

COMMITTENTE



GRV WIND SARDEGNA 6 S.R.L.  
Via Durini, 9 Tel. +39.02.50043159  
20122 Milano PEC: grwindsardegna6@legalmail.it



PROGETTISTI



INSE S.r.l.  
Viale Michelangelo,71 Tel. 081.579.7998  
80129 Napoli Mail: tecnico@inse srl.it

Amm. Francesco Di Maso  
Ing. Nicola Galdiero  
Ing. Pasquale Esposito

Collaboratori:  
Geol. S.Trastu  
Dott. F. Mascia  
Dott. M. Medda  
Ing. V. Triunfo  
Arch. C. Gaudiero  
Arch. C. Prisco  
Ing. F. Quarto



REGIONE SARDEGNA



PROVINCIA SASSARI



ITTIRI

PROGETTO

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "LUXI" COMPOSTO DA 5 AEROGENERATORI DA 7.2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 36 MW SITO NEL COMUNE DI ITTIRI (SS), CON OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI ITTIRI (SS)**

ELABORATO

Titolo:

**SINTESI NON TECNICA**

Tav. / Doc:

SI 02

Codice elaborato:

**AS266-SI02-R**

Scala / Formato:

-:-/ A4

01	APRILE 2023	PRIMA EMISSIONE	INSE Srl	INSE Srl	GRV WIND SARDEGNA 6 Srl
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

## Sommario

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>STRUTTURA DEL SIA</b> .....	<b>7</b>
<b>2.1</b>	<b>FORNTE DEI DATI</b> .....	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE E DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO</b> .....	<b>8</b>
<b>3.1</b>	<b>AMBITO TERRITORIALE AREA VASTA</b> .....	<b>8</b>
<b>3.2</b>	<b>LOCALIZZAZIONE IMPIANTO</b> .....	<b>8</b>
<b>3.3</b>	<b>CARATTERISTICHE ANEMOMETRICHE E PRODUCIBILITA'</b> .....	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>QUADRO PROGETTUALE</b> .....	<b>10</b>
<b>4.1</b>	<b>INFRASTRUTTURE E OPERE CIVILI</b> .....	<b>10</b>
4.1.1	AREA DI CANTIERE .....	10
4.1.2	PIAZZOLA DI MONTAGGIO .....	10
4.1.3	OPERE DI PRESIDIO .....	11
4.1.4	STRUTTURE DI FONDAZIONE .....	11
<b>4.2</b>	<b>REALIZZAZIONE DELLA VIABILITA' INTERNA ED ESTERNA AL SITO</b> .....	<b>11</b>
<b>4.3</b>	<b>OPERE IMPIANTISTICHE</b> .....	<b>13</b>
4.3.1.	AEROGENERATORE DI PROGETTO .....	13
4.3.2.	CAVIDOTTO INTERRATO AT DALL'AEROGENERATORE ALLA STAZIONE UTENZA 36KV .....	13
4.3.3.	SISTEMA DI TELECOMUNICAZIONE .....	14
4.3.4.	CABINA DI SMISTAMENTO 36KV (opera utenza) .....	15
<b>4.4</b>	<b>SCOMPARTO ARRIVO CAVI 36 kV – AMPLIAMENTO 380/36 kV RTN "ITTIRI"</b> .....	<b>15</b>
<b>4.5</b>	<b>ATTIVITA' DI CANTIERE</b> .....	<b>16</b>
<b>4.6</b>	<b>PRODUZIONE DI RIFIUTI E SMALTIMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b> .....	<b>16</b>
4.6.1.	PRODUZIONE E SMALTIMENTO RIFIUTI .....	16
4.6.2.	ESERCIZIO, MANUTENZIONE E DISMISSIONE .....	18
<b>5</b>	<b>INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO SETTORIALE</b> .....	<b>19</b>
<b>5.1</b>	<b>PIANIFICAZIONE ENERGETICA</b> .....	<b>19</b>
5.1.1	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE ENERGETICA INTERNAZIONALE ED EUROPEA .....	19
5.1.2	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE NAZIONALE .....	20
5.1.3	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE ENERGETICA REGIONALE .....	22
<b>5.2</b>	<b>PIANIFICAZIONE SOVRAREGIONALE E REGIONALE</b> .....	<b>23</b>
5.2.1	PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI) .....	23
<b>5.3</b>	<b>PIANO STRALCIO FASCE FLUVIALI (PSFF)</b> .....	<b>23</b>
<b>5.4</b>	<b>PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)</b> .....	<b>24</b>
<b>5.5</b>	<b>CFVA PERIMETRAZIONI AREE PERCORSE DAL FUOCO</b> .....	<b>25</b>
<b>5.6</b>	<b>PIANO FORESTALE AMBIENTALE REGIONALE (PFAR)</b> .....	<b>25</b>
<b>5.7</b>	<b>PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE (PRAE)</b> .....	<b>25</b>

