari) all'interno dell'area vasta e l'incidenza della stessa in termini estensione percentuale.

Di seguito si riportano le descrizioni delle classi di uso del suolo prevalenti nell'area vasta (avente area pari a 39.120,73 ettari) e nell'area dell'impianto (avente area pari a 171,33 ettari) con percentuale di incidenza superiore al 2%, precedute dai relativi codici Corine.

#### **2.1.1.1. Seminativi in aree non irrigue**

Sono da considerare perimetri non irrigui quelli dove non sono individuabili per fotointerpretazione canali o strutture di pompaggio. Vi sono inclusi i seminativi semplici, compresi gli impianti per la produzione di piante medicinali, aromatiche e culinarie. Occupano una porzione significativa dell'intera area vasta, interessando 4817,46 ettari e incidendo per il 12,31% della stessa, mentre non interessano l'area dell'impianto. A tale categoria appartengono le colture tradizionali come il frumento duro nonché l'avena e l'orzo da destinare prevalentemente all'alimentazione animale.

#### **2.1.1.2. Prati artificiali**

Colture foraggere ove si può riconoscere una sorta di avvicendamento con i seminativi e una certa produttività, sono sempre potenzialmente riconvertibili a seminativo, possono essere riconoscibili muretti o manufatti. Occupano aree funzionali all'allevamento zootecnico e sono estese nell'area vasta per 2248,79 ettari, incidendo per il 5,75%; non sono presenti nell'area dell'impianto. Interessano specie consociate in miscugli di graminacee e leguminose resistenti all'aridità nelle aree non irrigue limitrofe ai seminativi, con i quali possono



convertirsi, il che li fa distinguere dai pascoli naturali, le cui limitazioni sono tali da escludere, invece, questa opzione.

**2.4.1.3. Colture temporanee associate ad altre colture permanenti** (pascoli e seminativi arborati con copertura della sughera dal 5 al 25%). Sono i pascoli arborati, consociazioni diffuse per 1562,03 ettari dell'intera area vasta, con un'incidenza del 3,99%, e non presenti nell'area dell'impianto.

#### **2.4.4. Aree agroforestali**

Colture temporanee o pascoli sotto copertura arborea di specie forestali inferiori al 20%. La specie forestale arborea è diversa dalla sughera.

Sono estese nell'area vasta per 982,52 ettari, incidendo per il 2,51%, mentre non interessano l'area dell'impianto.

#### **3.1.1.1. Bosco di latifoglie**

Formazioni vegetali, costituite principalmente da alberi, ma anche da cespugli e arbusti, nelle quali dominano le specie forestali latifoglie. La superficie a latifoglie deve costituire almeno il 75% della componente arborea forestale, altrimenti è da classificare bosco misto di conifere e latifoglie (3.1.3.). Sono compresi in tale classe anche le formazioni boschive di ripa e gli uliveti abbandonati ricolonizzati da vegetazione naturale anche in una fase avanzata di evoluzione a bosco. Sono comprese anche le sugherete miste con latifoglie, qualora non possano essere classificate come boschi puri di sughera di cui alla classe 2.2.4.3. Complessivamente occupano una superficie di 1562,03 ettari dell'area vasta, incidendo per il 3,99%, e 14,77 ettari dell'area d'impianto, con un'incidenza dell'8,62%.

**3.1.1.2.2. Sugherete** (popolamenti puri di querce da sughera con copertura >25% con evidenti cure colturali). Complessivamente occupano una superficie di 4495,76 ettari dell'area vasta, incidendo per il 11,49%, e 8,19 ettari dell'area d'impianto, incidendo per il 4,78%.

#### **3.1.2.1. Bosco di conifere**

Formazioni vegetali costituite principalmente da alberi, ma anche da cespugli ed arbusti, nelle quali dominano le specie forestali conifere. La superficie a conifere deve costituire almeno il 75% della componente arborea forestale, altrimenti è da classificare bosco misto di conifere e latifoglie (3.1.3.).

Complessivamente occupano una superficie di 2103,38 ettari dell'area vasta, incidendo per il 5,38%, mentre non sono presenti nell'area dell'impianto.

#### **3.2.1. Aree a pascolo naturale**

Aree foraggere localizzate nelle zone meno produttive talvolta con affioramenti rocciosi non convertibili a seminativo. Sono spesso situate in zone accidentate. Possono essere presenti anche limiti di particella (siepi, muri, recinti) intesi a circoscriverne e localizzarne l'uso. Occupano una porzione significativa dell'area vasta, essendo estesi per 4147,46 ettari e incidendo per il 12,31%; occupano 102,87 ettari dell'area d'impianto, con un'incidenza del 60,05%.

#### **3.2.3.1. Macchia mediterranea**

Associazioni vegetali dense composte da numerose specie arbustive, ma anche arboree in prevalenza a foglia persistente, in ambiente mediterraneo. Occupano una porzione significativa dell'area vasta, essendo estesi per 5146,90 ettari e incidendo per il 13,16%; occupano 24,45 ettari dell'area d'impianto, con un'incidenza del



14,27%. Sono aree naturali sparse su tutta l'area vasta dislocate sui suoli più declivi, limitrofe ad altre aree caratterizzate da media naturalità quali la gariga e i pascoli.

#### **3.2.3.2. Gariga**

Associazioni cespugliose basse e discontinue su substrato calcareo o siliceo.

Sono spesso composte da lavanda, cristi, timo, rosmarino ecc.

Può comprendere anche alberi isolati. Con un'estensione di circa 2627,38 ettari, incidono per il 6,72% dell'intera superficie dell'area vasta, mentre occupano 12,67 ettari dell'area di impianto, con un'incidenza del 7,39%.

#### **3.2.4.1. Aree a ricolonizzazione naturale**

Aree in ambito agricolo caratterizzate dall'avanzata revisione di specie arbustive. Sono presenti nell'area vasta in modo marginale, con un'incidenza dell'1%; occupano 7,56 ettari dell'area dell'impianto con un'incidenza del 4,41%.

#### **3.2.4.2. Aree a ricolonizzazione artificiale**

Aree in cui sono evidenti gli interventi e le opere preparatorie agli impianti come gradonamenti, buche ecc. anche se talvolta, attualmente, la vegetazione spontanea può avere preso il sopravvento sulle specie impiantate. Occupano una porzione non marginale del territorio considerato, essendo estesi per circa 1781,66 ettari e incidendo per quasi il 4,55% dell'intera superficie dell'area vasta, mentre non sono presenti nell'area dell'impianto.

#### **4.4.4.2. Impatti in fase di costruzione**

##### **Geomorfologia**

Le attività di cantiere comportano un *impatto trascurabile* sulla componente ambientale "geomorfologia" del sito, in quanto non vengono eseguite movimentazioni di terra tali da comportare una modificazione sensibile della componente esaminata. La stessa rimane quella tipica descritta, in quanto le aree ritenute idonee alla collocazione delle piazzole risultano prevalentemente pianeggianti e subpianeggianti essendo le pendenze dei suoli inferiori al 15% e non soggette a fenomeni franosi. Gli scavi per il passaggio del cavidotto interrato, che si attueranno lungo la viabilità esistente e quella di nuova realizzazione, all'estremità stradale, verranno ripristinati secondo la loro originaria stratigrafia; sulle strade esistenti e su quelle di nuova costituzione verranno realizzate opere di sistemazione e ripristino che conterranno nel tempo i fenomeni erosivi responsabili spesso di modificazioni dei profili stradali e di significativi smottamenti dei materiali terrosi responsabili di cambiamenti della morfologia originaria.

Lo stato relativo ai processi geomorfologico-evolutivi locali non ha evidenziato nei settori di posizionamento degli aerogeneratori e della sottostazione elettrica condizioni di potenziale instabilità gravitativa.

Viste le caratteristiche del cavidotto interrato, che richiede la realizzazione di uno scavo a sezione obbligata con profondità media 1,20 m dal p.c., si ritiene che i fenomeni geomorfologici osservati non vadano ad interferire in maniera significativa con il cavidotto, e che le operazioni di scavo e di rinterro non possano a loro volta determinare un incremento della pericolosità da frana, a carattere locale e globale, preesistente lungo il



tracciato.

Dall'esame della cartografia aggiornata del Piano di Assetto Idrogeologico regionale si rileva che: la sottostazione elettrica non interessa aree a pericolosità per frana, gli aerogeneratori previsti in progetto, le relative piazzole e le strade di nuova costruzione previste in prossimità delle torri eoliche ricadono tutti in aree a pericolosità per frana moderata (Hg1), gli interventi di adeguamento delle strade interessano prevalentemente strade ricadenti in aree mappate Hg1 e, per brevi tratti, aree a pericolosità per frana Hg2 e Hg3, mentre la maggior parte del tracciato del cavidotto ricade all'interno di aree mappate Hg1 salvo alcuni tratti in aree Hg2 e Hg3 (rif. Tav. 08 - Carta della pericolosità per frana (stralcio del P.A.I. R.A.S.) e delle aree soggette a vincolo idrogeologico (rev. 1 – Marzo 2022)).

Lo Studio di compatibilità geologica e geotecnica (rif. Allegato B.3 (rev. 1 – Marzo 2022)), elaborato in conformità a quanto richiesto dalle Norme di Attuazione del P.A.I., per le opere ricadenti in aree di pericolosità da frana Hg2 e Hg3, ha evidenziato che gli interventi previsti in progetto:

- sono scarsamente incidenti sul contesto geologico e idrogeologico ed ininfluenti sul grado di stabilità geomorfologica generale delle aree considerate e, pertanto, pienamente compatibili sia con l'assetto geologico che con il regime idraulico di esse;
- non comportano scavi e movimenti terra tali da aumentare l'attuale livello di pericolosità e di rischio frana esistente;
- non aggravano né peggiorano le condizioni ambientali del sito.

### **Stabilità del suolo**

Nelle fasi di realizzazione o modifica di strade e di realizzazione delle piazzole, anche sulla base delle informazioni desunte dalle relazioni specialistiche, saranno prese tutte le precauzioni necessarie per evitare il generarsi di fenomeni di instabilità, per cui si può ritenere l'impatto *trascurabile*.

### **Capacità d'uso del suolo**

La componente ambientale "capacità d'uso del suolo" potrebbe essere in generale influenzata dai seguenti agenti causali di impatto:

- occupazione di suolo per l'installazione del cantiere e la realizzazione delle opere;
- ricadute di polveri;
- impiego della risorsa suolo dovuta alla realizzazione degli scavi per le fondazioni degli aerogeneratori, alle sistemazioni stradali, al passaggio del cavidotto interrato e delle reti telematiche.

In fase di costruzione l'occupazione del suolo è di circa 5,5 ha, come stimato nel dettaglio nel par. 3.7.1.1, pari ad appena il 3% dell'area produttiva del Parco eolico (avente un'estensione di 177 ha) ed è limitata alle seguenti aree:

- area limitrofa alle attuali strade e stradelli, utilizzata per l'ottenimento della carreggiata necessaria al passaggio dei mezzi eccezionali per il trasporto degli aerogeneratori;
- tratti di strade di nuova realizzazione;
- piazzole degli aerogeneratori;



- area della sottostazione elettrica utente;
- aree temporanee di deposito;
- area di installazione della centrale di betonaggio.

È da tener conto, peraltro, che le aree funzionali al cantiere non influiscono sul consumo di suolo, perché soggette a ripristino al termine dei lavori di realizzazione del Parco eolico.

Infatti, una volta concluso il montaggio degli aerogeneratori, le aree temporanee di deposito, l'area di installazione della centrale di betonaggio, gli allargamenti delle strade esistenti e buona parte dei nuovi tratti stradali previsti in progetto, realizzati al solo scopo di consentire le operazioni di trasporto dei componenti degli aerogeneratori, saranno ripristinati secondo la configurazione iniziale. Anche nelle piazzole degli aerogeneratori permarrà l'occupazione del suolo solo relativamente all'impronta della torre e alla porzione di area che dovrà rimanere carrabile per permettere l'ordinaria manutenzione all'interno degli aerogeneratori, per un totale di 0,67 ha; la restante parte della piazzola sarà ricoperta con uno strato di terra vegetale, messa da parte durante la fase di scoticamento superficiale, in modo da favorire il reinsediamento della vegetazione spontanea erbacea e arbustiva, risagomata lungo il perimetro e dotata di arginelli per garantire l'allontanamento delle acque piovane.

In considerazione della limitata superficie interessata dalla fase di cantiere, l'occupazione del suolo eserciterà un *impatto trascurabile* sulla componente esaminata.

In ogni caso, nelle opere di ripristino dei suoli saranno seguite le buone prassi indicate dalle linee guida dell'ISPRA "Il trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture", descritte nel dettaglio nel Par. 5.1. Misure di mitigazione.

Anche la ricaduta di polveri avrà un *impatto trascurabile*, in quanto sarà minimizzata mediante l'adozione di misure apposite di contenimento, quali la ridotta velocità dei mezzi, l'utilizzo di teli di copertura e la bagnatura delle strade.

L'impiego della risorsa suolo è limitato, poiché praticamente tutto il materiale di scavo sarà utilizzato, a seconda che di tratti di terreno agricolo o suolo sterile, per i ripristini geomorfologici e vegetazionali previsti o per la realizzazione dei rilevati e delle fondazioni di strade e piazzole, per cui l'impatto è *trascurabile*.

### **Uso del suolo ed ecosistemi**

La costruzione del Parco eolico non determinerà rilevanti modifiche alla destinazione d'uso del suolo. L'attività pastorale e di produzione vegetale potranno continuare ad esercitarsi con le ordinarie forme di conduzione e applicando le abituali tecniche colturali, salvo qualche disturbo arrecato dal transito nell'area di mezzi pesanti ed eccezionali. L'impatto è *trascurabile*.

Per tutti gli ecosistemi presenti è prevedibile una perturbazione, per la gran parte temporanea e reversibile, determinata dal disturbo su alcune specie faunistiche. L'impatto risulta essere *trascurabile*.

Anche l'impatto determinato dall'asportazione di vegetazione è *trascurabile*, in quanto gli aerogeneratori sono stati collocati in aree prive di essenze vegetali significative e si provvederà, comunque, a reimpiantare le specie eventualmente espianate; nell'area della sottostazione elettrica, i diversi esemplari arborei presenti verranno reimpiantati in altro sito.



In conclusione, non si prevede in fase di cantiere una sensibile alterazione della qualità ambientale degli ecosistemi ed un impatto complessivo reversibile e valutabile complessivamente *trascurabile*.

#### **4.4.4.3. Impatti in fase di esercizio**

##### **Geomorfologia**

In fase di esercizio non sono previste attività che incidano sulla geomorfologia del sito.

Infatti, le fondazioni su cui poggiano gli aerogeneratori sono totalmente interrato e ricoperte con terreno.

Le piazzole tenderanno a rivegetarsi spontaneamente ad esclusione di una porzione riservata per le operazioni di controllo e manutenzione ordinaria. Le reti di collegamento con la sottostazione e con il cavidotto saranno totalmente interrate e si svilupperanno lungo strade esistenti e di nuova realizzazione.

Le strade interne del Parco saranno sottoposte ad interventi di manutenzione ordinaria atti a controllare e prevenire fenomeni di erosione superficiale e trasporto del materiale terroso che possano modificare la morfologia.

L'impatto è, quindi, *nullo*.

##### **Stabilità del suolo**

In fase di esercizio del Parco l'unica attività che potrebbe avere influenza sulla componente in esame è quella di manutenzione, gestione e controllo del Parco eolico che, comportando il passaggio di automezzi, potrebbe portare a fenomeni di erosione delle strade sterrate. Tuttavia, in considerazione delle attività di manutenzione delle strade e delle loro opere d'arte e dell'estremamente ridotto traffico veicolare previsto, l'impatto è da ritenersi *nullo*.

##### **Capacità d'uso del suolo**

I fattori causali di impatto sulla capacità d'uso del suolo sono costituiti dall'occupazione del suolo e dalle ricadute di polveri e inquinanti a causa del traffico veicolare legato alle attività di manutenzione, gestione e controllo.

In fase di esercizio la superficie realmente occupata dall'impianto eolico rappresenta una parte ridottissima dell'area produttiva, di circa 1,6 ha, pari a circa lo 0,9% (rif. par. 3.7.1.2) e riguarda le seguenti aree:

- tratti di strade di nuova realizzazione necessari per l'accesso alle piazzole;
- porzione delle piazzole occupate dalle basi degli aerogeneratori e dalle aree riservate alle attività di manutenzione e controllo (le restanti parti sono, infatti, ripristinate in fase di costruzione con terreno vegetale in modo da essere ricolonizzate naturalmente dalle specie presenti in loco);
- area impegnata dalla sottostazione.

Non si prevedono effetti di disturbo sulle aree contermini al Parco eolico, che resteranno nella piena disponibilità degli allevatori e degli agricoltori e nelle quali potrà, pertanto, continuare ad essere esercitata l'attività agropastorale.



È da tenere presente, peraltro, che nel territorio esaminato i suoli hanno spesso forti limitazioni della capacità d'uso, dovuti alla diffusa pietrosità, allo scarso spessore dello strato attivo, alla pendenza e capacità di ritenzione idrica, al sovrappascolamento.

Sulla base delle considerazioni sopra riportate, l'occupazione del suolo eserciterà un *impatto trascurabile* sulla componente esaminata.

In ogni caso, in virtù dell'attuale stato di degrado della cotica erbosa e dell'importanza che il pascolo ha da un punto di vista paesaggistico, ambientale, economico e sociale, come misura compensativa alla perdita di suolo causata dalla realizzazione del Parco eolico, seppur minima, si propone un intervento di miglioramento del pascolo, consistente in azioni di concimazione naturale, decespugliamento, spietramento e infittimento della cotica erbosa con specie pabulari e nell'estensione dei pascoli arborati mediante piantumazione di essenze arboree.

Il traffico indotto in fase di esercizio è talmente ridotto da ritenere *trascurabile* sia la produzione di polveri che l'emissione di inquinanti gassosi e da non determinare modificazioni dell'attuale capacità d'uso del suolo.

#### **Uso del suolo ed ecosistemi**

L'esercizio del Parco eolico non determinerà rilevanti modifiche alla destinazione d'uso del suolo; l'attività pastorale ed agricola potranno continuare ad esercitarsi con le consuete forme di conduzione senza limitazioni, si garantirà anzi un controllo del territorio tale da limitare la degradazione dei suoli dovuta agli incendi e ai fenomeni erosivi. L'impatto è, pertanto, *trascurabile*.

La realizzazione del Parco eolico ha, invece, effetti sulle componenti ecosistemiche, in quanto modifica l'assetto originario. Si viene, infatti, a creare un ecosistema contenente elementi del sistema naturale ed elementi antropici: gli aerogeneratori, le piste per il loro raggiungimento. Questi ultimi interagiscono con quelle naturali preesistenti all'opera e viceversa: alcune specie faunistiche si adattano alla presenza degli aerogeneratori e delle piste, come i mammiferi (cervi, cinghiali, lepri, toporagni), mentre per altre specie (rapaci, pipistrelli) la presenza di elementi antropici può ostacolare il volo (rif. par. 4.4.6).

Durante la fase di esercizio il potenziale impatto sugli ecosistemi è, pertanto, legato essenzialmente alle interferenze sulla componente fauna, per la cui valutazione degli impatti si rimanda all'analisi svolta al par. 4.4.6.

Gli interventi di rivegetazione previsti in progetto, unitamente alla naturale colonizzazione, da parte della vegetazione spontanea, delle aree non utilizzate per le attività di esercizio del Parco, favoriranno nel tempo il ripristino degli equilibri ecosistemici.

L'impatto risulta, pertanto, essere *trascurabile*.

#### **4.4.4.4. Impatti in fase di dismissione**

#### **Geomorfologia**

In fase di dismissione, la rimozione degli aerogeneratori non incide sulla geomorfologia del sito, in quanto la stessa non ha subito modifiche conseguenti alla realizzazione del Parco. L'impatto è, quindi, *nulla*.



**Stabilità del suolo**

Le attività di dismissione comportano il transito di automezzi anche pesanti, con eventuale conseguente rischio di azione erosiva sulle strade e di danneggiamento delle stesse.

Al fine di evitare tale rischio saranno svolte contestualmente attività di manutenzione delle strade e delle loro opere d'arte. L'impatto complessivo può ritenersi *nullo*.

**Capacità d'uso del suolo**

In fase di dismissione i fattori causali di impatto sulla capacità d'uso del suolo sono simili a quelli indicati in fase di costruzione (ricaduta di polveri e inquinanti gassosi e impiego della risorsa suolo), ma di entità minore in considerazione della più breve durata dei lavori e del fatto che non vi sono operazioni di movimentazione terra. L'impatto può ritenersi *trascurabile*.

Gli interventi di dismissione non comporteranno occupazione di nuovo suolo e non saranno tali da determinare modificazioni della capacità d'uso prevalente del suolo; pertanto, l'impatto di tali fattori sulla componente sarà *nullo*.

**Uso del suolo ed ecosistemi**

La dismissione del Parco non determinerà una modificazione dell'attuale destinazione d'uso prevalente; infatti, le attività agricola e pastorale potranno continuare ad essere esercitate senza particolari limitazioni.

Mancherà l'azione positiva di controllo sul territorio dovuto alla presenza continua degli addetti alla gestione del Parco eolico, che potrà comunque essere assicurata grazie alle contestuali attività agricolo-zootecniche che continueranno a svolgersi nell'area. L'impatto è, pertanto, *nullo*.

Nella fase in esame il nuovo ecosistema tenderà verso il ripristino di quello iniziale, attraverso la colonizzazione, da parte della vegetazione e successivamente degli animali, delle piste e delle aree sterrate non interessate dalle attività di conduzione agricola dei terreni. Di conseguenza l'impatto è *positivo*.

**4.4.5. Flora e vegetazione****4.4.5.1. Stato attuale****Inquadramento geobotanico del territorio**

L'area del Parco eolico è divisa in due settori ben distinti dal punto di vista vegetazionale, la parte più a sud, nella quale ricadono gli aerogeneratori OS01, OS02 e OS03, è caratterizzata da una notevole omogeneità, in quanto sono diffusi con copertura pressoché uniforme i pascoli nitrofilici. La parte settentrionale, dove saranno installati gli aerogeneratori OS04, OS05 e OS05, risente di una minore pressione antropica ed è caratterizzata dalla predominanza di garighe molto aperte, con arbusti sparsi o in nuclei ed esemplari arborei.



**Carta della Natura**

La valutazione del livello di qualità ambientale del territorio può essere ottenuta attraverso la rappresentazione della “Carta della Natura” e delle informazioni che essa fornisce.

Allo scopo è stata prodotta una tavola con un ampio stralcio della Carta della Natura, che include il buffer di 10,3 km dall’area di impianto, già utilizzato per l’analisi dell’uso del suolo (rif. Tav. 16.a - Carta della Natura (rev. 0 – Settembre 2020)).

Dall’esame della suddetta carta emerge, nel territorio che circonda l’area di impianto, una prevalenza di biotopi con valore ecologico da medio a basso, ma con una valenza molto alta nel caso delle ampie sugherete a ovest dell’area di intervento. Un analogo discorso può essere fatto per la sensibilità ecologica, seppure in questo caso anche le sugherete siano state incluse nella classe “Media”.

Per quanto riguarda le classi di Pressione Antropica e Fragilità Ecologica, prevale nettamente per entrambe, in tutto il territorio considerato, l’assegnazione alla classe “Molto Bassa”.

Si ricava, pertanto, un quadro generale di un contesto ambientale che, pur contenendo al suo interno importanti elementi di qualità ecologica, non risulta nel complesso suscettibile di subire significative alterazioni o perdite di biodiversità.

Il settore meridionale del Parco eolico ricade nella categoria dei “Prati mediterranei subnitrofilii” (34.81), mentre nella parte settentrionale dell’impianto è individuata la categoria delle “Garighe e macchie mesomediterranee silicicole” (32.3). La tabella 4.8 inquadra a quali classi sono stati assegnati i due biotopi individuati, si deve rilevare, tuttavia, come il poligono che include l’area settentrionale, delimitato alla scala 1: 50.000, sia molto ampio ed eterogeneo e si ritiene che nel caso degli aerogeneratori OS04 e OS06 il valore ecologico e la sensibilità ecologica possano essere considerate basse.

**Tab. 4.8 – Valutazione delle aree di installazione degli aerogeneratori in base al sistema “Carta della Natura**

Biotopo	Aerogeneratori inclusi	Classe di valore ecologico	Classe di sensibilità ecologica	Classe di pressione antropica	Classe di fragilità ambientale
34.81 - Prati mediterranei subnitrofilii	OS01, OS02, OS03	Molto bassa	Bassa	Molto bassa	Molto bassa
32.3 - Garighe e macchie mesomediterranee silicicole	OS04, OS05, OS06	Media	Media	Molto bassa	Molto bassa

Considerando più in dettaglio le aree limitrofe a quella di intervento, si può osservare che le formazioni caratterizzate da un più elevato livello di naturalità, quali le sugherete, molto localizzate, e i più estesi “Matorral di querce sempreverdi” (32.11), si localizzano sui ripidi versanti che delimitano l’area subpianeggiante su cui sarà realizzato l’impianto. I pendii molto acclivi, infatti, mal si prestano allo sfruttamento di tipo agro-pastorale, oltre ad essere naturalmente meno esposti al rischio di incendio, e conservano, pertanto, aspetti di vegetazione più evoluti e spesso prossimi alle tappe mature delle serie di vegetazione.

Per maggiori dettagli si rimanda all’Allegato H – Relazione su flora, vegetazione e *habitat* (rev. 0 – Settembre 2020).



### **Aspetti vegetazionali**

Per l'analisi di dettaglio della copertura vegetale nei siti di intervento si è adottata la scala di 1:5.000 che, oltre a consentire un'adeguata restituzione delle differenti tipologie, permette una corretta valutazione delle eventuali sovrapposizioni delle aree destinate agli interventi con le formazioni vegetali presenti.

Nel presentare le tipologie di vegetazione osservate, occorre premettere che l'area di intervento, soggetta a differenti forme di pressione antropica, con aree in cui la copertura vegetale appare in evoluzione, altre dove è in regressione, è caratterizzata da una forte disomogeneità tanto nella struttura delle formazioni vegetali quanto nella loro composizione floristica. Salvo limitati settori, in tutta l'area indagata prevalgono le formazioni a mosaico, con contemporanea presenza di aspetti di tipico pascolo nitrofilo, arbusti e alberi sparsi. Ricordando che le tappe essenziali della serie di vegetazione sono rappresentate da: bosco, macchia alta, macchia bassa o gariga, prato perenne e pratello terofitico, si è cercato di individuare, nell'analisi dell'area cartografata, alcuni aspetti con struttura simile che permettono di definire l'attuale situazione della copertura vegetale, tenendo conto che è spesso impossibile inquadrare questi aspetti in categorie sintassonomiche in quanto formati da frammenti di cenosi fra di loro molto differenti, sia per fisionomia che per significato ecologico e dinamico. Per lo stesso motivo vi sarà una corrispondenza solo parziale con le legende standardizzate quali Corine Land Cover (utilizzata per l'uso del suolo) o Corine Biotopes (adottata come visto sopra per la carta degli habitat), in quanto questi sistemi, che descrivono ampi territori con scale di dettaglio meno elevato, richiedono una semplificazione nel numero di tipologie e di classi utilizzate.

Le unità cartografiche saranno di seguito descritte secondo l'ordine di naturalità decrescente, dai boschi fino ai prati più degradati.

#### **Sugherete**

Le formazioni forestali più evolute corrispondono alla tappa matura della serie della sughera, che come specificato nel paragrafo di inquadramento geobotanico corrisponde all'associazione *Viola dehnhardtii-Quercetum suberis* la cui struttura e composizione floristica sono state descritte nello stesso paragrafo.

Queste formazioni non si ritrovano nelle aree interessate dagli interventi, ma soltanto sulle pendici sud occidentali dell'altopiano, oltre che all'esterno dell'area rappresentata nella carta.

#### **Matorral arborescenti**

La definizione qui adottata per l'unità cartografica è ripresa dalla già citata legenda degli habitat "Corine-Biotopes". Sui ripidi versanti che delimitano il pianoro su cui verrà realizzato il parco eolico si sviluppano formazioni di macchia alta e bosco su suoli poco profondi, intervallate da affioramenti rocciosi. In prossimità delle aree di intervento si rileva una notevole presenza di *Quercus ilex*, che risulta quasi codominante con *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pyrus spinosa* e associato a specie arbustive, in particolare *Pistacia lentiscus*. Sotto l'aspetto sindinamico queste formazioni possono essere considerate molto prossime alla vegetazione potenziale, in quanto soggette a una bassissima pressione antropica e bloccate nella loro transizione verso il bosco dall'impossibilità di evoluzione dei suoli, impedita dall'elevata acclività. In tal senso si può osservare che su questi ripidi versanti si instaura una serie edafoxerofila che ha la lecceta come tappa matura.

#### **Formazioni a mosaico di cisteto e sclerofille**

Le formazioni a sclerofille tipiche della macchia mediterranea sono presenti solo puntualmente nell'area indagata e si ritrovano in contesti di mosaico con i cisteti. In queste situazioni, le specie sempreverdi come



*Arbutus unedo*, *Erica arborea* e *Pistacia lentiscus*, si associano a *Calicotome villosa*, *Pyrus spinosa* e ai cisti, in formazioni compatte ma eterogenee.

### **Cisteti**

Le formazioni di gariga e macchia bassa dominate da *Cistus monspeliensis* risultano particolarmente frequenti nel territorio indagato. Le formazioni pure e continue sono molto localizzate, presenti soprattutto nella parte meridionale del parco eolico. La maggior parte dei cisteti osservati risulta, invece, diradata, a mosaico con la componente erbacea annuale e perenne oltre che con presenza di alberi e arbusti sparsi. Rispetto alle formazioni a mosaico sopra citate, vi sono incluse aree che non differiscono significativamente nella componente floristica, ma solo per la predominanza dei cisti rispetto alle sclerofille.

### **Macchia in evoluzione e Prati con alberi e arbusti sparsi**

Nella Tav. 16.b - Carta della vegetazione (rev. 0 – Settembre 2020) si è scelto di distinguere queste due categorie simili per struttura e composizione floristica, entrambe rappresentate da prati con sclerofille e alberi sparsi e, a differenza dell'unità precedente, prive o quasi di cisti e altri piccoli arbusti. Tuttavia, con la definizione "macchia in evoluzione" si indicano quelle tipologie legate maggiormente ai contesti di versante, dove la pressione di pascolo é meno intensa e le alte erbe possono svilupparsi maggiormente, mentre i "prati con alberi e arbusti sparsi" sono caratterizzati da un carico antropico più elevato, sempre in aree subpianeggianti, dove l'evoluzione della vegetazione è bloccata.

### **Prati con elevata presenza di esemplari arborei**

Questi spazi, ricadenti nell'ambito delle aree a pascolo, pur con una elevata copertura arborea, costituita essenzialmente da *Quercus suber*, non possono essere inquadrati nella tipologia delle sugherete, in quanto si presentano privi del contingente floristico tipico delle sugherete naturali, per la quasi totale assenza dello strato arbustivo e di quello erbaceo tipici dell'associazione

### **Pascoli arborati**

Le aree di pascolo, in limitati settori della parte meridionale dell'area di intervento, con composizione floristica analoga a quella descritta per le comunità erbacee, sono caratterizzate dalla presenza di esemplari sparsi di *Quercus suber* o *Quercus gr. pubescens*. Rispetto alla categoria precedente la copertura arborea non è prevalente ma sporadica.

### **Prati nitrofilo e subnitrofilo**

La notevole eterogeneità e discontinuità osservata nella copertura vegetale, e nel caso specifico nelle comunità erbacee, non consente una chiara definizione delle tipologie di prato presente.

In un contesto di forte compenetrazione dei differenti aspetti, si possono riconoscere, tuttavia, tipici aspetti subnitrofilo nel settore settentrionale, con presenza di specie annuali come *Tuberaria guttata*, *Trifolium campestre*, *T. tomentosum*, *T. cherleri*, *T. glomeratum*, *Vulpia geniculata*, *Lophochloa cristata*, *Anthemis arvensis*, *Filago germanica*, *Ammi visnaga*, *Rumex bucephalophorus*, *R. pulcher*, *Agrostis pourretii*, *Bromus sterilis*, *B. hordeaceus*, etc. A queste si associano erbe perenni come *Thapsia garganica*, *Ferula communis* e *Asphodelus ramosus* ssp. *ramosus*. Nei prati sono presenti per lo più piccoli arbusti sparsi, sia di specie camefitiche che fanerofitiche.



Nel settore meridionale si osserva invece, oltre alla presenza molto minore di specie legnose, un significativo ingresso, o talora predominanza, di specie indicatrici di forte nitrificazione, come *Carthamus lanatus*, *Onopordum illyricum* e *Carduus pycnocephalus*.

#### **Aree rocciose**

Presenti sporadicamente lungo i versanti, gli aspetti inquadrati in questa unità cartografica si caratterizzano per la presenza di superfici ed emergenze rocciose più estese e non colonizzabili dalla vegetazione. Negli anfratti possono insediarsi, tuttavia, specie arbustive di notevole sviluppo e talvolta anche esemplari arborei.

Si descrivono di seguito le caratteristiche della copertura vegetale rilevata in corrispondenza dei siti di intervento, considerando per ciascun aerogeneratore l'area destinata ad accogliere la piazzola.

#### **OS01**

La postazione situata all'estremità meridionale del parco eolico ricade in un prato di alte erbe, principalmente *Carthamus lanatus* e *Asphodelus ramosus* ssp. *ramosus*. Al di sotto dello strato dominante si sviluppa una copertura continua di terofite, in cui prevale *Agrostis pourretii*.

#### **OS02**

L'area individuata per la realizzazione della piazzola è attualmente occupata da un prato di alte erbe, per lo più spinose e indicatrici di elevata nitrofilia: *Onopordum illyricum*, *Carthamus lanatus*, e *Carduus pycnocephalus*, alle quale si unisce *Ferula communis*.

#### **OS03**

L'area della piazzola ricade in un terreno attualmente occupato da vegetazione erbacea in uno stato di avanzato degrado, dove la copertura è rada e le uniche specie sono *Carthamus lanatus*, *Onopordum illyricum* e *Asphodelus ramosus*.

#### **OS04**

Nell'area della piazzola la vegetazione è per lo più costituita da comunità prative annuali con arbusti e alberelli sparsi. Nella componente terofitica prevalgono *Helianthemum guttatum*, *Vulpia geniculata*, *Agrostis pourretii* e *Petrorhagia prolifera*. Significativa anche la presenza di *Helichrysum microphyllum* ssp. *tyrrhenicum* e *Carlina lanata*. Nell'area si trovano anche arbusti sparsi e piccoli alberi, in particolare *Pyrus spinosa* e *Quercus suber*.

#### **OS05**

Nel sito individuato per la realizzazione della piazzola si osserva un aspetto evolutivo di transizione dal pascolo verso il cisteto e la macchia, vista la presenza dei numerosi esemplari sparsi di *Cistus monspeliensis* e *C. salviifolius*, oltre ad altri arbusti, fra cui è particolarmente frequente *Pyrus spinosa*. Fra le specie erbacee, nonostante la presenza di *Asphodelus ramosus* ssp. *ramosus* e *Ferula communis*, risultano prevalenti le specie annuali, quali *Helianthemum guttatum*, *Trifolium campestre* e *Vulpia geniculata*.

#### **OS06**

La vegetazione è in questo settore eterogenea, pur con una netta prevalenza delle comunità erbacee. Fra le specie più abbondanti si possono citare *Asphodelus ramosus* ssp. *ramosus* e *Thapsia garganica*. Diffuso nell'area anche *Helichrysum microphyllum* ssp. *tyrrhenicum* particolarmente abbondante nella parte della piazzola a ovest della strada. Nell'ambito della superficie destinata ad accogliere la piazzola sono presenti



anche esemplari arborei, fra cui, in prossimità del punto di installazione della turbina, un olivastro e una sughera.

### **Area della sottostazione elettrica**

L'area ricade all'interno di una formazione boschiva a prevalenza di querce caducifoglie (*Quercus gr. Pubescens*), con alcuni esemplari di *Q. Suber*. Il grado di copertura dello strato arboreo risulta nel complesso medio-alto; lo strato inferiore è prevalentemente erbaceo, frequentato dal pascolo bovino, mentre sporadici sono gli elementi arbustivi (*Rosa canina*, *Rubus ulmifolius* e *Crataegus monogyna*) e suffruticosi (*Ruscus aculeatus*). L'area risulta interessata anche da attività silvicola.

Nell'allegato H.INT – Relazione su flora, vegetazione e habitat – Integrazioni (rev. 0 – Marzo 2022) è riportato il censimento puntuale delle componenti floristiche e vegetazionali e degli esemplari arborei presenti in tutte le aree interessate dalle opere.

### **Flora e vegetazione di interesse conservazionistico**

Per quanto riguarda la componente floristica, nell'area indagata non sono state trovate specie di particolare interesse conservazionistico o fitogeografico.

Per quanto concerne la presenza di tipologie di vegetazione di interesse conservazionistico, l'analisi complessiva del territorio mette in luce l'assoluta prevalenza di comunità seriali, per la maggior parte molto degradate, in particolar modo nelle aree direttamente interessate dall'intervento.

Nonostante la presenza di alcuni alberi nell'ambito delle aree prative, non si ritiene che queste possano entrare a far parte della categoria dei pascoli arborati soggetti a tutela ai sensi della Dir. 92/43 CEE. Questi ultimi, infatti, inquadrati nell'habitat delle "Dehesas con *Quercus* spp. sempreverde" (6310), hanno un valore e in quanto legati a una particolare conduzione del pascolo, dove le querce, fornendo le ghiande, arricchiscono il pascolo, oltre a creare un microclima favorevole per specie meno eliofile. Tale scelta gestionale ha dato vita ad ampie distese di pascoli con alberi a volte radi a volte più ravvicinati, ma sempre con un ruolo importante nella struttura e nella caratterizzazione dell'uso del suolo e del paesaggio. Ben differente è la situazione osservata nell'area del parco eolico, dove i terreni con alberi sparsi hanno un'estensione estremamente limitata e gli alberi sono molto sporadici. Inoltre, secondo Biondi & Blasi (2009), i taxa presenti nello strato erbaceo, considerati come diagnostici dell'habitat 6310, sono elementi caratteristici della classe *Poetea bulbosae*: *Trifolium subterraneum*, *T. nigrescens*, *T. micranthum*, *T. tormentosum*, *T. bocconeii*, *Ranunculus paludosus*, *R. bullatus*, *Parentucellia latifolia*, *Ornithopus compressus*, *Moenchia erecta*, *Morisia monanthos* (endemica sarda), *Poa bulbosa*". Nessuna di queste è stata rinvenuta nelle aree di intervento e le tipologie di prato e pascolo osservate sono comunque molto differenti dalle comunità dei *Poetea bulbosae*, sia floristicamente che fisionomicamente. Per quanto riguarda la descrizione ufficiale dell'habitat, riportato nel Manuale di Interpretazione della Commissione Europea, questa si riferisce esclusivamente all'area della Penisola Iberica.