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

5.8	SITI DI INTERESSE NAZIONALE (SIN) E PIANO REGIONALE BONIFICA AREE INQUINATE (PRB).....	26
5.9	PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA – REGIONE SARDEGNA .....	26
5.10	PIANO FAUNISTICO VENATORIO .....	27
5.11	PIANO DI TUTELA DEL PRATIMONIO (GEOSITI) .....	27
5.12	PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTA) .....	27
5.13	PIANO URBANISTICO PROVINCIALE (PUP-PTC).....	28
6	PIANIFICAZIONE LOCALE.....	28
6.1	PIANO URBANISTICO COMUNALE (PUC) .....	28
6.2	PIANO DI SVILUPPO RURALE .....	29
6.3	STATO DELLA PIANIFICAZIONE URBANISTICA E PAESAGGISTICA REGIONALE .....	29
6.3.1	PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PPR) .....	29
6.4	AREE DI TUTELA E VINCOLI AMBIENTALI .....	31
6.5	QUADRO VINCOLISTICO .....	32
6.5.1	VINCOLI DI LEGGE - AMBITO PAESAGGISTICO .....	32
6.5.2	VINCOLO IDROGEOLOGICO -REGIO DECRETO N.3267/1923 .....	33
6.5.3	VINCOLI DI LEGGE - ASSETTO NATURALISTICO .....	33
6.6	INTERFERENZE DEL PROGETTO CON BENI PAESAGGISTICI.....	35
7	QUADRO AMBIENTALE .....	36
7.1	PREMESSA .....	36
7.2	COMPONENTE ANTROPICA.....	36
7.2.1	DINAMICA E STRUTTURA PROVINCIALE.....	36
7.2.2	DINAMICA SOCIOECONOMICA PROVINCIALI.....	42
7.2.3	ITTIRI .....	48
7.2.4	VALUTAZIONE SULLO STATO QUALITATIVO DELLA COMPONENTE.....	55
7.2.5	VALUTAZIONE QUALITATIVA DEGLI IMPATTI.....	56
7.3	COMPONENTE ATMOSFERA.....	57
7.3.1	CARATTERISTICHE METEOCLIMATICHE .....	57
7.3.2	QUALITA' DELL'ARIA .....	60
7.3.3	VALUTAZIONE SULLO STATO QUALITATIVO DELLA COMPONENTE.....	62
7.3.4	VALUTAZIONE QUALITATIVA DEGLI IMPATTI.....	63
7.4	COMPONENTE AMBIENTE IDRICO.....	66
7.4.1	ACQUE SUPERFICIALI .....	66
7.4.2	ACQUE SOTTERRANEE .....	68
7.4.3	QUALITA' DELL'AMBIENTE IDRICO.....	69
7.4.4	VALUTAZIONE SULLO STATO QUALITATIVO DELLA COMPONENTE.....	70
7.4.5	VALUTAZIONE QUALITATIVA DEGLI IMPATTI.....	71
7.5	COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO .....	72
7.5.1	GEOLOGIA .....	72

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

7.5.2	GEOMORFOLOGIA .....	73
7.5.3	GEOLOGIA DI DETTAGLIO .....	73
7.5.4	CARATTERIZZAZIONE SISMICA .....	76
7.5.5	VALUTAZIONE SULLO STATO QUALITATIVO DELLA COMPONENTE.....	78
7.5.6	VALUTAZIONE QUALITATIVA DEGLI IMPATTI.....	79
<b>7.6</b>	<b>COMPONENTE FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI .....</b>	<b>82</b>
7.6.1	SITI ED ELEMENTI PROTETTI O DI INTERESSE.....	82
7.6.2	ASPETTI FLORISTICI .....	83
7.6.3	ASPETTI VEGETAZIONALI .....	85
7.6.4	PAESAGGIO VEGETALE .....	87
7.6.5	ECOSISTEMI.....	88
7.6.6	FAUNA E AVIFAUNA.....	88
7.6.7	VALUTAZIONE SULLO STATO QUALITATIVO DELLA COMPONENTE.....	95
7.6.8	VALUTAZIONE QUALITATIVA DEGLI IMPATTI.....	95
<b>7.7</b>	<b>COMPONENTE PAESAGGIO .....</b>	<b>98</b>
7.7.1	CARATTERIZZAZIONE DEL PAESAGGIO.....	98
7.7.2	INTERVISIBILITA' TEORICA.....	99
7.7.3	COMPATIBILITA' PAESAGGISTICA DELL'INTERVENTO.....	100
7.7.4	MODELLO.....	100
7.7.5	ANALISI DEGLI IMPATTI VISIVI .....	104
7.7.6	VALUTAZIONE SULLO STATO QUALITATIVO DELLA COMPONENTE.....	108
7.7.7	VALUTAZIONE QUALITATIVA DEGLI IMPATTI.....	108
<b>7.8</b>	<b>COMPONENTE RUMORE E VIBRAZIONI .....</b>	<b>110</b>
7.8.1	APPLICABILITA' DEL CRITERIO DIFFERENZIALE.....	112
7.8.2	ANALISI ACUSTICA.....	112
7.8.3	VALUTAZIONE SULLO STATO QUALITATIVO DELLA COMPONENTE.....	113
7.8.4	VALUTAZIONE QUALITATIVA DEGLI IMPATTI.....	114
<b>7.9</b>	<b>COMPONENTE RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI .....</b>	<b>115</b>
7.9.1	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI .....	115
7.9.2	VALUTAZIONE SULLO STATO QUALITATIVO DELLA COMPONENTE.....	117
7.9.3	POTENZIALI INTERFERENZE TRA L'OPERA E LA COMPONENTE .....	117
<b>7.10</b>	<b>COMPONENTE SALUTE PUBBLICA .....</b>	<b>117</b>
7.10.1	VALUTAZIONE SULLO STATO QUALITATIVO DELLA COMPONENTE.....	118
7.10.2	POTENZIALI INTERFERENZE TRA L'OPERA E LA COMPONENTE .....	118
<b>8</b>	<b>ANALISI QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI – INDICAZIONI METODOLOGICHE .....</b>	<b>120</b>
<b>8.1</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI E DELLE AZIONI DI PROGETTO .....</b>	<b>122</b>
<b>8.2</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE AZIONI DELLA FASE DI CANTIERE.....</b>	<b>124</b>
8.2.1	AZIONE C1 – REALIZZAZIONE DELLA NUOVA VIABILITÀ .....	124

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

8.2.2	AZIONE C2 – REALIZZAZIONE DELL’AREA DI CANTIERE.....	126
8.2.3	AZIONE C3 – REALIZZAZIONE DELLE PIAZZOLE .....	126
8.2.4	AZIONE C4 – TRASPORTO DEGLI AEROGENERATORI .....	127
8.2.5	AZIONE C5 – ESECUZIONE DELLE FONDAZIONI.....	127
8.2.6	AZIONE C6 – ESECUZIONE DEI CAVIDOTTI E DELLE OPERE CONNESSE.....	127
8.2.7	AZIONE C7 – SCAVI E RIPORTI .....	129
8.2.8	AZIONE C8 – MONTAGGIO DEGLI AEROGENERATORI .....	129
8.2.9	AZIONE C9 – ESECUZIONE DELLE OPERE DI RIPRISTINO .....	130
8.2.10	AZIONE C10 – SMOBILITAZIONE CANTIERE E SMALTIMENTO RIFIUTI.....	131
<b>8.3</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE AZIONI DELLA FASE DI ESERCIZIO .....</b>	<b>133</b>
8.3.1	AZIONE E1 – MESSA IN ESERCIZIO DEL CAMPO EOLICO .....	133
8.3.2	AZIONE E2 – MANUTENZIONE ORDINARIA DEGLI AEROGENERATORI .....	133
8.3.3	AZIONE E3 – MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA DELLE OPERE CIVILI .....	134
8.3.4	AZIONE E4 – MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEGLI AEROGENERATORI .....	135
8.3.5	AZIONE E5 – MONITORAGGIO E GESTIONE DEL PARCO EOLICO .....	135
8.3.6	AZIONE E6 – GESTIONE DEI RIFIUTI E DELLE SOSTANZE PERICOLOSE .....	137
<b>8.4</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE AZIONI DELLA FASE DI DISMISSIONE .....</b>	<b>139</b>
8.4.1	AZIONE D1 – RIPRISTINO PIAZZOLE, MICROCANTIERI E ALLESTIMENTO GRU.....	139
8.4.2	AZIONE D2 – SMONTAGGIO DEGLI AEROGENERATORI E DELLE OPERE CONNESSE.....	140
8.4.3	AZIONE D3 – SMALTIMENTO COMPONENTI E RIFIUTI .....	140
8.4.4	AZIONE D4 – RIPRISTINO DEI LUOGHI.....	141
<b>9</b>	<b>STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI DELLO SCENARIO DI PROGETTO .....</b>	<b>143</b>
<b>10</b>	<b>STIMA DELLA COMPATIBILITA’ DELL’ALTERNATIVA ZERO IN CASO DI NON REALIZZAZIONE DELL’IMPIANTO</b>	<b>146</b>
10.1	DESCRIZIONE DELL’ALTERNATIVA ZERO .....	146
10.2	STIMA DELL’ALTERNATIVA ZERO.....	148
<b>11</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE.....</b>	<b>149</b>
11.1	MITIGAZIONE DELLA COMPONENTE ATMOSFERA.....	149
11.2	MITIGAZIONE DELLA COMPONENTE AMBIENTE IDRICO.....	149
11.3	MITIGAZIONE DELLA COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO .....	150
11.4	MITIGAZIONE DELLA COMPONENTE PAESAGGIO .....	152
11.5	MITIGAZIONE DELLA COMPONENTE VEGETAZIONE E FAUNA .....	153
13.5.1.	FASE DI CANTIERE .....	153
13.5.2.	FASE DI ESERCIZIO.....	155
<b>12</b>	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE.....</b>	<b>161</b>
12.1	MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE ATMOSFERA.....	161
12.2	MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE AMBIENTE IDRICO.....	161
12.3	MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO .....	162

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

<b>12.4</b>	<b>MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE PAESAGGIO.....</b>	<b>163</b>
<b>12.5</b>	<b>MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE FLORA FAUNA ED ECOSISTEMI.....</b>	<b>164</b>
<b>12.6</b>	<b>MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE RUMORE E VIBRAZIONI.....</b>	<b>165</b>
<b>13</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>168</b>

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

## 1 PREMESSA

La società GRV WIND SARDEGNA 6 Srl, è proponente di un progetto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica ubicato nel Comuni di Ittiri in provincia di Sassari con annesse opere di connessione nel medesimo comune.

L'ipotesi progettuale prevede l'installazione di n.5 aerogeneratori della potenza nominale di 7,2 MW per una potenza complessiva di impianto pari a 36,0 MW. Gli aerogeneratori saranno collegati tra loro attraverso cavidotto interrato a 36kV che collegheranno il parco eolico alla stazione utenza 36KV collegata a sua volta con la futura SE RTN 380/36kV di Ittiri (SS), che rappresenta il punto di connessione dell'impianto alla RTN.

Il progetto è assoggettato a Valutazione di Impatto Ambientale di competenza Ministeriale poiché incluso nell'allegato II, della parte II, del D. Lgs 3 aprile 2006 n. 152 (TU Ambiente)– "Progetti di Competenza Statale", che al comma 2) annovera "impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW", così come modificato e integrato dal D.lgs. 104/2017.

L'impianto rientra nel Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), nella tipologia elencata nell'Allegato I-bis alla Parte Seconda del D.Lgs.152/2006, al punto 1.2.1 denominata "Generazione di energia elettrica: impianti idroelettrici, geotermici, eolici e fotovoltaici (in terraferma e in mare), solari a concentrazione, produzione di energia dal mare e produzione di bioenergia da biomasse solide, bioliquidi, biogas, residui e rifiuti".

La presente Sintesi non tecnica è stata redatta secondo i contenuti dello Studio di Impatto Ambientale (SIA), indicati nell'allegato VII parte II del D. Lgs 152/2006 che al comma 10, definisce il contenuto del SIA:

*"Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti"*

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

## 2 STRUTTURA DEL SIA

Lo studio di impatto ambientale è predisposto secondo le indicazioni e i contenuti di cui all'art. 22 del D.Lgs 152/2006 e all'allegato VII alla parte seconda del medesimo decreto.

L'analisi della qualità delle componenti ambientali interferite e la valutazione degli impatti sulle stesse è stata effettuata all'interno di due aree di studio differenti:

- area direttamente interessata dalle opere di progetto;
- area contermina avente raggio pari a 50 volte l'altezza dell'aerogeneratore così come definito dal DM 10.09.10.

### 2.1 FONTE DEI DATI

La cartografia utilizzata per l'elaborazione della documentazione grafica ha compreso le cartografie CTR in scala 1:5000 e IGM 1:25.000 oltre che all'ortofoto in scala 1: 25.000 e 1:10.000.

Per la ricerca delle basi cartografiche è stato consultato il sito <http://www.pcn.minambiente.it>, [www.sardegnageoportale.it](http://www.sardegnageoportale.it), <http://vincoliinrete.beniculturali.it>. L'analisi cartografica aerea è stata condotta sulle ortofoto disponibili sul portale cartografico nazionale del MASE e tramite le mappe di base (base map) di sistemi GIS.