#### 4.4.5.2. Impatti in fase di costruzione

Per la realizzazione delle opere in esame è prevista la rimozione localizzata di alcuni lembi di vegetazione spontanea, prevalentemente di tipo erbaceo. Si prevede, quindi, un effetto piuttosto circoscritto sulle formazioni vegetali coinvolte, mentre non si prevedono incidenze indirette in fase di cantiere che potrebbero alterare le condizioni ambientali circostanti. In particolare, mediante l'applicazione di specifiche misure di mitigazione (rif. Cap. 5) e di monitoraggi ambientali (rif. Allegato S – Piano di Monitoraggio Ambientale (rev. 0 – Marzo 2022)), è possibile escludere:

- l'introduzione accidentale di specie floristiche aliene invasive e loro successiva diffusione;
- il sollevamento cronico di polveri terrigene tali da poter incidere significativamente sullo stato idrosanitario degli esemplari interessati;
- fenomeni di inquinamento genetico o introduzione di fitopatogeni potenzialmente derivanti da una scelta errata del materiale vivaistico da impiegare per i ripristini ambientali;
- fenomeni di inquinamento chimico da sversamenti accidentali e conseguente contaminazione dei suoli o delle acque superficiali;
- fenomeni di inquinamento chimico da impiego di diserbanti e dissecanti.

Sulla base del layout progettuale adottato, non si prevedono fenomeni di frammentazione degli habitat, intesa come creazione di patch (nuclei) tra loro isolati, e fenomeni di insularizzazione degli ecosistemi, mentre possono essere previsti fenomeni assimilabili alla perforazione (perforation) in corrispondenza delle coperture erbacee (con o senza alberi) nell'area produttiva, legati alla realizzazione delle piazzole e relative vie di accesso. La significatività di tale effetto risulta, tuttavia, piuttosto attenuata grazie all'ampio utilizzo di tracciati viari esistenti, compresi i tratturi, nonché dalla stretta vicinanza delle piazzole con la viabilità esistente. Non si prevedono, quindi, modificazioni tali da incidere significativamente sulle caratteristiche funzionali degli habitat, come ad esempio la perdita di patch isolati, la loro erosione (riduzione delle dimensioni) o la creazione di nuovi patch tra loro isolati.

Le specie endemiche rilevate presentano un'ampia distribuzione regionale e non rivestono un concreto interesse conservazionistico. Tali specie, inoltre, si rinvencono spesso in contesti di scarsa naturalità e soggette a fenomeni di sovrappascolo. Alla luce dei pochi esemplari coinvolti dalla realizzazione delle opere, è possibile escludere effetti negativi sul relativo status di conservazione a livello locale, tanto più a livello regionale e globale. In merito alle specie arborea di interesse *Quercus suber*, l'esatta conoscenza dell'ubicazione dei singoli esemplari e le loro dimensioni non eccessive permettono di poter intervenire con adeguate operazioni di espianto e reimpianto in area limitrofa, eventualmente compensate mediante la sostituzione degli esemplari.

In corrispondenza delle piazzole degli aerogeneratori OS04, OS05 e OS06, di alcuni tratti della viabilità da adeguare all'interno della Colonia penale di Mamone e dell'area della sottostazione, si rileva la necessità di espantare diversi esemplari arborei, costituiti da perastri, olivastri e sughere nelle piazzole e da querce di vario genere entro la Colonia penale di Mamone e nella zona della sottostazione, che saranno debitamente reimpiantati nelle aree limitrofe con le opportune tecniche agronomiche.



Durante la fase di costruzione si può affermare, in definitiva, che l'impatto sia complessivamente *basso*.

#### **4.4.5.3. Impatti in fase di esercizio**

Durante la fase di esercizio non si prevede di asportare vegetazione ma, anzi, è possibile ipotizzare l'incremento di specie indigene nelle aree non interessate dalle attività di gestione del parco, come già precedentemente indicato. In questo modo si attenua l'impatto visivo e si ricostituisce l'ambiente originario. In riferimento a quanto appena esposto si ritiene l'impatto *nullo*.

#### **4.4.5.4. Impatti in fase di dismissione**

Durante la fase di dismissione non si prevede di asportare vegetazione; l'impatto è, pertanto, *nullo*.

### **4.4.6. Fauna**

#### **4.4.6.1. Stato attuale**

Assunto che l'intervento in oggetto prevede la localizzazione di tutti gli aerogeneratori in un singolo sito, l'area di indagine faunistica è stata individuata considerando un buffer di 0,5 km dalle postazioni eoliche proposte in progetto; il raggio del buffer è stato ritenuto adeguato in relazione ai seguenti aspetti:

- sufficiente conoscenza delle caratteristiche faunistiche dell'area in esame e zone limitrofe;
- omogeneità delle macro-caratteristiche ambientali interessate dagli ambiti d'intervento progettuale;
- è la distanza minima di verifica preliminare per accertare la presenza/assenza di siti di nidificazione di rapaci.

L'area di indagine faunistica è sufficientemente estesa da comprendere, pertanto, tutte le porzioni interessate dall'area di cantiere/parco eolico, mentre è escluso, in parte, il tracciato del cavidotto limitatamente a quei tratti che ricadono in adiacenza a pertinenze stradali già esistenti.

La superficie risultante complessiva oggetto di analisi è pari a circa 340 ettari. Tale area ricade nella più ampia porzione geografiche del Nuorese e risulta essere ubicata in un contesto morfologico di bassa montagna caratterizzata da ampie porzioni pinneggiate che costituiscono la sommità dei rilievi; limitatamente alle superfici d'indagine faunistica l'altimetria varia debolmente tra i 500 ed i 700 metri s.l.m. circa, con il rilievo maggiore, 701 metri s.l.m., raggiunto in località *Tennifera*.

All'interno delle superfici oggetto di analisi non sono rilevabili elementi idrici riconducibili a corsi d'acqua permanenti o di consistente portata; trattasi per la maggior parte di compluvi minori che si originano nei versanti collinari caratterizzati da un regime torrentizio, pertanto dipendente dalla stagionalità e dalla consistenza delle piogge.

Sotto il profilo della destinazione d'uso che caratterizza l'area di indagine faunistica, come evidenziato nella tabella 4.9, si riscontra la netta prevalenza di tipologie ambientali che rientrano nella categoria naturali-seminaturali su quelle definite in senso stretto agro-ecosistemi e che nel caso in esame sono rappresentate



dalle tipologie *prati artificiali* (19,22%), *seminativi in aree non irrigue* (11,35%), *sugherete* (8,31%) e *aree agroforestali* (0,51%) che rappresentano insieme circa il 40.00% dell'intera area d'indagine faunistica. Le tipologie ambientali più rappresentative delle aree naturali-seminaturali sono la *macchia mediterranea* (23.88%) e la *gariga* (20.89%) che da sole costituiscono circa il 45% dell'intera area d'indagine faunistica.

**Tab. 4.9 - Percentuale tipologie ambientali (Uso del Suolo) presenti nell'area di indagine faunistica.**

Tipologie UDS	Sup (ha)	% rispetto all'area d'indagine
MACCHIA MEDITERRANEA	81,07	23,88
GARIGA	70,92	20,89
PRATI ARTIFICIALI	65,25	19,22
AREE A PASCOLO NATURALE	44,66	13,16
SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE	38,54	11,35
SUGHERETE	28,22	8,31
BOSCO DI LATIFOGLIE	9,06	2,67
AREE AGROFORESTALI	1,75	0,51

Dai rilievi condotti sul campo è stato possibile accertare la reale destinazione delle superfici rispetto a quanto riportato dalla Carta dell'Uso del Suolo della Regione Sardegna (2008); è stata così riscontrato che la pressoché totalità delle aree indagate, ad eccezione delle superfici coltivate a foraggiere ubicate a nord in prossimità del WTG OS06, sono destinate al pascolo del bestiame domestico ovino. In particolare, si evidenzia che le superfici indicate a "sugherete", svolgono contemporaneamente la funzione di ambiti di produzione destinati alla raccolta del sughero e di pascoli arborati mancando, in quest'ultimi, totalmente lo strato arbustivo di sottobosco, sfruttato, per l'appunto, come ambito pascolativo. Tale attività ha evidentemente condizionato lo sviluppo della vegetazione naturale che di fatto è stata influenzata non solo dalla suddetta attività produttiva pastorale, ma anche dalla diffusione di incendi e tagli che si sono succeduti negli anni passati non solo nelle aree oggetto d'indagine ma anche in quelle adiacenti nell'area vasta. Le aree a pascolo sono caratterizzate da ampie superfici aperte con presenza di nuclei sparsi ed isolati di vegetazione arbustiva/arborea, mentre nei settori coincidenti con i versanti delle piccole valli che fanno da contorno al pianoro in cui sono distribuiti gli aerogeneratori, è stata accertata la presenza diffusa di aree maggiormente a macchia mediterranea e gariga e meno a boschi di latifoglie; anche tali ambienti si sottolinea sono soggetti, comunque, a pascolo del bestiame domestico.

I tematismi della Carta della Natura della Regione Sardegna evidenziano che le aree in esame ricadono entro un ambito ambientale in cui il *Valore Ecologico VE* è ritenuto MEDIO, nel settore più a nord dell'impianto in cui saranno ubicati gli aerogeneratori OS04, OS05 e OS06, MOLTO BASSO nel settore più a sud dove sono previsti gli aerogeneratori OS01, OS02 e OS03; complessivamente la qualità del parametro suddetto è influenzata probabilmente dalla diffusa presenza di habitat condizionati dalle attività di pascolo del bestiame domestico ed annesse produzioni di foraggiere e dei prati artificiali.

Dal punto di vista ecosistemico, in relazione a quanto descritto e rilevato a seguito delle indagini sul campo, all'interno dell'area oggetto di indagine faunistica possono essere identificate due principali unità ecologiche che risultano essere rappresentate *dall'agro-ecosistema* costituito nel caso in esame principalmente dai *seminativi in aree non irrigue (foraggiere)*, dai *pascoli*, dai *pascoli arborati (sugherete)* e dai *prati artificiali*;



l'altra unità ecologica rappresentativa è quella degli *ecosistemi naturali/seminaturali* che comprende principalmente le superfici occupate dalla *macchia mediterranea*, dai *boschi di latifoglie* e soprattutto dalla *gariga*.

Nel caso in esame, tuttavia, l'*ecosistema naturale/seminaturale* risente comunque del disturbo antropico rappresentato in misura prevalente dall'attività pascolativa del bestiame domestico che è diffuso anche nelle ampie superfici occupate dalla *gariga* e dalla *macchia mediterranea*, fino ad interessare anche le porzioni di vegetazione a ricolonizzazione naturale (macchia bassa); al contrario le ampie superfici prive di vegetazione naturale spontanea, come detto, rientrano nell'*agro-ecosistema* in cui l'attività antropica si manifesta con l'apporto di energia esterna necessaria per il mantenimento della destinazione d'uso rappresentata principalmente dalla produzione di foraggere (*seminativi*) diffusa e limitata nel solo settore settentrionale dell'impianto eolico. Tali terreni sono periodicamente arati e seminati con varietà di erbe annuali impiegate nella produzione del foraggio quale integratore alimentare per il bestiame domestico allevato nelle aziende zootecniche operanti nell'area in esame, mentre i prati artificiali, o conosciuti anche come erbai, sono superfici coltivate per essere destinate direttamente al pascolo. Le tipologie di ecosistemi di cui sopra sono le più rappresentative all'interno dell'area d'indagine sotto il profilo dell'estensione con una prevalenza degli *ecosistemi di tipo naturale/seminaturale* sugli *agro-ecosistemi* comunque ben rappresentato e diffuso; il settore dell'impianto che raggruppa i 3 aerogeneratori più a sud è caratterizzato maggiormente da *agro-ecosistemi* in quanto sono presenti estese superfici destinate al pascolo la cui continuità è interrotta dalle superfici occupate da *gariga* e *macchia mediterranea*. Al contrario i rimanenti 3 aerogeneratori ricadono in ambiti *ecosistemici naturali/seminaturali* dominati dalle *garighe*, *macchia mediterranea* e parzialmente dai *boschi di latifoglie*; in tale contesto si inseriscono le superfici a foraggiere.

Si riportano di seguito alcune tabelle con l'elenco delle specie faunistiche presenti nell'area di indagine.

**Tab. 4.10 – Specie faunistiche presenti nell'area di indagine - UCCELLI**

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
<b>ACCIPITRIFORMES</b>									
1. <i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale	F	SB	I	3	LC	NT	All*	P P
2. <i>Aquila fasciata</i>	Aquila di Bonelli	C	SB est	I	3	LC	CR	All*	P P
3. <i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	I1	SB, M, W?	I		LC	LC	All	P P
4. <i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	B	SB, M, W	I		LC	VU	All	P P
5. <i>Buteo buteo</i>	Poiana	I2	SB, M, W			LC	LC	All	P P
<b>FALCONIFORMES</b>									
6. <i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	C	SB, Mreg		3	LC	LC	All	P P



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
<b>GALLIFORMES</b>									
7. <i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda	M4	SB	I II/2	3	LC	DD		
8. <i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	C	M, B, W	II/2	3	LC	DD		
<b>CHARADRIFORMES</b>									
9. <i>Burhinus oedicephalus</i>	Occhione	E	SB M W	I	3	LC	VU	All*	PP
10. <i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	I4	SB par	II/2		LC	LC		P
<b>COLUMBIFORMES</b>									
11. <i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	I4	SB, M W	II/1		LC	LC		
12. <i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare orientale	E	SB	II/2		LC	LC		P
13. <i>Streptopelia turtur</i>	Tortora	I4	M B	II/2	3	LC	LC		
<b>CUCULIFORMES</b>									
14. <i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	I1	M, B			LC	LC		P
<b>STRIGIFORMES</b>									
15. <i>Tyto alba</i>	Barbagianni	A1	SB		3	LC	LC		PP
16. <i>Otus scops</i>	Assiolo	I4	SBpa, M		2	LC	LC		P P
17. <i>Athene noctua</i>	Civetta	I4	SB		3	LC	LC		P P
<b>CAPRIMULGIFORMES</b>									
18. <i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	I4	M reg., B reg. (W)	I	2	LC	LC		P
<b>APODIFORMES</b>									
19. <i>Apus apus</i>	Rondone comune	I1	M, B			L C	LC		P
20. <i>Apus pallidus</i>	Rondone pallido	M4	B, M			L C	LC		P
<b>CORACIIFORMES</b>									
21. <i>Merops apiaster</i>	Gruccione	I6	M, W		3	LC	LC		P
22. <i>Upupa epops</i>	Upupa	C	M B W		3	L C	LC		P
<b>PICIFORMES</b>									
23. <i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore		SB			L C	LC		P P
<b>PASSERIFORMES</b>									
24. <i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	I2	M B (W)	I	3	LC	VU		P
25. <i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	M5	M B (W)		2	LC	EN		P
26. <i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	L1	SB, M, W	I	2	LC	LC		
27. <i>Alauda arvensis</i>	Allodola	I1	SB, M, W			LC	VU		
28. <i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Rondine montana	I4	SB			LC	LC		



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
29. <i>Hirundo rustica</i>	Rondine	F1	M, B, W?		3	LC	NT		
30. <i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	E	M, B, W?		3	LC	NT		
31. <i>Anthus pratensis</i>	Pispola	L1	M W			LC	NA		P
32. <i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	I1	SB M			LC	LC		P
33. <i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	E	M, W reg			LC	LC		P
34. <i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	F1	SB, M?			LC	LC		P
35. <i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	L1	SB, M, W			LC	LC		P
36. <i>Monticola solitarius</i>	Passero solitario	E	SB			LC	LC		P
37. <i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino	L1	M, B			LC	LC		P
38. <i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo	C	SB, M, W?			LC	VU		P
39. <i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco	F	M B (W)		3	LC	NT	All	P
40. <i>Turdus merula</i>	Merlo	E	SB, M, W	II/2		LC	LC		
41. <i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	I3	M, W	II/2		LC	LC		
42. <i>Turdus iliacus</i>	Tordo sassello	I3	M, W				LC		
43. <i>Turdus viscivorus</i>	Tordela	I1	SB, M			LC	LC		
44. <i>Cettia cettii</i>	Usignolo di fiume	I6	SB			LC	LC		
45. <i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	I6	M, Breg			LC	LC		P
46. <i>Phoenicurus ochruros</i>	Codirosso spazzacamino	I4	M, W			LC	LC		P
47. <i>Sylvia sarda</i>	Magnanina sarda	M7	SB	I	4	LC	LC		
48. <i>Sylvia undata</i>	Magnanina	M3	SB, M?	I	2	NT	VU		
49. <i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina	M5	M, B			LC	LC		
50. <i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	M4	SB, M?			LC	LC		
51. <i>Sylvia borin</i>	Beccafico	I3	M			LC	LC		
52. <i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	I1	SB, M, W			LC	LC		P
53. <i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	I1	W, M, B?			LC	LC		P
54. <i>Regulus ignicapilla</i>	Fiorrancino	L1	SB M?			LC	LC		
55. <i>Parus ater</i>	Cincia mora	E	SB			LC	LC		
56. <i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	L1	SB			LC	LC		
57. <i>Parus major</i>	Cinciallegra	E	SB, M?			LC	LC		P
58. <i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	E	SB	II/2		LC	LC		
59. <i>Corvus monedula</i>	Taccola	I1	SB, M?	II/2		LC	LC		
60. <i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	I1	SB, M?	II/2		LC	LC		
61. <i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	F1	SB			LC	LR		P
62. <i>Stumus vulgaris</i>	Storno	I2	M W	II/2	3	LC	LC		
63. <i>Stumus unicolor</i>	Storno nero	M7	SB			LC	LC		
64. <i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda	M1	SB			LC	VU		
65. <i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	E	SB		3	LC	VU		



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
66. <i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	I1	SB, M, W			LC	LC		P
67. <i>Serinus serinus</i>	Verzellino	L2	SB, M?			LC	LC		
68. <i>Carduelis corsicana</i>	Venturone corso	E	SB		4	LC	LC		
69. <i>Carduelis chloris</i>	Verdone	I6	SB, M, W			LC	NT		P
70. <i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	I1	SB, Mreg			LC	NT		P
71. <i>Carduelis cannabina</i>	Fanello	I4	SB, M, W		2	LC	NT		P
72. <i>Emberiza cirulus</i>	Zigolo nero	M3	SB			LC	LC		
73. <i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	I6	SB, M W?		2	LC	LC		P

Tab. 4.11 – Specie faunistiche presenti nell'area di indagine - MAMMIFERI

Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
<b>CARNIVORI</b>					
1. <i>Vulpes vulpes ichnusae</i>	Volpe sarda		LC	LC	
2. <i>Mustela nivalis</i>	Donnola		LC	LC	
3. <i>Martes martes</i>	Martora	All. V	LC	LC	
<b>UNGULATI</b>					
4. <i>Sus scrofa</i>	Cinghiale		LC	LC	
<b>INSETTIVORI</b>					
5. <i>Erinaceus europaeus italicus</i>	Riccio		LC	LC	
<b>LAGOMORFI</b>					
6. <i>Oryctolagus cuniculus huxleyi</i>	Coniglio selvatico		NT		
7. <i>Lepus capensis</i>	Lepre sarda		LC		
<b>CHIROTTERI</b>					
8. <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	All. IV	LC	LC	
9. <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	All. IV	LC	LC	
10. <i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	All. IV	LC	LC	
11. <i>Eptesicus serotinus</i>	Serotino	All. IV	LC	NT	
12. <i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni	All. IV	LC	LC	



Tab. 4.12 – Specie faunistiche presenti nell'area di indagine – RETTILI

Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
<b>SQUAMATA</b>					
1. <i>Tarantola mauritanica</i>	Geco comune		LC	LC	
2. <i>Hemidactylus turcicus</i>	Geco verrucoso		LC	LC	All. 1
3. <i>Euleptes europaea</i>	Tarantolino	All. II, IV	LC	NT	All. 1
4. <i>Algyroides fitzingeri</i>	Algiroide nano	All. IV	LC	LC	All. 1
5. <i>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre	All. IV	LC	LC	
6. <i>Podarcis tiliguerta</i>	Lucertola tirrenica	All. IV	NT	LC	All. 1
7. <i>Chalcides chalcides</i>	Luscengola comune		LC	LC	
8. <i>Chalcides ocellatus</i>	Gongilo	All. IV	LC	-	
9. <i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	All. IV	LC	LC	All. 1
10. <i>Natrix maura</i>	Natrice viperina		LC	LC	All. 1

Tra le specie di rilievo elencate nella tabella 4.12, quella di maggiore importanza conservazionistica, in quanto endemismo, risulta essere la *Lucertola tirrenica* (endemismo sardo) che nell'Isola risulta essere una specie comune e discretamente diffusa. Le celle vuote riportate in tabella indicano che la specie corrispondente non rientra in nessuna categoria di minaccia o non è richiamata negli allegati delle normative indicate.

Tab. 4.13 – Specie faunistiche presenti nell'area di indagine - ANFIBI

Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
<b>ANURA</b>					
1. <i>Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino	All. IV	LC	LC	
2. <i>Discoglossus sardus</i>	Discoglossa sardo	All. II, IV		VU	All. 1
3. <i>Hyla sarda</i>	Raganella tirrenica	All. IV	LC	LC	

#### 4.4.6.2. Impatti in fase di costruzione

Sulla base di quanto più sopra esposto in rapporto al profilo faunistico che caratterizza il sito di intervento, nel seguito saranno individuate e valutate le possibili tipologie di impatto e suggerite le eventuali misure di mitigazione, in funzione delle specie faunistiche riscontrate e di quelle potenziali. Lo schema seguente riporta in sintesi gli aspetti legati ai fattori di impatto ed ai principali effetti negativi che generalmente sono presi in considerazione quando è proposta una determinata opera in un contesto ambientale.

Tra i possibili impatti negativi si devono considerare quelli indicati nella tabella 4.14 che segue:



Tab. 4.14 – Tipologie di impatti

TIPOLOGIA IMPATTO	EFFETTO IMPATTO
Abbattimenti (mortalità) di individui	La fase di cantierizzazione e di esercizio, per modalità operative, possono determinare la mortalità di individui con effetti sulle densità e distribuzione di una data specie a livello locale.
Allontanamento della fauna	Gli stimoli acustici ed ottici di vario genere determinati dalle fasi di cantiere ed esercizio possono determinare l'abbandono temporaneo o permanente degli home range di una data specie.
Perdita di habitat riproduttivi o di alimentazione	Durante le fasi di cantiere e di esercizio l'opera può comportare una sottrazione temporanea e/o permanente che a seconda dell'estensione può essere più o meno critica sotto il profilo delle esigenze riproduttive e/o trofiche di una data specie.
Frammentazione degli <i>habitat</i>	L'intervento progettuale per sue caratteristiche determina un effetto di frammentazione di un dato habitat con conseguente riduzione delle funzioni ecologiche dello stesso ed una diminuzione delle specie legate a quell' <i>habitat</i> specifico a favore di specie più ecotonali.
Insularizzazione degli <i>habitat</i>	L'opera comporta l'isolamento di un habitat limitando scambi genetici, spostamenti, dispersioni, raggiungibilità di siti di alimentazione/riproduzione.
Effetti barriera	L'opera è essa stessa una barriera più o meno invalicabile a seconda della specie che tenta un suo attraversamento; sono impediti parzialmente o totalmente gli spostamenti (pendolarismi quotidiani, migrazioni, dispersioni) tra ambiti di uno stesso ambiente o tra habitat diversi.

### **Abbattimento/mortalità di individui**

#### **Anfibi**

In relazione alle caratteristiche delle aree oggetto di intervento, non si prevedono abbattimenti/mortalità per la *Raganella tirrenica*, ed *Rospo smeraldino* in quanto i tracciati e le superfici di intervento per la realizzazione delle strutture permanenti non interferiscono con habitat acquatici idonei per le specie; ciò esclude anche il *Discoglossus sardo* qualora sia presente nell'ambito indagato. In particolare, per quanto riguarda il *Rospo smeraldino*, come già esposto, le aree intercettate dalle attività di cantiere potrebbero essere interessate dalla presenza della specie; tuttavia, tali superfici sarebbero frequentate maggiormente durante il periodo notturno, quello in cui è concentrata la maggiore attività trofica, risulterebbe, pertanto, poco probabile una apprezzabile mortalità causata dal passaggio di mezzi pesanti o dalla predisposizione delle superfici operata dal personale di cantiere. Si sottolinea, inoltre, che l'intervento, nella sua complessità, non prevede attraversamenti in alveo o l'interessamento di pozze d'acqua, stagni e bacini laddove la presenza della *raganella tirrenica*, più legata agli ambienti acquatici rispetto al *rospo smeraldino*, sarebbe costante. Tali conclusioni si ritengono valide anche per tutte le altre superfici oggetto di intervento che sono soggette ad occupazione temporanea. A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

#### **Rettili**

Si prevedono abbattimenti/mortalità limitatamente per le specie quali la *Lucertola tirrenica*, la *Luscengola*, la *Lucertola campestre* ed il *Biacco* che possono frequentare le superfici oggetto d'intervento progettuale per



ragioni trofiche; peraltro, va anche considerata l'attitudine alla mobilità di tali specie, che garantisce alle stesse una facilità di spostamento e fuga in relazione alla percezione del pericolo determinata dalla presenza del personale addetto e dagli automezzi impiegati durante le fasi cantiere. Ciò riduce notevolmente il rischio di mortalità, che potrebbe essere limitato ai soli individui che trovano riparo in rifugi momentanei nella cavità del suolo; le azioni di cantiere sul territorio idoneo per le specie sono, inoltre, di limitata superficie rispetto a quella potenzialmente disponibile nell'area di indagine faunistica e la tempistica dei lavori prevista è, comunque, limitata entro l'anno.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

### **Mammiferi**

Non si prevedono abbattimenti/mortalità per le specie di mammiferi riscontrate o potenzialmente presenti; le aree potrebbero essere frequentate da tutte le specie di mammiferi riportate nella tabella 4.11; tuttavia, la rapida mobilità unita ai ritmi di attività prevalentemente notturni delle stesse, consentono di ritenere che il rischio di mortalità sia pressoché nullo. I siti d'intervento progettuale nella fase di cantiere sotto il profilo dell'utilizzo da parte delle specie di mammiferi indicate, corrispondono esclusivamente ad habitat trofici e non di rifugio o riproduttivi a causa della scarsa o nulla presenza di vegetazione.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare misure mitigative in quanto ritenuta già sufficiente la limitazione della velocità degli automezzi che circolano nelle aree di cantiere.

### **Uccelli**

Durante la fase di cantiere non si prevedono apprezzabili abbattimenti/mortalità per le specie di uccelli riscontrate o potenzialmente presenti. Ancorché le aree di intervento possano essere frequentate da alcune delle specie di avifauna riportate nella tabella 4.10, come osservato per i mammiferi, la rapida mobilità delle stesse consentono di ritenere che il rischio di mortalità sia pressoché nullo.

### **Azioni di mitigazione proposte**

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene opportuna, quale misura mitigativa, evitare l'avvio della fase di cantiere durante il periodo compreso tra la seconda metà di marzo e la prima metà di giugno nelle superfici destinate ad ospitare le piazzole di cantiere e lungo i tracciati della rete viaria di nuova realizzazione. Tale misura mitigativa è volta ad escludere del tutto le possibili cause di mortalità per quelle specie che svolgono l'attività riproduttiva sul terreno come la *tottavilla*, la *quaglia*, la *pernice sarda*, l'*allodola* e l'*occhione*. Alcuni interventi sono, inoltre, previsti in prossimità di superfici occupate da ambienti a gariga, in particolare l'area individuata per l'installazione dei 3 aerogeneratori più a nord; in tali contesti è certa la nidificazione di altre specie di passeriformi e galliformi riportate nella tabella 4.10; pertanto, anche in questo caso, si suggerisce la medesima misura mitigativa.

L'efficienza della misura mitigativa proposta è da ritenersi "alta".

### **Allontanamento della specie**

#### **Anfibi**

Le aree interessate dal processo costruttivo non interessano superfici ad elevata idoneità per le specie di anuri potenzialmente presenti. La *Raganella sarda* è una specie legata maggiormente a pozze, ristagni o corsi



d'acqua che non sono presenti nelle aree di progetto o limitrofe a queste. Il *Rospo smeraldino*, inoltre, pur potendo utilizzare tali aree prevalentemente nelle ore notturne, in quelle diurne seleziona habitat più umidi e/o freschi in cui trova rifugio.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

### **Rettili**

Le aree di intervento previste durante le fasi di cantiere interessano superfici a potenziale idoneità per la *Lucertola tirrenica*, la *Luscengola*, la *Lucertola campestre* ed il *Biacco*. Tali superfici sono utilizzate essenzialmente come aree di alimentazione ma anche di riproduzione. Le azioni previste nella fase di cantiere possono causare l'allontanamento di individui delle suddette specie. Tale impatto si ritiene, in ogni caso, momentaneo e reversibile in ragione della temporaneità degli interventi; inoltre, va rilevato come si tratti di specie che dimostrano tolleranza alla presenza dell'uomo, come spesso testimonia la loro presenza in ambiti non solo agricoli ma anche particolarmente antropizzati come zone rurali, caseggiati e ambiti periurbani oltre ad avere una diffusione comune sul territorio regionale. Ad eccezione delle aree che saranno occupate in maniera permanente (piazzole definitive e rete stradale di servizio), le restanti superfici saranno del tutto ripristinate e, pertanto, rese nuovamente disponibili ad essere ricolonizzate dalle specie. Per le altre specie di rettili individuate non si prevedono impatti da allontanamento, in quanto gli interventi non sono eseguiti in aree non ritenute potenzialmente idonee.

### **Mammiferi**

Le aree occupate dalle fasi di cantiere interessano superfici a potenziale idoneità per tutte le specie riportate nella tabella 4.11; le azioni previste nella fase di cantiere possono causare certamente l'allontanamento di individui, soprattutto per quanto riguarda la *Lepre sarda* ed il *Coniglio selvatico*, che durante le ore diurne trovano rifugio nelle zone in cui è sviluppata maggiormente la vegetazione arbustiva adiacenti alle aree d'intervento. Tale impatto si ritiene, comunque, momentaneo e reversibile a seguito della temporaneità degli interventi. Anche in questo caso va rilevato, inoltre, come si tratti di specie che dimostrano tolleranza alla presenza dell'uomo, come spesso testimonia la loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali a cui tali specie, ma anche le restanti riportate nella tabella 4.11, sono spesso associate.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

### **Uccelli**

Le aree occupate dal processo costruttivo interessano superfici a potenziale idoneità per alcune delle specie riportate nella tabella 4.10. Conseguentemente le azioni previste nella fase di cantiere possono certamente causare l'allontanamento di specie avifaunistiche presenti negli habitat precedentemente descritti. Anche in questo caso, tale impatto si ritiene comunque momentaneo e reversibile a seguito della temporaneità degli interventi; alcune delle specie indicate, inoltre, mostrano una discreta tolleranza alla presenza dell'uomo, attestata dalla loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali a cui tali specie sono spesso associate.

### **Azioni di mitigazione proposte**

Come osservato più sopra, la calendarizzazione degli interventi in cui sono previste le piazzole di servizio, che preveda l'esclusione dell'operatività del cantiere dalla seconda metà del mese di marzo fino alla prima metà giugno escluderebbe la possibilità di verificarsi di un allontanamento delle specie (pertanto un disturbo diretto)



durante il periodo di maggiore attività riproduttiva dell'avifauna soprattutto per quegli ambiti più prossimi ad habitat di macchia mediterranea e gariga. Si puntualizza, pertanto, che, come interventi, sono da sconsigliare nel periodo di cui sopra, quelli ritenuti a maggiore emissione acustica e coinvolgimento di attrezzature e personale come, ad esempio, nella fase di realizzazione delle fondazioni, predisposizione delle piazzole di servizio escavi per la realizzazione del tracciato interrato del cavidotto

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi alta.

### **Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento**

#### **Anfibi**

Le superfici interessate dal processo costruttivo non interessano habitat riproduttivi e/o di importanza trofica ad elevata idoneità per gli Anfibi; in particolare, gli ambienti interessati risultano essere non idonei per la *Raganella sarda*, mentre potrebbero esserlo per il *Rospo smeraldino* come aree di foraggiamento di idoneità medio-alta.

Tuttavia, si evidenzia come il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera temporanea, circa 5,5 ha, rappresenti una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. La temporaneità degli interventi previsti nella fase di cantiere e l'entità delle superfici oggetto di intervento, non prefigurano criticità in termini di perdita dell'habitat per una specie che, inoltre, presenta uno stato di conservazione ritenuto favorevole, sia a livello nazionale che europeo e risulta essere comune in Sardegna.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

#### **Rettili**

Le superfici occupate stabilmente e temporaneamente dalle opere in progetto interessano habitat riproduttivi ed anche di utilizzo trofico unicamente per il *Biacco*, la *Lucertola tirrenica*, la *Lucertola campestre* e la *Lussegola* (quest'ultima potrebbe anche riprodursi nelle aree destinate a pascolo data la presenza di piante erbacee). Al riguardo si evidenzia che il computo complessivo delle superfici sottratte in maniera temporanea, circa 5,4 ha, rappresenta una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo all'attività di foraggiamento rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. In sostanza, si ritiene che l'entità delle superfici oggetto di intervento temporaneo non prefigurino criticità in termini di perdita dell'habitat per specie il cui status conservazionistico è ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo e risultano essere comuni anche a livello regionale.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

#### **Mammiferi**

Le superfici interessate dagli interventi in fase di cantiere non interessano habitat riproduttivi, ma unicamente idonei all'attività trofica delle specie di mammiferi indicate nella tabella 4.11.

Si evidenzia, anche in questo caso, come il totale complessivo delle superfici sottratte temporaneamente, rappresenti una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica; la temporaneità degli interventi previsti nella fase di cantiere e l'entità delle superfici oggetto di intervento, in definitiva, non prefigurano criticità in termini di perdita dell'habitat per specie che godono di uno stato di conservazione ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo. Ciò ad



eccezione della *Lepre sarda* che, a livello regionale, è una specie, che pur essendo di interesse venatorio, negli ultimi anni ha mostrato una discontinuità in termini di diffusione e di successo riproduttivo; tuttavia, anche in questo caso, in relazione alle dimensioni delle superfici sottratte provvisoriamente, non si ritiene che la perdita di habitat possa determinare criticità conservazionistiche significative nei confronti della popolazione al livello locale.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

#### **Uccelli**

Le superfici di intervento interessano habitat riproduttivi e/o di foraggiamento per specie quali, ad esempio, la *pernice sarda*, la *tottavilla* ed il *saltimpalo*, *cardellino*, *strillozzo*, *storno nero*, *cornacchia grigia*, *poiana*, *gheppio*, *aquila reale*, *aquila di Bonelli*, *poiana*, *civetta*, *fanello*, *zigolo nero*. Anche in questo caso corre l'obbligo di evidenziare, peraltro, come il totale delle superfici sottratte temporaneamente (5,4 ha) rappresentino una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. In definitiva, la temporaneità degli interventi previsti nella fase di cantiere e l'entità delle superfici oggetto di intervento, non sono tali da prefigurare criticità sotto il profilo in esame. A ciò si aggiunga che le specie indicate, ad eccezione dell'*aquila di Bonelli*, godono di uno stato di conservazione ritenuto non minacciato sia a livello nazionale che europeo.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

#### **Frammentazione dell'habitat**

##### **Anfibi**

Sulla base delle caratteristiche degli interventi previsti per la fase di cantiere (realizzazione di 6 piazzole, adeguamento e realizzazione di tracciati stradali e scavo per la posa degli elettrodotti), sono da escludersi fenomeni di frammentazione di habitat, peraltro idoneo potenzialmente per il solo *Rospo smeraldino*; ciò in ragione del fatto che si tratterà di interventi circoscritti e di ridotte dimensioni in termini di superficie e/o momentanei e prontamente reversibili, come nel caso degli interventi di scavo per i cavidotti.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

##### **Rettili**

In relazione alla specie in esame, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni di frammentazione dell'habitat; ciò in ragione del fatto che si tratterà di interventi estremamente circoscritti e inseriti in ambiti di tipo a gariga, particolarmente diffusi nell'area vasta.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

##### **Mammiferi**

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.

##### **Uccelli**

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.



**Insularizzazione dell'habitat****Anfibi**

Alla luce delle caratteristiche degli interventi previsti, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni di insularizzazione dell'habitat poiché si tratterà di interventi circoscritti e di ridotte dimensioni in termini di superficie tali da non generare isolamento di ambienti idonei agli anfibi.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

**Rettili**

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

**Mammiferi**

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

**Uccelli**

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

**Effetto barriera****Anfibi**

Non si evidenziano, tra le attività previste nella fase di cantiere, interventi o modalità operative che possano determinare l'instaurarsi di un effetto barriera; le uniche azioni che possono potenzialmente determinare questo impatto si riferiscono alle fasi di all'adeguamento delle strade esistenti, alla realizzazione dei nuovi tracciati viari ed a quelli dei cavidotti. Tuttavia, si prevede una tempistica dei lavori ridotta ed un pronto ripristino degli scavi che potenzialmente potrebbero avere un effetto barriera, seppur decisamente momentaneo, sulle specie di anfibi. Le nuove strade di servizio alle torri eoliche, inoltre, non saranno oggetto di traffico intenso di automezzi ma solamente occasionale e non superiore a quello attualmente riscontrabile, costituito principalmente dai mezzi impiegati nell'ambito delle aziende locali. Per gli altri interventi (piazzole, cavidotti e sottostazione elettrica), si ritiene che, per tipologia costruttiva, gli stessi non possano originare effetti barriera. La realizzazione del cavidotto, in particolare, oltre ad essere temporanea, è prevista lungo le pertinenze di strade attualmente esistenti che, già di per sé, non determineranno un potenziale effetto barriera in quanto caratterizzate da un traffico veicolare scarso.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare misure mitigative.

**Rettili**

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

**Mammiferi**

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

**Uccelli**

Non si ravvisano, fra le attività previste nella fase di cantiere, interventi o modalità operative che possano favorire l'effetto barriera nei confronti delle specie avifaunistiche indicate.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.



### **Criticità per presenza di aree protette**

#### **Anfibi**

In rapporto all'attuale normativa vigente, di carattere europeo, nazionale e regionale, gli interventi previsti nella fase di cantiere non saranno condotti all'interno di aree di importanza conservazionistica per la specie in esame, né in contesti prossimi alle stesse, tali da lasciar presagire significativi effetti diretti o indiretti sulle aree oggetto di tutela.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

#### **Rettili**

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

#### **Mammiferi**

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

#### **Uccelli**

Per la classe degli uccelli si ravvisa la presenza, comunque ad una distanza di circa 6,2 km, del Parco Regionale *Tepilora* nell'ambito del quale, a partire dal 2018, è stato avviato un programma di reintroduzione dell'aquila di *Bonelli* tramite finanziamento Life coordinato dalla Spagna ed il cui referente per l'Italia risulta essere ISPRA. Le voliere di ambientamento sono ubicate a circa 7,9 km dall'aerogeneratore più vicino; considerata tale distanza, si ritiene che non possano esserci effetti diretti o indiretti sugli individui ospitati nella voliera durante lo svolgimento della fase di cantiere. All'interno della stessa area protetta si segnala, inoltre, la presenza di una coppia nidificante di *aquila reale* il cui sito riproduttivo è ubicato, tuttavia, a distanza superiore a 10 km.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

### **Inquinamento luminoso**

L'impiego di fonti luminose artificiali determina una certa mortalità sulla componente invertebrata, quali gli insetti notturni, in conseguenza della temperatura superficiale che raggiungono le lampade impiegate per l'illuminazione, o per l'attrazione che la presenza abbondante di insetti esercita su predatori notturni come i chiroterteri; alcune di questi ultimi, inoltre, risultano essere sensibili alla presenza di luce artificiale o al contrario risultare particolarmente visibili a predatori notturni.