Per quanto riguarda la ricerca della vincolistica ambientale e paesaggistica del territorio indagato ci si è avvalsi delle cartografie delle Aree Protette e dei Parchi nazionali scaricabili dal sito MASE, delle cartografie del PPR scaricabili dal Sito della Regione Sardegna [www.sardegna territorio.it](http://www.sardegna territorio.it). Inoltre, per la vincolistica relativa al paesaggio si è fatto riferimento al sito SITAP e Vincoli in Rete del MIC. Ancora, sono stati analizzati i Piani Urbanistici comunali e le cartografie PAI dell'Autorità di Bacino.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

### 3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO

#### 3.1 AMBITO TERRITORIALE AREA VASTA

Ittiri sorge nel Logudoro, regione Coros, in provincia di Sassari a sud-est del capoluogo; il territorio comunale ha una superficie di Km<sup>2</sup>. 111,56 e confina a nord con Usini e Ossi, a nord-ovest con Uri, a nord-est con Florinas, a sud con Romana, a sud-est con Banari, Bessude e Thiesi, a sud-ovest con Villanova Monte Leone e Putifigari. Dista 18 km da Sassari, 28 da Alghero, 36 da Porto Torres.

Ittiri è collocata su un altipiano a m. 450 sul livello del mare. Il territorio, formato da altipiani costituiti di rocce prevalentemente trachitiche e basaltiche, è accidentato, con andamento collinare e attraversato da vallate destinate alla coltivazione; di altezza non considerevole i numerosi rilievi montuosi, i più consistenti dei quali sono: a nord est sulla linea per Bessude M. Torru (m. 622 ), M. Uppas (m 567) e verso Banari M. Jana (m. 552); a sud verso Villanova M. Unturzu (m. 558), M. Alas (m 517), Punta S'Elighe Entosu (m. 522), M. Lacusa (m. 503).

Altri rilievi si attestano su quote inferiori ai 500 m con una diminuzione dell'altimetria media che sulla linea nord-nord-ovest verso Usini-Uri presenta numerosi altipiani (di 200-300 metri) che digradano fino a quote inferiori ai 100 m. in prossimità del rio Mannu. Il territorio non è significativamente ricco di corsi d'acqua che sono pochi e tutti a carattere torrentizio, con consistenti quantità di acque nei brevi periodi delle piogge e scarsi d'acqua o pressoché asciutti nel restante periodo dell'anno.

Il sistema idrografico nella zona settentrionale è imperniato sul rio Cuga e sui suoi affluenti che solcano la parte occidentale del territorio e sul rio Minore, affluente del rio Mannu, che nella parte alta prende i nomi di Camedda e Turighe. A sud scorre invece il rio Abialzu, che unendosi ad altri corsi d'acqua minori si dirige verso il bacino idrografico del Temo.

Tra i 300 e i 400 metri di altitudine nascono sorgenti numerose, ma di scarsa portata. Alcune di queste, che formano abbeveratoi nell'agro o fontane nell'abitato, servono agli usi agricoli e sono luoghi attrezzati di sosta per i visitatori.

Sono presenti due importanti laghi artificiali Cuga e Bidighinzu che sono bacini idrografici e dighe. Il primo, alimentato dal rio Cuga-Barca, è stato costruito nel 1965, si trova solo in parte nel territorio di Ittiri ed è destinato a scopi irrigui; il secondo appartenente al confinante comune di Thiesi riceve le acque del rio Mannu, è stato costruito nel 1956 e serve ad usi potabili.

Il clima di Ittiri è quello mediterraneo insulare, con temperature medie nel periodo invernale tra i 6 e i 10 gradi. Nei mesi di giugno (lampadas), luglio (triulas) e agosto (austu) ricorrono periodi di intensa calura che soprattutto nel passato, quando l'agricoltura e la pastorizia erano le attività prevalenti, recavano danno alle campagne e intimorivano gli abitanti; gli agricoltori allora impetravano un tempo più clemente con le rogationes cantate in processione o invocando S. Narciso. Altrettanto perniciose potevano risultare le gelate (biddiadas).

Il territorio è attraversato da est a ovest dalla s.s. 131 bis che da Cabu Abbas sulla Carlo Felice porta ad Alghero, a nord dalla provinciale per Sassari, a sud dalla Ittiri-Romana; strade poderali costituiscono la viabilità minore.

#### 3.2 LOCALIZZAZIONE IMPIANTO

L'ambito territoriale considerato si trova nella porzione Nord Orientale della Regione Sardegna. I comuni interessati dal progetto sono il Comune di Ittiri (SS) per quanto concerne l'impianto eolico ed il medesimo Comune per quanto concerne la connessione alla RTN.

L'area vasta, che è individuata su cartografia come l'involuppo delle distanze dagli aerogeneratori di ampiezza pari a 50 Hmax, è ampia 10 km e comprende invece altri Comuni che sono interessati prevalentemente da impatti di tipo visivo (Florinas, Tissi, Usini, Ossi, Muros, Cargeghe, Codrongianus, Ploaghe, Siligo, Banari, Bessude, Thiesi, Romana, Putifigari, Uri, Ittiri, Villanova Monte Leone). Sono stati analizzati tutti gli aspetti programmatici, vincolistici ed ambientali presente nell'area vasta.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Il sito oggetto di intervento ricade nel Foglio IGM Serie. 193 IV-NE (Florinas) scala 1: 25000 e si sviluppa tra quote che vanno dagli 474 ai 505 metri s.l.m. Ittiri è collocata su un altipiano a 450 metri sul livello del mare ed il territorio è formato da altipiani con andamento collinare e attraversato da vallate destinate alla coltivazione; i rilievi montuosi più consistenti sono: a nord est e a sud.

Le opere di connessione RTN sono localizzate nel Comune di Ittiri.

Le caratteristiche principali del Comune interessato dall'attività sono di seguito riportate:

COMUNE	ALTITUDINE	SUP.KMQ	ABITANTI	DENSITÀ (ab/Kmq)
ITTIRI (SS)	400	111,6	8053 (31/10/2022)	72,25

In particolare, il progetto prevede l'installazione di N.5 aerogeneratori della potenza nominale di 7,2 MW localizzati alle seguenti coordinate:

ID WTG	Coordinate WGS 84 UTM32		Quote e misure				
	Long. EST (m)	Long. NORD (m)	Altitudine (m s.l.m.)	Modello WTG	Altezza mozzo (m)	Altezza TIP (m)	Altezza TIP (m s.l.m.)
IT01	465096.472	4494370.777	476	VESTAS V162-7.2 MW	119	200	676
IT02	465613.454	4494654.666	460	VESTAS V162-7.2 MW	119	200	660
IT03	466608.000	4494220.000	505	VESTAS V162-7.2 MW	119	200	705
IT04	466566.000	4493676.000	490	VESTAS V162-7.2 MW	119	200	690
IT05	465436.239	4493476.720	474	VESTAS V162-7.2 MW	119	200	674