#### **Azioni di mitigazione proposte**

A seguito di quanto sopra esposto, qualora fosse previsto l'impiego di sorgenti luminose artificiali in aree di cantiere, si ritiene necessario indicare delle misure mitigative quali:

- impiegare la luce artificiale solo dove strettamente necessaria;
- ridurre al minimo la durata e l'intensità luminosa;
- utilizzare lampade schermate chiuse;
- impedire fughe di luce oltre l'orizzontale;
- impiegare lampade con temperatura superficiale inferiore ai 60° (lampade a LED);
- limitare il cono di luce all'oggetto da illuminare, di preferenza illuminazione dall'alto.

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi media-alta.



Nella tabella 4.15 sono riportati gli impatti presi in considerazione nella fase di cantiere per ognuna delle componenti faunistiche sulla base di quanto sinora argomentato. I giudizi riportati tengono conto delle misure mitigative eventualmente proposte per ognuno degli impatti analizzati.

**Tab. 4.15 - Quadro riassuntivo degli impatti sulla componente faunistica in fase di costruzione**

TIPOLOGIA IMPATTO	COMPONENTE FAUNISTICA			
	Anfibi	Rettili	Mammiferi	Uccelli
Mortalità/Abbattimenti	trascurabile	trascurabile	nullo	nullo
Allontanamento	nullo	trascurabile	basso	basso
Perdita habitat riproduttivo e/o di alimentazione	trascurabile	trascurabile	basso	basso
Frammentazione dell'habitat	nullo	nullo	nullo	nullo
Insularizzazione dell'habitat	nullo	nullo	nullo	nullo
Effetto barriera	nullo	nullo	nullo	nullo
Presenza di aree protette	nullo	nullo	nullo	nullo

#### 4.4.6.3. Impatti in fase di esercizio

Anche per la fase di esercizio, così come per quella di cantiere, vengono di seguito indicate le possibili tipologie di impatto e suggerite le eventuali misure di mitigazione, in funzione delle specie faunistiche riscontrate e di quelle potenziali. Lo schema seguente riporta in sintesi gli aspetti legati ai fattori di impatto ed ai principali effetti negativi che generalmente sono presi in considerazione quando è proposta una determinata opera in un contesto ambientale.

I possibili impatti negativi considerati sono gli stessi che per la fase di cantiere (vedi Tab. 4.14).

#### **Abbattimenti/mortalità di individui**

##### **Anfibi**

In relazione alle modalità operative dell'opera non si prevedono abbattimenti/mortalità per le specie di anfibi individuate (certe e/o potenziali). La produzione di energia da fonte eolica rinnovabile non comporta nessuna interazione diretta con la classe degli anfibi. L'utilizzo delle strade di servizio previste in progetto è limitato alle sole attività di controllo ordinarie; pertanto, il traffico di automezzi può ritenersi trascurabile e tale da non determinare apprezzabili rischi di mortalità per le specie di anfibi.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

##### **Rettili**

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

##### **Mammiferi**

Sulla base di una prima disamina delle caratteristiche ambientali dell'area interessata dall'intervento progettuale, unita ai risultati conseguiti a seguito del monitoraggio ante-operam svolti nell'ambito del proposta progettuale in esame, è possibile indicare la presenza delle specie di chiroterofauna riportate nell'elenco della



tabella 6, per ognuna delle quali è indicata la sensibilità alla presenza degli impianti eolici in relazione ai principali effetti negativi che possono causare tali opere. Si precisa che ad oggi i rilevamenti condotti hanno consentito di identificare la presenza certa di 4 specie mentre in merito alla discriminazione dei segnali tra le specie *Eptesicus serotinus* e *Nyctalus leisleri* i segnali registrati con il bat detector non consentono di identificare con certezza l'una o l'altra specie benchè si propenda più per la prima; ad ogni modo a livello di specie tutte hanno medesimo rischio di collisione pari a 3 secondo quanto finora accertato in letteratura scientifica.

**Tab. 4.16 - Specie di chiroterofauna la cui presenza è ipotizzata nell'area interessata dall'intervento**

Specie	Valore conservazionistico	Possibile disturbo da emissione di ultrasuoni	Rischio di perdita habitat di foraggiamento	Rischio di collisione
<i>Pipipistrellus kuhlii</i>	1	?	?	3
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1	?	?	3
<i>Hypsugo savii</i>	1	?	?	3
<i>Eptesicus serotinus</i>	2	si	?	3
<i>Tadarida teniotis</i>	1	si	Non conosciuto	3

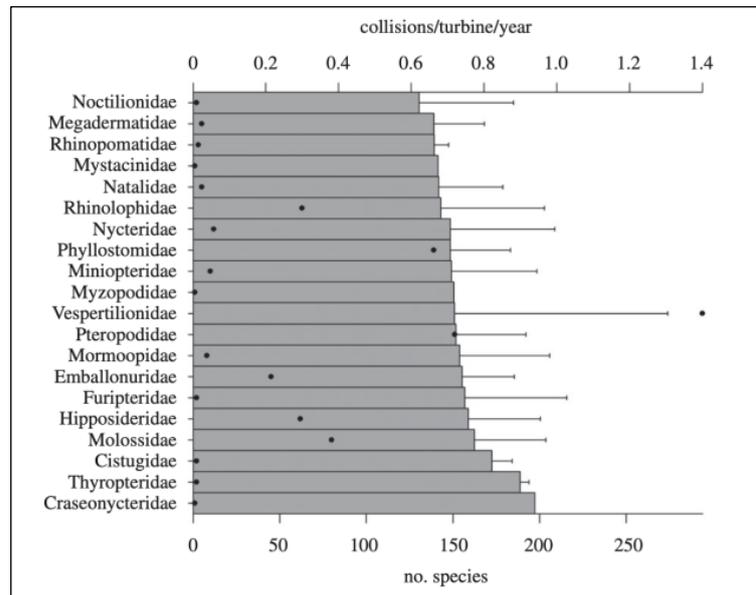
Il punteggio del valore conservazionistico discende dallo stato di conservazione in cui attualmente la specie risulta classificata secondo le categorie IUCN. Pertanto, uno stato di conservazione sicuro è valutato come 1, mentre quasi minacciato con valore 2 ed infine ad una specie minacciata si attribuisce il valore 3. Nel caso in esame tutte e 5 specie sono escluse dalla categoria conservazionistica più delicata ovvero quella corrispondente alle "specie minacciate".

I valori di "sensibilità specifica", assegnati per ognuna delle colonne, sono compresi tra 1 (basso) e 3 (alto). L'assegnazione del punteggio si basa sui risultati finora conseguiti a seguito di studi e monitoraggi condotti nell'ambito di diversi parchi eolici presenti in Europa. Per ciò che riguarda il rischio di collisione si è assegnato un valore 1 qualora per la specie non fossero noti casi di mortalità da collisione accertati, il valore 2 è assegnato per quei generi che hanno mostrato alcune specie soggette a collisione mentre di altre non si è avuto ancora riscontro, il valore 3 è stato assegnato per tutte specie per le quali l'impatto da collisione è stato finora appurato. Come riportato nella tabella 4.14 per tutte e cinque le specie di chiroterofauna è stato possibile appurare da studi pregressi che le stesse possono essere soggette ad impatto da collisione; al contrario non si hanno ancora riscontri in merito al rischio di perdita di habitat di foraggiamento a seguito della presenza di impianti eolici che si presume debba comunque essere in relazione all'estensione dell'impianto ed anche alle tipologie degli habitat in cui è inserita l'opera.

Si evidenzia, inoltre, che le specie riportate nella tabella 4.16 appartengono a due famiglie (Molossidi e Vespertilionidi) tra quelle che contemplano specie con valori medi ed alti di collisione teorici come riportato nella figura 4.3.



**Fig. 4.3 – Previsioni di collisioni medie per turbina/anno  
(il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri)**



Per tutte le altre specie di mammiferi riportate nella tabella 4.10, in relazione alle modalità operative dell'opera, non si prevedono casi di abbattimenti/mortalità significativi; la produzione di energia da fonte eolica rinnovabile non comporta nessuna interazione diretta con la classe dei mammiferi appartenenti agli ordini dei carnivori, insettivori e lagomorfi. L'utilizzo delle strade di servizio previste in progetto è limitato alle sole attività di controllo ordinarie, pertanto, il traffico di automezzi può ritenersi trascurabile e tale da non determinare mortalità a danno delle specie di mammiferi conseguenti l'attraversamento del piano stradale.

### Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene che possano essere adottate eventuali azioni mitigative mirate alle sole specie appartenenti all'ordine dei chiroteri in relazione all'entità dei risultati conseguenti gli accertamenti periodici da condurre nelle fasi di esercizio dell'impianto. Ad oggi, infatti, le azioni preventive per ridurre il rischio di collisione, che sono di fatto adottate nell'ambito della progettazione dell'impianto eolico in oggetto, sono il contenimento del numero di aerogeneratori (riduzione "effetto selva"; l'impianto in esame consta solo di 6 aerogeneratori, quindi, a tutti gli effetti un impianto di piccole dimensioni), l'istallazione degli aerogeneratori in aree non particolarmente idonee a specie di elevato valore conservazionistico (presenza di siti coloniali per rifugio/svernamento particolarmente importanti per numero di individui o per specie d'interesse conservazionistico; nell'area in esame sono assenti così come indicato a seguito delle attività di monitoraggio ante-operam), riduzione "dell'effetto barriera" evitando di adottare distanze minime tra un aerogeneratore e l'altro tali da impedire la libera circolazione aerea dei chiroteri su vaste aree.

### Uccelli

Nella tabella 4.17, per ognuna delle specie individuate nell'ambito dell'area d'indagine, sono evidenziate quali siano le sensibilità al rischio di collisione (certo o potenziale), definite in base ai riscontri finora ottenuti da diversi studi condotti nell'ambito di diversi parchi eolici in esercizio presenti in Europa (*Wind energy*



*developments and Nature 2000, 2010. Atienza, J.C., I. Martín Fierro, O. Infante, J. Valls y J. Domínguez. 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.).*

**Tab. 4.17 – Vulnerabilità al rischio di collisione per le specie avifaunistiche individuate nell'area in esame**

Nome scientifico	Nome italiano	Vulnerabilità al rischio di collisione	Stato di conservazione in Italia
<b>ACCIPITRIFORMES</b>			
1. <i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale	Specie vulnerabile Rischio accertato	QUASI MINACCIATA
2. <i>Aquila fasciata</i>	Aquila di Bonelli	Specie vulnerabile Rischio accertato	IN PERICOLO CRITICO
3. <i>Buteo buteo</i>	Poiana	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
4. <i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	Bassa o non significativa, ma specie ancora in fase di valutazione	SICURO
5. <i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	Bassa o non significativa, ma specie ancora in fase di valutazione	SICURO
<b>FALCONIFORMES</b>			
6. <i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
<b>GALLIFORMES</b>			
7. <i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	Specie non valutabile; finora non accertata	CARENZA DATI
8. <i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda	Bassa o non significativa, ma specie ancora in fase di valutazione	CARENZA DATI
<b>CHARADRIFORMES</b>			
9. <i>Burhinus oedicephalus</i>	Occhione	Specie non valutabile; finora non accertata con valori significativi	
10. <i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale mediterraneo	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
<b>COLUMBIFORMES</b>			
11. <i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
12. <i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare orientale	Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
13. <i>Streptopelia turtur</i>	Tortora	Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

Nome scientifico	Nome italiano	Vulnerabilità al rischio di collisione	Stato di conservazione in Italia
<b>CUCULIFORMES</b>			
14. <i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	Bassa o non significativa, ma specie ancora in fase di valutazione	SICURO
<b>STRIGIFORMES</b>			
15. <i>Tyto alba</i>	Barbagianni	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
16. <i>Otus scops</i>	Assiolo	Specie non valutabile; finora non accertata	SICURO
17. <i>Athene noctua</i>	Civetta	Specie non valutabile; finora non accertata	SICURO
<b>CAPRIMULGIFORMES</b>			
18. <i>Caprimulgus eropaeus</i>	Succiacapre	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
<b>APODIFORMES</b>			
19. <i>Apus apus</i>	Rondone	Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
20. <i>Apus pallidus</i>	Rondone pallido	Specie non valutabile; finora non accertata.	SICURO
<b>CORACIIFORMES</b>			
21. <i>Merops apiaster</i>	Gruccione	Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
<b>BUCEROTIFORMES</b>			
22. <i>Upupa epops</i>	Upupa	Bassa o non significativa, ma specie ancora in fase di valutazione	SICURO
<b>PICIFORMES</b>			
23. <i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	Bassa o non significativa	SICURO
<b>PASSERIFORMES</b>			
24. <i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	VULNERABILE
25. <i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	IN PERICOLO
26. <i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
27. <i>Alauda arvensis</i>	Allodola	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
28. <i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Rondine montana	Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	
29. <i>Hirundo rustica</i>	Rondine	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	QUASI MINACCIATA
30. <i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	QUASI MINACCIATA
31. <i>Anthus pratensis</i>	Pispola	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	QUASI MINACCIATA



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

Nome scientifico	Nome italiano	Vulnerabilità al rischio di collisione	Stato di conservazione in Italia
32. <i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	Specie non valutabile; finora non accertata con valori significativi	SICURO
33. <i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
34. <i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
35. <i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
36. <i>Monticola solitarius</i>	Passero solitario	Specie non valutabile; finora non accertata	SICURO
37. <i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino	Specie non valutabile; finora non accertata con valori significativi	SICURO
38. <i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
39. <i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	QUASI MINACCIATA
40. <i>Turdus merula</i>	Merlo	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
41. <i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
42. <i>Turdus iliacus</i>	Tordo sassello	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	
43. <i>Turdus viscivorus</i>	Tordela	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
44. <i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	Specie non vulnerabile Rischio finora non accertato	SICURO
45. <i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
46. <i>Phoenicurus ochruros</i>	Codirosso spazzacamino	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
47. <i>Sylvia sarda</i>	Magnanina sarda	Specie non vulnerabile Rischio finora non accertato	SICURO
48. <i>Sylvia undata</i>	Magnanina	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	VULNERABILE
49. <i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
50. <i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

Nome scientifico	Nome italiano	Vulnerabilità al rischio di collisione	Stato di conservazione in Italia
51. <i>Sylvia borin</i>	Beccafico	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
52. <i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
53. <i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
54. <i>Regulus ignicapilla</i>	Fiorrancino	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
55. <i>Parus ater</i>	Cincia mora	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
56. <i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
57. <i>Parus major</i>	Cinciallegra	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
58. <i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
59. <i>Corvus monedula</i>	Taccola	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
60. <i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
61. <i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
62. <i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
63. <i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
64. <i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda	Specie non valutabile; finora non accertata	VULNERABILE
65. <i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	Specie non valutabile; finora non accertata	VULNERABILE
66. <i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
67. <i>Serinus serinus</i>	Verzellino	Specie non valutabile; finora non accertata	SICURO
68. <i>Carduelis corsicana</i>	Venturone corso	Specie non valutabile; finora non accertata	SICURO
69. <i>Carduelis chloris</i>	Verdone	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	QUASI MINACCIATA



Nome scientifico	Nome italiano	Vulnerabilità al rischio di collisione	Stato di conservazione in Italia
70. <i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	QUASI MINACCIATA
71. <i>Carduelis cannabina</i>	Fanello	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	QUASI MINACCIATA
72. <i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
73. <i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	Specie non valutabile; finora non accertata	SICURO

Circa il 70% delle specie riportate nella tabella 4.17 è considerata potenzialmente sensibile ad impatto da collisione a seguito di riscontri oggettivi effettuati sul campo e riportati in bibliografia. Va sottolineato che per diverse specie, come specificato, i valori finora accertati risultano essere poco significativi per numero di casi finora rilevati. Per le altre specie non si hanno ancora informazioni bibliografiche riguardanti casi di mortalità; ciò, tuttavia, non autorizza ad escludere totalmente il rischio da collisione in quanto il riscontro e la frequenza degli abbattimenti sono valori che dipendono anche dall'ubicazione geografica del parco e dalle caratteristiche geometriche di quest'ultimo (numero di aerogeneratori e disposizione) e dalla possibilità di rilevamento nelle aree circostanti (occlusione delle superfici di monitoraggio per presenza di vegetazione e/o coltivazioni). In sostanza il potenziale impatto da collisione determinato da un parco eolico è causato non solo dalla presenza di specie con caratteristiche ed abitudini di volo che li espongono all'urto con le pale, ma anche dall'estensione del parco stesso. In base a quest'ultimo aspetto, in rapporto ai criteri adottati dal Ministero dell'ambiente spagnolo e riportati nella tabella 4.18, il Parco eolico oggetto del presente studio può considerarsi un'opera ad alto potenziale impatto da collisione sull'avifauna. Tuttavia, l'opera proposta, in termini di numero di aerogeneratori, rientra nella categoria di impianti di piccole dimensioni, nonostante la potenza installata totale prevista sia di 37,2 MW (6 WGT da 6,2 MW ciascuno). Questa tipologia di aerogeneratori, pur determinando una maggiore intercettazione dello spazio aereo, hanno velocità di rotazione decisamente inferiori rispetto agli aerogeneratori impiegati in passato.

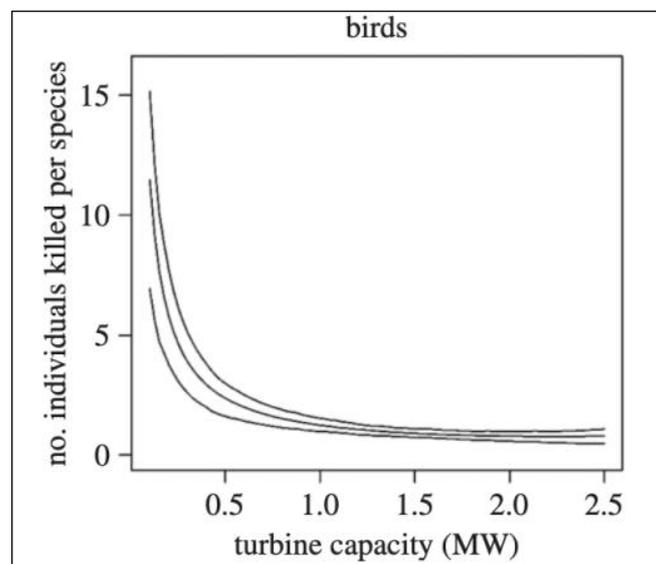
**Tab. 4.18 - Tipologie di parchi eolici in relazione alla potenzialità di impatto da collisione sull'avifauna (directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos, 2012)**

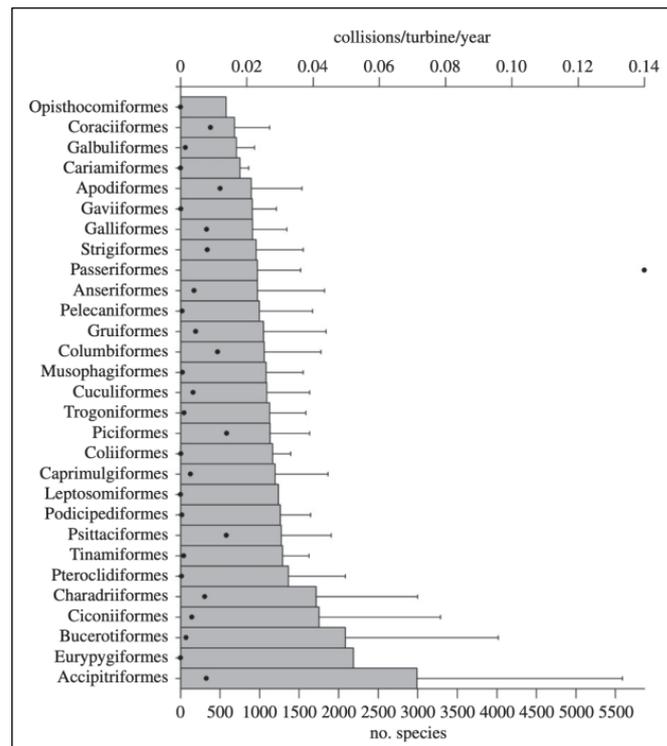
P [MW]	Numero di aerogeneratori				
	1-9	10-25	26-50	51-75	>75
< 10	Impatto basso	Impatto medio			
10-50	Impatto medio	Impatto medio	Impatto alto		
50-75		Impatto alto	Impatto alto	Impatto alto	
75-100		Impatto alto	Impatto molto alto	Impatto molto alto	
> 100		Impatto molto alto	Impatto molto alto	Impatto molto alto	Impatto molto alto



In merito a questi aspetti gli ultimi studi riguardo la previsione di tassi di mortalità annuali per singolo aerogeneratore, indicano un aumento dei tassi di collisione ad un corrispondente impiego di turbine più grandi, tuttavia, un numero maggiore di turbine di dimensioni più piccole ha determinato tassi di mortalità più elevati. Va peraltro aggiunto che il tasso di mortalità tende, invece, a diminuire all'aumentare della potenza dei WTG fino a 2,5 MW (sono stati adottati valori soglia compresi tra 0,01 MW e 2,5 MW per verificare la tendenza dei tassi di mortalità della figura 4.4). I risultati dello stesso studio (*Bird and bat species global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment, 2017*) indicano, inoltre, che i gruppi di specie con il più alto tasso di collisione sono rappresentati, in ordine decrescente, dagli accipitriformi, bucerotiformi e caradriformi (rif. Fig. 4.5); nel caso dell'area di studio in esame si rileva la presenza dell'ordine degli accipitriformi, rappresentato dalle specie *aquila reale*, *aquila di Bonelli*, *poiana* e *falco di palude*, e dall'ordine dei caradriformi rappresentato dal *gabbiano reale*, specie esposta al rischio di collisione così come accertato anche in occasione di monitoraggi post-operam condotti in Sardegna, e dall'*occhione* specie al contrario che risulta poco esposta al rischio di collisione per caratteristiche di volo abituali. Per quanto, invece, riguarda l'ordine dei bucerotiformi, benchè sia un ordine composto da specie particolarmente soggette ad impatto da collisione, si specifica che in Sardegna tale ordine è rappresentato dalla sola famiglia upupidae che comprende la sola specie *Upupa epops* che non risulta essere soggetta in modo critico a rischio di collisione.

**Fig. 4.4 – Tasso medio di mortalità totale per specie in un ipotetico parco da 10 MW**



**Fig. 4.5 – Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri)**

Sotto il profilo della connettività ecologico-funzionale, inoltre, non si evidenziano interruzioni o rischi di ingenerare discontinuità significative a danno della fauna selvatica (in particolare avifauna), esposta a potenziale rischio di collisione in fase di esercizio. Ciò in ragione del fatto che le caratteristiche ambientali dei siti in cui sono previsti gli aerogeneratori e delle superfici dell'area vasta circostante sono sostanzialmente omogenee e caratterizzate da estese tipologie ambientali; tale evidenza esclude, pertanto, che gli spostamenti in volo delle specie di avifauna e chiroterofauna si svolgano, sia in periodo migratorio che durante pendolarismi locali, lungo ristretti corridoi ecologici la cui continuità possa venire interrotta dalle opere in progetto.

Le considerazioni di cui sopra sono sostanzialmente confermate dalle informazioni circa la valenza ecologica dell'area vasta, deducibile dagli indici della Carta della Natura della Sardegna, nell'ambito della quale non sono evidenziate connessioni ad alta valenza naturalistica intercettate dalle opere proposte.

### Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto è necessario attuare delle misure mitigative per le specie che mostrano una sensibilità marcata all'impatto da collisione e contemporaneamente sono classificate sotto il profilo conservazionistico in categorie di attenzione; sotto questo profilo le due specie individuate sono l'*aquila di Bonelli* e l'*aquila reale*. La prima, come detto, è oggetto di un programma quinquennale di reintroduzione che ha avuto inizio a partire dal 2018 e si concluderà nel 2022 dopo un rilascio stimato di circa 50 soggetti provenienti da centri di fauna specializzati presenti in Spagna; i soggetti sono ospitati per un dato periodo di



ambientamento prima del rilascio all'interno di una voliera ubicata nel Parco Regionale Tepilora. Le criticità che si evidenziano sono date dai seguenti aspetti:

- periodo immediatamente dopo il rilascio in cui i soggetti sono poco abili al volo e non hanno ancora conoscenza degli ambienti circostanti; l'aerogeneratore più vicino è ubicato a circa 8 km;
- alcuni dei soggetti reintrodotti, dopo un periodo di erratismo o durante lo stesso, possono tornare nei luoghi di rilascio così come già accertato dai dati gps trasmessi dagli apparecchi di cui sono dotati tutti gli individui rilasciati;
- in altri progetti di reintroduzione condotti in Spagna, alcuni dei soggetti rilasciati, una volta raggiunta la maturità sessuale, hanno selezionato le aree attigue al sito di rilascio come sito di nidificazione.

Per quanto riguarda l'*aquila reale* è stata accertata la presenza di due coppie territoriali i cui siti di nidificazione sono distanti rispettivamente dagli aerogeneratori più vicini 2 km e 10 km; pur considerando tali distanze adeguate affinché non si causi un disturbo diretto durante le fasi della cova, è altrettanto vero che una parte degli ambiti in cui ricadono gli aerogeneratori, quelli caratterizzati da vegetazione bassa, possono coincidere con le aree di reperimento trofico del rapace esponendolo al rischio di collisione.

Sulla base di quanto evidenziato, saranno adottate le seguenti misure di mitigazione preventive (rif. Cap. 5 – misure di mitigazione degli impatti):

- impiego di un set di telecamere dotate di un programma di riconoscimento delle specie in volo a cui sono associati, selettivamente, dissuasori acustici e sistema di rallentamento/arresto delle pale;
- aumento del limite minimo di avvio della produzione di energia eolica dal momento in cui sono stati accertati gli involi dei giovani di aquila reale in particolare, per quanto concerne la coppia riproduttiva più vicina all'impianto eolico; tale misura dovrebbe essere adottata per un periodo di 15 giorni dal momento dell'involto;
- aumento del limite minimo di avvio della produzione di energia eolica dal momento in cui sono stati accertati gli involi dei giovani di aquila di Bonelli rilasciati dalla voliera di ambientamento ubicata nel Parco Regionale Tepilora; tale misura dovrebbe essere adottata per un periodo di 15 giorni dal momento dell'involto.

L'individuazione di ulteriori eventuali misure di mitigazione potrà essere proposta a seguito delle attività di monitoraggio in fase di esercizio, svolte al fine di valutare quale sia l'entità di eventuali collisioni sito-specifica.

### **Allontanamento delle specie**

#### **Anfibi**

I movimenti di rotazione delle pale eoliche ed il rumore aerodinamico potrebbero essere causa di allontanamento degli anfibi; tuttavia, si ritiene che sull'unica specie potenzialmente presente, il *Rospo smeraldino*, non possano manifestarsi effetti significativi a lungo termine, come testimonia la presenza della specie in habitat in cui alcune attività antropiche (agricole o zootecniche) sono tollerate dalla specie. Le caratteristiche del rumore emesso dai rotori possono essere, inoltre, assimilate a quelle del vento e, pertanto, non particolarmente fastidiose per la fauna in genere. Il movimento determinato dalla rotazione delle pale non sempre è percepibile dalla specie poiché la stessa è particolarmente attiva nelle ore crepuscolari; inoltre, il posizionamento particolarmente elevato delle pale rispetto al raggio visivo di un anfibio attenua notevolmente



la percezione del movimento. Attualmente si evidenzia che, a seguito di monitoraggi svolti in altri parchi eolici in esercizio in Sardegna, la presenza del *Rospo smeraldino* e della *Raganella tirrenica* è stata comunque riscontrata in pozze e/o ristagni d'acqua adiacenti a turbine eoliche (distanza 200 metri circa).

A seguito di quanto sopra esposto, non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

### **Rettili**

Anche in questo caso, i movimenti di rotazione delle pale eoliche ed il rumore aerodinamico potrebbero essere causa di allontanamento dei rettili. Tuttavia, in relazione alla presenza potenziale delle specie individuate, si ritiene che le stesse siano particolarmente tolleranti alla presenza ed attività dell'uomo, come dimostra la loro frequente diffusione e presenza in ambienti agricoli e periurbani, certamente più rumorosi e, non di rado, di carattere impulsivo per via della presenza di macchinari ed attrezzature di vario tipo.

Attualmente si evidenzia che, a seguito di monitoraggi svolti in altri parchi eolici in esercizio in Sardegna, la presenza delle specie riportate in tabella 4 è stata comunque riscontrata.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

### **Mammiferi**

Per le medesime considerazioni espresse al punto precedente si può ritenere che, ad un iniziale allontanamento a seguito dell'avvio della fase di esercizio dell'opera, in quanto elemento nuovo nel territorio, possa seguire un progressivo riavvicinamento di specie come la *Volpe*, la *Donnola*, il *Gatto selvatico*, la *Lepre sarda*, il *Coniglio selvatico* ed il *Riccio*. Tali specie, inoltre, sono già state riscontrate in occasione di monitoraggi condotti in altri parchi eolici in Sardegna costituiti da un numero ben superiore di aerogeneratori.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

### **Uccelli**

Il primo periodo di collaudo e di esercizio degli aerogeneratori determinerà certamente un locale aumento delle emissioni sonore che potrebbero causare l'allontanamento dell'avifauna.

Tale impatto è comunque ritenuto di valore trascurabile, temporaneo e reversibile in considerazione del fatto che nella zona insistono già attività antropiche, soprattutto di tipo pastorale ed in parte agricolo, ed operano già impianti eolici di piccola potenza; rispetto agli abituali stimoli acustici e ottici a cui è abituata la fauna locale, certamente la fase di avvio della produzione potrà indurre alcune specie ad un momentaneo spostamento, tuttavia, è anche opportuno evidenziare che la maggior parte delle specie indicate nella tabella 4.10 mostrano un'abituale tolleranza alle emissioni acustiche ed ai movimenti che caratterizzano un impianto eolico durante la produzione (attività delle turbine, presenza del personale addetto alla manutenzione).

### **Azioni di mitigazione proposte**

A seguito di quanto sopra esposto, ed in relazione alla presenza di aree destinate al pascolo con vegetazione bassa e spazi aperti e pascoli arborei, che favoriscono principalmente la presenza di avifauna nidificante al suolo, si ritiene opportuna una calendarizzazione delle fasi di collaudo che preveda l'avvio al termine del periodo di riproduzione, evitando i mesi dalla seconda metà del mese di marzo fino a tutto il mese di giugno.

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi medio-alta.



**Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento****Anfibi**

Alla luce delle considerazioni già espresse per la fase di cantiere in rapporto alle superfici sottratte in modo permanente, l'impatto in esame è da ritenersi scarsamente significativo.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

**Rettili**

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

**Mammiferi**

Si evidenzia come il totale complessivo delle superfici sottratte permanentemente, costituito dalle piazzole di servizio, dalla sottostazione, dagli adeguamenti stradali e dai nuovi tratti di strada che rimangono in essere (per un totale di circa 16.300 m<sup>2</sup>), rappresenti una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. È da considerare, infatti, che in ogni piazzola resterà indisponibile solo l'area occupata dalla base della torre dell'aerogeneratore e l'area adiacente riservata per le operazioni di controllo e manutenzione ordinaria; la restante superficie di fatto rientra negli ambiti utilizzati dal bestiame domestico per il pascolo, ma anche come area di foraggiamento per gli stessi lagomorfi, in quanto ricolonizzata da vegetazione erbacea.

**Uccelli**

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

**Frammentazione dell'habitat****Anfibi**

Come già espresso nell'ambito dell'analisi delle fasi di cantiere, valutate le modalità operative dell'opera proposta e l'entità e caratteristiche delle superfici occupate permanentemente, si ritiene che non possano associarsi fenomeni di frammentazione di habitat alla fase di esercizio dell'impianto.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

**Rettili**

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

**Mammiferi**

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

**Uccelli**

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

**Insularizzazione dell'habitat****Anfibi**

Come già espresso nell'ambito dell'analisi delle fasi di cantiere, valutate le modalità operative dell'opera proposta e l'entità e caratteristiche delle superfici occupate permanentemente, si ritiene che non possano associarsi fenomeni di insularizzazione di habitat alla fase di esercizio dell'impianto.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.



**Rettili**

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

**Mammiferi**

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

**Uccelli**

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

**Effetto barriera****Anfibi**

Il potenziale impatto da “effetto barriera” nella fase di esercizio dell’impianto eolico è da ritenersi nullo in rapporto alla componente faunistica in esame; le strade di servizio per tipologia costruttiva e per traffico, non determineranno un impedimento significativo agli spostamenti locali da parte delle specie di anfibi presenti, mentre non è possibile nessuna interazione diretta tra le pale e l’erpetofauna.

**Rettili**

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

**Mammiferi**

In relazione alle modalità operative dell’opera proposta e delle superfici occupate permanentemente, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni di effetto barriera che impediscano lo spostamento dei mammiferi sul territorio. Per ciò che riguarda i mammiferi chiroteri, si ritiene che l’effetto barriera sia trascurabile a seguito del numero contenuto di aerogeneratori previsti nell’ambito del progetto in esame nonché in rapporto alle significative interdistanze tra gli stessi.

Alla luce di quanto sopra esposto non si ritiene necessario individuare misure mitigative.

**Uccelli**

Nell’area afferente alla zona in esame non sono presenti altri impianti eolici in esercizio ad esclusione di quelli considerati “mini eolico” e per i quali non sono stati considerati nell’ambito della verifica di un potenziale effetto barriera cumulativo in ragione della tipologia di aerogeneratore adottato, che risulta essere notevolmente differente.

Ai fini di una valutazione del potenziale effetto barriera, si è, pertanto, proceduto a verificare solo quali siano le interdistanze minime tra le turbine dell’impianto progetto.

È necessario premettere che ogni singolo aerogeneratore occupa una zona spazzata dal movimento delle pale, più un’area attigua interessata dalle turbolenze che si originano sia per l’impatto del vento sugli elementi mobili dell’aerogeneratore sia per le differenze nella velocità fra il vento “libero” e quello “frenato” dall’interferenza con le pale. L’estensione di tale porzione di spazio aereo evitato dagli uccelli può indicativamente stimarsi in 0,7 volte il raggio del rotore. Con tali presupposti, volendo stimare l’estensione dello spazio utile di volo tra due turbine, lo stesso può valutarsi in accordo con la seguente formula:

$S = D (distanza\ tra\ gli\ aerogeneratori) - 2 \times (R + R \times 0,7)$  dove R = raggio del rotore

Si evidenzia come il valore di riferimento dell’area turbolenta pari a 0,7 raggi sia rappresentativo degli aerogeneratori la cui velocità del rotore è di oltre 16 RPM (le macchine di ultima generazione ruotano con velocità anche inferiori).



Al fine di ridurre il rischio di collisione è importante che la distanza tra una torre e l'altra sia tale da poter permettere una sufficiente manovrabilità aerea a qualsiasi specie che intenda modificare il volo avendo percepito l'ostacolo. Benché siano stati osservati anche attraversamenti di individui in volo tra aerogeneratori distanti 100 metri, tale valore è considerato critico in relazione alla possibilità che si verifichino eventi atmosferici avversi o particolari concentrazioni di soggetti in volo. Si ritiene, pertanto, che valori superiori ai 200 metri possano essere considerati più sicuri per l'avifauna.

Muovendo da tali assunzioni le interdistanze tra le turbine del Parco eolico in esame sono state valutate secondo le seguenti categorie di giudizio: **critica**, interdistanza inferiore a 100 metri; **sufficiente**, da 100 a 200 metri, **buona** oltre i 200 metri (rif. Tab. 4.19).

**Tab. 4.19 - Interdistanze minime tra i 6 WTG previsti in progetto nell'impianto eolico di Onani**

ID Aerogeneratori	Interdistanza ID [m]	Raggio pala [m]	Interferenza pala [m]	Distanza utile fra le pale [m]	Giudizio
OS02-OS03	600	81	275.4	324.6	<b>buona</b>
OS05-OS06	336	81	275.4	60.6	<b>critica</b>

I dati riportati nella tabella 4.19 evidenziano come tra le interdistanze minime rilevate si riscontri un solo valore incompatibile con il valore soglia ritenuto critico per gli eventuali attraversamenti in volo da parte di specie avifaunistiche.

Per quanto precede, nonostante una sola interdistanza critica non possa determinare un effetto barriera significativo a livello locale, si ritiene comunque opportuno indicare quali misure mitigative l'impiego di un set di telecamere dotate di un programma di riconoscimento delle specie in volo a cui sono associati, selettivamente, dissuasori acustici e sistema di rallentamento/arresto delle pale e l'eventuale interruzione momentanea di produzione energetica qualora, in sede di monitoraggio post-operam, si riscontrassero casi di abbattimento dell'aquila reale e dell'aquila di Bonelli oltre i livelli medi in termini di casi di mortalità (abb./wtg/anno).

Nella tabella 4.20 sono riportati gli impatti presi in considerazione nella fase di esercizio per ognuna delle componenti faunistiche sulla base di quanto sinora argomentato. I giudizi riportati tengono conto delle misure mitigative eventualmente proposte per ognuno degli impatti analizzati.



Tab. 4.20 - Quadro riassuntivo degli impatti sulla componente faunistica nella fase di esercizio

TIPOLOGIA IMPATTO	COMPONENTE FAUNISTICA			
	Anfibi	Rettili	Mammiferi	Uccelli
Mortalità/Abbattimenti	nullo	nullo	basso per i chiroterti nullo per gli altri mammiferi	basso
Allontanamento	nullo	nullo	basso	basso
Perdita habitat riproduttivo e/o di alimentazione	trascurabile	trascurabile	trascurabile	trascurabile
Frammentazione dell'habitat	nullo	nullo	nullo	nullo
Insularizzazione dell'habitat	nullo	nullo	nullo	nullo
Effetto barriera	nullo	nullo	nullo	trascurabile
Presenza di aree protette	nullo	nullo	nullo	nullo

#### 4.4.6.4. Impatti in fase di dismissione

Gli impatti in fase di dismissione dell'impianto eolico saranno simili a quelli indicati nella fase di costruzione; pertanto, valgono le stesse considerazioni già espresse al par. 4.4.6.2.

#### 4.4.7. Paesaggio

##### 4.4.7.1. Stato attuale

##### Qualità del paesaggio

Il territorio in esame è stato analizzato attraverso le Unità di paesaggio, che possono essere definite come forme o complesso di forme del terreno alle quali possono essere attribuiti determinati processi geologici e specifiche caratteristiche meccaniche, geotecniche, pedologiche e di uso ottimale (rif. Carta dei Suoli della Sardegna, scala 1: 250.000, Aru et al., 1991).

Nell'area produttiva del Parco eolico *Onanie* e nell'area piccola di studio sono state individuate le seguenti unità di paesaggio e unità cartografiche:

##### **Unità cartografica 4**

**Substrato:** metamorfiti (scisti, scisti arenacei, argilloscisti, ecc) del Paleozoico e relativi depositi di versante.

**Forme:** da aspre a sub pianeggianti

**Quote:** da 0-800/1000 m s.l.m.

**Uso attuale:** pascolo naturale, pascolo arborato con quercia da sughero e leccio, a tratti seminativi (erbai).

**Suoli predominanti:** Typic Dystric e Lithic Xerorthents. Typic Dystric e Lithic Xerochrepts.

**Caratteristiche dei suoli:** suoli da poco a mediamente profondi; tessitura da franco-sabbiosa a franco-argillosa; struttura poliedrica sub angolare, grumosa; suoli da permeabili a mediamente permeabili; erodibilità



elevata; reazione subacida; assenza di carbonati; sostanza organica media; capacità di scambio da media a bassa; parzialmente desaturati.

#### **Limitazioni d'uso**

A tratti rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro, forte pericolo di erosione.

#### **Attitudini**

Conservazione e ripristino della vegetazione naturale, riduzione graduale del pascolamento; a tratti colture agrarie.

#### **Classe di capacità d'uso: VII-VI.**

Tale unità è quella che caratterizza maggiormente il territorio in esame ed è il risultato dell'adattamento ambientale alla sua vocazionalità economica e produttiva. Vi ricade tutta l'area produttiva del Parco eolico, e, quindi, tutti gli aerogeneratori, nonché la prima parte del tracciato del cavidotto interrato entro la Colonia penale di Mamone. La natura litologica, caratterizzata da materiali teneri, ha determinato, per azione degli agenti erosivi idrici ed eolici, incisioni più o meno profonde in relazione alla giacitura.

La morfologia è caratterizzata da forme arrotondate in quanto costituita da materiali teneri, soprattutto nei termini filladici, degradabili dagli agenti atmosferici. Proprio questa degradabilità favorisce l'incisione di solchi vallivi piuttosto profondi, in cui assume un ruolo determinante anche la presenza di importanti elementi tettonico-strutturali. Detti solchi vallivi ed in generale il fitto intreccio di vallecole secondarie più o meno profondamente incise, testimoniano un assetto geomorfologico piuttosto giovanile, con alvei a pendenza medio-elevata, assenza di terrazzamenti e scarsi depositi alluvionali, pendenze dei versanti medio-elevate (25-30%).

L'attività prevalente agropastorale ha portato allo sfruttamento in tal senso delle risorse ambientali. L'uso del suolo prevalente è a pascolo così come classificati nella carta *Corine*.

La morfologia si presenta da subpianeggiante a lievemente acclive. I suoli pur di buona produttività, sono di ridotto spessore, spesso con roccia affiorante, in seguito al carico di bestiame spesso eccessivo. Compare diffusa sulle superfici la pietrosità residua di ripetuti spietramenti, utilizzata dalla popolazione locale per la costituzione dei muretti a secco per la delimitazione dei confini. I muretti che delimitano le tanche si presentano in buono stato di conservazione. All'interno delle aree agricole sono presenti fabbricati rurali e ricoveri per il bestiame, il cui governo avviene sia in forma estensiva che razionale all'interno degli appezzamenti modulari delimitati dai muretti e reti. Le principali limitazioni d'uso sono la scarsa profondità; l'erosione idrica ed eolica a seguito delle lavorazioni; la pietrosità e rocciosità superficiale; la compattazione da carico di pascolo eccessivo e il valore pastorale della cotica erbosa spesso di scarso valore a causa della limitata pabularità della componente floristica.

#### **Unità cartografica 6**

**Substrato:** metamorfiti (scisti, scisti arenacei, argilloscisti, ecc) del Paleozoico e relativi depositi di versante.

**Forme:** da aspre a sub pianeggianti

**Quote:** da 800/1000 a 1.800 m s.l.m.

**Uso attuale:** pascolo naturale.



**Suoli predominanti:** Dystric, Typic e Lithic Xerorthents; Typic Xerumbrepts; Dystric, Typic e Lithic Xerochrepts.

**Caratteristiche dei suoli:** suoli da poco a mediamente profondi; tessitura da franco-sabbiosa a franco-argillosa; struttura poliedrica subangolare; suoli permeabili; erodibilità elevata; reazione subacida; assenza di carbonati; sostanza organica da media a elevata; capacità di scambio cationico media; parzialmente desaturati in basi.

**Limitazioni d'uso**

A tratti rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro, forte pericolo di erosione.

**Attitudini**

Conservazione e ripristino della vegetazione naturale, riduzione o eliminazione del pascolamento.

**Classe di capacità d'uso: VII.**

Tale unità è diffusa e limitata alle aree di vetta o alle linee di cresta, alle quote più alte.

Ricadono in questa unità cartografica l'ultimo tratto del cavidotto interrato entro la Colonia penale di Mamone e circa la metà del tratto che si sviluppa in direzione Est-Ovest.

I pascoli in queste aree hanno una certa importanza, soprattutto nei periodi primaverili ed estivi.

**Unità cartografica 8**

**Substrato:** rocce intrusive (graniti, granodioriti, leucograniti, ecc) del Paleozoico e relativi depositi di versante.

**Forme:** aspre e con pendenze elevate

**Quote:** da 0 a 1.800 m s.l.m.

**Uso attuale:** pascolo naturale.

**Suoli predominanti:** Rock outcrop, Lithic Xerorthents.

**Caratteristiche dei suoli:** suoli poco profondi; tessitura da sabbioso-franca a franco-sabbiosa; struttura poliedrica subangolare; suoli permeabili; erodibilità elevata; reazione acida; assenza di carbonati; sostanza organica da media a scarsa; capacità di scambio cationico bassa; parzialmente desaturati in basi.

**Limitazioni d'uso**

Rocciosità e pietrosità elevate, scarsa profondità, eccesso di scheletro, forte pericolo di erosione.

**Attitudini**

Conservazione e ripristino della vegetazione naturale, eliminazione del pascolamento.

L'unità è caratterizzata da morfologie aspre e dall'erosione molto marcata, quindi soggette a un continuo ringiovanimento. I suoli hanno una capacità di ritenuta dell'acqua modesta e la tendenza a raggiungere presto la saturazione idrica, che facilita l'asportazione delle particelle fini. La fertilità è in generale scarsa ed il contenuto in sostanza organica solitamente basso, ad eccezione di alcune aree.

**Classe di capacità d'uso: VIII.**

Ricade in questa unità cartografica il secondo tratto del cavidotto interrato che si sviluppa in direzione Est-Ovest verso l'abitato di Buddusò, sino alla zona della sottostazione elettrica Sardeolica.

Per ulteriori dettagli si rimanda all'Allegato C – Relazione paesaggistica (rev. 0 – Settembre 2020).



**Emergenze storico-culturali**

Il territorio all'interno del quale è inserita l'area in esame non presenta una densità rilevante di emergenze storico-archeologiche di epoca antica come si ha, invece, in altre aree dell'Isola.

Tuttavia, la presenza di resti archeologici sparsi, spesso in pessimo stato di conservazione, mostra che il territorio fu abitato e utilizzato da tempo. La sua posizione strategica e la sua geomorfologia con modesti rilievi, brevi vallate, vie naturali, boschi, corsi idrici e terreni adatti al pascolamento e ad una agricoltura di tipo preistorico, ne facilitarono la colonizzazione fin dall'antichità.

L'individuazione dei siti di interesse storico-archeologico (quali complessi nuragici, singoli nuraghi, tombe dei giganti, betili, ipogei, torri, montegranatici) è avvenuta ad opera di esperti, incaricati di redigere lo studio specialistico volto a valutare la significatività delle emergenze presenti e il relativo impatto dell'opera con le stesse, e allo stesso tempo guidare la progettazione al fine di rendere minimo l'entità delle interferenze dei tracciati e delle installazioni. Per la documentazione puntuale si rimanda alla relazione specialistica allegata al SIA (rif. allegato D – Documento di valutazione archeologica preventiva (rev. 1 – Marzo 2022).

Nella tabella che segue sono riportati i beni archeologici ricadenti entro un buffer di 1600 m dagli aerogeneratori.

**Tab. 4.21 – Beni archeologici ricadenti entro un buffer di 1600 m dagli aerogeneratori**

N.	Denominazione
1	Nuraghe Liugheri
2	Tomba dei giganti Liugheri
3	Pozzo sacro Muros D'Avria
4	Tomba dei giganti Muros D'Avria
5	Nuraghe S'Ervore
6	Tomba dei giganti S'Ervore
7	Nuraghe Salamitzi

I beni archeologici più prossimi agli aerogeneratori sono costituiti dal nuraghe monotorre *Liuguli (Liugheri)* e, in stretta connessione, a circa 250 metri circa in direzione Nord, dalla tomba dei giganti omonima, entrambi in pessimo stato di conservazione. Il nuraghe dista circa 340 m dall'aerogeneratore OS02 in progetto e 160 m dal cavidotto interrato; la tomba si trova a meno di 100 m dal tracciato del cavidotto.

Il cavidotto interrato di collegamento degli aerogeneratori con la sottostazione elettrica prevista a Buddusò si sviluppa in prossimità dell'insediamento di *Abbas de Frau*, del nuraghe-insediamento *Ortuidda* in località Ertilla di Bitti, dei resti dell'insediamento romano di *Istèddi* di Bitti e dell'area archeologica *Loelle* di Buddusò, che custodisce, oltre ad un nuraghe complesso, i resti delle capanne del villaggio circostante e due tombe dei giganti. A Buddusò, in località *Comidetanca*, in terreni incolti e alberati adibiti a pascolo, è stata rinvenuta una struttura muraria di età non precisabile, distante circa 155 m dal cavidotto.

Relativamente ai beni architettonici si rileva la presenza:

- dei ruderi della diramazione Temi della Colonia Penale di Mamone a circa 400 m dall'aerogeneratore OS05;
- dei fabbricati della diramazione Nortiddi della Colonia Penale di Mamone in adiacenza al tracciato del cavidotto interrato e a circa 100 m da un tratto di strada di nuova realizzazione.



Nel buffer di 10,3 km sono presenti numerose testimonianze di architettura religiosa, soprattutto nell'abitato e nei dintorni di Bitti. Le prime informazioni sicure sui titolari delle chiese di Bitti e del suo antico borgo di Gorofai risalgono al 1496, ma delle 42 chiese esistenti allora, oggi ne resta i piedi circa la metà.

Percorrendo gli intricati vicoli e le strette strade dei quartieri storici di Bitti, si incontra la chiesa parrocchiale intitolata a Santu Jorgi (san Giorgio Martire), di origine medievale (ante XV secolo), che si affaccia sulla piazza principale. Non lontano sorgono le settecentesche chiese di Sa Pietate (Madonna della Pietà) e San Michele, mentre quelle di Sas Grassias (Madonna delle Grazie) e di Santa Ruche furono edificate nel Seicento in stile barocco popolaresco.

Più a nord, nel rione storico di Gorofai, un antico villaggio che ha conservato la sua autonomia fino a metà Ottocento, si incontra la chiesa di Su Sarvatore (Santissimo Salvatore), che ha conservato il titolo di parrocchiale conseguito a fine Settecento. Molte chiese scomparse, e alcune ancora esistenti, recano traccia della religiosità bizantina: ne sono un classico esempio i culti orientali di Sant'Elia, Sant'Anna, San Cosma e Santa Sofia, giunti in Sardegna tra il IV e il IX secolo.

Ad Onani le più importanti testimonianze religiose sono rappresentate dalla chiesa romanica di San Pietro dell'XII secolo e dalla chiesa gotica di santa Maria, risalente probabilmente al XVI secolo, a Bitti.

Nel territorio di Lula si rinvengono tre chiese all'interno dell'abitato, la Parrocchiale (Sa Creja Mazore), intitolata a Santa Maria Assunta, eretta in tempi immemorabili, la Chiesa della Madonna degli Angeli (Sos Anzelos) e quella di Valverde (Valuvirde), risalenti ai primi decenni del 1700; sono presenti, inoltre, le chiese campestri di San Francesco d'Assisi, a circa 2 km dal paese, della Madonna del Miracolo, di San Nicola e di San Matteo.

### **Emergenze paesaggistiche**

L'area produttiva del Parco eolico, la sottostazione elettrica ed il cavidotto interrato non sono ubicati all'interno di parchi e riserve nazionali o regionali, nonché di territori di protezione esterna dei parchi, né di Siti di Importanza Comunitaria, Zone di Protezione Speciale ed altre aree tutelate di rilevanza europea.

Nell'area vasta di studio ricade parzialmente l'*Oasi di Protezione faunistica Terranova*, a nord dell'area piccola, nel comune di Ala dei Sardi; nell'area intermedia ricade l'*Oasi di protezione faunistica Sos Littos Sa Tumba* in comune di Bitti; all'interno dell'area piccola non ricadono oasi di protezione faunistica.

Nell'area intermedia, in direzione est-sud est dall'area produttiva del Parco eolico, distanti circa 8 km dall'area produttiva, si trovano la *Riserva naturale del Monte Albo*, istituita ai sensi della L.R. 31/89, che interessa i territori dei comuni di Loculi, Lodè, Lula, Galtelli, Irgoli e Siniscola, per una superficie complessiva di circa 6.700 ha, ed il *Sito di Interesse Comunitario (SIC) Monte Albo*, identificato con il codice ITB021107, che ingloba la *Riserva naturale del Monte Albo* ed interessa i territori degli stessi comuni, per una superficie complessiva di 8.843 ettari (rif. Tav. 13.i - Parchi, riserve e aree protette presenti in prossimità del Parco eolico (rev. 0 – Settembre 2020)).

Pur essendo il SIC *Monte Albo* distante circa 8 km dall'aerogeneratore più vicino, a seguito delle richieste di integrazioni del Ministero della Transizione Ecologica in sede di valutazione di impatto ambientale, si è provveduto ad elaborare l'Allegato R - Studio di Incidenza Ambientale (rev. 0 – Marzo 2022) in relazione alle



caratteristiche del SIC sopra citato. L'analisi condotta ha messo in luce l'assenza di incidenze negative di tipo critico sulla componente biotica presente nella ZSC "Monte Albo".

A nord del Parco eolico, ad una distanza di circa 6,5 km dall'area produttiva, è ubicato Il *Parco Naturale Regionale di Tepilora*, istituito con L.R. n. 21 del 24/10/2014, che interessa una superficie complessiva di 7.877,81 ettari e comprende le aree di Tepilora e Castrazza nel Comune di Bitti, Sant'Anna nel Comune di Lodè, Usinavà nel Comune di Torpé ed il Rio Posada, che attraversa tutti i Comuni e sfocia nel Comune di Posada (rif. Tav. 13.i (rev. 0 – Settembre 2020)).

#### **4.4.7.2. Impatti in fase di costruzione**

##### **Qualità del paesaggio**

In fase di costruzione del Parco eolico l'impatto sulla componente ambientale "qualità del paesaggio" è dovuta ai seguenti agenti causali di impatto:

- occupazione di suolo per l'installazione del cantiere, asportazione di vegetazione, adattamento delle strade esistenti e apertura di nuove strade per il raggiungimento di tutti gli aerogeneratori;
- aumento della polverosità dell'aria in seguito ai movimenti terra ed al passaggio delle macchine;
- rischio temporaneo di erosione superficiale;
- produzione di rifiuti;
- percezione visiva, in ragione della presenza policromica delle macchine di cantiere, delle maestranze e delle nuove opere in costruzione.

In considerazione della limitata superficie interessata dalla fase di cantiere, come già evidenziato nel par. 4.4.4.3, l'occupazione del suolo eserciterà un *impatto trascurabile* sulla componente esaminata.

Anche l'impatto determinato dall'asportazione di vegetazione è ritenuto *trascurabile*, per le ragioni già espresse nel par. 4.4.5.3.

L'impatto temporaneo determinato dall'aumento di polverosità, limitato alle sole aree di cantiere e alla viabilità, che rappresentano una frazione trascurabile dell'intera area, può essere anch'esso ritenuto trascurabile e minimizzabile attraverso misure di contenimento quali la bagnatura delle strade, la ridotta velocità dei mezzi, l'impiego di teli di copertura degli stessi e la gestione razionale delle operazioni in relazione alle fasce orarie di frequentazione del sito.

Il rischio di erosione superficiale sarà estremamente contenuto perché proprio in tale fase saranno realizzati gli interventi di regimazione delle acque atti a neutralizzare il rischio. L'impatto sulla componente esaminata potrà, pertanto, ritenersi *trascurabile*.

La produzione di rifiuti in fase di scavo si ritiene limitata grazie alla qualità dei substrati litologici, che ne consente il pressoché completo riutilizzo per le fasi di costruzione delle piazzole e della sottostazione, delle opere murarie in genere e del ripristino e costruzione della sovrastruttura stradale.

Per quanto riguarda la qualità del paesaggio in relazione alla percezione visiva (rif. Allegato C.1.2 – Fotosimulazioni aree interessate dal progetto – Fasi di cantiere e di esercizio (rev. 0 – Marzo 2022), stante la limitata area di occupazione del cantiere rispetto all'area in concessione, l'impatto può ritenersi *trascurabile*.



**Emergenze storico-culturali**

Nella fase di cantiere, la più problematica e potenzialmente impattante, i potenziali effetti negativi sono rappresentati da:

- eliminazione o danneggiamento di beni storico/monumentali;
- alterazione di aree di potenziale interesse archeologico;
- compromissione del significato territoriale di beni culturali.

Come richiesto dal MIBACT al punto 22 del Prot. 0008522 del 16 Marzo 2021, al fine di escludere la presenza di depositi archeologici nelle aree interessate dalle opere del Parco eolico, è stato elaborato un piano di saggi archeologici (Allegato D.1-P.1 – Piano di indagini archeologiche – Parte 1 (rev. 0 –Febbraio 2022) e Allegato D.1-P.2 – Piano di indagini archeologiche – Parte 2 (rev. 0 –Febbraio 2022)), che interessa sia aree o elementi di presunto interesse archeologico che aree che non hanno finora restituito evidenze archeologiche.

Il piano prevede l'esecuzione delle indagini:

- in fase di VIA, relativamente alle aree occupate dagli aerogeneratori OS01, OS02 e OS03, in territorio di Onani, e dalla sottostazione elettrica produttore, in Comune di Buddusò;
- prima dell'inizio dei lavori di realizzazione del Parco eolico, relativamente ai tratti del cavidotto:
  - tra gli aerogeneratori OS1, OS2 e OS3 c/o sito nuraghe e tomba giganti *Liugheri* in territorio di Onani;
  - presso il sito nuraghe *Ortuidda* in territorio di Bitti;
  - presso il sito *Abbas de Frau* in territorio di Bitti;
  - presso l'area archeologica del nuraghe *Loelle* in territorio di Buddusò;
  - presso la località *Isteddi* dove sono presenti strutture romane in territorio di Buddusò;
  - presso la stazione Terna.

Il Piano di indagini archeologiche è stato presentato agli Organi Competenti in data 14/02/2022; si è in attesa della sua approvazione per l'avvio dei saggi previsti nella Parte 1 durante l'iter di VIA, che permetteranno di escludere la presenza di depositi archeologici interferiti dal progetto.

In considerazione del fatto che in prossimità delle aree oggetto di intervento non risultano né siti archeologici né tracce o indizi relativi a testimonianze di rilievo, a parte il Nuraghe *Liugheri* e la tomba dei giganti omonima in territorio di Onani, l'area archeologica *Loelle* di Buddusò, l'insediamento di *Abbas de Frau*, il nuraghe-insediamento *Ortuidda* in località Ertila di Bitti, i resti dell'insediamento romano di *Isteddi* di Bitti e una struttura muraria a Buddusò, in località *Comidetanca*, l'impatto dell'opera in progetto con la componente del patrimonio archeologico è *nullo*, fatta eccezione per i beni sopra citati, per i quali l'impatto è da ritenersi comunque *basso*, in quanto le ricognizioni preliminari, che dovranno, comunque, essere confermate dai risultati del proposto Piano di indagini archeologiche, non hanno rilevato la presenza di resti archeologici nelle aree direttamente interessate dal progetto. Inoltre, è da tenere presente che le aree di cantiere saranno circoscritte attentamente ed i lavori saranno condotti con la supervisione di un Archeologo. Tali interferenze si esauriranno del tutto con la conclusione della fase di costruzione dell'opera.

Relativamente al patrimonio architettonico, l'unico bene ricadente nel raggio di 1600 m dagli aerogeneratori del Parco eolico in progetto è costituito dai ruderi della diramazione Temi della Colonia Penale di Mamone (ubicati a circa 400 m dall'aerogeneratore OS05); in fase di cantiere le opere previste in progetto non generano interferenze di alcun genere con tale bene, per cui l'impatto è da considerarsi *nullo*.



### **Emergenze paesaggistiche**

Le attività previste in fase di costruzione nell'area produttiva del Parco eolico non interferiscono in alcun modo con le emergenze paesaggistiche individuate nel presente studio, essendo queste localizzate a diversi chilometri dall'area in cui sarà realizzato il Parco eolico. Di conseguenza l'impatto è *nullo*.

#### **4.4.7.3. Impatti in fase di esercizio**

### **Qualità del paesaggio**

L'impatto sul paesaggio viene analizzato considerando gli effetti che gli aerogeneratori e le opere accessorie esercitano sulla componente rispetto agli agenti causali quali la percezione visiva, il tremolio dell'ombra, la produzione di polveri, la produzione di rifiuti e l'occupazione del suolo.

L'impatto maggiore è sostanzialmente riconducibile alla percezione degli aerogeneratori dai luoghi abitati o di maggiore interesse ed eventualmente all'interferenza visiva di beni di particolare interesse culturale e paesistico; tale aspetto è stato ampiamente considerato e trattato nell'Allegato C - Relazione Paesaggistica (rev. 0 – Settembre 2020), nell'Allegato C.INT - Relazione Paesaggistica – Integrazioni (rev. 0 – Marzo 2022), nell'Allegato C.1 – Fotosimulazioni (rev. 0 – Settembre 2020), nell'Allegato C.1.1 – Fotosimulazioni – Parco eolico Onanie e cumulo con altri parchi eolici esistenti e in fase di VIA (rev. 0 – Marzo 2022) e nell'Allegato C.1.2 – Fotosimulazioni - Aree interessate dal progetto - Fasi di cantiere e di esercizio (rev. 0 – Marzo 2022). Nel complesso l'impatto è da ritenersi *basso* per le seguenti motivazioni:

- numero di macchine limitato;
- inserimento in un contesto ambientale caratterizzato da un uso estensivo del territorio, in cui la bassa produttività dei suoli, la morfologia e l'uso tradizionale, che risulta ancora radicato, non consentono un'agricoltura remunerativa;
- stato dei luoghi spesso in fase di degrado pedologico, pietrosità affiorante, strade e piste, vegetazione rada o assente in alcune aree;
- caratteristiche del sito scelto, che si presenta con morfologia collinare che blocca la visuale al parco dai principali punti di osservazione ritenuti critici per panoramicità o valenza storico-archeologica;
- distribuzione nel territorio dei punti di visuale sensibili, localizzati spesso in punti non panoramici, dove la visuale dell'osservatore verso il parco è occlusa da elementi naturali o antropici;
- ubicazione dell'opera lontana da insediamenti abitativi e/o luoghi panoramici, tale da determinare una limitata visibilità della stessa;
- cavidotto per il convogliamento dell'energia prodotta dalla zona del parco alla sottostazione elettrica Sardeolica completamente interrato, così come il tratto in alta tensione che la collega alla stazione Terna;
- sottostazione elettrica naturalmente schermata rispetto all'osservatore che transita nelle vicine strade principali, essendo realizzata all'interno di un'area boscata;
- rispetto dei vincoli e dello stato pedologico del sito, nonché delle emergenze storico-archeologiche presenti, attraverso il coinvolgimento di un gruppo di lavoro multidisciplinare e procedendo per fasi progressive;
- reversibilità dell'impianto, legata alla vita economica del Parco, in quanto non esistono impatti visivi a



lungo termine che alterino il paesaggio preesistente;

- interventi di mitigazione e ripristino ambientale attuati nelle aree ritenute a maggiore sensibilità (piazzole, strade e sottostazione elettrica), descritti nel dettaglio nel Cap. 5;
- colorazione degli aerogeneratori, dell'edificio e della recinzione della sottostazione elettrica con tonalità che riducano al minimo la percezione visiva.

La stima dell'impatto dovuto al tremolio dell'ombra è stata realizzata applicando il modulo *Shadow* del software *WindPro*, arrivando a produrre una mappa del tremolio dell'ombra e un tabulato delle ore/anno in cui si verifica il tremolio dell'ombra dovuto al funzionamento delle macchine.

I risultati dello studio, riportati nell'Allegato C.INT - Relazione Paesaggistica – Integrazioni (rev. 0 – Marzo 2022) e nella Tav. 13.I – Carta del tremolio dell'ombra (rev. 1 – Marzo 2022), che hanno considerato tra i recettori anche i beni e siti culturali di cui alla parte II del D.Lgs. 42/2004 e i beni paesaggistici e tipizzati individuati dal Piano paesaggistico regionale – Assetto storico culturale presenti nell'ambito distanziale previsto dal DM 10/09/2010 (10,3 km), indicano che gli effetti del tremolio dell'ombra sono totalmente assenti dai centri abitati più prossimi all'impianto (Onani, Bitti, Lodè e Lula), oltre che nei due recettori principali, rappresentati da due ovili con presenza continuativa di persone in periodo diurno.

All'interno dell'area Parco tutti gli altri recettori, inclusi i beni culturali e paesaggistici inseriti nell'indagine integrativa, si attestano su valori inferiori a 30 ore/anno, salvo una costruzione adibita a magazzino, con presenza di persone solo diurna e non continuativa, per il quale il fenomeno è presente, comunque, soltanto per circa 70 ore all'anno (pari allo 0,79% dell'anno solare di riferimento).

L'impatto risultante dal tremolio dell'ombra risulta, pertanto, *trascurabile* e non inficia minimamente la godibilità e valorizzazione dei recettori presenti intorno all'area Parco.

Nella fase di esercizio l'occupazione del suolo, per le ragioni già espresse nel par. 4.4.4.3, determinerà un impatto *trascurabile* sulla componente esaminata; non si avrà produzione di polveri ed i rifiuti generati dalle attività di gestione e manutenzione del Parco eolico, molto limitati, saranno allontanati dal sito e conferiti ad impianto di trattamento autorizzato, dando luogo ad un impatto *nullo* sulla componente.

### **Emergenze storico-culturali**

Nella fase di esercizio l'impatto delle opere in progetto sulle emergenze storico-culturali è da considerarsi *trascurabile*, in quanto il Parco eolico *Onanie* non si colloca in un ambito territoriale di diffusa impronta storico-culturale e non si ritiene che i beni culturali presenti nelle vicinanze, in completo stato di abbandono, possano risentire negativamente, in chiave turistica e culturale, delle opere in progetto.

Per contro, la realizzazione del Parco eolico potrà costituire opportunità positive per i beni storico-culturali del territorio interessato dalle opere, attraverso idonei progetti di valorizzazione e tutela, di concertazione tra operatori pubblici e operatori privati.

Percorrendo la viabilità del Parco eolico si potrà godere delle emergenze storico-culturali e paesaggistiche circostanti da punti inusuali; in prossimità delle torri eoliche si potranno, inoltre, ricevere informazioni (attraverso le reti tecnologiche dell'impianto e mediante l'uso di guide interattive via telefonia mobile) sia sull'energia pulita sia sulle caratteristiche e sulle emergenze.



### **Emergenze paesaggistiche**

Le attività previste in fase di esercizio nell'area produttiva del Parco eolico non interferiscono in alcun modo con le emergenze paesaggistiche individuate nel presente studio, essendo queste localizzate a diversi chilometri dall'area in cui sarà realizzato il Parco eolico. Di conseguenza l'impatto è *nullo*.

#### **4.4.7.4. Impatti in fase di dismissione**

### **Qualità del paesaggio**

Durante la fase di dismissione si potrà avere:

- un aumento della polverosità dell'aria, in seguito ai movimenti terra ed al passaggio delle macchine per le operazioni di smontaggio ed allontanamento dei materiali dismessi. L'impatto sulla componente esaminata è da ritenersi temporaneo, può essere mitigato con le succitate azioni di contenimento ed è da ritenersi *trascurabile*;
- un rischio di erosione superficiale a carico delle strade, a causa del transito di automezzi pesanti, e delle aree dismesse, che potrà essere evitato grazie alle contestuali attività di ripristino che saranno effettuate, rendendo l'impatto *nullo*;
- un aumento del traffico dovuto ai mezzi di trasporto, che determinerà un impatto *trascurabile* sulla qualità del paesaggio, in quanto a carattere temporaneo;
- produzione di rifiuti, ma si tratterà di quantitativi molto limitati, poiché i materiali dismessi verranno per la maggior parte riciclati; la frazione non riciclabile costituente rifiuto verrà tempestivamente conferita in discarica controllata, determinando un impatto *nullo* sulla componente.

Gli interventi di dismissione non comporteranno occupazione di nuovo suolo, pertanto l'impatto di tale fattore sulla componente sarà *nullo*, così come anche la percezione visiva.

### **Emergenze storico-culturali**

Nella fase di dismissione, che interessa essenzialmente l'area produttiva, in quanto la sottostazione elettrica ed il cavidotto interrato resteranno in essere come opera di connessione per altri impianti di produzione, l'impatto sulle emergenze storico-culturali è da ritenersi *nullo*, fatta eccezione per i beni archeologici prossimi agli aerogeneratori, in cui l'impatto è comunque *basso*, in quanto le attività di dismissione saranno svolte con la supervisione di un Archeologo.

### **Emergenze paesaggistiche**

Le attività previste in fase di dismissione del Parco eolico non interferiscono in alcun modo con le emergenze paesaggistiche, essendo queste ubicate a diversi chilometri dall'area di cantiere interessata dalla dismissione; pertanto, l'impatto è *nullo*.



#### 4.4.8. Popolazione ed assetto socio-economico

##### 4.4.8.1. Stato attuale

###### Popolazione

I territori dei comuni all'interno dei quali sono previste le opere del Parco eolico in progetto (Onani, Bitti e Buddusò) si caratterizzano per la presenza di diverse problematiche demografiche: scarsamente popolati, sono interessati da un considerevole fenomeno di spopolamento.

Come emerge dalla tabella 4.22, i tre comuni hanno dimensioni demografiche variabili; il più popolato è Buddusò, con 3.762 abitanti, seguito da Bitti con 2.735; Onani presenta, invece, solo 372 abitanti.

La densità demografica più alta, pari a 21,27 ab/Km<sup>2</sup>, si riscontra a Buddusò, mentre la più bassa, pari a 5,17 ab/Km<sup>2</sup>, a Onani. Questi valori risultano ben al di sotto sia della media regionale, pari a 68 ab/Km<sup>2</sup>.

**Tab. 4.22 – Popolazione e densità abitativa al 31/12/2019**

(Fonte [www.tuttitalia.it](http://www.tuttitalia.it))

Comune	Popolazione totale al 31/12/2019 (n. ab.)	Maschi	Femmine	Estensione (Km <sup>2</sup> )	Densità abitativa (ab./Km <sup>2</sup> )
Onani	372	181	191	71,97	5,17
Bitti	2735	1317	1418	215,37	12,70
Buddusò	3762	1900	1862	176,84	21,27

Tra il 2019 e il 2001 nei territori dei Comuni in esame si è registrato un calo demografico del 21,15% a Onani, del 21,5% a Bitti e addirittura del 26,9% a Buddusò (rif. Tab. 4.23).

**Tab. 4.23 – Variazione della popolazione dal 2001 al 2019**

(Fonte [www.tuttitalia.it](http://www.tuttitalia.it))

Comune	Popolazione totale al 31/12/2019 (n. ab.)	Popolazione totale al 31/12/2001 (n. ab.)	Variazione Popolazione totale dal 2001 al 2019 (n. ab.)	Variazione % Popolazione totale dal 2001 al 2019
Onani	372	472	-100	-21,1
Bitti	2735	3.482	-747	-21,5
Buddusò	3762	4136	-374	-26,9

I motivi di questo drastico decremento sono da ricercarsi nel calo delle nascite e nell'abbandono dei Paesi in direzione delle località costiere, che esercitano una forte attrazione per gli abitanti dei centri dell'interno. Sono le componenti più giovani e dinamiche della società a lasciare i Comuni, contribuendo al progressivo invecchiamento della popolazione.

Relativamente al Comune di Onani, il calo della popolazione è scaturito anche dal progressivo spopolamento della colonia penale di Mamone, abitata fino alla metà degli anni 80 da decine di guardie con le loro famiglie



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

La colonia di Mamone in passato ha rivestito un ruolo importante anche dal punto di vista socio-economico del Paese, per la fiorente attività agricola e zootecnica in essere. Attualmente si trova in uno stato di forte declino, a causa delle produzioni estensive e dell'abbandono di molte diramazioni secondarie.

Un rilevante disagio sociale riscontrabile a Onani negli ultimi anni è dovuto alla chiusura delle scuole primarie (elementari e medie), alla pendolarità degli studenti, con conseguenti ed inevitabili disagi per i fruitori del servizio e della famiglia.

La scarsa attrattività dei territori comunali in esame, sia dal punto di vista lavorativo che della vivibilità, è evidenziata dal saldo migratorio interno (rif. Tab. 4.24), che per Bitti e Buddusò risulta essere sempre negativo, mentre per Onani si presenta altalenante.

**Tab. 4.24 – Saldo migratorio totale della popolazione - Anni 2002 e 2019** (Fonte [www.tuttitalia.it](http://www.tuttitalia.it))

Comune	Saldo migratorio 2002	Saldo migratorio 2010	Saldo migratorio 2018	Saldo migratorio 2019
Onani	-6	+30	-9	+12
Bitti	-25	-12	-29	-10
Buddusò	-16	-18	-21	-27

### **Mercato del lavoro**

Dall'analisi degli indicatori di cui alla tabella 4.25, emerge che il Comune di Onani ha un tasso di occupazione del 42,12% ed un tasso di attività del 54,78%, addirittura superiori a quelli regionali, pari rispettivamente al 40,64% ed al 49,95%; il tasso di disoccupazione (23,11%) è, invece, più alto del dato regionale (18,65%), a differenza del tasso di disoccupazione giovanile, pari al 23,53% contro il 48,54% di quello totale sardo.

Bitti ha un tasso di disoccupazione inferiore al dato regionale sia con riferimento a tutta la popolazione lavorativa (11,51%) che a quella giovanile (28,26%), mentre il tasso di occupazione è in linea con il dato regionale ed il tasso di attività è lievemente inferiore.

Buddusò, invece, presenta dati più negativi rispetto a quelli regionali relativamente a tutti i tassi analizzati.

**Tab. 4.25 – Tassi di occupazione, di attività e disoccupazione**

(Fonte ISTAT- Censimento Popolazione del 2011)

	Tasso di occupazione <sup>(1)</sup>	Tasso di attività <sup>(2)</sup>	Tasso di disoccupazione <sup>(3)</sup>	Tasso di disoccupazione giovanile <sup>(4)</sup>
Onani	42,12%	54,78%	23,11%	23,53%
Bitti	40,75%	46,05%	11,51%	28,26%
Buddusò	36,42%	47,03%	22,56%	56,61%
Sardegna	40,64%	49,95%	18,65%	48,54%

(1) *Tasso di occupazione*: Rapporto percentuale tra gli occupati di una determinata classe d'età (in genere 15-64 anni) e la popolazione residente totale della stessa classe d'età.

(2) *Tasso di attività*: Rapporto percentuale tra le persone appartenenti alle forze di lavoro (occupati e disoccupati) in una determinata classe di età (in genere 15-64 anni) e la popolazione totale di quella stessa classe d'età.

(3) *Tasso di disoccupazione*: Rapporto percentuale tra i disoccupati in una determinata classe d'età (in genere 15 anni e più) e l'insieme di occupati e disoccupati (forze di lavoro) della stessa classe d'età.

(4) *Tasso di disoccupazione giovanile*: Rapporto percentuale tra i disoccupati di 15-24 anni e l'insieme di occupati e disoccupati (forze lavoro) della stessa classe di età.



**Assetto socio-economico**

Il settore portante dell'economia del territorio di Onani è rappresentato dall'agricoltura, che al Censimento ISTAT Industria e Servizi del 2011 (rif. Tab. 4.26) registra il 42,9% degli occupati di tutte le imprese attive del contesto. A Bitti gli occupati sono equamente distribuiti tra agricoltura (19,4%), industria (18,6%) e commercio (17,7%); a Buddusò si registra una lieve prevalenza degli occupati nell'industria (26,4%), seguono gli occupati nel commercio (23,3%) e nell'agricoltura (16,6%).

**Tab. 4.26 – Ripartizione degli occupati per settore economico**

(Fonte ISTAT- Censimento Popolazione del 2011)

Comune	Occupati (valori %)					
	Agricoltura, silvicoltura e pesca	Totale industria (b-f)	Commercio, alberghi e ristoranti (g,i)	Trasporto, magazzino, servizi di informazione e comunicazione (h,j)	Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (k-n)	Altre attività (o-u)
Onani	42,9%	10,4%	12,3%	1,8%	4,9%	27,6%
Bitti	19,4%	18,6%	17,7%	2,7%	5,8%	35,8%
Buddusò	16,6%	26,4%	23,3%	7,4%	3,8%	22,6%

**Settore agro-pastorale e agroalimentare**

Il settore agro-pastorale e agroalimentare dell'ambito si caratterizza prevalentemente per la presenza di un'agricoltura di tipo estensiva e per l'allevamento zootecnico.

La distribuzione della SAU in funzione dell'utilizzazione dei terreni (rif. Tab. 4.27) mostra che il principale settore a Onani e Buddusò è rappresentato dai prati permanenti e pascoli, mentre a Bitti i seminativi hanno circa la stessa superficie dei prati permanenti e pascoli. Per tutti e tre i Comuni non sono certo trascurabili le superfici dei boschi annessi ad aziende agricole.

**Tab. 4.27 – Utilizzazione dei terreni dell'unità agricola – Ripartizione per superficie**

(Fonte ISTAT - Censimento Agricoltura 2010)

Comune	Superficie totale (sat)	Superficie totale (sat)								
		Superficie agricola utilizzata (sau)	Superficie agricola utilizzata (sau)					Arboricoltura da legno annessa ad aziende agricole	Boschi annessi ad aziende agricole	Superficie agricola non utilizzata e altra superficie
			Seminativi	Vite	Coltivazioni legnose agrarie, escluso vite	Orti familiari	Prati permanenti e pascoli			
Onani	6611,37	4678,6	1013,1	3,96	22,2	0,16	3639,18	1,5	1859,25	72,02
Bitti	15815,8	11645,29	5822,66	24,88	138,98	1	5657,77	26,5	2309,38	1834,63
Buddusò	15747,68	11199,15	846,9	7,15	16,83	0,5	10327,77	49	3757,89	741,64

Esaminando l'andamento del numero di aziende agricole nei Comuni in esame dal 1982 al 2010, data dell'ultimo censimento dell'Agricoltura, si evince che l'agricoltura è da tempo in fase di forte contrazione (rif. Tab. 4.28).

Si registrano scarsi collegamenti tra il settore agricolo e quello della trasformazione agro-alimentare e, in generale, scarsa integrazione tra le componenti dell'economia locale.