Tabella 1: Coordinate degli aerogeneratori in sistema UTM 33-WGS 84-Fuso32

L'aerogeneratore scelto in fase progettuale è di produzione Vestas V162 da 7,2 MW con rotore pari a 162 m di diametro e altezza mozzo pari a 119 m per una altezza totale pari a 200 m. La tipologia di aerogeneratore è indicativa ed è stata scelta per poter effettuare le analisi urbanistiche, ambientali, acustiche e territoriali (effetto stroboscopico, gittata degli elementi rotanti, fotoinserimenti). In fase esecutiva potranno essere scelte macchine diverse, della stessa tipologia e con dati tecnici comparabili o migliorativi per gli impatti generati dagli aerogeneratori (si fa riferimento ai dati tipo: acustici, rpm, ecc).

Il sito interessato dalle opere è posto ad una quota altimetrica media compresa tra i 470 ed i 510 m. s. l. m., l'aerogeneratore più vicino al centro abitato di Ittiri è localizzato ad una distanza di circa 1,3 km. Gli altri centri abitati si pongono a distanza maggiore, come i centri del Comune di Florinas, Ossi ed Usini posti a tra i 7 e gli 8 km di distanza.

### 3.3 CARATTERISTICHE ANEMOMETRICHE E PRODUCIBILITA'

Sulla base delle caratteristiche anemologiche del sito, è stato determinato il layout preliminare; successivamente sono state apportate tutte le ottimizzazioni in considerazione dell'orografia e dei vincoli imposti dalle normative ambientali ed urbanistiche, dando vita al layout posto a base del presente progetto definitivo per autorizzazione. La tipologia di aerogeneratori considerata è quella appartenente alla classe di grande taglia come più volte specificato nei paragrafi precedenti.

Il valore di produzione attesa del parco è stato calcolato con la Vestas V 162 da 7.2 MW. La produzione dell'intero Parco eolico considerando le perdite per effetto scia è stata calcolata in 96,8 Gwh/annui, così come riportato nella tabella successiva. La velocità media del vento all'altezza di 70,0 m dal suolo è di 6.5 m/s.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

## 4 QUADRO PROGETTUALE

Un parco eolico è un'opera singolare, in quanto presenta sia le caratteristiche di installazione puntuale, sia quelle di un'infrastruttura di rete e la sua costruzione comporta una serie articolata di lavorazioni tra loro complementari, la cui esecuzione è possibile solo attraverso una perfetta organizzazione del cantiere.

Nella tipologia di installazione puntuale rientrano la stazione elettrica e le postazioni degli aerogeneratori, questi ultimi ubicati in posizione ottimale rispetto alle direzioni prevalenti del vento e rispetto al punto di consegna.

Le singole postazioni degli aerogeneratori e la stazione elettrica sono tra loro collegate dalla viabilità di servizio e dai cavi di segnalazione e potenza, generalmente interrati a bordo delle strade di servizio. La viabilità ed i collegamenti elettrici in cavo interrato sono opere infrastrutturali.

### 4.1 INFRASTRUTTURE E OPERE CIVILI

Le infrastrutture e le opere civili si schematizzano come segue:

- Realizzazione dei nuovi tratti di viabilità;
- Realizzazione delle piazzole di montaggio e installazione degli aerogeneratori;
- Esecuzione delle opere di fondazione degli aerogeneratori;
- Realizzazione delle opere elettriche.

#### 4.1.1 AREA DI CANTIERE

Si prevede l'inserimento all'interno del parco eolico, di un'area temporanea di cantiere adibita a stoccaggio e montaggio delle componenti degli aerogeneratori, per una superficie complessiva di circa 11325 m<sup>2</sup>. Tale area, in seguito alla costruzione del parco eolico sarà smantellata e successivamente si ripristinerà lo stato originario dei luoghi.

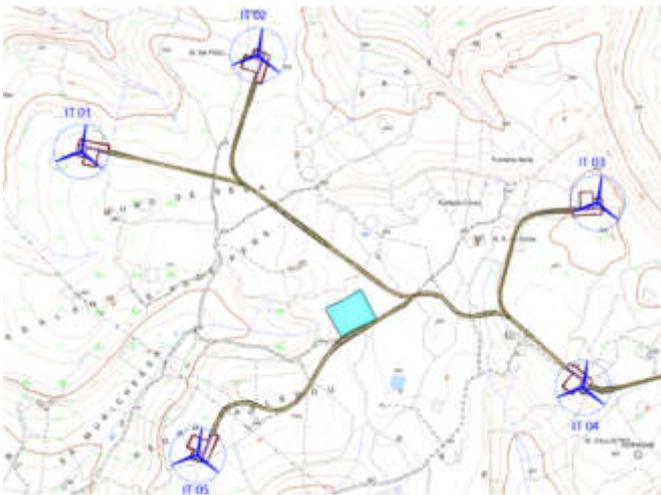


Figura 1: localizzazione area di cantiere

#### 4.1.2 PIAZZOLA DI MONTAGGIO

Per consentire il montaggio dell'aerogeneratore è prevista la realizzazione di una piazzola di montaggio di dimensioni operative di 4062 m<sup>2</sup> costituita da: piazzola per posizionamento gru e fondazione aerogeneratore, piazzola per stoccaggio Blades e piazzola per stoccaggio conci della torre con relative aree mistate di appoggio.

La realizzazione della piazzola di montaggio, di dimensioni superiori rispetto a quelle previste per le piazzole in fase di esercizio, è da attribuire alla necessità d'installazione della gru e di assicurare adeguato spazio per transito e manovra delle macchine operatrici, al fine di consentire l'assemblaggio delle torri, la realizzazione delle fondazioni e ogni altra lavorazione necessaria.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

La realizzazione della piazzola di montaggio prevede l'espletarsi delle seguenti fasi:

- Realizzazione dello scotico superficiale circa 50 cm;
- Spianatura;
- Compattazione del piano di posa della massicciata;
- Realizzazione dello strato di fondazione o massicciata di tipo stradale, costituito da misto granulare;
- Realizzazione dello strato di finitura;

Per le aree di scavo e riporto si rimanda all'elaborato "*HS266-OC15-D\_Sezioni Piazzole*"

Dopo l'installazione degli aerogeneratori, le piazzole temporanee verranno sensibilmente ridotte e in fase di esercizio l'occupazione di suolo sarà pari a circa 1458 m<sup>2</sup>, come da planimetrie progettuali.