**Tab. 4.28 – Numero di aziende agricole – Serie storica**

(Fonte ISTAT – Censimento Agricoltura 2010)

Comune	1982	1990	2000	2010
Onani	85	70	56	51
Bitti	485	418	299	258
Buddusò	536	531	197	172

Le rendite agricole sono piuttosto basse, praticate in aziende per lo più a gestione familiare, che non consentono alle stesse di essere concorrenziali. Occorre sottolineare, tuttavia, che negli ultimi anni, a seguito del rinnovato interesse dei consumatori verso produzioni tipiche locali e verso prodotti fortemente radicati al territorio di appartenenza, si è innescato un processo produttivo volto a valorizzare i prodotti agricoli dell'area. Con riferimento al piccolo centro di Onani, si sottolinea che esso è caratterizzato essenzialmente da un'economia agro-pastorale poco evoluta dal punto di vista infrastrutturale, a causa dell'utilizzo poco oculato dovuto ai troppi limiti imposti dagli usi civici.

Filiera zootecnica-casearia

Nell'ambito territoriale in esame l'attività zootecnica riveste una primaria importanza; al Censimento ISTAT 2010 dell'Agricoltura risultano presenti 41 unità agricole con allevamenti a Onani, 182 a Bitti e 147 a Buddusò (rif. Tab. 4.29).

**Tab. 4.29 – Numero di aziende con allevamenti**

(Fonte ISTAT - Censimento Agricoltura 2010)

Comune	Bovini	Equini	Ovini	Caprini	Suini	Avicoli	Tutte le voci tranne api e altri allevamenti	Tutte le voci
Onani	4	2	38	2	4	1	41	41
Bitti	53	12	163	2	23	1	182	182
Buddusò	89	20	72	12	11	..	145	147

Il comparto più sviluppato nel territorio è quello oviceprino (rif. Tab. 4.29 e 4.30), soprattutto a Bitti, che presenta 163 unità agricole con allevamenti e una consistenza di capi ovini di 55.556 unità e di capi caprini di 76 unità. La produzione ovina è orientata alla trasformazione del latte e della carne.

**Tab. 4.30 – Numero di capi di bestiame**

(Fonte ISTAT - Censimento Agricoltura 2010)

Comune	N. capi						
	Bovini	Equini	Ovini	Caprini	Suini	Avicoli	Totale
Onani	400	20	11.038	403	111	5	11.975
Bitti	1.096	32	55.556	76	218	30	57.008
Buddusò	2.730	58	16.119	518	332	0	19.757

I bovini sono allevati soprattutto a Buddusò (2.730 capi) e a Bitti (1.096); Onani presenta 400 capi.

Per quanto riguarda i suini, il numero dei capi è molto contenuto; il valore più elevato si registra a Buddusò (332 capi allevati); è importante specificare che, nella maggior parte delle aziende, la specie suinicola è presente ma è per lo più legata alla produzione familiare.

L'allevamento equino ha un peso molto basso in tutti e 3 i comuni.



Produzioni agro-alimentari tipiche biologiche e di qualità

Dal Censimento ISTAT dell'Agricoltura 2010 emerge che nel territorio considerato sono presenti 4 aziende con coltivazioni DOP e/o IGP, tutte per la sola produzione di uve da vino (rif. Tab. 4.31). In particolare, nel Comune di Onani è presente una sola azienda, avente una superficie di 2,21 ha, ubicata all'esterno dell'area produttiva del Parco eolico in progetto.

**Tab. 4.31 – Numero di aziende con coltivazioni DOP e/o IGP***(Fonte ISTAT - Censimento Agricoltura 2010)*

Comune	N. aziende con coltivazioni DOP e/o IGP					
	Tutte le voci	Coltivazioni legnose agrarie				Altre coltivazioni
		Vite per la produzione di uva da vino DOC e/o DOCG	Olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	Agrumi	Fruttiferi	
Onani	1	1	--	--	--	--
Bitti	2	2	--	--	--	--
Buddusò	1	1	--	--	--	--

I capi di bestiame DOP e/o IGP sono presenti soprattutto a Bitti, in numero di 50.485, tutti ovini (agnelli IGP) a parte 12 capi bovini. Ad Onani si trovano 8.418 capi ovini IGP, mentre a Buddusò ce ne sono 14.975 (rif. Tab. 4.32).

**Tab. 4.32 – Numero di capi di bestiame DOP e/o IGP***(Fonte ISTAT - Censimento Agricoltura 2010)*

Comune	Numero di capi DOP/IGP						
	Totale bovini	Totale bufalini	Totale ovini	Totale caprini	Totale suini	Totale avicoli	Totale
Onani	..	..	8.418	..	..	..	8.418
Bitti	12	..	50.473	..	..	..	50.485
Buddusò	..	..	14.975	..	..	..	14.975

Dal 2014 al 2016 il numero di produttori di prodotti DOP e IGP è aumentato progressivamente in tutti e tre i Comuni (rif. tab. 4.33).

**Tab. 4.33 – Numero di produttori di prodotti DOP e/o IGP***(Fonte ISTAT)*

Comune	2014	2015	2016
Bitti	152	171	197
Onani	28	45	44
Buddusò	69	73	84

Con riferimento alle produzioni biologiche certificate secondo i metodi dettati dal Reg. CE 834/07 e s.m.i., dall'esame delle tabelle 4.32 e 4.33 emerge il dato di Bitti, con 3.441,61 ettari di terreni condotti con metodo biologico, di cui 3.252,19 destinati a foraggiere avvicendate e prati permanenti e pascoli e, quindi, alla



produzione di sostanza secca per l'alimentazione del bestiame e non per l'alimentazione umana, e con 68 aziende che conducono il terreno con metodi biologici.

**Tab. 4.34 - Utilizzazione dei terreni condotti con metodo biologico – Ripartizione per superficie biologica in ettari**

(Fonte ISTAT - Censimento Agricoltura 2010)

Comune	Tutte le voci	Cereali per la produzione di granella	Ortive	Foraggere avvicendate	Vite	Olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	Prati permanenti e pascoli, esclusi i pascoli magri
Onani	304,50	10,00	..	158,60	0,10	10,30	125,50
Bitti	3.441,61	73,00	1,13	2.053,66	3,38	39,78	1.198,53
Buddusò	64,00	..	..	..	..	..	64,00

**Tab. 4.35 - Utilizzazione dei terreni condotti con metodo biologico – Ripartizione per numero di aziende**

(Fonte ISTAT - Censimento Agricoltura 2010)

Comune	Tutte le voci	Cereali per la produzione di granella	Ortive	Foraggere avvicendate	Vite	Olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	Fruttiferi	Prati permanenti e pascoli, esclusi i pascoli magri	Media dimensioni (ha)
Onani	8	1	..	7	1	3	..	5	38,06
Bitti	68	4	3	62	5	6	2	45	50,61
Buddusò	1	..	..	..	..	..	..	1	64,00

Nel territorio dei comuni esaminati si rileva la produzione del fiore sardo DOP (rif. Tab. 4.36), 6 a Bitti e 1 a Onani; non sono presenti né caseifici né stagionatori.

**Tab. 4.36 – Produzione Fiore Sardo DOP nei Comuni del territorio considerato**

(Fonte: Regione Autonoma della Sardegna – Agenzia Regionale per lo sviluppo in Agricoltura LAORE – Elenchi allevatori inseriti nel sistema di controllo al 28/02/2014)

Comune	Allevatori produttori di Fiore sardo DOP
Bitti	6
Onani	1

In nessun comune risulta presente la produzione di pecorino sardo DOP e di pecorino romano DOP, avente come area di produzione l'intera Sardegna.

#### Altri prodotti tipici

Il territorio in esame si caratterizza per una forte vocazione agropastorale, con prevalenza di allevamenti ovini e, in subordine, bovini e caprini. Le prerogative pedoclimatiche dei pascoli più elevati dell'area consentono di realizzare produzioni casearie di rara eccellenza. Il prodotto principe è il formaggio ovino semicotto, ma sono rilevanti per qualità anche le proviolette di latte vaccino. Alcune realtà produttive hanno immesso sul mercato anche altre tipologie che hanno avuto un ottimo riscontro, come la "frue", o una cagliata acidula di latte ovino, oppure i formaggi ovini spalmabili sia dal gusto piccante che dolce.



Interessante, anche se limitata, è la produzione di insaccati suini, fra i quali primeggiano la salsiccia tipica e il guanciale. Nella porzione più pianeggiante si segnalano le produzioni ortive e frutticole, fra le quali spicca per unicità un agrume tipico di questo territorio, la "Pompia", dal quale si ricava un prodotto ottenuto dalla canditura nel miele che reca lo stesso nome del frutto.

Dalle foreste proviene una ricca produzione sughericola, che alimenta ancora attività di trasformazione artigianale della corteccia di sughero, prevalentemente dedicate alle suppellettili del mondo pastorale.

È diffusa in tutto il territorio l'apicoltura, che grazie a condizioni molto diversificate consente di produrre mieli monoflora di particolare pregio (corbezzolo, asfodelo, cardo).

Ricca è la tradizione del pane e dei dolci tipici. Fra tutte quella del pane carasau, che vede presenti anche imprese di notevole dimensione, presenti da tempo anche su mercati internazionali.

Le produzioni non alimentari sono prevalentemente legate al mondo pastorale, con la lavorazione del cuoio (selleria e i tradizionali "gambali" e scarponi del pastore), la sartoria tradizionale (calzoni e giubbe pastorali in velluto), del legno (cassepanche), del ferro battuto, della cestineria ottenuta da fibre vegetali della flora spontanea.

#### Offerta e ricettività turistica

Nel territorio in esame e in prossimità di esso sono presenti aree naturali di notevole rilevanza, capaci di rappresentare una forte attrattiva turistica, come il "Parco naturale regionale di Tepilora", appartenente ai Comuni di Bitti, Lodè, Torpè e Posada, la riserva naturale nonché sito di interesse comunitario (SIC) *Monte Albo*, facente parte dei comuni di Lodè, Lula, Loculi, Galtellì, Irgoli e Siniscola, le Oasi Permanenti di Protezione Faunistica di *Sos Littios – Sas Tumbas* nel comune di Bitti e *Usinavà* nei comuni di Lodè e Torpè, gestiti entrambi dall'Ente Foreste della Sardegna.

I paesi sono ricchi di storia e si caratterizzano, oltre che per le bellezze naturali, per la cultura (antiche chiese, arredi sacri), per le tradizioni popolari e per i centri storici da scoprire e ammirare.

Dall'analisi delle tabelle 4.37 e 4.38 si evince che è presente un albergo a 4 stelle sia nel territorio di Bitti che in quello di Buddusò.

**Tab. 4.37 – Capacità ricettiva (N. esercizi alberghieri e simili al 2019)**

(Fonte: ISTAT)

Comune	Totale esercizi alberghieri	Alberghi di 5 stelle	Alberghi di 4 stelle	Alberghi di 3 stelle	Alberghi di 2 stelle	Alberghi di 1 stella	Residenze turistico alberghiere
Bitti	1	--	1	--	--	--	--
Onani	--	--	--	--	--	--	--
Buddusò	1 <sup>1</sup>	--	1 <sup>1</sup>	--	--	--	--

<sup>1</sup> Presente sul territorio, ma non censito dall'ISTAT



**Tab. 4.38 – Capacità ricettiva (N. posti letto, camere e bagni in esercizi alberghieri al 2019)**

(Fonte: ISTAT)

Comune	Numero di esercizi alberghieri	Posti letto	Camere	Bagni
Bitti	1	40	18	18
Onani	--	--	--	-
Buddusò	1 <sup>2</sup>	Dati non noti		

<sup>2</sup> Presente sul territorio, ma non censito dall'ISTAT

Nell'Elenco regionale degli agriturismi della Sardegna (rif. Tab. 4.39) risultano iscritte al 27/07/2020 4 aziende agrituristiche a Bitti e 1 a Buddusò, che svolgono attività sia di ristorazione che di alloggio.

**Tab. 4.39 – Elenco degli agriturismi**

(Fonte: Regione Autonoma della Sardegna – Laore - Albo regionale della multifunzionalità delle aziende agricole e ittiche aggiornato al 27/07/2020 - Sezione agriturismo)

Comune	Denominazione agriturismo	Località	Attività svolta
Bitti	Ertila	Ertila	Alloggio – Ristorazione – Agricampeggio - Altre attività (trekking, equitazione, vendita prodotti...)
	Calavrina	Loc. Calavrina	Alloggio – Ristorazione - Altre attività (trekking, equitazione, vendita prodotti...)
	Dogolai	Loc. Dogolai	Alloggio - Ristorazione
	Antico borgo di Dure	Loc. Taunele	Alloggio – Ristorazione
Buddusò	Agriturismo Santa Reparata di Addis Rosalia	Loc. Santa Reparata	Alloggio - Ristorazione

Nei Comuni di Bitti e Buddusò si trovano, inoltre, diversi Bed & Breakfast, che offrono pernottamento e prima colazione ai visitatori, mentre ad Onani non sono presenti attività ricettive di alcun tipo.

Servizi per la comunità

Molto importanti sono, inoltre, i servizi postali e bancari e le attività di corriere, non tanto per il numero di attività e per gli addetti, ma per la qualità della vita e la vivibilità del centro urbano.

In base ai dati del censimento ISTAT Industria e Servizi 2011, risulta che tutti i comuni del territorio possiedono i servizi postali; tuttavia, nel comune di Onani l'apertura non avviene a tempo pieno, ma a giorni alterni. Tutti i comuni sono dotati di uno sportello bancario, eccetto che il comune di Onani.

L'assistenza sanitaria è presente in tutti i comuni con studi medici, ma Onani è priva di guardia medica.

Nel Comune di Onani sono disponibili una Scuola per l'infanzia, una Farmacia e le seguenti Associazioni di Volontariato: Proloco, Avis e Protezione Civile.

Tra i Comuni considerati si evidenzia che l'unico in cui è presente un presidio fisso di Polizia di Stato è Bitti.



### **Problematiche, criticità e fabbisogni**

Dall'analisi sopra condotta si evidenzia che le problematiche del territorio in esame possono essere ricondotte a:

- bassissima densità demografica;
- bassissima presenza di aree urbanizzate;
- popolazione anziana in rapido aumento;
- spopolamento molto marcato ed emigrazione diffusa;
- livello e qualità dei servizi (anche sociali) non sufficiente;
- livello di istruzione del territorio complessivamente medio bassa.

Relativamente alle attività economiche emerge che:

- la dimensione delle aziende è piccola, in particolar modo nel settore agricolo;
- è presente un marcato individualismo degli operatori che agiscono sul mercato;
- le imprese sono sotto capitalizzate e non sono propense all'innovazione e alla diversificazione;
- esistono difficoltà di accesso al credito;
- è presente un marcato impoverimento delle zone più interne.

#### **4.4.8.2. Impatti in fase di costruzione**

Nella fase di costruzione del Parco eolico i potenziali impatti sulla popolazione sono dovuti a:

- ricaduta di polveri in seguito ai movimenti terra ed al passaggio delle macchine;
- aumento del traffico locale;
- emissione di inquinanti in atmosfera;
- qualità del paesaggio percepibile;
- emissione di rumore e vibrazione da mezzi d'opera.

L'impatto relativo alla ricaduta delle polveri è da considerarsi *trascurabile*, in quanto saranno adottate dal personale di cantiere procedure comportamentali che limitino le emissioni di polveri in atmosfera durante le fasi di costruzione dell'impianto eolico, quali la copertura dei mezzi con teli in momenti di particolare ventosità, la limitazione della velocità dei mezzi e la bagnatura delle piste.

I mezzi per il trasporto di materiali, attrezzature, componenti degli aerogeneratori e degli impianti potrebbero produrre nella viabilità ordinaria di accesso al Parco eolico un disturbo al traffico ordinario con rallentamenti, inquinamento dovuto alle emissioni di gas di scarico ed essere fonte di rumore. L'impatto è da ritenersi *trascurabile*, in quanto la programmazione dei lavori consentirà di diluire gli effetti derivanti dalle azioni sulla componente ambientale esaminata.

La qualità del paesaggio percepibile sarà influenzata dalle attività di cantiere (scavi, asportazione di vegetazione, ecc.), che modificano l'aspetto originario delle aree interessate. In virtù del fatto che le piazzole saranno realizzate in aree con vegetazione rada e che la superficie complessivamente occupata per la realizzazione del Parco eolico è limitata, si ritiene l'impatto sulla componente *trascurabile*.



L'impatto sull'attività agricola e pastorale dell'area produttiva sarà anch'esso *trascurabile*, per le seguenti considerazioni:

- la superficie totale occupata dalle opere in fase di costruzione è complessivamente di circa 5,5 ha, pari al 3% dell'area produttiva del Parco eolico;
- le aree interessate dai lavori sono per la maggior parte prive di vegetazione o sfruttate in maniera marginale a pascolo.

La fase di costruzione dell'impianto determina, invece, ricadute *positive* sulla popolazione di carattere occupazionale ed economico. Infatti, oltre alla creazione diretta di opportunità di impiego per lavoratori ed imprese locali, si segnalano le possibilità indirette che si apriranno per il territorio per quanto riguarda la fornitura di servizi connessi.

#### **4.4.8.3. Impatti in fase di esercizio**

I potenziali impatti sulla popolazione dovuti all'esercizio dell'impianto eolico possono essere sostanzialmente ricondotti all'esposizione a campi elettromagnetici a frequenza di rete generati dal cavidotto interrato, alla qualità del paesaggio percepibile ed alle ricadute socioeconomiche.

Per quanto riguarda il primo fattore, si rimanda alla relativa trattazione (Allegato F – Studio dei campi elettromagnetici (rev. 1 – Marzo 2022)), nella quale è evidenziato che i campi elettromagnetici associati alla realizzazione del cavidotto interrato di connessione tra l'impianto e la rete elettrica nazionale risulteranno conformi con gli standard normativi vigenti e non saranno, perciò, tali da indurre effetti sulla salute umana. L'impatto elettrico e magnetico dell'impianto eolico è, pertanto, *trascurabile*.

La qualità del paesaggio percepibile sarà influenzata dalle nuove installazioni, che modificano l'aspetto originario delle aree interessate. In considerazione di quanto già esposto al par. 4.4.7.3 l'impatto è da ritenersi *basso*.

Per quanto riguarda le ricadute di carattere sociale, occupazionale ed economico, esse sono da considerarsi *positive* anche in fase di esercizio, in quanto il Parco eolico apporterà alle casse comunali capitali che potranno essere impiegati per interventi di miglioramento ambientale, di efficienza energetica, di diffusione di installazioni di impianti a fonti di energia rinnovabile e di sensibilizzazione della cittadinanza sui predetti temi. Anche per le attività di manutenzione e controllo del Parco saranno impiegate unità lavorative del Comune.

La realizzazione del Parco eolico in progetto in un'area come quella in esame, particolarmente soggetta a problemi complessivi di sviluppo, potrà, inoltre, favorire l'innescarsi di processi atti a segnare un'inversione di tendenza relativamente alle dinamiche dello sviluppo locale, in quanto collegando in modo veramente sinergico l'uso delle fonti rinnovabili (anche per la forza comunicazionale che oggi ha l'energia verde) con le opportunità offerte dal territorio, rappresentate dalla varietà del paesaggio, dalla presenza di distese boschive, parchi, riserve naturali, oasi permanenti e aree di interesse comunitario, con una fauna ricca e varia, di giacimenti minerari dismessi di importanza storico-culturale-sociale, di centri storici caratteristici, di due dei quattro poli sughericoli sardi (a Bitti e Orune), di produzioni agro-alimentari tipiche e di qualità e artistiche e culturali, si potranno creare nuove opportunità di lavoro e d'impresa e rafforzare le strutture e produzioni esistenti. Ciò può avvenire oggi attraverso l'ecoturismo, improntato sulla pubblicizzazione dei vantaggi



derivanti dalla scelta di una determinata e coerente politica ambientale, realtà molto ben avviata in tanti paesi europei. In tale ottica la Sardeolica S.r.l. si propone di progettare e promuovere itinerari aventi come filo conduttore la sostenibilità ambientale, combinando la visita agli impianti eolici gestiti dalle società del gruppo Saras da parte di istituti scolastici di vario ordine e grado, università, centri di ricerca, aziende, etc., per lo studio della produzione di energia da fonti rinnovabili, con la visita di aziende agro-alimentari impegnate nelle produzioni biologiche e di qualità, che contribuiscono alla tutela dell'ambiente e allo sviluppo rurale attraverso l'applicazione delle migliori pratiche ambientali, un alto livello di biodiversità e la salvaguardia delle risorse naturali.

Nel contempo, la presenza di ecoturisti contribuirà anche all'incremento della produttività legata ai servizi ricettivi (ristoranti, alberghi, agriturismi, bar, trasporti, etc.).

Non si ritiene che le aziende agrituristiche della zona possano risentire negativamente della presenza dell'impianto, dal punto di vista della fruibilità del paesaggio e dell'ambiente, anzi, come esposto precedentemente, la promozione della sostenibilità ambientale del territorio potrà favorire lo sviluppo del turismo rurale.

Anche dall'analisi di alcuni studi reperiti in letteratura, di seguito descritti, non emergono impatti economici negativi sul settore del turismo da parte degli impianti eolici.

Il rapporto dell'Università Caledonian di Glasgow sull'impatto dei parchi eolici sul turismo scozzese (Glasgow Caledonian University, MoffatCentre, Cogentsi – The economic impact of wind farms on Scottish tourism, A report for the scottish Government, March 2008), rapporto che oltre a rendere conto degli esiti di una ricerca "di campo" sulla domanda turistica in alcune zone scozzesi, riporta anche una estesa ed articolata bibliografia sulle esperienze maturate in alcuni paesi europei (Regno Unito, Norvegia e Danimarca), evidenzia la scarsa rilevanza della presenza di impianti eolici sui siti turistici nell'orientare e/o modificare i comportamenti dei turisti, che generalmente si dichiarano non disturbati dalla vista di aerogeneratori.

Per quanto riguarda, in particolare, la Scozia, in una situazione in cui – come peraltro in Sardegna - la domanda turistica risulta fortemente motivata dalla qualità del paesaggio (secondo il rapporto dell'Università di Glasgow, il 92% di un campione di visitatori intervistati rispose che i caratteri scenografici del paesaggio erano stati un elemento importante nel selezionare la Scozia come meta di villeggiatura, mentre l'89% indicava anche l'ambiente naturale come elemento rilevante), il rapporto rende conto degli esiti di un sondaggio effettuato su un campione totale di 380 turisti intervistati in località appartenenti ad ambiti di visibilità di parchi eolici. Dalle interviste emerge che:

- il 39% degli intervistati considera positivamente la presenza di parchi eolici;
- il 36% non manifesta opinioni in merito;
- il 25% considera negativa la presenza di parchi eolici (il 10% decisamente negativa);

L'indagine svolta nel 2006 dal SOKO Institut, istituto per la ricerca sociale e la comunicazione, partner di importanti imprese tedesche per indagini sociali e di mercato ad alto rilievo strategico, dal titolo "In vacanza con l'eolico?", che ha coinvolto un campione di circa 2000 individui, adulti e adolescenti (14 anni compiuti), mette in luce che:

- solo il 3% della già esigua percentuale (13%) di intervistati che ha rilevato elementi di disturbo nelle località di villeggiatura tedesche ha imputato ai parchi eolici la causa del disturbo stesso;



- i parchi eolici sono percepiti come le installazioni meno invasive e perturbatrici in assoluto rispetto alle ciminiere delle fabbriche, ai grattacieli, alle antenne telefoniche e televisive ed ai tralicci dell'alta tensione;
- la presenza di un impianto eolico in un luogo di villeggiatura non è scoraggiante per il turismo;
- nella popolazione tedesca è fortemente radicata l'idea che le installazioni eoliche contribuiscono alla creazione di una cultura ambientale evoluta e rivolta alla salvaguardia.

L'esercizio dell'impianto eolico interferirà marginalmente sull'attività agricola e pastorale, che potrà continuare ad esercitarsi, fatta eccezione per le zone occupate dalle nuove opere, che peraltro impegnano solo lo 0,4% dell'area produttiva del Parco; il resto dell'area è in piena disponibilità degli allevatori e degli agricoltori.

L'impatto dell'impianto eolico sulle attività agricole e pastorali è, pertanto, da ritenere *trascurabile*.

All'interno dell'area produttiva non si riscontrano vitigni DOP/IGT, mentre è praticato l'allevamento di agnelli di Sardegna IGP, ma la presenza degli aerogeneratori e delle opere accessorie non reca alcun disturbo e consente la prosecuzione delle attività nel rispetto del disciplinare di produzione, ove previsto.

La presenza del Parco eolico non solo non determina influenze negative sulle produzioni agroalimentari tipiche e di qualità presenti nell'area vasta, ma fungendo da leva per lo sviluppo locale, come precedentemente esposto, potrà avere un impatto *positivo* sulle stesse, contribuendo al loro rafforzamento.

Il traffico veicolare in fase di esercizio sarà simile a quello rilevato nella valutazione *ex ante* con un leggero incremento determinato dai mezzi ad uso del personale che provvederà alla manutenzione e gestione del Parco eolico. Le ricadute sul traffico, così come l'emissione in atmosfera di fumi e gas di combustione, saranno assolutamente inconsistenti, per l'esiguità dei veicoli utilizzati, pertanto, l'impatto determinato da tali fattori sulla componente popolazione sarà *trascurabile*.

#### **4.4.8.4. Impatti in fase di dismissione**

In fase di dismissione del Parco i potenziali impatti sulla popolazione sono dovuti a:

- ricaduta di polveri in seguito ai movimenti terra ed al passaggio delle macchine;
- aumento del traffico locale;
- emissione di inquinanti in atmosfera;
- emissione di rumore e vibrazione da mezzi d'opera.

L'impatto relativo alla ricaduta delle polveri è da considerarsi *trascurabile* ed è da considerarsi ad esclusivo carico dei lavoratori direttamente interessati ai movimenti terra e alle operazioni di messa in opera dell'impianto, che al riguardo sono tutelati dalla legislazione vigente in materia di sicurezza e salute nei cantieri temporanei e mobili.

I mezzi per il trasporto di materiali, attrezzature, componenti degli aerogeneratori e degli impianti rimossi potrebbero produrre, nella viabilità ordinaria di accesso al Parco eolico, un disturbo al traffico ordinario con rallentamenti, inquinamento dovuto alle emissioni di gas di scarico ed essere fonte di rumore. L'impatto è da ritenersi *trascurabile*, in quanto la programmazione dei lavori consentirà di diluire gli effetti derivanti dalle azioni sulla componente ambientale esaminata.



Anche nella fase di dismissione dell'impianto saranno impiegate unità lavorative di imprese preferenzialmente locali, pertanto le ricadute di tipo sociale, occupazionale ed economico saranno *positive*, anche se notevolmente ridotte rispetto alla fase di esercizio.

Le attività di dismissione interferiranno marginalmente sull'attività agricola e pastorale dell'area produttiva, che potrà continuare ad esercitarsi, pertanto l'impatto è *trascurabile*.

#### **4.4.9. Viabilità**

##### **4.4.9.1. Stato attuale**

L'esistenza di un'adeguata rete viaria è fondamentale per il Parco eolico, in fase sia di costruzione che di esercizio e di dismissione. Infatti, nella prima fase dovrà consentire il passaggio sia dei mezzi necessari per il trasporto dei materiali, sia della macchina per gli scavi e reinterri di materiali e suoli di risulta, nella seconda fase consentirà il passaggio dei mezzi necessari per la manutenzione degli aerogeneratori costituenti l'impianto eolico, nella terza il passaggio dei mezzi necessari al trasporto dei materiali di risulta.

La viabilità principale che conduce al Parco eolico in progetto (rif. Tav. 01 - Inquadramento cartografico su carta I.G.M. (rev. 1 – Marzo 2022)) è costituita dalle seguenti strade:

- S.S. 131 DCN;
- S.P. 73 a scorrimento veloce Bitti-Soligo;
- S.P. 3 Bitti – Lula;
- strada comunale San Bachisio.

Dalla strada comunale San Bachisio è possibile raggiungere le piazzole degli aerogeneratori attraverso una strada vicinale asfaltata e piccoli tratti di strade sterrate di nuova realizzazione (rif. Tav. 01 - Inquadramento cartografico su carta I.G.M. (rev. 1 – Marzo 2022) e Tav. 02 - Inquadramento cartografico su C.T.R.N. (rev. 1 – Marzo 2022)).

La viabilità di accesso alla sottostazione elettrica, sempre a partire dalla S.S. 131 DCN, è costituita dalla S.P. 73 a scorrimento veloce Bitti-Soligo e dalla S.S. 389 (rif. Tav. 01 - Inquadramento cartografico su I.G.M. (rev. 1 – Marzo 2022)).

Il cavidotto interrato avrà una lunghezza di circa 21 km e sarà realizzato lungo il percorso delle seguenti strade, a partire dal limite Nord dell'area produttiva:

- strada sterrata interna alla Colonia penale di Mamone, sino al raggiungimento della S.P. 50;
- strade vicinali sterrate a partire dalla S.P. 50, in territorio di Bitti e Buddusò. sino al ricongiungimento con la S.S. 389;
- S.S. 389 sino alla zona della sottostazione elettrica Sardeolica;
- breve tratto di strada vicinale dalla S.S. 389 alla Sottostazione elettrica Sardeolica.



#### **4.4.9.2. Impatti in fase di costruzione**

Durante la fase costruttiva si prevede un aumento del traffico veicolare, che riguarderà le strade utilizzate per accedere alle aree di installazione delle pale eoliche e della sottostazione elettrica, per la realizzazione del cavidotto e per il trasporto dei componenti degli aerogeneratori, determinato principalmente dal transito dei mezzi pesanti per il trasporto di tutto il materiale e le attrezzature occorrenti per la realizzazione del Parco e delle opere accessorie. Tale incremento sarà discreto, ma comunque temporaneo e risulterà distribuito in tutto il periodo di realizzazione del Parco eolico. L'impatto è, pertanto, da considerarsi *trascurabile*.

Per l'apertura dei nuovi tratti stradali si è individuato il tracciato migliore e sono stati bilanciati i movimenti di scavi e riporti, in modo da evitare gli avanzamenti di terra e limitare i trasporti, così da rendere gli impatti *trascurabili*; per i dettagli si rimanda agli elaborati del progetto civile e all'Allegato B.2 – Relazione sul riutilizzo delle terre e rocce da scavo (rev. 1 – Marzo 2022).

Tutti i nuovi tracciati stradali interessati dal Parco in progetto non interferiranno con fiumi, canali e corsi d'acqua.

#### **4.4.9.3. Impatti in fase di esercizio**

Il traffico veicolare in fase di esercizio sarà simile a quello rilevato nella valutazione ex ante con un leggero incremento determinato dai mezzi ad uso del personale che provvederà alla manutenzione e gestione del Parco eolico. Le ricadute sul traffico saranno assolutamente inconsistenti, per l'esiguità dei veicoli utilizzati, pertanto l'impatto sarà *trascurabile*.

È da sottolineare il fatto che la viabilità subirà un miglioramento grazie alla realizzazione di nuove strade e all'adeguamento di quelle esistenti. Quindi, l'impatto in tal senso è *positivo*.

#### **4.4.9.4. Impatti in fase di dismissione**

Nella fase di dismissione si avrà un aumento del traffico veicolare determinato dai mezzi pesanti per il trasporto di materiali, attrezzature, componenti degli aerogeneratori e degli impianti dismessi. Tale incremento risulterà comunque simile a quello analizzato nella fase di costruzione e, pertanto, l'impatto è da ritenersi *trascurabile*, anche in considerazione del fatto che le sezioni d'acciaio costituenti la torre e le pale saranno demolite in loco da parte di imprese specializzate nel recupero dei materiali ferrosi e, pertanto, sarà limitata la circolazione su strada di mezzi eccezionali.

### **4.4.10. Rumore**

#### **4.4.10.1. Stato attuale**

Al fine di caratterizzare ex ante l'area dal punto di vista acustico, sono state eseguite varie misurazioni, che hanno interessato i ricettori sensibili, ovvero tutti i luoghi nei quali è presente un'attività antropica o una situazione ambientale particolare.



Lo studio (rif. Allegato G – Valutazione previsionale di impatto acustico (rev. 1 – Marzo 2022)) ha messo in evidenza che non esistono nell'area del Parco fonti di inquinamento acustico; sono stati misurati valori del livello equivalente variabili tra 30 e 40 dB(A) nella zona degli aerogeneratori del Parco, intorno ai 45 dB(A) in corrispondenza dei centri abitati.

#### **4.4.10.2. Impatti in fase di costruzione**

In fase di costruzione del Parco, rispetto al livello di pressione sonora ex ante, si avrà un incremento determinato dalla presenza dei mezzi di cantiere e dall'aumento del traffico stradale, che impatteranno essenzialmente sui lavoratori interessati ai lavori di realizzazione, sui frequentatori delle aree vicine a quelle di cantiere e sulla fauna. Dal calcolo previsionale effettuato risulta che la fascia di influenza acustica del cantiere relativa alle classi acustiche II e III, cui appartiene il territorio interessato dalle lavorazioni in prossimità dell'area produttiva, è rispettivamente di circa 430 m e 250 m. La fascia di influenza acustica per la fase di realizzazione del cavidotto interrato, sempre per le classi acustiche II e III, è rispettivamente di circa 185 e 104 m.

All'interno di tali fasce ricadono alcuni ricettori con presenza umana potenzialmente influenzati dai rumori del cantiere. In tali ricettori è, quindi, possibile il superamento dei limiti di zona in occasione dello svolgimento delle lavorazioni nei tratti stradali più vicini.

Con particolare riguardo alla realizzazione dell'elettrodotta occorre considerare che il cantiere si muove molto rapidamente, per cui il disturbo nei singoli ricettori ha una brevissima durata.

L'impatto, essendo temporaneo e spesso di breve durata, può ritenersi *trascurabile*.

#### **4.4.10.3. Impatti in fase di esercizio**

Nella fase di esercizio il livello di pressione acustica, valutato in relazione alle caratteristiche tecniche degli aerogeneratori, alla loro disposizione, al rumore di fondo misurato ex ante mediante apparecchiatura fonometrica (rif. Allegato G – Valutazione previsionale di impatto acustico (rev. 1 – Marzo 2022)), non subisce incrementi significativi. Gli effetti acustici saranno del tutto *trascurabili* in corrispondenza dei centri abitati limitrofi all'area del Parco eolico.

Anche le attività di manutenzione e controllo provocheranno un rumore da ritenersi *trascurabile*.

#### **4.4.10.4. Impatti in fase di dismissione**

In fase di dismissione del Parco il livello di pressione sonora è ancora minore di quello rilevabile in fase di costruzione. Infatti, mancano tutte le fasi di adeguamento della viabilità e di costruzione della sottostazione elettrica, che contengono le lavorazioni a maggiore rumorosità. L'impatto è da ritenersi *trascurabile*.



#### **4.4.11. Campi elettromagnetici**

##### **4.4.11.1. Stato attuale**

La più significativa fonte attuale di potenziale inquinamento elettromagnetico nelle aree interessate dal Parco eolico e opere accessorie (rif. Allegato F - Studio dei campi elettromagnetici (rev. 1 – Marzo 2022)) è costituita dalla linea ad alta tensione che corre in territorio di Buddusò, in prossimità della stazione Terna a cui è previsto l'allacciamento.

Sulla base dei dati elaborati dal Ministero dell'Ambiente per le linee elettriche a tensione compresa tra 40 e 150 kV e frequenza di 50 Hz, non risulta alcun superamento dei limiti fissati dalla normativa vigente per l'esposizione della popolazione a campi elettromagnetici, a campi elettrici e a campi magnetici, sia nel caso di esposizione continua che nel caso di esposizione limitata a poche ore.

Con riferimento alle considerazioni esposte precedentemente, che evidenziano uno stato dell'ambiente all'interno dei limiti della legislazione vigente, si può, pertanto, affermare che nell'area piccola, allo stato attuale, non si ha inquinamento elettromagnetico né per l'uomo né per la fauna.

##### **4.4.11.2. Impatti in fase di costruzione**

Le radiazioni non ionizzanti in fase di costruzione non subiscono alcun aumento rispetto al valore attuale, impattando, pertanto, solo ed esclusivamente sugli operatori che dovranno eseguire la connessione con la rete esistente, i quali dovranno rispettare la normativa vigente sulla sicurezza e salute dei lavoratori nei luoghi di lavoro. L'impatto è, pertanto, *nullo*.

##### **4.4.11.3. Impatti in fase di esercizio**

In fase di esercizio gli elementi costituenti il Parco eolico che possono essere sorgenti di inquinamento elettromagnetico sono gli aerogeneratori, la rete interrata di media tensione e la sottostazione elettrica di trasformazione.

Gli aerogeneratori utilizzati sono costituiti schematicamente da un rotore ad asse orizzontale collegato meccanicamente al generatore elettrico, ubicato all'interno della navicella posta all'estremità superiore della torre. Considerando il fatto che ogni generatore elettrico è di fatto situato ad una quota di circa 125 m rispetto al terreno, il contributo all'inquinamento elettromagnetico dovuto alle componenti interne dell'aerogeneratore è del tutto *trascurabile*.

Considerazioni analoghe possono essere estese ai dispositivi elettrici della sottostazione di trasformazione, in quanto le distanze di rispetto imposte dalla normativa vigente e dalle specifiche di riferimento rendono *trascurabili* gli effetti elettromagnetici riconducibili alle apparecchiature elettriche installate nella stessa sottostazione.

Considerando, invece, la rete di media tensione che collega tra loro gli aerogeneratori e che convoglia l'energia prodotta alla stazione di trasformazione MT/AT, gli effetti elettromagnetici non risultano trascurabili a priori.



Infatti, il cavidotto, nonostante sia interrato ad una profondità minima di 1,1 m per schermare l'emissione del campo elettromagnetico (tale da consentirne l'installazione anche in prossimità dei centri abitati), rende comunque necessario che siano calcolate le relative fasce di rispetto a  $3\mu T$ , nel rispetto della normativa vigente.

I calcoli effettuati (rif. Allegato F - Studio dei campi elettromagnetici (rev. 1 – Marzo 2022)) hanno evidenziato come il valore del campo magnetico nell'intorno della rete a media tensione risulti al di sotto del limite di  $3\mu T$  oltre una fascia variabile da 1 m a 2,8 m dall'asse del cavidotto, a seconda della configurazione dei cavi. Per il breve tratto di cavidotto interrato in AT, che collega la sottostazione Sardeolica con la stazione elettrica Terna di Buddusò, la fascia di rispetto è di 3,2 m dall'asse del cavidotto.

In tale fascia non sono presenti ricettori sensibili, pertanto, anche in tal caso l'impatto può ritenersi *trascurabile*.

#### **4.4.11.4. Impatti in fase di dismissione**

Le radiazioni non ionizzanti, già trascurabili durante l'esercizio del Parco, in fase di dismissione subiscono un annullamento. L'impatto è, pertanto, *nullo*.

#### **4.4.12. Rifiuti**

##### **4.4.12.1. Stato attuale**

Attualmente nel sito di ubicazione degli aerogeneratori non si ha alcuna produzione di rifiuti, essendo la zona ad uso agro-pastorale e non presentando alcuna attività produttiva al suo interno.

##### **4.4.12.2. Impatti in fase di costruzione**

Come risulta dall'Allegato B.2 – Relazione sul riutilizzo delle terre e rocce da scavo (rev. 1 – Marzo 2022), i lavori di realizzazione del Parco eolico comporteranno appena 565 mc di terre e rocce da scavo da conferire in apposita discarica di inerti autorizzata, pari a circa l'1% del materiale scavato.

Altre tipologie di rifiuti solidi generate in fase di costruzione saranno costituite dal materiale di imballaggio dei componenti degli impianti e dagli effluenti liquidi di tipo civile determinati dalla presenza del personale.

I rifiuti saranno raccolti e smaltiti dalle imprese esecutrici dei lavori nel rispetto della normativa vigente e, pertanto, determineranno un impatto *nullo* sul suolo, sul sottosuolo e sulle acque.

##### **4.4.12.3. Impatti in fase di esercizio**

Durante la fase di esercizio vi è generazione di rifiuti limitatamente alle attività di manutenzione per la sostituzione di oli e lubrificanti, nonché di eventuali componenti meccaniche usurate.

Si avrà, inoltre, produzione, anche se limitata, di reflui di tipo civile, provenienti dai servizi igienici del fabbricato servizi ubicato nel lotto della sottostazione elettrica, che saranno convogliati in una fossa settica e smaltiti attraverso autospurgo.



Lo smaltimento dei rifiuti solidi e liquidi avverrà nel rispetto della normativa vigente e, pertanto, determinerà un impatto *nullo* sul suolo, sul sottosuolo e sulle acque.

#### **4.4.12.4. Impatti in fase di dismissione**

In fase di smantellamento i possibili rifiuti sono determinati, innanzitutto, dai componenti degli aerogeneratori rimossi. Occorre, però, tener presente che, come specificato nel dettaglio al punto 3.7.2.3 della presente relazione, la tipologia di aerogeneratore scelto risulta poco impattante in fase di dismissione, in quanto costituita per l'85% da materiale riciclabile. Saranno conferiti presso idoneo impianto di smaltimento solo le parti non riciclabili o non riutilizzabili in contesti e per scopi diversi, nonché i componenti elettrici, costituiti da quadri di controllo e trasformatori contenenti oli lubrificanti.

La dismissione della sottostazione elettrica, al termine della vita utile del Parco eolico *Onanie*, qualora non venga utilizzata come opera di connessione per altri impianti di produzione (es. impianti eolici o fotovoltaici dello stesso o di altro produttore), comporterà il conferimento presso idoneo impianto di smaltimento delle strutture edilizie, previa separazione accurata delle varie tipologie di rifiuti, e delle apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche presenti all'interno (trasformatori, sezionatori AT, Interruttori AT, scaricatori AT, quadri MT, ecc.) che non sia stato possibile commercializzare come usato nelle reti di vendita specializzate.

Lo smaltimento dei rifiuti avverrà nel rispetto della normativa vigente e, pertanto, determinerà un impatto *nullo* sul suolo, sul sottosuolo e sulle acque.

#### **4.4.13. Analisi degli impatti cumulativi**

All'interno dell'area piccola e dell'ambito distanziale di cui al DM 10/09/2010 (10,3 km) non sono presenti Parchi eolici già realizzati, mentre a circa 19 km in direzione nord-ovest, nel territorio di Alà dei Sardi, ricade una piccola parte del Parco eolico in esercizio denominato Ala dei Sardi – Buddusò, costituito da 69 aerogeneratori, per una potenza complessiva di 138 MW.

Nel buffer di 10,3 km si trovano diversi aerogeneratori della tipologia minieolico, a servizio di aziende agropastorali, la maggior parte dei quali ubicata in territorio di Bitti.

Nel raggio di 20 km dal proposto Parco eolico *Onanie* non esistono progetti di parchi eolici approvati, ma sono presenti diversi progetti di impianti per i quali è in corso l'iter di Valutazione di Impatto Ambientale, di competenza statale o regionale, elencati nella tabella che segue:



Tab. 4.40 – Elenco dei Parchi eolici in fase di istruttoria

ID	Denominazione comuni interessati	N. aerog.	Potenza complessiva	Proponente	Procedimento	Distanza dal parco <i>Onanie</i> (intesa come distanza tra gli aerogeneratori più vicini)
ID_VIP 5776	Parco eolico "Bitti-Terenass", da realizzare nei territori dei comuni di Bitti (NU), Onani (NU) e Buddusò (SS)	6	37,2 MW	Green Energy Sardegna 2 S.r.l.	VIA nazionale in corso	2,6 km
ID_VIP 5581	Parco eolico in località Mamone, ubicato nel territorio comunale di Bitti (NU) e Buddusò (SS)	15	50,4 MW	WPD Piano d'Ertilia S.r.l.	VIA nazionale in corso	4,8 km
ID_VIP 3898	Parco eolico "Gomoretta", da realizzare nei Comuni di Bitti, Orune e Buddusò	13	45,045 MW	Società Siemens Gamesa Renewable Energy Italy S.p.A.	VIA nazionale in corso	6,8 km
ID_VIP 5602	Parco Eolico "Bitti-Area PIP", da realizzare nei territori comunali di Bitti (NU), Osidda (NU), Buddusò (SS), Onani (NU), Lode (NU), Siniscola (NU), Ozieri (SS), Pattada (SS), Buddusò (SS)	11	56 MW	Green Energy Sardegna 2 S.r.l.	VIA nazionale in corso	9,3 km
N. reg. regionale 19/19	Parco eolico in Comune di Nule	7	21 MW	Green Energy Sardegna 2 S.r.l.	VIA regionale in corso	13,5 km
ID_VIP 5471	Parco eolico di Nule e Benetutti da realizzare nei comuni di Nule (SS), Benetutti (SS), Buddusò (SS) Orune (NU) e Osidda (NU)	11	62,7 MW	RWE Renewables Italia S.r.l.	VIA nazionale in corso	14,5 km
N. reg. regionale 22/21	"Impianto eolico Osidda", da realizzare nei comuni di Osidda (NU) e Buddusò (SS)	4	24 MW	Siemens Gamesa Renewable Energy Italy S.p.A.	VIA regionale in corso	15,2 km

#### 4.4.13.1. Valutazione degli impatti cumulativi sul paesaggio

La valutazione degli impatti cumulativi sul paesaggio prodotti dai Parchi eolici esistenti e in fase di istruttoria sopra citati nell'ambito distanziale di cui al DM 10/09/2010 (10,3 km) è stata analizzata nell'Allegato C.INT – Relazione Paesaggistica – Integrazioni (rev. 0 – Marzo 2022), nell'Allegato C.1.1 – Fotosimulazioni – Parco eolico Onanie e cumulo con altri parchi eolici esistenti e in fase di VIA (rev. 0 – Marzo 2022), nella Tav. 19.a – Carta dell'intervisibilità con altri parchi eolici esistenti e in fase di VIA (buffer 10,3 km) alla scala 1: 25.000 (rev. 0 – Marzo 2022) e nella Tav. 19.b – Carta dell'intervisibilità con altri parchi eolici esistenti e in fase di VIA (buffer 10,3 km) alla scala 1: 50.000 (rev. 0 – Marzo 2022); da tale analisi emerge che:



- la co-visibilità di più parchi è possibile solo da luoghi fortemente esterni al parco, con caratteristiche di elevata panoramicità, per quota o condizione morfologica;
- la co-visibilità di tutti i parchi ad eccezione di quello proposto è prevalente nella dorsale a Nord ovest del Parco in Progetto;
- la co-visibilità di tutti i parchi compreso il proposto parco si localizza nei rilievi a maggiore altitudine dell'area analizzata e rappresenta una porzione limitata dell'intero territorio analizzato;
- considerando l'area quadrata di lato pari a 25 km, utilizzata per le elaborazioni con il software windPRO delle zone di influenza visiva del Parco *Onanie* in modo da comprendere al suo interno l'intero areale minimo di studio (10,3 km), risulta che:
  - nel 17,9% non è visibile alcun parco;
  - nello 0,3% è visibile solo il parco *Onanie*;
  - nel 51,0% sono visibili solo gli altri parchi;
  - nel 30,9% sono visibili tutti i parchi del contesto, incluso il parco *Onanie*.
- il parco *Onanie* ha un'incidenza *bassa* sull'impatto cumulativo sia per il numero limitato di macchine rispetto agli altri parchi proposti che per la localizzazione.

#### **4.4.13.2. Valutazione degli impatti cumulativi sulla vegetazione, flora e habitat**

La valutazione degli impatti cumulativi sulla vegetazione, flora e habitat, analizzata nell'Allegato H.INT – Relazione su flora, vegetazione e habitat – Integrazioni (rev. 0 – Marzo 2022), ha portato a concludere che:

- non si rilevano impatti cumulativi significativi sulla componente floristica, dato il mancato coinvolgimento di emergenze floristiche, endemismi puntiformi o ad areale ristretto o stazioni di specie rare o di rilevante interesse conservazionistico (All. II Dir. 92/43/CEE, IUCN, Liste Rosse europee e nazionali, Conv. di Berna);
- per quanto riguarda gli impianti esistenti, non si prevedono impatti di tipo additivo sulla componente flora e vegetazione. Date le modeste superfici occupate a lungo termine dalle opere (piazzole permanenti e viabilità novativa), non si rilevano impatti significativi legati alla sottrazione complessiva di superfici altrimenti occupabili dalle specie e dalle fitocenosi spontanea, alla luce della loro limitata possibilità di espansione naturale (fortemente inibita dalle attività agro-pastorali), del mancato riscontro di taxa e fitocenosi strettamente legate a particolari habitat, del ridotto grado di naturalità dei singoli siti, nonché della ridotta superficie percentuale occupata rispetto a quella disponibile nell'intero distretto;
- non si prevedono impatti cumulativi di tipo interattivo, data l'assenza di effetti diretti o indiretti sulla componente floristica e vegetazionale legati al funzionamento degli impianti in fase di esercizio. L'assenza di tale tipologia di impatti può essere esclusa anche alla luce della mancata condivisione della medesima viabilità tra due o più impianti per il raggiungimento degli aerogeneratori;
- l'elevata ripetitività del paesaggio vegetale che contraddistingue l'area vasta sede degli impianti esistenti e di futura realizzazione esaminati permette di ritenere a basso grado di significatività l'impatto di tipo cumulativo sulla componente floristica e vegetazionale del distretto, anche alla luce degli interventi mitigativi e compensativi da attuare (riforestazione, trapianto di esemplari arborei interferenti, etc).



Il contributo del Parco eolico *Onanie* all'impatto cumulativo sulla vegetazione, flora e habitat è, pertanto, da ritenersi *trascurabile*.

#### **4.4.13.3. Valutazione degli impatti cumulativi sulla fauna**

Per la valutazione degli impatti cumulativi sulla fauna sono stati presi in considerazione, oltre al Parco eolico *Onanie*, i seguenti impianti eolici in fase istruttoria, ricadenti anche parzialmente nell'ambito distanziale di cui al DM 10/09/2010 (10,3 km):

- Impianto eolico "Gomoretta";
- Impianto eolico "Bitti area PIP";
- Impianto eolico "Bitti Terenas";
- Impianto eolico "Mamone".

Nell'ipotesi che tutte le proposte progettuali sopra elencate dovessero ottenere l'autorizzazione positiva per tutti gli aerogeneratori proposti, si prefigura la presenza di un totale di 51 turbine. Nell'area presa in esame il contributo del Parco *Onanie* sarebbe, pertanto, pari all'11,8% del numero complessivo di aerogeneratori previsti.

L'impatto cumulativo generato dall'impianto eolico *Onanie* è ritenuto *basso* per le seguenti motivazioni:

- non è accentuato l'effetto selva in relazione alle interdistanze misurate tra gli aerogeneratori più vicini, che risultano essere ben maggiori delle distanze critiche secondo i criteri già esposti nello S.I.A.; la disposizione degli aerogeneratori è tale da ridurre il rischio di collisione;
- l'occupazione permanente determinata dalle superfici occupate dalle piazzole di servizio dell'impianto eolico *Onanie* è di soli 0,67 ettari, pari all'11,8% del suolo occupato da tutti i parchi presi in esame;
- la tipologia di habitat occupato rientra tra quelle maggiormente diffuse nell'ambito dell'area vasta (pascoli aperti e pascoli arborati); inoltre, tali superfici non sono di fatto completamente sottratte all'utilizzo da parte di alcune specie faunistiche, come rilevato in occasione di monitoraggi post-operam presso impianti eolici in esercizio in Sardegna.

#### **4.4.13.4. Valutazione degli impatti cumulativi sul rumore**

L'impatto cumulativo è generato dalla "pressione acustica" prodotta dall'impianto in progetto e da quelli che ne costituiscono il "cumulo potenziale". Alla definizione del dominio concorrono tutti gli impianti eolici in fase di VIA, mentre quelli già esistenti sono parte integrante delle condizioni ambientali in cui si colloca il nuovo impianto. L'interdistanza tra gli aerogeneratori dei vari parchi eolici in fase di istruttoria ed il Parco eolico *Onanie* garantisce una sovrapposizione degli effetti *trascurabile*; infatti, l'impianto più prossimo al parco in progetto è quello Bitti-Terenass, la cui distanza minima è di 2,6 km dall'aerogeneratore OS06.

L'impatto cumulativo è *trascurabile* anche con riferimento alla concentrazione di infrastrutture elettriche (sottostazioni di altri Parchi eolici, stazione Terna e Cabina primaria Enel) nella medesima area, in ragione del modesto livello di rumore prodotto dalle apparecchiature presenti all'interno delle stazioni elettriche e della reciproca distanza, pari a oltre 600 m.



#### 4.4.13.5. Valutazione degli impatti cumulativi sui campi elettromagnetici

Gli impatti cumulativi possibili tra il Parco eolico in progetto e gli altri impianti in fase di VIA in relazione ai campi elettromagnetici riguardano le linee e le stazioni elettriche. L'affiancamento dei cavidotti dei vari Parchi potrebbe comportare un lieve aumento delle distanze di rispetto, ma non tale da interessare i recettori presenti lungo le linee elettriche. La distanza tra la stazione elettrica del Parco eolico *Onanie*, la stazione Terna e le stazioni dei Parchi eolici in fase di istruttoria fa escludere qualsiasi possibile impatto cumulativo.

In conclusione, il rischio di impatto elettromagnetico cumulativo è *nullo*.

#### 4.4.14. Analisi delle interferenze ambientali delle opere

Nell'allegato L – Schede delle interferenze ambientali (rev. 0 – Settembre 2020) è riportata l'analisi di dettaglio dei siti oggetto di intervento (posizione geografica, classificazione PPR, habitat, grado di naturalità, uso del suolo, morfologia, copertura vegetale, capacità d'uso del suolo, pietrosità e rocciosità superficiale), l'indicazione degli interventi da realizzare e dei loro effetti diretti sulle componenti suolo e vegetazione e le opere di mitigazione e ripristino ambientale previste per ridurre gli impatti.

#### 4.4.15. Analisi degli impatti delle alternative progettuali

##### 4.4.15.1. Analisi degli impatti delle alternative progettuali relative all'impianto

Nel presente paragrafo è effettuato un confronto tra gli impatti più significativi dell'alternativa progettuale 1 (soluzione adottata) e delle alternative 2 e 3 descritte nel par. 3.2.3 del presente studio di impatto ambientale. Nella tabella che segue sono riportate le caratteristiche principali delle alternative prese in esame.

**Tab. 4.41– Caratteristiche delle alternative progettuali**

N. alternativa progettuale	N. aerogeneratori	Potenza totale (MW)	Caratteristiche aerogeneratore		
			Potenza nominale (MW)	Altezza al mozzo (m)	Diametro rotore (m)
1 (adottata)	6	37,2	6,2	125	162
2	4	13,2	3,3	119	112
3	13	39,0	3,0	119	112

#### Produzione energetica ed emissioni in atmosfera evitate

Dalla tabella 4.42 si evince che, dal punto di vista della produzione energetica e delle emissioni evitate le alternative più 1 e 3 sono pressochè equivalenti, mentre l'alternativa 2 è meno performante sotto tutti e due gli aspetti.



**Tab. 4.42– Produzione energetica ed emissioni evitate delle alternative progettuali analizzate**

	Alternativa 1 (soluzione adottata)	Alternativa 2	Alternativa 3
Produzione annua (MWh)	102.500	32.000	109.000
N. abitanti equivalenti annuali <sup>(1)</sup>	73.901	23.071	78.587
TEP "risparmiati" <sup>(2)</sup>	19.167,5	5.984	20.383
N. barili di petrolio "risparmiati" <sup>(2)</sup>	131.284	40.986	139.609
Emissioni di CO <sub>2</sub> evitate (t)	66.420	20.736	70.632
Emissioni di SO <sub>2</sub> evitate (t)	99,6	31	106
Emissioni di NO <sub>x</sub> evitate (t)	125	39	133

<sup>1</sup> Consumo di energia pro-capite in Sardegna per uso domestico, anno 2020: 1.387 kWh/abitante/anno (Terna, Dati statistici consumi 2020 [https://download.terna.it/terna/6-CONSUMI\\_8d9cecfdb0ebbb54.pdf](https://download.terna.it/terna/6-CONSUMI_8d9cecfdb0ebbb54.pdf))

<sup>2</sup> 1 kWh = 0,187x10<sup>-3</sup> TEP; 1 barile equivalente di petrolio = 0,146 TEP

### **Occupazione permanente di suolo nell'area dell'impianto**

L'occupazione permanente del suolo, dovuta alla realizzazione delle nuove strade per l'accesso alle piazzole e alla porzione delle piazzole occupate dalle basi degli aerogeneratori e dalle aree riservate alle attività di manutenzione e controllo (le restanti parti sono, infatti, ripristinate con terreno vegetale in modo da essere ricolonizzate naturalmente dalle specie presenti in loco), nell'alternativa progettuale 3 è complessivamente superiore a quella delle altre alternative (rif. Tab. 4.43), in ragione del numero più elevato delle torri, nonché dell'interessamento di maggiori aree da parte delle nuove strade di accesso alle piazzole degli aerogeneratori.

**Tab. 4.43 – Studio dell'occupazione del suolo nelle alternative progettuali analizzate**

	Alternativa 1 (soluzione adottata)	Alternativa 2	Alternativa 3
Superficie occupata permanentemente dalle piazzole	6.760 m <sup>2</sup>	2.500 m <sup>2</sup>	8.125 m <sup>2</sup>
Superficie occupata da nuove strade nell'area dell'impianto	7.100 m <sup>2</sup>	5.400 m <sup>2</sup>	20.400 m <sup>2</sup>
<b>Superfici totali occupate permanentemente da piazzole e nuove strade nell'area dell'impianto</b>	<b>13.860 m<sup>2</sup></b>	<b>7.900 m<sup>2</sup></b>	<b>28.525 m<sup>2</sup></b>

### **Visibilità del Parco eolico**

Nelle figure che seguono è riportata, per le diverse alternative progettuali, l'individuazione delle aree dalle quali sono visibili le varie turbine della configurazione in esame (da 0 a 4 per l'alternativa 1, da 0 a 6 per l'alternativa 2 e da 0 a 13 per l'alternativa 3). Dal confronto non emergono sostanziali differenze tra l'alternativa 1 (soluzione adottata) e l'alternativa 2, mentre l'alternativa 3, che presenta un numero più che doppio di aerogeneratori, risulta nettamente più visibile anche a distanze superiori, in particolare dal Parco Regionale di Tepilora e dalla Riserva naturale e dal Sito di Interesse Comunitario Monte Albo.



Fig. 4.6 – Visibilità alternativa progettuale 1

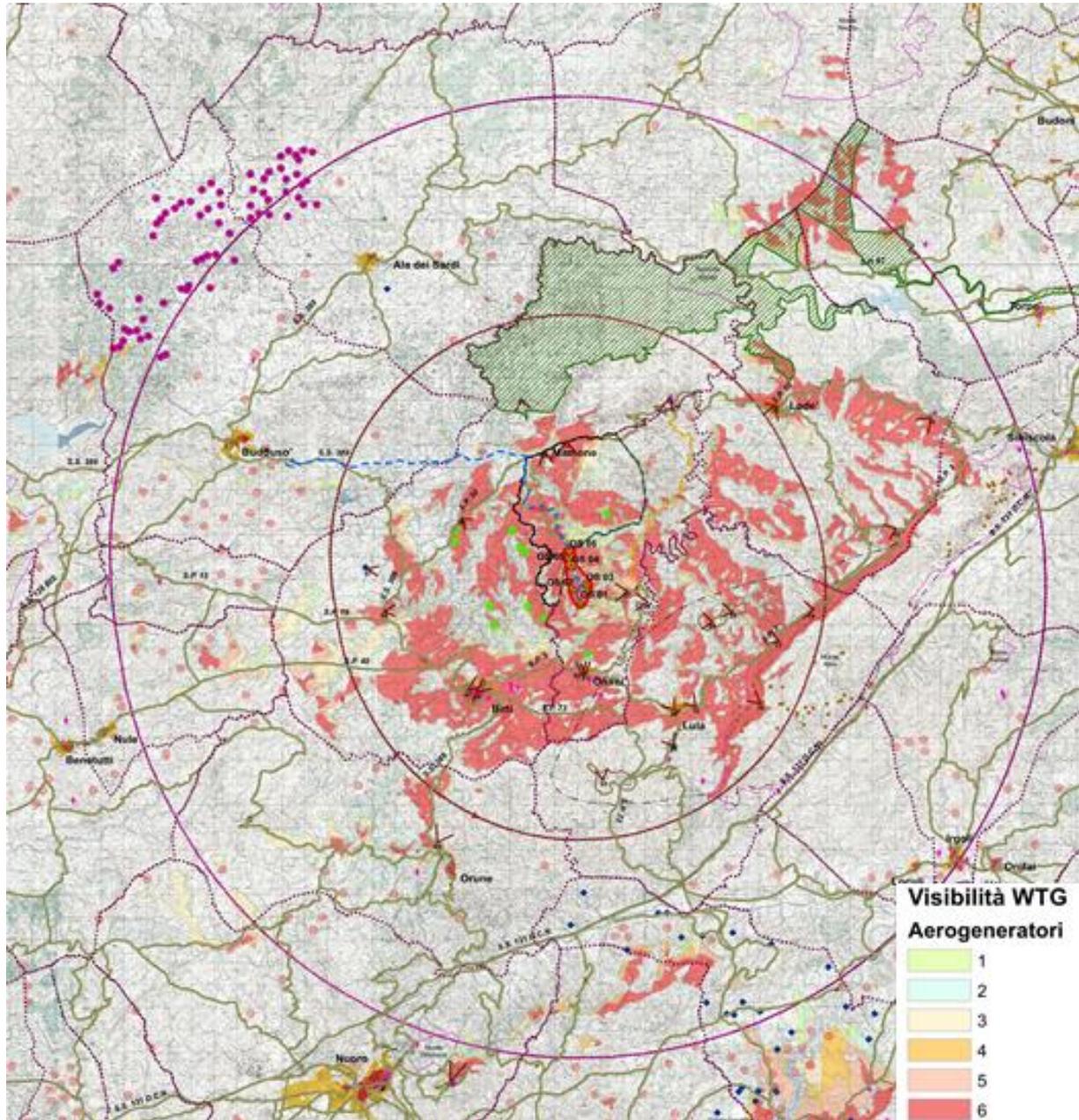


Fig. 4.7 – Visibilità alternativa progettuale 2

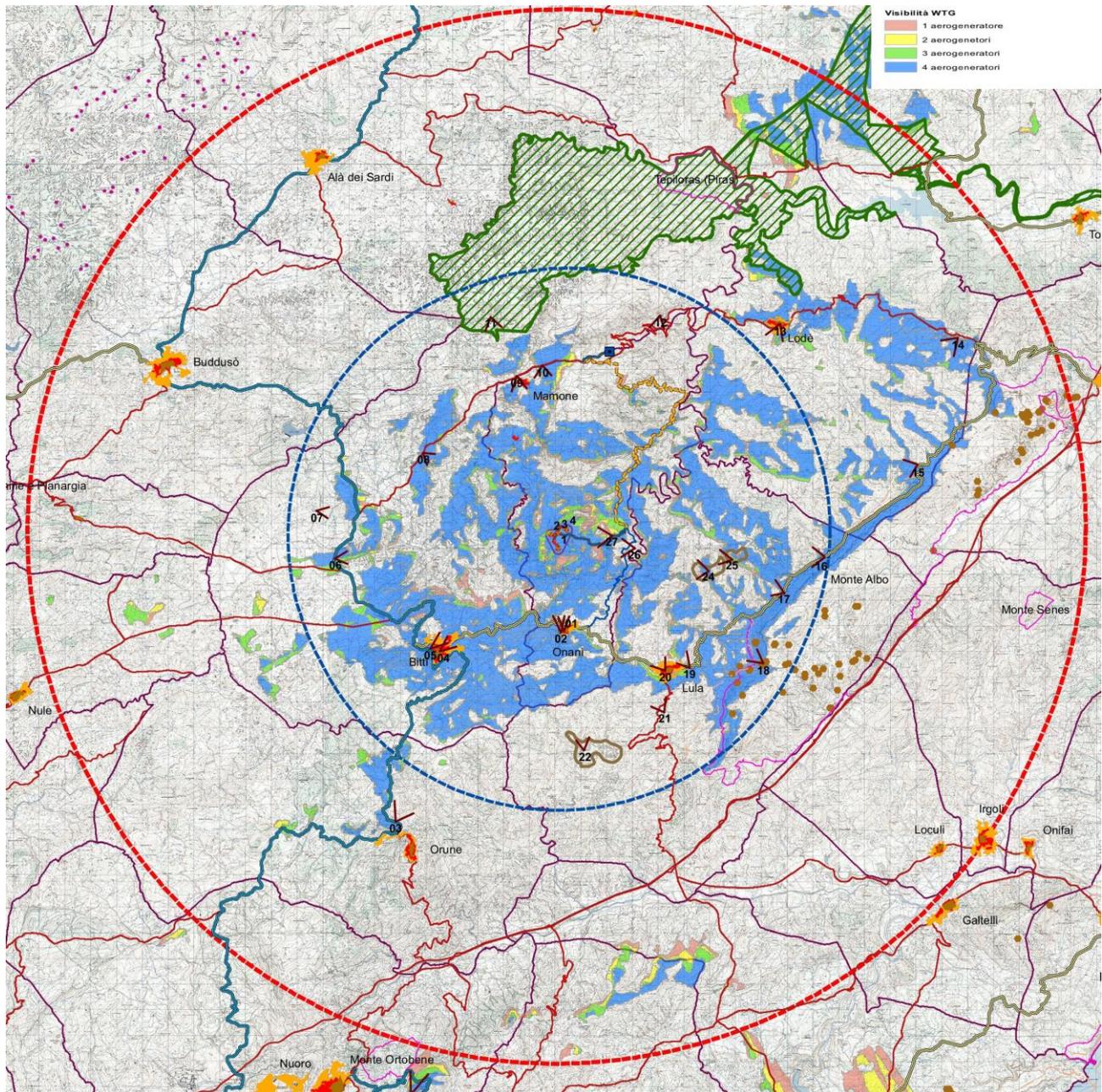
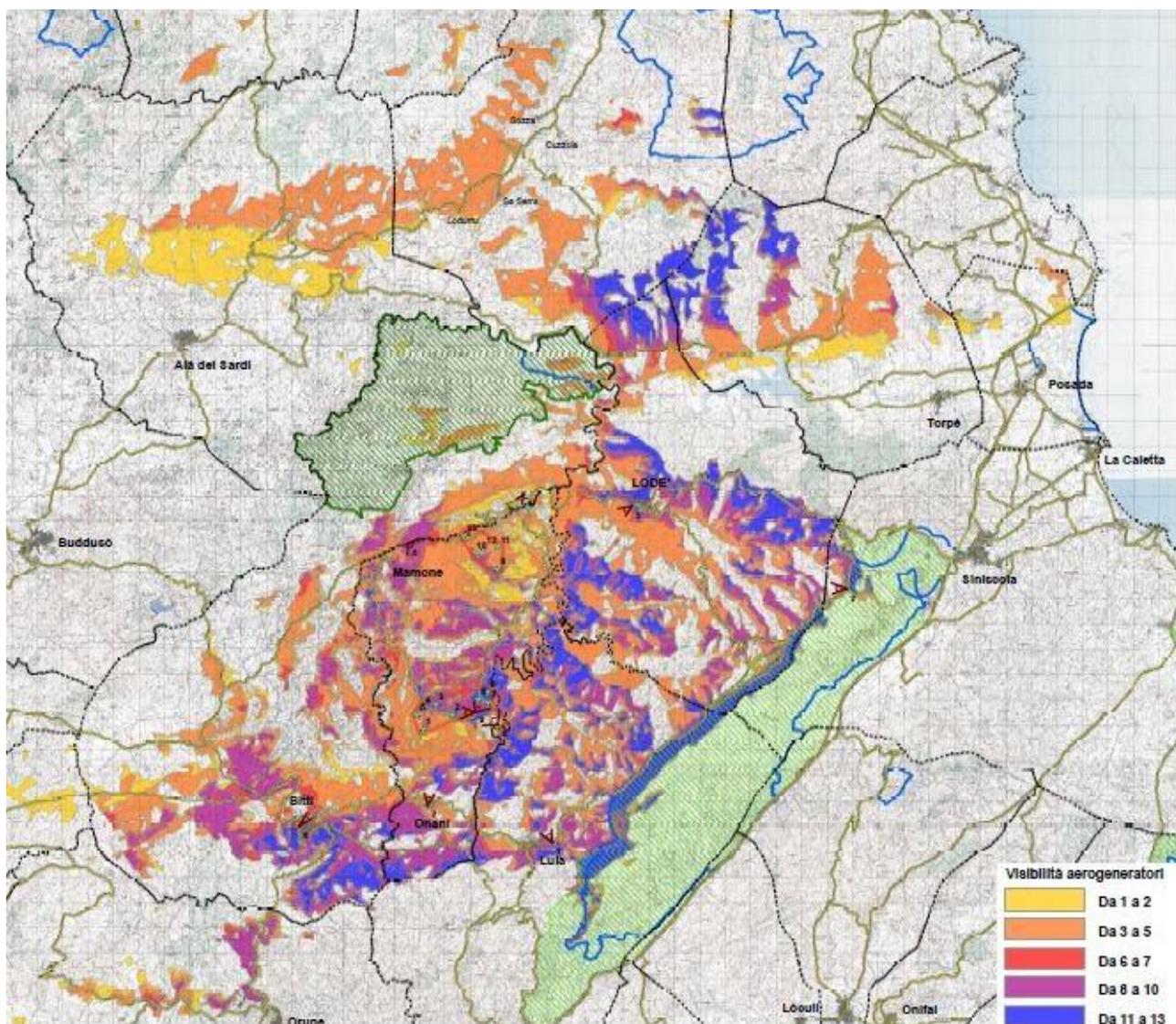


Fig. 4.8 – Visibilità alternativa progettuale 3



### Tremolio dell'ombra

Dall'analisi del tremolio dell'ombra emerge che il fenomeno è assente per tutte e tre le alternative considerate, sia nei centri abitati vicini che negli ovili con presenza continuativa di persone in periodo diurno.

Per l'alternativa 3 il fenomeno è ovviamente più esteso spazialmente, in quanto riguarda 13 aerogeneratori anziché i 6 dell'alternativa 1 o i 4 dell'alternativa 2.

### Rumore

Analizzando il livello acustico equivalente generato dalle diverse alternative progettuali in corrispondenza dei possibili recettori, non emergono differenze sostanziali tra un'alternativa e l'altra nell'area comune alle tre soluzioni. In tutti i casi, valori assoluti del livello equivalente sono trascurabili rispetto al clima acustico attuale, salvo nelle immediate vicinanze delle turbine. L'alternativa 3, occupando una superficie maggiore, presenta



un'area più vasta influenzata dal rumore, seppur sempre limitata a poche centinaia di metri dagli aerogeneratori.

### **Ricadute socio-economiche**

Nella tabella che segue sono riportate le ricadute socio-economiche delle diverse alternative progettuali, in termini di numero di occupati e di contributo annuo versato dalla Sardeolica S.r.l. alle casse del Comune, dalla quale si evince che le alternative 1 e 3 sono equivalenti.

**Tab. 4.44 –Ricadute socio-economiche**

Recettore	Alternativa 1 (adottata)	Alternativa 2	Alternativa 3
Numero di occupati	3	2	6
Contributo annuo al Comune	300.000 euro c.a.	60.000 euro c.a.	400.000 euro c.a.

### **Conclusioni**

Sulla base delle analisi esposte nel presente paragrafo, si può affermare che le alternative 1 e 3 sono pressoché equivalenti in termini di produzione energetica e di emissioni in atmosfera evitate; l'alternativa 3 è più conveniente in relazione alle ricadute economico-sociali, ma presenta impatti ambientali molto superiori in termini di occupazione di suolo e di visibilità. L'alternativa 2 è molto meno vantaggiosa delle altre due dal punto di vista della produzione energetica, delle emissioni evitate e delle ricadute socio-economiche; presenta il minor impatto sul suolo per via del minor numero di aerogeneratori, ma è da tener conto che in termini numerici la differenza tra la sua configurazione e quella dell'alternativa 1 è di appena circa 0,6 ettari.

Si può, pertanto, concludere che la soluzione progettuale adottata (alternativa 1) è complessivamente la più favorevole dal punto di vista economico-ambientale.

#### ***4.4.15.2. Analisi degli impatti delle alternative progettuali relative al trasporto dei componenti dell'impianto***

Tra i tre percorsi alternativi per il trasporto via terra dei componenti degli aerogeneratori, riportati nell'Allegato P.INT – Analisi dei tracciati utilizzabili per il trasporto degli aerogeneratori (traduzione in italiano) (rev. 0 – Marzo 2022), due aventi come scalo il porto di Oristano ed il terzo il porto di Olbia, è stato scelto quello, con partenza da Oristano, che prevede il trasbordo delle pale eoliche direttamente sul dispositivo Blade Lifter, in quanto rappresenta la modalità con gli interventi di adeguamento stradali meno impattanti, come evidenziato nell'Allegato P.1 – Analisi della viabilità utilizzata per il trasporto degli aerogeneratori (rev. 0 – Marzo 2022).

L'impiego del mezzo Blade Lifter consente di ridurre gli spazi di manovra, limitare gli interventi di adeguamento stradale ed evitare qualsiasi tipo di intervento, incluso il taglio di vegetazione, lungo il tracciato che corre in prossimità della ZSC Stagno di Santa Giusta (ITB030037) e della ZPS Stagno di Pauli Majori (ITB034005).

Il percorso con approdo dal porto di Olbia è stato scartato, in quanto prevede il taglio di numerosi alberi di pino all'altezza di Bitti e potrebbe pregiudicare la stabilità dei versanti.



## 5. MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

### 5.1. MISURE DI MITIGAZIONE GENERALI

La mitigazione degli impatti prevede l'adozione di misure progettuali ed operative in grado di agire direttamente sulle azioni che producono gli impatti stessi, al fine di ridurre le conseguenze sull'ambiente.

In linea generale, il criterio seguito in fase progettuale è stato quello di scegliere un'ideale collocazione dell'impianto eolico, lontano dai centri abitati, mantenere una bassa densità di collocazione tra gli aerogeneratori, razionalizzare il sistema delle vie di accesso limitando la creazione di nuove.

Le misure finalizzate alla mitigazione degli impatti sull'ambiente sono state definite sulla base dei risultati emersi dalla valutazione effettuata nel capitolo precedente; alcune di esse sono preventive, altre vengono adottate in fase di realizzazione, altre ancora in fase di esercizio.

L'organizzazione logistica delle attività dei mezzi meccanici, tale da evitare multiple sovrapposizioni, è l'intervento di attenuazione più rilevante da adottare nella fase di cantiere. La razionalizzazione di tali movimenti, all'interno ed all'esterno del cantiere stesso, riduce, infatti, il livello di potenziale impatto acustico e, soprattutto, l'immissione in atmosfera di materiale particolato (polveri).

Nella fase di esercizio il flusso veicolare all'interno dell'area del Parco eolico diminuisce ed è legato principalmente alle attività di gestione e manutenzione; per limitare i disturbi ambientali valgono le stesse norme comportamentali.

Si riportano di seguito le azioni principali di minimizzazione e mitigazione degli impatti da attuare per quanto riguarda la vegetazione e l'habitat:

- collocazione del cantiere di lavoro nelle aree a minore valenza naturalistica e paesaggistica;
- impiego, durante le fasi di cantiere, di tutti gli accorgimenti tecnici possibili per ridurre il più possibile la dispersione di polveri nel sito e nelle aree circostanti, quali utilizzo preferenziale di mezzi d'opera gommati, bagnatura delle piste, copertura dei mezzi con teli in momenti di particolare ventosità, limitazione della velocità dei mezzi;
- divieto di accumulo di materiale edile o di rifinitura (vernici, collante, resine, ecc.) in punti suscettibili di dispersione nell'ambiente;
- rispetto della vegetazione arborea ed arbustiva presente e reimpianto delle specie eventualmente espianate in luoghi idonei dal punto di vista pedologico, utilizzando appropriate tecniche colturali;
- pronta eliminazione, al termine dei lavori, di tutti i materiali di risulta ed accurata pulizia del territorio;
- lavorazioni superficiali, sfalcio e ripulitura, con cadenza semestrale, dell'area con raggio 60 metri intorno agli aerogeneratori.

Per quanto riguarda la geomorfologia, l'uso del suolo e le condizioni pedologiche, le azioni principali da attuare sono le seguenti:

- rispetto, ove possibile, delle caratteristiche geomorfologiche del territorio dove le opere richiedano scavi



- e movimenti di terra (strade, piazzole, fondazioni);
- limitazione degli scavi attraverso la scelta progettuale di utilizzare gran parte della viabilità esistente e di localizzare le aree adibite a piazzole nei punti a minore acclività e in cui la copertura vegetale risulta minima;
- accantonamento in cumuli dello strato attivo di suolo derivante dalle operazioni di scavo e suo riutilizzo nella fase di ricopertura degli scavi e delle piazzole, al fine di consentire il reinserimento della vegetazione spontanea erbacea ed arbustiva (vedi Par. 5.2.6 - Modalità di gestione della terra vegetale scavata);
- riutilizzo della quasi totalità del materiale terroso scavato, sia di terriccio a granulometria più fine, per le aree dove possono insediarsi le specie vegetali (aree pianeggianti e subpianeggianti) nel rispetto, ove possibile, della sequenza stratigrafica originaria, che degli inerti per le operazioni di sistemazione stradale ed i rilevati delle piazzole (vedi Par. 5.2.6 - Modalità di gestione della terra vegetale scavata);
- adozione di procedure comportamentali del personale operante (copertura dei mezzi con teli in momenti di particolare ventosità, limitazione della velocità dei mezzi, bagnatura delle piste, utilizzo preferenziale di mezzi d'opera gommati) che limitino le emissioni di polveri in atmosfera durante le fasi di costruzione e dismissione dell'impianto eolico.