#### **4.1.3 OPERE DI PRESIDIO**

Come già esplicitato, si è cercato di ridurre al minimo l'entità di scavi e riporti relativi a piazzole e viabilità di nuova realizzazione, ma in alcuni casi si è reso necessario, ai fini dell'accessibilità al sito da parte dei mezzi addetti al trasporto e montaggio dei componenti delle turbine, prevedere sterri o rilevati importanti. Per questo motivo, in caso di movimenti di terra importanti, si prevedono interventi di ingegneria naturalistica a sostegno delle scarpate.

#### **4.1.4 STRUTTURE DI FONDAZIONE**

Il sistema fondale di ogni aerogeneratore è di tipo indiretto ed è costituito da un elemento monolitico generalmente a forma tronco conica. Nello specifico avente un'altezza massima di 4,00 mt e minima di 1,0 mt per un diametro esterno di 30 mt ed uno interno inferiore ai 8,00 mt. Il plinto modellato come piastra collegherà numero 16 pali di fondazione di tipo trivellati con diametro di 0,8 mt e lunghezza pari a 20 mt.

Il sistema fondale viene completato con l'annegamento nel plinto di conglomerato cementizio armato della virola, atta al collegamento e al trasferimento delle sollecitazioni della struttura in elevazione al sistema fondale.

Per un maggiore dettaglio relative al dimensionamento della fondazione, si rimanda alla relazione preliminare strutture fondazioni. La quota di imposta della fondazione è prevista ad una profondità pari a 4 m e viene realizzata con l'ausilio di mezzi meccanici, evitando scoscendimenti e franamenti dei terreni circostanti. Eventuali superfici inclinate dei fronti di scavo saranno opportunamente inerbite allo scopo di ridurre l'effetto erosivo delle acque meteoriche, le quali saranno raccolte in idonee canalette in terra e convogliate negli impluvi naturali per consentire il loro deflusso. In sede di redazione del progetto esecutivo saranno realizzati sondaggi e carotaggi con prove di laboratorio finalizzate alla caratterizzazione del sottosuolo a seguito dei quali sarà dimensionata con precisione la lunghezza, il diametro e il numero dei pali. In ogni caso, il dettaglio del dimensionamento del plinto di fondazione verrà eseguito in fase di progettazione esecutiva.

#### **4.2 REALIZZAZIONE DELLA VIABILITA' INTERNA ED ESTERNA AL SITO**

Nella definizione del layout dell'impianto è stata utilizzata al massimo la viabilità esistente sul sito. La viabilità interna all'impianto risulta costituita dalle strade esistenti integrate da tratti di strade da realizzare ex-novo per poter raggiungere la posizione di ogni aerogeneratore

Le strade di nuova realizzazione integreranno la viabilità esistente, e si svilupperanno, per quanto possibile, al margine dei confini catastali, ed avranno lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire la morfologia propria del terreno evitando eccessive opere di scavo o di riporto. Complessivamente si prevede la realizzazione di circa 6.854 m di nuova viabilità. La sezione stradale, con larghezza media di 5,60 m, sarà in massicciata ricoperta da stabilizzato ecologico, realizzato con granulometrie fini composte da frantumato di cava. Per ottimizzare l'intervento e limitare i ripristini dei terreni interessati, la viabilità di cantiere di nuova realizzazione coinciderà con quella definitiva di esercizio.

In particolare, nella tabella che segue, è possibile osservare la lunghezza dei rami stradali in progetto comprensivi delle aree necessarie alle manovre dei mezzi pesanti, soprattutto in fase di trasporto delle blade.

	LUNG (m)	LARG (m)	SUP CARREGGIATA (mq)	SUP CARREGGIATA+ PROIEZIONE STERRO+RIPORT O (mq)
<b>Strada IT01</b>	1.018	5,6	5.701	9.965
<b>Strada IT02</b>	352	5,6	1.973	3.526
<b>Strada IT03</b>	462	5,6	2.590	4.388
<b>Strada IT04</b>	-	-	-	-
<b>Strada IT05</b>	785	5,6	4.398	7.981
<b>Strada esterna al parco</b>	3.674	5,6	20.577	38.883
<b>Strada dalla IT05-allo svincolo per IT03</b>	562	5,6	3.145	5.078
<b>Totale</b>	<b>6.854</b>		<b>38.385</b>	<b>69.822</b>

È garantito un raggio planimetrico di curvatura minimo di 70,00 m.

La costruzione ex novo della viabilità di cantiere garantirà il deflusso regolare delle acque e il convogliamento delle stesse nei compluvi naturali o artificiali oggi esistenti in loco, senza modificare l'idrografia superficiale

Si prevede il riutilizzo del materiale proveniente dagli scavi adeguatamente compattato, ricaricato con pietrame calcareo e misto granulometrico stabilizzato, senza eseguire alcuna bitumazione. Si precisa che il riutilizzo del materiale terroso avverrà qualora sia accertata l'assenza di inquinanti, in caso contrario sarà trattato come rifiuto.

Durante la fase di cantiere verranno usate macchine operatrici (escavatori, dumper, ecc.) a norma, sia per quanto attiene le emissioni in atmosfera che per i livelli di rumorosità; periodicamente sarà previsto il carico, il trasporto e lo smaltimento, presso una discarica autorizzata, dei materiali e delle attrezzature di rifiuto in modo da ripristinare, a fine lavori, l'equilibrio del sito (viabilità, zona agricola, ecc.).

In definitiva, si avranno queste caratteristiche generali:

- Larghezza della carreggiata: 5,6m+1m (Carreggiata + cunette)
- Altezza del veicolo: 4.4 m
- Variazione di pendenza massimo: 7%
- Pendenza Strada max: 30 %
- Pendenza Strada max in curva: 24 %
- Altezza minima priva di ostacoli: 6 m
- Raggio di curvatura: 70-80m

In fase di esercizio, si prevede altresì il ripristino della situazione ante operam di tutte le aree esterne alla viabilità finale e utilizzate in fase di cantiere nonché la sistemazione di tutti gli eventuali materiali e inerti accumulati provvisoriamente. L'andamento della strada sarà regolarizzata e la sezione della carreggiata

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

utilizzata in fase di cantiere sarà di circa 5,60 ml. Le opere connesse alla viabilità di esercizio saranno costituite dalle seguenti attività:

- Sagomatura della massicciata per il drenaggio spontaneo delle acque meteoriche;
- Modellazione con terreno vegetale dei cigli della strada e delle scarpate e dei rilevati;
- Ripristino della situazione ante operam delle aree esterne alla viabilità di esercizio, delle zone utilizzate durante la fase di cantiere;
- Nei casi di presenza di scarpate o di pendii superiori ad 1 m 1,5 m si prederanno, se necessari, sistemazioni di consolidamento attraverso interventi di ingegneria naturalistica, come riportato ai paragrafi precedenti.

### 4.3 OPERE IMPIANTISTICHE

#### 4.3.1. AEROGENERATORE DI PROGETTO

L'aerogeneratore scelto è VESTAS V162 da 7,2MWp con rotore avente diametro pari a 162 metri ed altezza al mozzo di 119 metri. Da sottolineare che, è possibile che sia scelto per l'esecuzione dell'opera un modello differente di turbina che abbia comunque pressioni sull'ambiente uguali o minori rispetto all'aerogeneratore indicato nelle valutazioni ambientali.

***Le indicazioni tecniche dell'aerogeneratore descritto sono indicative ad una sola tipologia di prodotto in commercio e pertanto sono da intendersi qualitativamente. Fermo restando gli impatti ambientali è possibile che sia scelto per l'esecuzione dell'opera un modello differente.***

L'aerogeneratore è costituito da:

- Rotore;
- Mozzo;
- Moltiplicatore di giri - gearbox;
- Generatore;
- Sistemi di controllo e orientamento;
- Navicella;
- Torre di sostegno;
- Cabina di trasformazione (in questo caso interna alla Torre di sostegno);
- Fondazione;
- Componenti e cavi elettrici.

Le torri tubolari degli aerogeneratori sono generalmente costituite da più elementi, definiti conci, i quali sono dapprima stoccati nelle piazzole e poi sollevati uno per volta a mezzo gru per essere successivamente assemblati.

Al fine di mitigare l'impatto visivo degli aerogeneratori, si utilizzeranno torri di acciaio di tipo tubolare, con impiego di vernici antiriflettenti di color grigio chiaro.

Gli aerogeneratori saranno equipaggiati, con segnalazioni diurne e notturne. Il sistema di segnalazione notturna consiste di una luce rossa intermittente (2000cd) da installare sull'estradosso della navicella dell'aerogeneratore, mentre la segnalazione diurna consiste nella verniciatura della parte estrema della pala con tre bande di colore rosso ciascuna di 6 m per un totale di 18 m.

L'ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile) potrà fornire eventuali prescrizioni concernenti la colorazione delle strutture o la segnaletica luminosa, diverse o in aggiunta rispetto a quelle precedentemente descritte.

#### 4.3.2. CAVIDOTTO INTERRATO AT DALL'AEROGENERATORE ALLA STAZIONE UTENZA 36KV

Gli aerogeneratori saranno collegati alla stazione utenza di smistamento, mediante cavidotti interrati a 36 kV.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Per il collegamento elettrico degli aerogeneratori alla stazione di utenza, tramite linee in cavo interrato, come sopra descritto, l'impianto eolico è stato suddiviso in 2 gruppi.

Le ragioni di questa suddivisione sono legate alla tipologia della rete elettrica, alla potenza complessiva trasmessa su ciascuna linea in cavo, alle perdite connesse al trasporto dell'energia elettrica prodotta.

Il cavidotto AT 36kV segue la viabilità di nuova realizzazione.

La distribuzione delle linee interne al parco sono così schematizzate:

- Sottocampo 1                    n. 2 aerogeneratori (IT05 – IT03 – Cabina Utente 36 kV)
- Sottocampo 2                    n. 3 aerogeneratori (IT01 – IT02 – IT04 – Cabina Utente 36 kV)

I cavi AT a 36 kV adoperati in progetto per la posa interrata sono del tipo unipolari posati a trifoglio in una trincea idonea. In particolare, a seguito del dimensionamento dei cavidotti si è valutato l'utilizzo di cavi la cui sezione del conduttore è di 120, 240, 400 e 500 mm<sup>2</sup> isolati con una mescola a base di polietilene reticolato, schermato per mezzo di piattine o fili di alluminio.

La sezione dei cavi di ciascun tronco di linea è stata determinata in modo da minimizzare le perdite di potenza per effetto joule ed essere adeguata ai carichi da trasportare nelle condizioni di massima produzione di tutti gli Aerogeneratori, ossia alla potenza massima di 36 MW.

### **Caratteristiche elettriche**

#### **DATI TECNICI DEL CAVO**

##### **Cavo 36 kV in alluminio**

##### **Tensione di isolamento del cavo**

Dalla tab.4.1.4 della norma CEI 11-17 in base a tensione nominale e massima del sistema la tensione di isolamento U<sub>0</sub> corrispondente è 21 kV.

##### **Temperature massime di esercizio e di cortocircuito**

Dalla tab.4.2.2.a della norma CEI 11-17 per cavi con isolamento estruso in polietilene reticolato la massima temperatura di esercizio è di 90°C mentre quella di cortocircuito è di 250°C.

##### **Caratteristiche funzionali e costruttive**

I cavi AT 36kV utilizzati per le linee elettriche interrate, per il collegamento di potenza tra gli aerogeneratori e tra questi ultimi e la stazione elettrica, sono adatti a posa interrata, con conduttore in Al del tipo unipolare posato a trifoglio; l'isolamento è di tipo XLPE (polietilene reticolato), schermato per mezzo di piattine o fili di rame, guaina protettiva in PVC.

I cavi previsti sono destinati a sistemi elettrici di distribuzione con U<sub>0</sub>/U=21/36 kV e tensione massima Um=36 kV. La stessa tipologia di cavi è utilizzata per i collegamenti MT tra quadri e trafo SA.