Al fine di ridurre gli impatti del proposto impianto eolico sulla fauna:

- in fase di costruzione occorrerà limitare la velocità degli automezzi che circolano nelle aree di cantiere, pianificare attentamente le attività di realizzazione, in modo da evitare i periodi di riproduzione delle specie, ed utilizzare eventuali sorgenti luminose artificiali solo se strettamente necessario, del tipo schermato chiuso con lampade a LED;
- in fase di esercizio sarà prevista:
  - l'adozione di eventuali azioni mitigative mirate alle sole specie appartenenti all'ordine dei chirotteri in relazione all'entità dei risultati conseguenti ai monitoraggi periodici condotti;
  - l'aumento del limite minimo di avvio della produzione di energia eolica dal momento in cui sono stati accertati gli involi dei giovani di aquila reale, in particolare per quanto concerne la coppia riproduttiva più vicina all'impianto eolico (per un periodo di 15 giorni dal momento dell'involto);
  - l'aumento del limite minimo di avvio della produzione di energia eolica dal momento in cui sono stati accertati gli involi dei giovani di aquila di Bonelli rilasciati dalla voliera di ambientamento ubicata nel Parco Regionale Tepilora (per un periodo di 15 giorni dal momento dell'involto);
  - l'interruzione momentanea della produzione energetica qualora in sede di monitoraggio dell'avifauna si riscontrassero casi di abbattimento dell'aquila reale e dell'aquila di Bonelli oltre i livelli medi di mortalità;
  - l'installazione di un sistema di telecamere atto a individuare la presenza di volatili nell'area dell'impianto e intervenire eventualmente con l'emissione di dissuasori sonori e/o il blocco della rotazione delle pale.

Le azioni di mitigazione da attuare, durante la fase di costruzione, per limitare le emissioni acustiche riguardano:

- la distribuzione nel tempo delle lavorazioni più rumorose in prossimità del recettore disturbato in modo da ridurre il tempo di esposizione e, quindi, il livello di immissione nell'arco della giornata;



- l'organizzazione del cantiere in modo da eseguire le lavorazioni più rumorose, laddove possibile, nelle posizioni più lontane dal recettore;
- l'utilizzo di attrezzature a bassa emissione acustica;
- la manutenzione periodica delle attrezzature;
- lo spegnimento dei motori dei mezzi e attrezzature durante le soste prolungate di lavorazione, con particolare riguardo alle macchine da scavo e movimento terra;
- la limitazione dell'uso contemporaneo di macchine ad elevata rumorosità.

Al fine di ridurre la percezione visiva è prevista la tinteggiatura della recinzione della sottostazione elettrica e del fabbricato a servizio della stessa con colori che si inseriscano armoniosamente nel paesaggio circostante.

## 5.2. MITIGAZIONI E RIPRISTINI AMBIENTALI

Al fine di garantire il corretto inserimento ambientale dell'opera nel contesto circostante, al termine dei lavori di realizzazione del Parco eolico sono previsti gli interventi mitigativi degli impatti ambientali di seguito illustrati, per ciascuno dei quali è riportata anche una stima dei costi.

### 5.2.1. Piazzole e nuove strade di accesso agli aerogeneratori

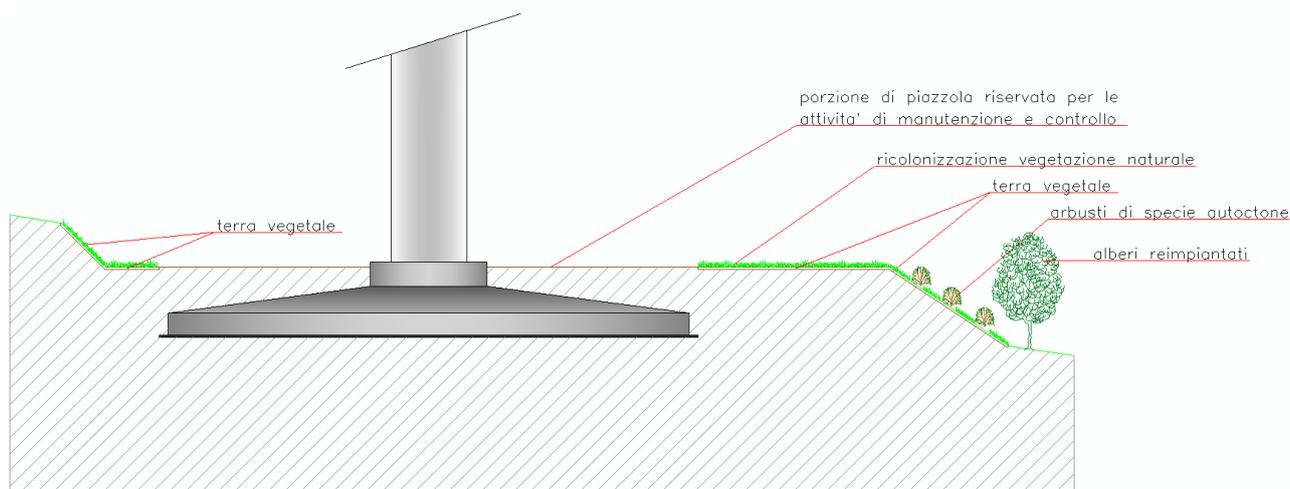
In corrispondenza delle piazzole sono previsti i seguenti tipi di intervento:

- piantumazione di specie arbustive nelle scarpate delle piazzole aventi altezza superiore a 2 m;
- reimpianto, alla base delle scarpate, degli alberi espantati per la realizzazione delle piazzole OS04, OS05 e OS06.

La stesura, sia sulle parti piane delle piazzole che sulle loro scarpate, della terra vegetale proveniente dallo scotico praticato nella fase di spianamento, consentirà la ricolonizzazione naturale da parte delle specie vegetali inizialmente presenti.

Nella figura 5.1 è riportato lo schema di una piazzola con l'indicazione dei suddetti interventi.



**Fig. 5.1 – Interventi di ripristino ambientale nelle piazzole**

Al fine di favorire lo spostamento della piccola fauna e mettere in connessione fisica diverse aree con vegetazione arborea e arbustiva, è prevista, inoltre, la realizzazione di siepi e fasce arbustive lungo alcuni percorsi viari di nuova realizzazione.

Di seguito vengono analizzati i singoli interventi di ripristino ambientale, con una quantificazione delle superfici interessate e dei relativi costi di realizzazione.

#### **Piantumazione con arbusti delle scarpate delle piazzole**

La piantumazione di arbusti sarà eseguita per le scarpate con altezza maggiore di 2 m (piazzole OS04 ed OS06).

Saranno messe a dimora piantine di specie autoctone in fitocella, entro buca di 40x40x40 cm, previa concimazione di fondo con concime ternario a lenta cessione.

Saranno impiegate specie tipiche delle macchie e delle garighe, allo scopo di ricreare formazioni ben inserite nel paesaggio, quali: *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Pistacia lentiscus*, *Cistus monspeliensis*, *Cistus salviifolius*.

È prevista complessivamente la messa dimora di 700 piantine.

**Costo totale: 700 x 4,53 = 3.171,00 €**

#### **Realizzazione di siepi e fasce arbustive lungo alcuni percorsi viari di nuova realizzazione**

La realizzazione di siepi e fasce arbustive lungo i percorsi viari consisterà nella messa a dimora piantine di specie autoctone in fitocella, entro buca di 40x40x40 cm, previa concimazione di fondo con concime ternario a lenta cessione.



Saranno impiegate specie tipiche delle macchie e delle garighe, allo scopo di ricreare formazioni ben inserite nel paesaggio, quali: *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Pistacia lentiscus*, *Cistus monspeliensis*, *Cistus salviifolius*.

È prevista complessivamente la messa dimora di 300 piantine.

**Costo totale:**  $300 \times 4,50 = 1.350,00 \text{ €}$

### **Trapianto specie arboree nell'area delle piazzole**

Gli alberi espianati per la realizzazione delle piazzole idonei al reimpianto verranno posizionati alla base dei rilevati, assolvendo alla funzione di mascheramento degli stessi (rif. Fig. 5.1).

L'attività di riposizionamento comporterà le operazioni colturali preparatorie (potatura di contenimento e zollatura) e quelle successive di trapianto (predisposizione buca, concimazione di fondo, aspersione con ormoni radicanti, fasciatura del fusto con juta, palificazione di sostegno) e prima annaffiatura.

È previsto complessivamente il trapianto di 43 alberi con altezza superiore a 5 metri, oltre a 48 perastri con altezza inferiore ai 5 metri ma diametro del tronco superiore ai 15 cm.

**Costo reimpianto alberi h>5 m:**  $43 \times 450,00 = 19.350,00 \text{ €}$

**Costo reimpianto alberi h<5 m:**  $48 \times 225,00 = 10.800,00 \text{ €}$

**Costo totale:**  $30.150,00 \text{ €}$

### **5.2.2. Sottostazione elettrica**

Al fine di favorire l'inserimento della sottostazione elettrica nel contesto ambientale è prevista la colorazione della recinzione e dell'edificio di servizio utilizzando i cromatismi caratteristici del paesaggio circostante.

L'area dove si prevede di realizzare la sottostazione elettrica è attualmente occupata, in prevalenza, da vegetazione arborea con copertura superiore al 50%, dominata da querce caducifoglie (*Quercus gr. pubescens*), con minore presenza di sughera. Gli esemplari arborei che dovranno essere espianati per far spazio alle nuove realizzazioni verranno reimpiantati in un'area adiacente a titolo di intervento compensativo.

### **Tinteggiatura recinzione Sottostazione Sardeolica**

La superficie da tinteggiare della recinzione è pari a 1127,0 m<sup>2</sup>.

Applicando un costo unitario di 10,62 €/m<sup>2</sup>, come da prezzo regionale, si ottiene il costo totale che segue.

**Costo totale:**  $1.127,0 \times 10,62 = 11.968,74 \text{ €}$



### **Tinteggiatura edificio di servizio**

La superficie da tinteggiare del fabbricato di servizio è di 134,0 m<sup>2</sup>.

Applicando un costo unitario di 11,7 €/m<sup>2</sup>, come da prezzo regionale, si ottiene il costo totale che segue.

**Costo totale:**                    **134,0 x 11,7 = 1.567,80 €**

### **5.2.3. Sistema di telecamere per il monitoraggio automatico dell'avifauna**

Al fine di mitigare l'impatto sull'avifauna l'installazione di un sistema di telecamere atto a individuare la presenza di volatili nell'area dell'impianto e intervenire eventualmente con l'emissione di dissuasori sonori e/o il blocco della rotazione delle pale.

Il sistema di monitoraggio automatico dell'avifauna è costituito da una serie di telecamere a bordo di ogni turbina che, collegate a una centralina di controllo opportunamente settata, consentono di rilevare automaticamente gli uccelli in arrivo ed eseguire, separatamente, l'attivazione di un segnale acustico e/o arrestare la rotazione delle pale. Le telecamere ad alta definizione controllano tutt'attorno alla turbina rilevando gli uccelli in tempo reale e memorizzando video e dati. Nei video con audio, accessibili via Internet, sono registrati i voli ad alto rischio di collisione e anche le collisioni. Le caratteristiche specifiche di ogni installazione e il funzionamento si adattano alle specie bersaglio e alla grandezza della turbina eolica.

L'unità di controllo dell'arresto esegue in automatico l'arresto e la riattivazione della turbina eolica in funzione del rischio di collisione degli uccelli misurato in tempo reale ed è adattabile alle varie specie/gruppi di uccelli bersaglio.

La piattaforma online di analisi dei dati offre un accesso trasparente ai voli registrati, tra cui: video con audio, variabili ambientali e dati operativi della turbina eolica, fornendo la possibilità di creare grafici, statistiche e report automatici.

Il costo totale dell'intervento ammonta a circa 140.000,00 €

### **5.2.4. Strade di nuova realizzazione entro la Colonia penale di Mamone**

Alcune strade all'interno del territorio della Colonia penale di Mamone saranno utilizzate per il trasporto dei componenti e per il passaggio dell'elettrodotto interrato. La viabilità all'interno della Colonia penale di Mamone che verrà utilizzata è totalmente sterrata ed ha uno sviluppo complessivo di 5,5 km. Per rendere idonea la viabilità al transito dei mezzi pesanti per il trasporto delle turbine, in molti tratti sono necessari solo lievi interventi di adeguamento e allargamenti; solo in alcuni tratti sono previste rettifiche del tracciato che richiedono la realizzazione *ex novo* di alcuni brevi tratti, per una lunghezza totale di circa 2.44 km (vedi elaborati di progetto DOS6c\_006 (rev. 1 – Settembre 2020), DOS6c\_009.1 (rev. 1 – Settembre 2020) e DOS6c\_009.2 (rev. 1 – Settembre 2020))



Al termine dei lavori di realizzazione del Parco eolico è previsto il ripristino della situazione ex ante in alcuni tratti delle nuove strade realizzate da utilizzare temporaneamente per la sola fase di trasporto dei componenti. Il ripristino consisterà nella stesura dello scotico superficiale accantonato nella fase di costruzione, in modo da favorire il reinserimento della vegetazione spontanea erbacea ed arbustiva, secondo le indicazioni illustrate nel paragrafo 5.2.5 – Modalità di gestione della terra vegetale scavata.

La lunghezza totale delle nuove strade da ripristinare è pari a 1.616 m (tratti 6, 8 e 11 indicati nella Tav. DOS6c\_09.3 (rev. 1 – Settembre 2020) del progetto civile). Considerando una larghezza della carreggiata pari a 5 m, si ottiene una superficie di intervento pari a 8.080 m<sup>2</sup>.

Dal computo metrico del progetto civile (rif. DOS6c\_A003 (rev. 2 – Dicembre 2021)) risulta un importo totale, per i ripristini in esame, pari a **13.548,89 €**.

### 5.2.5. Stima dei costi per le mitigazioni e i ripristini ambientali

Nella tabella che segue è riportato il quadro finale dei costi previsti per gli interventi di ripristino ambientale.

**Tab. 5.1 - Quadro finale costi mitigazioni e ripristini ambientali**

n.	Voce	Importo in €
1	Piantumazione delle scarpate delle piazzole con arbusti	3.171,00
2	Realizzazione di siepi e fasce arbustive lungo alcuni percorsi viari di nuova realizzazione	1.350,00
3	Trapianto specie arboree nell'area delle piazzole	30.150,00
4	Tinteggiatura recinzione Sottostazione Sardeolica	11.968,74
5	Tinteggiatura fabbricato di servizio	1.567,80
6	Sistema di telecamere per il monitoraggio automatico dell'avifauna	140.000,00
7	Ripristini nuove strade entro la Colonia penale di Mamone	13.548,89
	<b>IMPORTO TOTALE MITIGAZIONI E RIPRISTINI AMBIENTALI</b>	<b>201.756,43</b>

### 5.2.6. Modalità di gestione della terra vegetale scavata

In sede progettuale è possibile prevedere gli impatti sui suoli in fase di realizzazione dell'opera e quali funzioni saranno chiamati a svolgere gli stessi alla luce del tipo di ripristino previsto. Al fine di mitigare gli impatti sul consumo di suolo, nelle opere di ripristino dei suoli nelle aree, individuate in fase progettuale, nelle quali, per esigenze tecnologiche avverranno scavi per il passaggio dei cavidotti, delle fondazioni delle macchine e della sottostazione e per il modellamento delle strade di accesso e servizio del parco e per le varie aree a servizio del parco eolico, saranno seguite le buone prassi indicate dalle linee guida dell'ISPRA "il trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture". Il ripristino dovrà essere conservativo o, se sono state previste



delle modificazioni delle morfologie ante operam, valutato il rischio di erosione e quindi la problematica suolo pianta nella fase di ripristino successiva.

Si terrà conto delle caratteristiche e qualità che il suolo dovrà avere e quindi di tutte le attività che si dovranno svolgere in relazione anche ai diversi impatti cui saranno soggetti i suoli. A tal fine sono stati caratterizzati i suoli dal punto di vista pedologico, valutato l'uso e verificate attraverso le carte dei suoli e i sopralluoghi le capacità d'uso. Su tali informazioni dovranno basarsi tutti gli interventi previsti in fase progettuale.

Saranno importanti le fasi asportazione, deposito temporaneo e messa in posto del materiale terroso. In linea di massima è preferibile "riprodurre" un suolo il più possibile simile a quello presente ante operam. Un suolo di buona qualità sarà in linea generale più capace di rispondere, sia nell'immediato sia nel corso del tempo, alle esigenze del progetto di ripristino, ossia occorreranno minori spese di manutenzione e/o minore necessità di ricorrere ad input esterni.

Il materiale "terroso" prelevato in loco dello stesso cantiere nelle operazioni di scavo sarà riutilizzato nelle opere di ripristino al fine di ricostituire una copertura vegetale coerente con la vegetazione potenziale dell'area; a tal fine i suoli debbono essere coerenti con quelli naturalmente presenti nell'area.

Per procedere in maniera tecnicamente idonea dal punto di vista pedologico è necessario porre particolare attenzione alle seguenti fasi:

#### **A) Asportazione di suolo**

L'asportazione rappresenta l'impatto di livello massimo che può essere condotto su un suolo in considerazione del fatto che i processi di formazione degli strati pedologici che avvengono nel processo pedogenetico hanno cicli lunghissimi di tempo, ed è difficile che naturalmente si possano ricreare le condizioni iniziali. Le terre da scavo che risultano dalle operazioni saranno riutilizzate nelle opere di ripristino ambientale legato all'infrastruttura in oggetto. A tal fine è necessario seguire prassi corrette di asportazione del suolo.

Come prima indicazione verranno separati gli strati superficiali da quelli profondi.

Si agirà in condizioni di umidità idonee ossia con "suoli non bagnati", con un potenziale dell'acqua nel suolo al di sotto della capacità di campo, evitando valori di pF inferiori a 1,8-2, al fine di non correre il rischio di degradare la struttura del suolo e quindi alterarne, in senso negativo, il comportamento idrologico (infiltrazione, permeabilità) e altre caratteristiche fisiche con la creazione di strati induriti e compatti inidonei allo sviluppo degli apparati radicali.

Si avrà cura di separare gli orizzonti superficiali da quelli sottostanti e quindi se possibile anche dal substrato inerte non pedogenizzato.

#### **B) Stoccaggio provvisorio (deposito intermedio)**

Il suolo asportato verrà temporaneamente stoccato in apposite aree (zona di stoccaggio provvisorio oppure in piccoli cumuli ai bordi delle piazzole) seguendo le seguenti modalità:

- lo strato superiore e lo strato inferiore del suolo verranno asportati e depositati sempre separatamente;



- il deposito intermedio verrà effettuato su una superficie con buona permeabilità non sensibile al costipamento;
- la parte più ricca di sostanza organica (humus) dalla superficie di deposito non verrà asportata;
- la formazione del deposito verrà compiuta senza ripassare sullo strato depositato;
- si eviterà la costipazione sui depositi intermedi da parte di veicoli edili o con il calpestio del pascolo;
- nella situazione in cui il ripristino dovesse attuarsi in tempi lunghi, il deposito intermedio di materiale terroso, verrà tutelato con il rinverdimento con piante a radici profonde (preferenzialmente leguminose) al fine di tutelare le proprietà fisiche, chimiche e biologiche, avendo cura di limitare nel cumulo situazioni di anaerobiosi che potrebbero crearsi dalla costipazione dovuta all'effetto peso proprio; gli strati inferiori del deposito per effetto della compressione manifesterebbero degrado delle caratteristiche fisico idrologiche del suolo, della porosità, del tenore di humus e dell'attività biologica. Il deposito intermedio in mucchi a forma trapezoidale, limitando l'altezza, consente di ridurre al minimo o evitare la formazione di un nucleo centrale anaerobico del deposito evitando sia fenomeni di ristagno sia di erosione (pendenze troppo accentuate). In caso di interventi molto brevi (posa di condotte), può essere evitato il rinverdimento del deposito.

### C) Ripristino

Il suolo è un complesso sistema capace di fornire, grazie alle sue proprietà fisico, chimiche e biologiche, servizi ecosistemici che dipendono dalle caratteristiche di tutti gli orizzonti, superficiali e profondi, e dagli scambi chimici e fisici tra loro. Poiché non si può pensare di riprodurre l'organizzazione e l'articolazione degli strati che generalmente accompagnano un suolo naturale, nel suolo ricostruito si deve pensare ad uno schema semplificato a due o anche tre strati nel caso di suoli profondi.

Per la fase di ripristino va quindi definito il “**suolo obiettivo**”, che, in un'ottica conservativa deve riprodurre, il più possibile, il suolo originario, così come rilevato dallo studio pedologico iniziale e come riportato nelle carte dei suoli specialistiche, o comunque essere adeguato alla destinazione d'uso dell'area definita in fase di progetto. Devono essere definite quindi le caratteristiche e qualità di un “suolo obiettivo” che risponde alle esigenze progettuale. In linea generale in fase di ripristino occorre riprodurre i tre strati corrispondenti agli orizzonti principali A, B e C che assolvono funzioni diverse, semplificando:

- A con funzione prevalente di nutrizione;
- B con funzione prevalente di serbatoio idrico;
- C con funzione prevalente di drenaggio e ancoraggio.

L'obiettivo è quindi quello di mettere in posto un suolo ad uno stato assolutamente iniziale che nel tempo possa poi raggiungere un suo equilibrio, essere colonizzato dagli apparati radicali delle specie vegetali e dai microrganismi, che si assesti in un rapporto equilibrato tra le particelle solide del suolo ed i differenti tipi di pori, che abbia una sua resilienza ai fenomeni degradativi e che mantenga la capacità di svolgere le sue funzioni ecosistemiche. In tal modo vengono garantite le proprietà di permeabilità dei suoli e di ricarica delle falde sotterranee, salvaguardando così le dinamiche idrologiche ed evitando ristagni o erosioni dovuti agli effetti di eccessi idrici.



### **Le caratteristiche dello strato di copertura**

Nel caso in oggetto il ripristino riguarda diverse tipologie di aree, si seguiranno i criteri di seguito riportati in particolare per le aree soggette a impianto di specie arbustive e arboree, nelle quali i suoli devono acquisire nel più breve tempo possibile le loro funzioni ecosistemiche. Nelle altre aree occorre ricostituire lo strato pedologico originario per consentire la rinaturalizzazione delle aree soggette alle opere descritte.

Per ogni fase di ripristino, in relazione alle caratteristiche morfologiche del sito e all'uso del suolo previsto in fase progettuale, andranno considerate le caratteristiche pedologiche dei suoli.

### **Le aree di ripristino**

1. aree adibite a strade temporanee alla sola fase di costruzione
2. aree adibite a strade di accesso e servizio al parco
3. aree destinate al deposito temporaneo di materiali
4. aree destinate a piazzole
5. area sottostazione elettrica
6. aree da rivegetare con specie arbustive ed arboree

Nelle aree indicate ai punti 3,4,5 si procederà con il ripristino dopo aver definito il suolo obiettivo come indicato nella trattazione. Nelle restanti aree, relative alla viabilità, si seguiranno le indicazioni come da progetto, dando particolare rilievo agli interventi di regimazione idrica al fine della salvaguardia delle opere stradali e delle caratteristiche idrologiche delle aree limitrofe.



## 6. MISURE DI COMPENSAZIONE DEGLI IMPATTI

Il presente capitolo descrive le misure di compensazione proposte, da intraprendere allo scopo di migliorare le condizioni dell'ambiente interessato, compensando gli impatti residui.

Nella Tab. 6.1 che segue è riportato il quadro economico complessivo delle misure compensative

**Tab. 6.1 - Quadro finale costi opere di compensazione**

n.	Voce	Importo in €
1	Trapianto specie arboree nell'area della Sottostazione elettrica	45.000,00
2	Trapianto specie arboree nella Colonia penale di Mamone	15.000,00
2	Intervento di miglioramento pascolo	33.221,40
3	Infittimento copertura arborea	56.908,80
	<b>IMPORTO TOTALE INTERVENTI COMPENSATIVI</b>	<b>149.130,20</b>

### 6.1. INTERVENTI IN AREA ADIACENTE ALLA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA (piantumazione specie arboree)

#### Trapianto specie arboree nell'area della Sottostazione elettrica

Tutti gli esemplari arborei espianati nella Sottostazione elettrica saranno reimpiantati in altra area adiacente a quella prevista per la realizzazione della sottostazione (vedi Fig. 6.1)

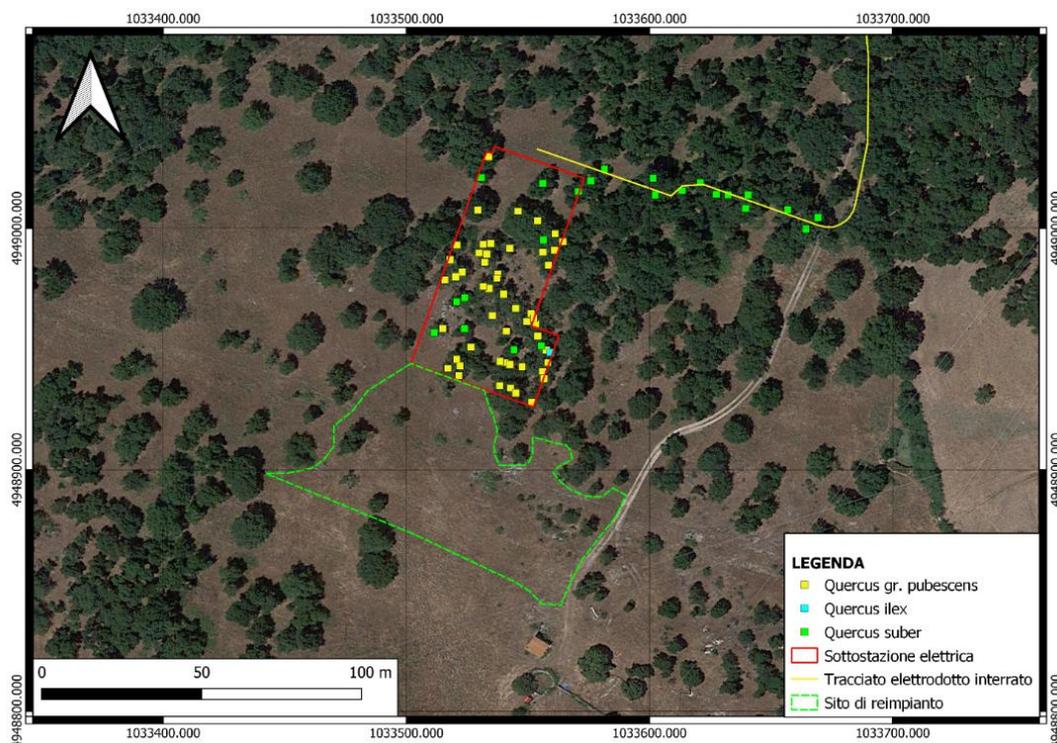
L'attività di trapianto sarà comprensiva di tutte le operazioni colturali preparatorie (potatura di contenimento e zollatura) e delle successive operazioni da compiersi nell'area individuata per il posizionamento, ossia la predisposizione della buca, la concimazione di fondo, l'aspersione con ormoni radicanti, la fasciatura del fusto con juta e l'infissione dell'eventuale palificazione di sostegno, oltre alla prima annaffiatura.

È previsto l'espianto e il reimpianto di 75 esemplari arborei costituiti da 1 leccio (*Quercus Ilex*), 44 Roverelle (*Quercus Pubescens*) e 30 Sughere (*Quercus Suber*).

Applicando un costo di 600,00 € per il reimpianto di ogni albero si ottiene il costo totale di **75 x 600,00 = 45.000,00 €**



Fig. 6.1 – Individuazione della zona di reimpianto



## 6.2. INTERVENTI NELLA COLONIA PENALE DI MAMONE (reimpianto specie arboree)

Alcune strade all'interno del territorio della Colonia penale di Mamone saranno utilizzate per il trasporto dei componenti e per il passaggio dell'elettrodotto interrato. La viabilità all'interno della Colonia penale di Mamone che verrà utilizzata è totalmente sterrata ed ha uno sviluppo complessivo di 5,5 km. Per rendere idonea la viabilità al transito dei mezzi pesanti per il trasporto delle turbine, in molti tratti sono necessari solo lievi interventi di adeguamento e allargamenti; solo in alcuni tratti sono previste rettifiche del tracciato che richiedono la realizzazione *ex novo* di alcuni brevi tratti, per una lunghezza totale di circa 2.44 km (vedi elaborati di progetto DOS6c\_006 (rev. 1 – Settembre 2020), DOS6c\_009.1 (rev. 1 – Settembre 2020) e DOS6c\_009.2 (rev. 1 – Settembre 2020)).

Questi lavori comportano l'espianto di 25 elementi arborei interferenti, che verranno reimpiantati nelle aree limitrofe.

Applicando un costo di 600,00 € per il reimpianto di ogni albero si ottiene il costo totale di **25 x 600,00 = 15.000,00 €**



### 6.3. INTERVENTI NELL'AREA PRODUTTIVA DEL PARCO EOLICO – Proposta di miglioramento pascolo e infittimento copertura arborea

In corrispondenza dell'area produttiva del Parco eolico si intende effettuare un intervento di miglioramento pascolo e di infittimento della copertura arborea di circa 10 ettari. L'area proposta si trova in posizione centrale rispetto agli aerogeneratori OS01, OS02 ed OS03 (vedi Fig. 6.2), e sarà confermata dal Comune di Onani in sede di Autorizzazione Unica.

L'intervento risulta in linea con quanto previsto nel Piano di valorizzazione e di recupero delle terre civiche adottato dal Comune di Onani con Deliberazione del Consiglio n. 3 del 22 gennaio 2016 (Rif. Allegato U – (Rev. 0 - Marzo 2022)).

In Sardegna i pascoli montani sono molto diffusi, ma risultano scarsamente produttivi a causa di numerosi fattori limitanti quali la sfavorevole giacitura, l'infelice ubicazione, la natura e la scarsa fertilità dei terreni, le avverse condizioni climatiche, caratterizzate da lunghi periodi aridi, nonché il sovrapascolamento. Le aree pascolive giocavano un ruolo importante per il loro ruolo storico e il notevole contributo dato all'economia regionale e locale. I pascoli hanno un notevole valore non solo dal punto di vista economico ma anche paesaggistico, per il contributo che apportano alla biodiversità degli habitat e per le funzioni ecosistemiche che svolgono nei suoli. Purtroppo, le superfici pascolive e prative sono soggette spesso al degrado per un uso non razionale e per pascolo non regimato o per abbandono, con il rischio di perdita di biodiversità e per la conseguente perdita di suolo fertile a seguito dei processi involutivi che si innescano. Nel territorio esaminato sono diffusi pascoli naturali ed arborati. I pascoli arborati rappresentavano un vantaggio per la presenza di alberi con chiome ben sviluppate che permettono di creare ombra per il bestiame, abbassando la temperatura del suolo, mantenendo l'umidità e offrendo migliori condizioni alla flora sottostante, producendo inoltre prodotti utili alla gestione delle aziende agro-silvo-pastorali, quali frutti e legna. Va quindi tutelato il pascolo arborato, che in Sardegna sta ormai caratterizzando il paesaggio rurale, diventato per la prevalenza agro silvo pastorale, e il pascolo naturale, entrambi fortemente rappresentati nel territorio in esame. Tuttavia, ci si trova in presenza di suoli con forti limitazioni della capacità d'uso, ascrivibili principalmente alla diffusa pietrosità, alla rocciosità, allo scarso spessore dello strato attivo, alla pendenza e limitata capacità di ritenzione idrica. La cotica erbosa appare degradata e a tratti assente a causa anche del sovrapascolamento; sono presenti, inoltre, come rilevato dall'analisi vegetazionale e floristica, specie non pabulari che abbassano il valore pastorale del pascolo.

In virtù delle proprietà che il pascolo offre al territorio, e in relazione alla naturale vocazione delle terre, si propone come misura compensativa, un intervento di **miglioramento dei pascoli**.

Il miglioramento dei pascoli nelle aree marginali mediterranee, quali sono le zone di alta collina e montagna della Sardegna, nonché il territorio esaminato, deve tener conto dell'attuale modo di sfruttamento della risorsa vegetale che viene sottoposta ad utilizzazione praticamente continua nel corso dell'anno; l'attività vegetativa delle specie pabulari presenti, risulta invece concentrata in due periodi, l'autunno e la primavera con una forte concentrazione della produzione in questo periodo (circa il 70% sul totale) con durata del periodo di crescita



estremamente variabile da un'annata all'altra, in funzione degli andamenti termopluviometrici, da 40-50 giorni nelle annate più sfavorevoli ad oltre 150 giorni nelle annate più favorevoli. Le basse temperature sono un fattore limitante nel tardo autunno ed in inverno e riducono drasticamente l'attività vegetativa della cotica erbosa in questo periodo. Il contrasto tra disponibilità e fabbisogni alimentari degli animali contribuisce al degrado della cotica erbosa che risulta sottoposta per lunghi periodi al sovrapascolamento, mentre per brevi periodi si ha una sovrabbondanza di disponibilità del pascolo che favorisce la scelta delle essenze più pabulari da parte degli animali, consentendo così la diffusione delle essenze poco appetite e rifiutate. Le cotiche naturali non degradate e bene utilizzate portano sempre ad un miglioramento delle caratteristiche fisiche e chimiche dei terreni in conseguenza dell'accumulo dei residui vegetali; nei terreni in pendio esplicano, inoltre, una energica azione antierosiva. Una buona e densa cotica attenua sino ad annullare l'effetto battente della pioggia, impedisce l'otturazione dei pori del terreno, mantenendo elevata la permeabilità riducendo lo scorrimento superficiale e il trasporto solido. Altro aspetto positivo di una cotica efficiente è quello di ridurre costantemente l'umidità del suolo sia attraverso la traspirazione rendendo il terreno più ricettivo alle piogge successive, sia per la buona condizione strutturale dello strato superficiale del terreno ad opera degli apparati radicali che migliorano la permeabilità favorendo peraltro la ricarica delle falde sotterranee.

Per evitare un ulteriore degrado è necessaria una accurata valutazione della potenzialità produttiva dei pascoli per uniformare i carichi, vietando, temporaneamente, qualsiasi tipo di utilizzazione nelle aree a rischio in modo da favorire una naturale inversione di tendenza, che consenta l'insediamento delle essenze erbacee arbustive ed arboree anche con interventi di ripristino artificiale. Il successo di una qualsiasi iniziativa volta a valorizzare le aree a pascolo di collina e di montagna è condizionato quindi da una successione di interventi che vanno dagli apporti di fertilizzante al controllo delle infestanti, dagli infittimenti artificiali o naturali al turno e all'adeguamento dei carichi in relazione alle effettive condizioni di produttività, nonché allo spietramento qualora la presenza di scheletro sia tale da limitare anche il successo degli interventi migliorativi.

La conservazione dei pascoli e l'esercizio responsabile del pascolamento sono strumenti essenziali per la conservazione della biodiversità specifica e cenotica.

La valorizzazione della biodiversità dei pascoli può costituire una strategia di miglioramento della produzione foraggera e di tutela ambientale.

La promozione della valorizzazione dei pascoli assume nel territorio una notevole importanza dal punto di vista ambientale ed ecologico in quanto consente l'utilizzo di aree marginali in cui le forti limitazioni pedologiche e ambientali non consentono altre utilizzazioni agronomiche. I pascoli rappresentano una scelta ecologicamente sostenibile, che consente di adottare le misure agroambientali sostenibili ai fini dell'accesso alle misure del PSR, in quanto richiedono limitati interventi in termini di energia ausiliaria, contribuiscono alla conservazione e tutela dei suoli e consentono di perseguire il benessere animale, la tutela del paesaggio in aree che altrimenti verrebbero abbandonate a causa della scarsa produttività dei suoli, il miglioramento delle caratteristiche idrogeologiche favorendo la permeabilità dei suoli e la ricarica delle falde; il pascolo, caratterizzato dalla libera circolazione degli animali, comporta inoltre lo smaltimento diretto dei liquami sui suoli, limitando problemi di



gestione dei reflui zootecnici e restituendo parte delle biomasse prelevate dagli animali stessi. La presenza attiva sul territorio favorisce il controllo dello stesso limitando il rischio di incendi.

La degradazione della cotica erbosa, causata da un'irrazionale utilizzazione, si manifesta con la contrazione della presenza di specie pabulari e, nelle situazioni peggiori, con la riduzione del grado di copertura che, specie nei terreni in pendio, da l'avvio all'instaurarsi di fenomeni erosivi più o meno gravi.

Nei pascoli, è di fondamentale importanza la corretta gestione degli animali (che rappresenta il principale strumento di conservazione e miglioramento), attraverso la determinazione del carico di bestiame mantenibile (quantità di bestiame per unità di superficie mantenibile stabilmente, cioè tutto l'anno). Rispetto ad una situazione di equilibrio, il sovraccarico, il sottocarico e la non utilizzazione possono modificare radicalmente la vegetazione ed il suolo. Il carico tiene conto della produttività del pascolo e delle esigenze foraggere degli animali. E' auspicabile un uso razionale del pascolo da parte degli animali, attraverso la turnazione delle superfici migliorate, utile al ricaccio delle piante e al fine di limitare il degrado della cotica erbosa da parte del calpestio degli animali. Gli interventi di miglioramento pascolo possono mirare:

- al recupero delle superfici (spietramento, decespugliamento);
- all'aumento della produttività della cotica, interventi agronomici (concimazione, infittimento ecc.).

### **Concimazione minerale**

Fra gli interventi agronomici per incrementare la produttività dei pascoli, la concimazione fosfo-azotata rappresenta il mezzo più semplice ed economico in condizioni di cotica non degradata.

A livello vegetazionale sono soprattutto i rapporti fra graminacee e leguminose ad orientare la necessità di un intervento; il principale intervento atto a favorire le leguminose è la concimazione fosfatica; una presenza significativa di leguminose assicura attraverso l'azotofissazione un adeguato flusso dell'elemento a favore delle graminacee, questo è molto importante nei nostri ambienti, nei quali la concimazione minerale azotata, in alcune annate, trova difficoltà ad estrinsecare la sua azione a causa della carenza e della irregolarità delle precipitazioni.

Con la concimazione minerale si ha un incremento della produzione, un miglioramento della composizione floristica, dovuto sia al notevole incremento dell'apporto delle leguminose alla biomassa prodotta, sia al fatto che le specie non pabulari rispondono alla concimazione meno delle buone foraggere. Si ottiene inoltre un ampliamento del periodo di pascolamento, in quanto le migliori condizioni nutrizionali consentono ritmi di crescita più elevati rispetto al pascolo non concimato, particolarmente significativi durante la ripresa autunnale e di fine inverno.

Le dosi di concime sono influenzate dalle caratteristiche agronomiche dei suoli e dall'andamento meteorico soprattutto per quanto riguarda l'Azoto. Gli apporti di Azoto vanno dai 10 ai 30 kg/ha dopo ogni utilizzazione del pascolo; nel periodo primaverile la concimazione azotata può essere sospesa. Gli apporti di Fosforo negli ambienti isolani vanno dai 30 ai 100 kg/ha di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per anno, da somministrare in autunno.



**Decespugliamento:** In presenza di infestanti arbustive non pabulari, è bene procedere con il decespugliamento meccanico associato alla concimazione o a concimazione ed infittimento; rappresenta il metodo agronomico di controllo delle infestanti a minore impatto ambientale per il loro recupero alla produzione foraggera evitando i disastrosi effetti delle ripetute lavorazioni a ritocchino nei terreni in pendio o dell'uso sconsigliato del fuoco. Tale pratica può essere fatta con trituratori a catene o a martelli che consentono la triturazione della biomassa vegetale che rimanendo in loco esercita una favorevole azione pacciamante che, in ambiente mediterraneo, facilita l'affermazione delle leguminose autoriseminanti. È bene rimarcare che le lavorazioni non devono essere attuate, in virtù del fatto che siamo in presenza di suoli non arabili delle classi VI e VII, con stato attivo molto superficiale e pietrosità diffusa. Ogni intervento meccanico di lavorazione avrebbe effetti pedologici negativi.

**Infittimento con specie pabulari:** semina di specie annuali riseminanti autoctone. L'infittimento nelle aree in pendio deve essere realizzato senza lavorazione del terreno ricorrendo alla semina su sodo e alla successiva eliminazione delle infestanti con le decespugliatrici meccaniche. Questa tecnica, senz'altro meno costosa, nel rispetto dell'ambiente elimina totalmente pericoli di erosione e consente a bassi costi un ottimo insediamento della cotica. In condizioni di cotica degradata ed in assenza di limitazioni d'uso da elevata pendenza, pietrosità e rocciosità affiorante o eccessiva superficialità dei suoli, l'infittimento con graminacee e leguminose annuali autoriseminanti, può consentire l'incremento delle disponibilità foraggere e l'ampliamento del periodo di pascolamento. Sono da preferire specie annuali riseminanti autoctone; sono disponibili diverse varietà di specie di origine sarda quali trifoglio sotterraneo tra le leguminose e Loglio rigido tra le Graminacee, tra le poliannuali *Medicago polymorfa*.

Nelle migliori situazioni di giacitura e di profondità dei suoli si può pensare all'impianto di prati pascoli con l'uso delle graminacee (*Dactylis glomerata* L., *Festuca arundinacea* Schreb, e *Phalaris tuberosa* L.), delle leguminose poliennali (*Medicago sativa* L., *Hedysarum coronarium* L.) in purezza o in miscuglio per la costituzione di prati-pascoli sfalciabili. Al fine di garantire una buona persistenza la scelta deve ricadere su specie a dormienza estiva, che devono presentare buona capacità di ricaccio e di resistenza al pascolamento.

**Spietramento.** Lo spietramento andrà eseguito con mezzi meccanici (macchine spietratrici) idonei e accatastamento del pietrame, in cumuli misurabili, nelle tare, o comunque, fuori dai campi. E' sconsigliato l'uso di lame frontali. Lo scheletro accumulato potrà essere reimpiegato nelle opere di ripristino dei muretti a secco in eventuale stato di degrado.

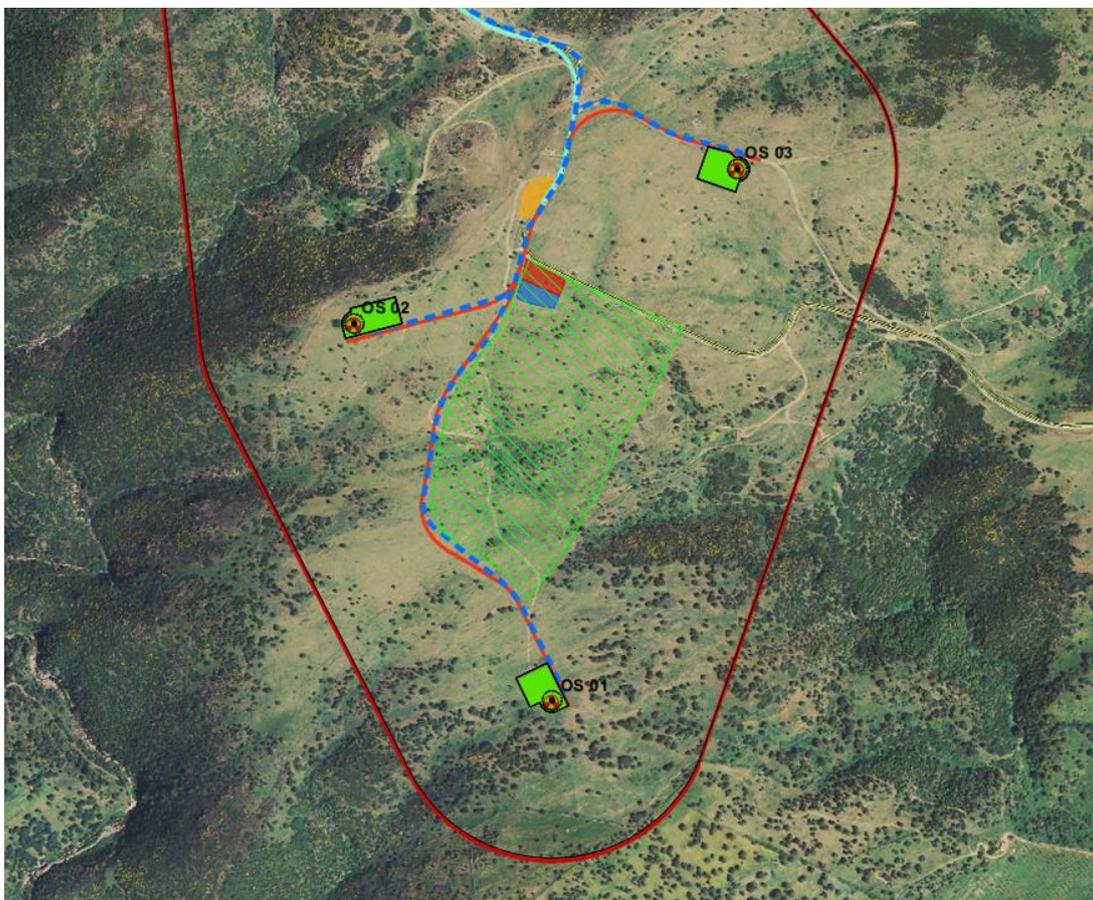
#### **Piantumazione di essenze arboree per l'estensione dei pascoli arborati**

Nei terreni interessati dagli interventi di miglioramento pascolo, previo accordo con l'Amministrazione Comunale, laddove la componente arborea risulta più diradata, al fine di ricostituire le formazioni vegetali a più elevata naturalità presenti nel territorio esaminato, nei quali domina il pascolo arborato, come rilevato dalla relazione specialistica botanica (rif allegato H – Relazione su flora, vegetazione e *habitat* Rev. 0 Settembre 2020), verranno messe a dimora 130 piante appartenenti a specie quercine provenienti da vivaio, e in particolare Roverella (*Quercus Pubescens*) e Sughera (*Quercus Suber*).



L'area interessata dagli interventi di miglioramento pascoli e di piantumazione di specie arboree è individuata nella Fig. 6.2. La superficie complessiva interessata è di circa 10 ettari.

**Fig. 6.2 – Individuazione dell'area relativa all'intervento di miglioramento pascolo**



Di seguito viene riportato il computo con la stima dei costi previsti per gli interventi di miglioramento pascolo e piantumazione di specie arboree.

**Tab. 6.2 – Computo degli interventi di miglioramento pascolo e piantumazione di specie arboree**

	Unità di misura	Prezzo euro	Quantità	Totale euro
<b>INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO PASCOLO</b>				<b>33.221,40</b>
Rinettamento delle infestanti con l'uso di decespugliatrice meccanica del tipo ad asse verticale od orizzontale, valutato per la sola effettiva superficie sulla quale verrà eseguito il lavoro.				
-terreni con infestanti erbacee	ha	306,50	2	613,00
-terreni con infestanti arbustive	ha	428,20	2	856,40
Spietramento con mezzi meccanici (macchine spietratrici) idonei e accatastamento del pietrame, in cumuli misurabili, nelle tare, o comunque, fuori dai campi.				



	Unità di misura	Prezzo euro	Quantità	Totale euro
- per pietrosità fino a mc/ha 200 ed oltre	m <sup>3</sup>	11,90	2000	23.800,00
Semina e concimazione eseguita con trattrice di adeguata potenza e seminatrice o spandiconcime:				
- per trasporto, miscelazione e distribuzione	ha	137,90	10	1.379,00
- per acquisto di seme e concimi, misura massima accessibile (la scelta del seme deve essere indirizzata verso specie e/o cultivar di origine locale o, quanto meno, di ambienti simili sotto l'aspetto pedologico e climatico)	ha	461,20	10	4.612,00
Costipamento post-semina, eseguito con erpice a rulli lisci o dentati, rigido o snodato accoppiato a trattrice gommata				
	ha	96,10	10	33.221,4
<b>PIANTUMAZIONE DI SPECIE ARBOREE</b>				<b>56.908,80</b>
Piantagione di elementi arborei quercini h= 4- 4,5 m, compresa la fornitura delle piante in vaso, circonferenza minima del fusto cm 15 misurata a 1,3 m dal colletto, compresi gli oneri per la formazione della buca di idonee dimensioni, sgombero, stesa strato di concime sul fondo dello scavo, posa della pianta, posa del tutore od altro adatto accessorio, riempimento del cavo con terra di coltura, costipamento della stessa, innaffiamento finale, carico, trasporto e scarico a rifiuto a qualsiasi distanza del materiale inutilizzabile e quant'altro necessario sino a dare un lavoro finito.				
	Cad.	437,76	130	56.908,80

## 7. DIFFICOLTÀ INCONTRATE NELLA RACCOLTA DEI DATI RICHIESTI E NELLA PREVISIONE DEGLI IMPATTI

Nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti non sono state incontrate particolari difficoltà.



## 8. CONCLUSIONI

Il presente Studio di Impatto Ambientale ha analizzato accuratamente ed approfonditamente tutti gli aspetti ambientali ed economici che entrano nel merito della realizzazione del Parco eolico in progetto.

Dall'analisi condotta è emerso che il sito prescelto presenta caratteristiche ottimali per l'inserimento dell'impianto eolico.

Sull'area non sussistono vincoli ambientali e paesaggistici preclusivi; la costruzione e l'esercizio dell'impianto eolico non determina alcuna modifica della destinazione d'uso prevalente del territorio, in quanto l'attività agropastorale potrà continuare ad essere esercitata senza limitazioni. Come è possibile constatare in altri territori regionali dove sono già in esercizio impianti eolici, la coesistenza delle due destinazioni agricolo-zootecnica ed energetica non sembra alterare l'agroecosistema.

Oltre a rappresentare una valida risposta alla richiesta di energia rinnovabile, il nuovo Parco garantirà un controllo del territorio tale da limitare la degradazione dei suoli e della vegetazione dovuta agli incendi e ai fenomeni erosivi e costituirà una fonte di integrazione economica per il Comune di Onani, grazie agli introiti derivanti dalla concessione del suolo per l'installazione degli aerogeneratori, che potranno consentire all'Amministrazione comunale di investire in opere di miglioramento fondiario e in tecnologie innovative finalizzate all'incremento delle potenzialità produttive.

Un ulteriore beneficio apportato dal progetto è costituito dalla sistemazione della viabilità esistente e dalla costruzione di nuove infrastrutture, che miglioreranno la fruizione del territorio da parte degli addetti al settore agropastorale.

Occorre tener presente, inoltre, che il Parco eolico rappresenta un'opera temporanea, facilmente rimovibile, e consente il totale recupero dell'area che lo ospita al termine della vita dello stesso.

In definitiva, è possibile affermare che gli impatti indotti dall'opera, nonché le interazioni individuate tra i predetti impatti con le diverse componenti e fattori ambientali, anche alla luce degli interventi di mitigazione e di monitoraggio previsti, sono tali da rendere il Parco eolico in progetto compatibile con il sistema paesistico-ambientale analizzato e da renderne sostenibile l'esercizio.



## 9. ALLEGATI

### Studi specialistici

Titolo	Rev.	Data
A – Relazione faunistica	0	Sett. 2020
A1 – Monitoraggi ante operam dell'avifauna e della chiroterofauna	0	Sett. 2020
B – Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica	1	Marzo 2022
B.1 – Relazione geotecnica	1	Marzo 2022
B.2 – Relazione sul riutilizzo delle terre e rocce da scavo	1	Marzo 2022
B.3 – Studio di compatibilità geologica e geotecnica	1	Marzo 2022
B.4 – Analisi dei vincoli PAI	0	Marzo 2022
C – Relazione paesaggistica	0	Sett. 2020
C.INT – Relazione paesaggistica - Integrazioni	0	Marzo 2022
C.1 – Fotosimulazioni	0	Sett. 2020
C.1.1 – Fotosimulazioni – Parco eolico <i>Onanie</i> e cumulo con altri parchi eolici esistenti e in fase di VIA	0	Marzo 2022
C.1.2 – Fotosimulazioni - Aree interessate dal progetto – Fasi di cantiere e di esercizio	0	Marzo 2022
D – Documento di valutazione archeologica preventiva	1	Marzo 2022
D.1-P.1 – Piano di indagini archeologiche Parte 1	0	Marzo 2022
D.1-P.2 – Piano di indagini archeologiche Parte 2	0	Marzo 2022
E – Studio delle interferenze sulle telecomunicazioni	0	Sett. 2020
E.1 – Approfondimento studio previsionale per la valutazione delle interferenze sulle telecomunicazioni	0	Sett. 2020
F – Studio dei campi elettromagnetici	1	Marzo 2022
G – Valutazione previsionale di impatto acustico	1	Marzo 2022
H – Relazione su flora, vegetazione e <i>habitat</i>	0	Sett. 2020
H.INT - Relazione su flora, vegetazione e <i>habitat</i> - Integrazioni	0	Marzo 2022
I – Relazione agronomica e pedologica	0	Sett. 2020
L – Schede delle interferenze ambientali	0	Sett. 2020
M – Monografie dei fabbricati censiti e punti sensibili	1	Marzo 2022
N – Analisi anemologica e stima di produzione	1	Marzo 2022
O – Analisi costi – benefici del Parco eolico <i>Onanie</i>	1	Marzo 2022
P – Analisi dei tracciati utilizzabili per il trasporto degli aerogeneratori	0	Sett. 2020
P.INT – Analisi dei tracciati utilizzabili per il trasporto degli aerogeneratori (tradotto in italiano)	0	Marzo 2022
P.1 - Analisi della viabilità utilizzata per il trasporto degli aerogeneratori	0	Marzo 2022
Q – Videosimulazioni 3D	0	Sett. 2020



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

Titolo	Rev.	Data
Q.INT – Modello 3D	0	Dicembre 2021
R- Studio di Incidenza Ambientale	0	Marzo 2022
S - Piano di Monitoraggio Ambientale	0	Marzo 2022
T - Valutazioni effettuate ai sensi della parte IV, punti 16.1, 16.3 e 16.4 dell'allegato al DM 10/09/2010	0	Marzo 2022
U - Piano di valorizzazione e di recupero delle terre civiche adottato dal Comune di Onani con Deliberazione del Consiglio n. 3 del 22 gennaio 2016 e approvato dalla Regione Sardegna con D.P.G.R. n. 43 del 2 agosto 2016	0	Marzo 2022

## Elaborati grafici

Tav. n.	Titolo	Scala	Rev.	Data
Tav. 01	Inquadramento cartografico su carta I.G.M.	1:25.000	1	Marzo 2022
Tav. 02.a	Inquadramento cartografico su C.T.R.N.	1:10.000	1	Marzo 2022
Tav. 02.b	Inquadramento cartografico su C.T.R.N.	1:10.000	1	Marzo 2022
Tav. 03.a	Inquadramento cartografico su Ortofoto 2006	1:10.000	1	Marzo 2022
Tav. 03.b	Inquadramento cartografico su Ortofoto 2006	1:10.000	1	Marzo 2022
Tav. 03.c	Ortofoto 2006 – Dettaglio	1:5.000	1	Marzo 2022
Tav. 04.a	Ortofoto storiche (1954 – 1968) con ubicazione del Parco eolico	1:25.000	1	Marzo 2022
Tav. 04.b	Ortofoto storiche (1977 – 2006) con ubicazione del Parco eolico	1:25.000	1	Marzo 2022
Tav. 05	Stralcio del Piano Paesaggistico Regionale (assetti ambientale, insediativo, storico culturale)	1:25.000	1	Marzo 2022
Tav. 06.a	Carta dei vincoli	1:10.000	0	Sett. 2020
Tav. 06.b	Carta dei vincoli	1:10.000	0	Sett. 2020
Tav. 07	Carta delle acclività	1:5.000	0	Sett. 2020
Tav. 08	Carta della Pericolosità per frana (Stralcio dal P.A.I. R.A.S.) e delle aree soggette a vincolo idrogeologico	1:25.000 1:10.000	1	Marzo 2022
Tav. 09.a	Carta litologica	1:10.000	1	Marzo 2022
Tav. 09.b	Carta geomorfologica	1:10.000	1	Marzo 2022
Tav. 09.c	Carta litotecnica	1:10.000	1	Marzo 2022
Tav. 09.d	Rappresentazione dei vincoli PAI (parte idraulica) e interferenze con il reticolo idrografico regionale	1:10.000	0	Marzo 2022
Tav. 10	Carta dell'uso del suolo area vasta	1:50.000	0	Sett. 2020
Tav. 11	Carta degli usi civici e individuazione distanze dalle tanche	1:50.000 1:5.000	0	Sett. 2020
Tav. 12.a	Carta del monitoraggio acustico e delle isofoniche in fase di esercizio	1:25.000	1	Marzo 2022
Tav. 12.b	Carta del monitoraggio acustico e delle isofoniche in fase di costruzione	1:25.000/ 1:5.000	1	Marzo 2022
Tav. 13.a	Assetto ambientale: buffer 20 km - (Stralcio da P.P.R. R.A.S.)	1:100.000	0	Sett. 2020
Tav. 13.b	Assetto storico culturale: buffer 20 km - (Stralcio da P.P.R. R.A.S.)	1:100.000	0	Sett. 2020
Tav. 13.c	Assetto insediativo: buffer 20 km - (Stralcio da P.P.R. R.A.S.)	1:100.000	0	Sett. 2020
Tav. 13.d	Assetto ambientale: buffer 10,3 km - (Stralcio da P.P.R. R.A.S.)	1:50.000	0	Sett. 2020



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

Tav. n.	Titolo	Scala	Rev.	Data
Tav. 13.e	Assetto storico culturale: buffer 10,3 km - (Stralcio da P.P.R. R.A.S.)	1:50.000	0	Sett. 2020
Tav. 13.f	Assetto insediativo: buffer 10,3 km - (Stralcio da P.P.R. R.A.S.)	1:50.000	0	Sett. 2020
Tav. 13.g	Assetto complessivo: dettaglio - (Stralcio da P.P.R. R.A.S.)	1:10.000	0	Sett. 2020
Tav. 13.h	Assetto complessivo: dettaglio - (Stralcio da P.P.R. R.A.S.)	1:10.000	0	Sett. 2020
Tav. 13.i	Parchi, riserve e aree protette presenti in prossimità del Parco eolico	1:100.000	0	Sett. 2020
Tav. 13.l	Carta del tremolio dell'ombra	1:25.000	1	Marzo 2022
Tav. 13.m	Carta della visibilità del Parco eolico (buffer 10,3 e 20 km)	1:100.000 1:50.000	0	Sett. 2020
Tav. 13.n	Carta della visibilità del Parco eolico (buffer 10,3 km)	1:25.000	0	Marzo 2022
Tav. 14.a	Carta delle emergenze e della visibilità dei suoli	1:25.000	1	Marzo 2022
Tav. 14.b	Carta del potenziale archeologico	1:25.000	1	Marzo 2022
Tav. 14.c	Carta delle evidenze archeologiche del territorio (buffer 10,3 km)	1:25.000	0	Marzo 2022
Tav. 15.a	Carta dei fabbricati censiti e punti sensibili	1:10.000	1	Marzo 2022
Tav. 15.b	Carta dei fabbricati censiti e punti sensibili	1:10.000	1	Marzo 2022
Tav. 16.a	Carta della Natura	1:100.000	0	Sett. 2020
Tav. 16.b	Carta della vegetazione	1:5.000	0	Sett. 2020
Tav. 16.c	Carta dell'uso del suolo area impianto	1:5.000	0	Sett. 2020
Tav. 17	Carta dei livelli di tutela previsti dal D.Lgs. 42/2004	1:25.000	0	Marzo 2022
Tav. 18	Carta dei livelli di tutela (D.Lgs. 42/2004) e dei buffer previsti dalla DGR 40/11 del 7/08/2015	1:25.000	0	Marzo 2022
Tav. 19.a	Carta dell'intervisibilità del Parco eolico con altri parchi eolici esistenti e in fase di VIA (buffer 10,3 km)	1:25.000	0	Marzo 2022
Tav. 19.b	Carta dell'intervisibilità del Parco eolico con altri parchi eolici esistenti e in fase di VIA (buffer 10,3 km)	1:50.000	0	Marzo 2022
Tav. 20.a	Campi elettromagnetici: schema elettrodotto con individuazione dei potenziali recettori	1:10.000	0	Marzo 2022
Tav. 20.b	Campi elettromagnetici: schema elettrodotto con individuazione dei potenziali recettori	1:10.000	0	Marzo 2022



**ALLEGATO 1 - MATRICE DI IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI INCREMENTALI CAUSATI DALL'OPERA IN PROGETTO**

Componente e fattore ambientale	Fattore causale di impatto	Interventi di mitigazione, protezione e controllo	Fase 1 Costruzione	Fase 2 Esercizio	Fase 3 Dismissione
Aria - qualità dell'aria	Produzione di polveri	Durante le fasi 1 e 3: adozione di procedure comportamentali del personale operante (copertura dei mezzi con teli in momenti di particolare ventosità, limitazione della velocità dei mezzi, bagnatura delle piste, etc.).	trascurabile D - BT	nullo	trascurabile D - BT
	Emissione in atmosfera di fumi e gas di combustione	Durante tutte le fasi: Impiego di mezzi dotati di sistemi di contenimento delle emissioni gassose; manutenzione periodica dei mezzi.	trascurabile D - BT	trascurabile D - LT	trascurabile D - BT
	Emissione in atmosfera di gas climalternanti ed effetto serra		--	positivo I - LT	--
Aria - condizioni climatiche	Modifica del clima dell'area		nullo	nullo	nullo
	Modifica del microclima dell'area		nullo	positivo I - LT	nullo
	Modifica del clima globale		--	positivo I - LT	--
Acqua - acque superficiali	Inquinamento acque da polveri	Durante le fasi 1 e 3: adozione di procedure comportamentali del personale operante (copertura dei mezzi con teli in momenti di particolare ventosità, limitazione della velocità dei mezzi, bagnatura delle piste, etc.).	trascurabile D - BT	nullo	trascurabile D - BT
	Inquinamento acque da emissioni gassose e da dispersione accidentale di oli e carburanti dei mezzi d'opera	Durante le fasi 1 e 3: Impiego di mezzi d'opera dotati di sistemi di contenimento delle emissioni gassose, manutenzione periodica dei mezzi e adozione di adeguati sistemi di controllo.	trascurabile D - BT	nullo	trascurabile D - BT
	Modifica dell'assetto idrologico		nullo	nullo	nullo
	Rischio idraulico		nullo	nullo	nullo
	Apporto di materiali detritici generati da fenomeni erosivi	Durante la fase 1: in corrispondenza delle aree di cantiere non ancora stabilizzate, quali cumuli di materiale, piazzali e scarpate, concentrazione delle lavorazioni in periodi a bassa piovosità.	trascurabile D - BT	nullo	nullo
Acqua - acque sotterranee	Inquinamento da polveri		nullo	nullo	nullo
	Inquinamento da emissioni gassose dei mezzi		nullo	nullo	nullo
	Apporto di materiali detritici generati da fenomeni erosivi		nullo	nullo	nullo
	Inquinamento da reflui civili		nullo	nullo	nullo
Suolo, sottosuolo ed ecosistemi - geomorfologia	Modifica geomorfologia dell'area		trascurabile D - BT	nullo	nullo
Suolo, sottosuolo ed ecosistemi - stabilità del suolo	Fenomeni di erosione del suolo	Durante la fase 1: in corrispondenza delle aree di cantiere non ancora stabilizzate, quali cumuli di materiale, piazzali e scarpate, concentrazione delle lavorazioni in periodi a bassa piovosità.	trascurabile D - BT	nullo	nullo
	Fenomeni di erosione delle strade	Durante la fase 1: realizzazione di interventi di regimazione delle acque. Durante la fase 2: monitoraggio continuo della viabilità e delle opere di regimazione delle acque e adozione di azioni che consentano il mantenimento nel tempo delle loro caratteristiche costruttive e funzionali.	nullo	nullo	nullo
Suolo, sottosuolo ed ecosistemi - capacità d'uso del suolo	Occupazione di suolo		trascurabile D - BT	trascurabile D - LT	nullo
	Ricadute di polveri e inquinanti gassosi	Durante la fase 1 e 3: adozione di procedure comportamentali del personale operante (copertura dei mezzi con teli in momenti di particolare ventosità, limitazione della velocità dei mezzi, bagnatura delle piste, etc.).	trascurabile D - BT	trascurabile D - LT	trascurabile D - BT
	Impiego della risorsa suolo	Durante la fase 1: riutilizzo della quasi totalità del materiale terroso scavato, sia di terriccio a granulometria più fine, per le aree dove possono insediarsi le specie vegetali (aree pianeggianti e subpianeggianti) nel rispetto, ove possibile, della sequenza stratigrafica originaria, che degli inerti per le operazioni di sistemazione stradale ed i rilevati delle piazzole.	trascurabile D - BT	trascurabile D - LT	trascurabile D - BT

**SCALA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI**

	impatto alto		Impatto nullo
	impatto medio		impatto positivo
	impatto basso		impatto molto positivo
	impatto trascurabile		

**NATURA DEGLI IMPATTI**

D	Diretto	BT	Breve termine
I	Indiretto	MT	Medio termine
		LT	Lungo termine
		P	Permanente

**ALLEGATO 1 - MATRICE DI IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI INCREMENTALI CAUSATI DALL'OPERA IN PROGETTO**

Componente e fattore ambientale	Fattore causale di impatto	Interventi di mitigazione, protezione e controllo	Fase 1 Costruzione	Fase 2 Esercizio	Fase 3 Dismissione
Suolo, sottosuolo ed ecosistemi - uso del suolo ed ecosistemi	Modifica destinazione d'uso prevalente del suolo	Possibilità di continuare ad esercitare l'attività pastorale e di produzione con le ordinarie forme di conduzione e applicando le abituali tecniche colturali.	trascurabile D - BT	trascurabile D - LT	nullo
	Asportazione di vegetazione	- Ripristino dell'area delle piazzole non occupata dalle basi degli aerogeneratori e non impegnata per le operazioni di manutenzione e controllo con il terreno vegetale rimosso durante la fase di cantiere, in modo da favorire la ricolonizzazione naturale da parte delle specie presenti nel sito; - rispetto della vegetazione arborea ed arbustiva presente e reimpianto delle specie eventualmente espianate in luoghi idonei dal punto di vista pedologico, utilizzando appropriate tecniche colturali.	trascurabile D - BT	--	--
	Equilibrio ecosistemico		trascurabile D - BT	trascurabile D - LT	trascurabile D - BT
Flora, vegetazione ed ecosistemi	Danneggiamento e/o perdita di habitat e di specie floristiche	- Ripristino dell'area delle piazzole non occupata dalle basi degli aerogeneratori e non impegnata per le operazioni di manutenzione e controllo con il terreno vegetale rimosso durante la fase di cantiere, in modo da favorire la ricolonizzazione naturale da parte delle specie presenti nel sito; - rispetto della vegetazione arborea ed arbustiva presente e reimpianto delle specie eventualmente espianate in luoghi idonei dal punto di vista pedologico, utilizzando appropriate tecniche colturali; - realizzazione delle aree di accumulo degli inerti in luoghi idonei e per il tempo strettamente necessario all'esecuzione dei lavori; - stoccaggio di materiale edile o di rifinitura (vernici, collante, resine, ecc.) in punti non suscettibili di dispersione nell'ambiente; - eliminazione di tutti i materiali di risulta, al termine dei lavori, e accurata pulizia del territorio; - impiego di tutti gli accorgimenti tecnici possibili per ridurre il più possibile la dispersione di polveri nel sito e nelle aree circostanti, quali utilizzo preferenziale di mezzi d'opera gommati, bagnatura delle piste, copertura dei mezzi con teli in momenti di particolare ventosità, limitazione della velocità dei mezzi; - esecuzione di monitoraggi ante operam, in fase di costruzione e post operam.	basso D - BT	nullo	nullo
Fauna	Abbattimenti/Mortalità di individui		trascurabile per gli anfibi e i rettili I - BT	nullo per gli anfibi, i rettili e i mammiferi (eccetto chiroterri)	trascurabile per gli anfibi e i rettili I - BT
		- Durante la fase 1: - limitazione della velocità degli automezzi che circolano nelle aree di cantiere; - calendarizzazione attenta della fase di avvio del cantiere. - Durante la fase 2: - adozione di eventuali azioni mitigative mirate alle sole specie appartenenti all'ordine dei chiroterri in relazione all'entità dei risultati conseguenti ai monitoraggi periodici condotti; - aumento del limite minimo di avvio della produzione di energia eolica dal momento in cui sono stati accertati gli involi dei giovani di aquila reale, in particolare per quanto concerne la coppia riproduttiva più vicina all'impianto eolico (per un periodo di 15 giorni dal momento dell'involto); - aumento del limite minimo di avvio della produzione di energia eolica dal momento in cui sono stati accertati gli involi dei giovani di aquila di Bonelli rilasciati dalla voliera di ambientamento ubicata nel Parco Regionale Tepilora (per un periodo di 15 giorni dal momento dell'involto); - interruzione momentanea della produzione energetica qualora in sede di monitoraggio dell'avifauna si riscontrassero casi di abbattimento dell'aquila reale e dell'aquila di Bonelli oltre i livelli medi di mortalità; - installazione di un sistema di telecamere atto a individuare la presenza di volatili nell'area dell'impianto e intervenire eventualmente con l'emissione di dissuasori sonori e/o il blocco della rotazione delle pale; - esecuzione di monitoraggi faunistici per avifauna e chiroterri.	nullo per i mammiferi e gli uccelli	basso per i chiroterri e gli uccelli D - LT	nullo per i mammiferi e gli uccelli

**SCALA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI**

	impatto alto		Impatto nullo
	impatto medio		impatto positivo
	impatto basso		impatto molto positivo
	impatto trascurabile		

**NATURA DEGLI IMPATTI**

D	Diretto	BT	Breve termine
I	Indiretto	MT	Medio termine
		LT	Lungo termine
		P	Permanente

**ALLEGATO 1 - MATRICE DI IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI INCREMENTALI CAUSATI DALL'OPERA IN PROGETTO**

Componente e fattore ambientale	Fattore causale di impatto	Interventi di mitigazione, protezione e controllo	Fase 1 Costruzione	Fase 2 Esercizio	Fase 3 Dismissione
Fauna	Allontanamento della specie		nullo per gli anfibi	nullo per gli anfibi e i rettili	nullo per gli anfibi
			trascurabile per i rettili I - BT		trascurabile per i rettili I - BT
		Durante la fase 1: pianificazione attenta delle attività di realizzazione, in modo da evitare i periodi di riproduzione dell'avifauna. Durante la fase 2: calendarizzazione delle fasi di collaudo che preveda l'avvio al termine del periodo di riproduzione dell'avifauna.	basso per i mammiferi e gli uccelli I - BT	trascurabile per i mammiferi e gli uccelli I - LT	basso per i mammiferi e gli uccelli I - BT
	Perdita di habitat riproduttivi o di alimentazione		trascurabile I - BT	trascurabile I - LT	trascurabile I - BT
	Frammentazione degli habitat		nullo	nullo	nullo
	Insularizzazione degli habitat		nullo	nullo	nullo
	Effetti barriera	Durante la fase 2: - eventuale interruzione momentanea della produzione energetica qualora in sede di monitoraggio dell'avifauna si riscontrassero casi di abbattimento delle specie aquila reale e aquila di Bonelli oltre i livelli medi in termini di casi di mortalità (abb./wtg/anno); - esecuzione di monitoraggi faunistici per avifauna e chiroteri.	nullo	trascurabile per gli uccelli I - LT nullo per il resto della fauna	nullo
Criticità per presenza di aree protette		nullo	nullo	nullo	
Paesaggio - qualità del paesaggio	Occupazione di suolo		trascurabile D - BT	trascurabile D - LT	nullo
	Asportazione di vegetazione	- Ripristino, già nella fase di costruzione, dell'area delle piazzole non occupata dalle basi degli aerogeneratori e non impegnata per le operazioni di manutenzione e controllo con il terreno vegetale rimosso durante la fase di cantiere, in modo da favorire la ricolonizzazione naturale da parte delle specie presenti nel sito; - rispetto della vegetazione arborea ed arbustiva presente e reimpianto delle specie eventualmente espianate in luoghi idonei dal punto di vista pedologico, utilizzando appropriate tecniche colturali.	trascurabile D - BT	--	--
	Aumento della polverosità dell'aria	Durante le fasi 1 e 3: adozione di procedure comportamentali del personale operante (copertura dei mezzi con teli in momenti di particolare ventosità, limitazione della velocità dei mezzi, bagnatura delle piste, etc.)	trascurabile D - BT	nullo	trascurabile D - BT
	Erosione superficiale		trascurabile D - BT	nullo	nullo
	Produzione di rifiuti		nullo	nullo	nullo
	Percezione visiva	Tinteggiatura della recinzione della sottostazione elettrica e del fabbricato a servizio della stessa con colori che si inseriscano armoniosamente nel paesaggio circostante.	trascurabile D - BT	basso D - LT	nullo
	Tremolio dell'ombra		--	trascurabile D - LT	--

**SCALA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI**

	impatto alto		Impatto nullo
	impatto medio		impatto positivo
	impatto basso		impatto molto positivo
	impatto trascurabile		

**NATURA DEGLI IMPATTI**

D	Diretto	BT	Breve termine
I	Indiretto	MT	Medio termine
		LT	Lungo termine
		P	Permanente



**ALLEGATO 1 - MATRICE DI IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI INCREMENTALI CAUSATI DALL'OPERA IN PROGETTO**

Componente e fattore ambientale	Fattore causale di impatto	Interventi di mitigazione, protezione e controllo	Fase 1 Costruzione	Fase 2 Esercizio	Fase 3 Dismissione
Paesaggio - emergenze storico-culturali	Interferenza con le emergenze storico-culturali	Durante le fasi 1 e 3: circoscrizione attenta delle aree d'intervento e conduzione dei lavori con la supervisione di un Archeologo. Esecuzione di indagini archeologiche ante operam.	basso per beni archeologici in prossimità delle opere del Parco D - BT	trascurabile per modifica contesto D - LT	basso per beni archeologici in prossimità delle opere del Parco D - BT
			nullo per le altre emergenze storico-culturali	positivo per possibilità di valorizzazione delle emergenze I - LT	nullo per le altre emergenze storico-culturali
Paesaggio - emergenze paesaggistiche	Interferenza con le emergenze paesaggistiche		nullo	nullo	nullo
Popolazione	Ricaduta di polveri	Durante le fasi 1 e 3: adozione di procedure comportamentali del personale operante (copertura dei mezzi con teli in momenti di particolare ventosità, limitazione della velocità dei mezzi, bagnatura delle piste, etc.).	trascurabile D - BT	nullo	trascurabile D - BT
	Aumento del traffico locale	Durante la fase 1: programmazione dei lavori effettuata in modo da distribuire il traffico in tutto il periodo di realizzazione del Parco eolico.	trascurabile D - BT	trascurabile D - LT	trascurabile D - BT
	Emissione in atmosfera di fumi e gas di combustione	Durante tutte le fasi: impiego di mezzi d'opera dotati di sistemi di contenimento delle emissioni gassose; manutenzione periodica dei mezzi.	trascurabile D - BT	trascurabile D - LT	trascurabile D - BT
	Percezione visiva	Tinteggiatura della recinzione della sottostazione elettrica e del fabbricato a servizio della stessa con colori che si inseriscano armoniosamente nel paesaggio circostante.	trascurabile D - BT	basso D - LT	nullo
	Emissione di rumore e vibrazione da mezzi d'opera		trascurabile D - BT	--	trascurabile D - BT
	Esposizione a campi elettromagnetici		--	trascurabile D - LT	--
Assetto socio-economico	Impatto sull'attività agropastorale	Ripristino dell'area delle piazzole non occupata dalle basi degli aerogeneratori e non impegnata per le operazioni di manutenzione e controllo, già nella fase di costruzione, con il terreno vegetale rimosso durante la fase di cantiere, in modo da favorire la ricolonizzazione naturale da parte delle specie presenti nel sito.	trascurabile D - BT	trascurabile D - LT	trascurabile D - BT
	Occupazione	Assunzione temporanea di 40 risorse per la fase di costruzione per 9,5 mesi e assunzione di 3 dipendenti per la fase di esercizio	positivo D - BT	positivo D - LT	positivo D - BT
	Sviluppo economia locale	Incremento occupazionale, arginamento dell'emigrazione e del continuo spopolamento e risorse economiche alla Comunità locale per i diritti di superficie da destinare ad iniziative a vantaggio delle imprese e della collettività	positivo D - BT	positivo D - LT	positivo D - BT
Viabilità	Aumento del traffico veicolare	Durante la fase 1: programmazione dei lavori effettuata in modo da distribuire il traffico in tutto il periodo di realizzazione del Parco eolico.	trascurabile D - BT	trascurabile D - LT	trascurabile D - BT
	Produzione e trasporto di materiale di scavo	Durante la fase 1: riutilizzo di tutto il materiale di scavo per le operazioni di riporto limitano i trasporti all'ambito del cantiere.	trascurabile D - BT	--	--
	Modifica viabilità		--	positivo D - LT	--

**SCALA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI**

	impatto alto		Impatto nullo
	impatto medio		impatto positivo
	impatto basso		impatto molto positivo
	impatto trascurabile		

**NATURA DEGLI IMPATTI**

D	Diretto	BT	Breve termine
I	Indiretto	MT	Medio termine
		LT	Lungo termine
		P	Permanente

**ALLEGATO 1 - MATRICE DI IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI INCREMENTALI CAUSATI DALL'OPERA IN PROGETTO**

Componente e fattore ambientale	Fattore causale di impatto	Interventi di mitigazione, protezione e controllo	Fase 1 Costruzione	Fase 2 Esercizio	Fase 3 Dismissione
Rumore	Alterazione del clima acustico	Durante la fase 1: - distribuzione nel tempo delle lavorazioni più rumorose in prossimità del recettore disturbato in modo da ridurre il tempo di esposizione e quindi il livello di immissione nell'arco della giornata; - organizzazione del cantiere in modo da eseguire le lavorazioni più rumorose, laddove possibile, nelle posizioni più lontane dal recettore; - utilizzo di attrezzature a bassa emissione acustica; - manutenzione periodica delle attrezzature; - spegnimento dei motori dei mezzi e attrezzature durante le soste prolungate di lavorazione, con particolare riguardo alle macchine da scavo e movimento terra; - limitazione dell'uso contemporaneo di macchine ad elevata rumorosità. Esecuzione di monitoraggi ante operam, in fase di costruzione e post operam.	trascurabile D - BT	trascurabile D - LT	trascurabile D - BT
Campi elettromagnetici	Alterazione dei campi elettromagnetici		nullo	trascurabile D - LT	nullo
Rifiuti	Inquinamento suolo, sottosuolo e acque		nullo	nullo	nullo

**SCALA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI**

	impatto alto		Impatto nullo
	impatto medio		impatto positivo
	impatto basso		impatto molto positivo
	impatto trascurabile		

**NATURA DEGLI IMPATTI**

D	Diretto	BT	Breve termine
I	Indiretto	MT	Medio termine
		LT	Lungo termine
		P	Permanente