### **4.3.3. SISTEMA DI TELECOMUNICAZIONE**

Per la trasmissione dati per il sistema di protezione, comando e controllo dell'impianto, sarà realizzato un sistema di telecomunicazioni tra la cabina utente 36 kV e l'ampliamento 36 kV della SE RTN 380 kV di Terna, costituito da un cavo con 8 fibre ottiche monomodale 9/125 SM armatura metallica doppia guaina in P.E.;

Nel caso di parco eolico, costituito da un gran numero di macchine collegate alla rete elettrica, è necessario prevedere sistemi integrati di sensori e strumentazione per monitorare lo stato delle singole turbine, le centraline meteorologiche e la sottostazione, trasmettendo via cavo a fibre ottiche tutti i dati ad un computer centrale SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition).

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

In questo modo l'operatore è in grado di sorvegliare, tramite i terminali, il funzionamento di ogni singolo componente e dell'insieme del parco eolico: dai dati della corrente trasmessa in rete (tensione, fase, potenza, energia, ecc.) ad ogni segnale di errore o malfunzionamento.

L'intero parco sarà dotato di una rete dati in Fibra Ottica che verrà messa in opera all'interno di tubi in polietilene alta densità (PEAD), posati all'interno dello scavo dei cavidotti 36 kV collegando in tal modo i singoli aerogeneratori, la cabina e l'ampliamento 36 kV al sistema di controllo.

#### **4.3.4. CABINA DI SMISTAMENTO 36KV (opera utenza)**

La Cabina di raccolta e smistamento 36kV, che costituisce impianto di utenza per la connessione, è ubicata nel Comune di Ittiri (SS) lungo la strada di nuova realizzazione di accesso al parco, nello specifico in corrispondenza del foglio 30 particella 83. L'area individuata avrà dimensioni 21x15m su cui sorgerà la Cabina di dimensioni 7,60 x 4,95 m., per maggiori approfondimenti si veda elaborato "Pianta, prospetti e sezioni SE utenza 36kV". Gli edifici saranno serviti da impianti tecnologici quali: illuminazione, condizionamento, antintrusione etc. Inoltre, è prevista la sistemazione del terreno con viabilità interna e recinzione della stazione in muretto in ca e recinzione metallica di altezza complessiva non inferiore a 2,50 m.

##### Servizi ausiliari

Saranno alimentati da trasformatori AT/BT derivati dai quadri AT della cabina Utente ed integrati da un gruppo elettrogeno di emergenza che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza di tensione alle sbarre dei quadri principali BT.

Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori

##### Locale 36KV

Il locale conterrà gli scomparti di arrivo delle linee provenienti dagli aerogeneratori e quelle provenienti dalla futura sezione a 36 kV della SE Terna "Ittiri", oltre allo scomparto per le misure e per i servizi ausiliari.

##### Quadro contatore energia

La misura Fiscale/Commerciale dell'energia attiva e reattiva prodotta/assorbita dal parco eolico sarà effettuata mediante un complesso di misura a 36 kV costituito da n.3 trasformatori di tensione induttivi, N.3 trasformatori di corrente e da un contatore bidirezionale.

Il contatore bidirezionale sarà in classe 0,2 per la misura dell'energia attiva e classe 0,5 per la misura dell'energia reattiva. Esso sarà installato su un apposito quadro che sarà posizionato in un locale misure al quale si accederà sia dall'interno della stazione sia dall'esterno.

I complessi di misura (contatore, TA e TV) saranno provvisti di relativa certificazione di verifica e taratura per uso Terna/UTF.

#### **4.4 SCOMPARTO ARRIVO CAVI 36 kV – AMPLIAMENTO 380/36 kV RTN "ITTIRI"**

##### Stallo 36kV in SE 380/36 kV Terna

All'interno del futuro ampliamento della SE 380/36kV "Ittiri" sarà realizzata una sezione 36 kV a cui si collegheranno i produttori di energia per la consegna dell'energia prodotta.

Sarà realizzato un locale per la sezione a 36 kV, all'interno saranno installati diversi scomparti a 36 kV destinati al collegamento alla RTN dei vari produttori.

Ai sensi dell'Allegato A.17, paragrafo 6.1.2. "Connessioni di Tipo 2 (sezioni 36 kV di stazioni Terna)" del documento "Condizioni generali di connessione alle reti AT – Sistemi di protezione regolazione e controllo" di Terna, le due terne di cavidotti 36 kV in partenza dalla cabina dell'utente GRV Wind Sardegna 6 Srl si attesteranno su un'unica cella dello scomparto 36 kV previsto nell'ampliamento a 36 kV della stazione RTN 380kV "Ittiri" di Terna.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

#### 4.5 ATTIVITA' DI CANTIERE

Il programma di realizzazione dei lavori sarà articolato in una serie di fasi lavorative che si svilupperanno nella sequenza di seguito descritta:

1. allestimento cantiere, sondaggi geognostici e prove in sito;
2. realizzazione della nuova viabilità di accesso al sito e adeguamento di quella esistente;
3. realizzazione della viabilità di servizio, per il collegamento tra i vari aerogeneratori;
4. realizzazione delle piazzole di stoccaggio e installazione aerogeneratori;
5. esecuzione di opere di contenimento e di sostegno terreni;
6. esecuzione delle opere di fondazione per gli aerogeneratori;
7. realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici, da ubicare in adiacenza alla viabilità di servizio;
8. realizzazione delle opere di deflusso delle acque meteoriche (canalette, trincee drenanti, ecc.);
9. trasporto, scarico e montaggio aerogeneratori;
10. connessioni elettriche;
11. realizzazione dell'impianto elettrico AT 36kV e di messa a terra;
12. realizzazione stazione di smistamento 36KV di utenza;
13. Collegamento tra SE 36kV e SE TERNA
14. start up impianto eolico;
15. ripristino dello stato dei luoghi;
16. esecuzione di opere di ripristino ambientale;
17. smobilitazione del cantiere.

#### 4.6 PRODUZIONE DI RIFIUTI E SMALTIMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Al fine di ottimizzare i movimenti di terra all'interno del cantiere, è stato previsto il riutilizzo delle terre provenienti dagli scavi, per la formazione del corpo del rilevato stradale, dei sottofondi o dei cassonetti in trincea. Lo strato di terreno vegetale sarà accantonato nell'ambito del cantiere e riutilizzato per il rinverdimento delle scarpate e per i ripristini.

In fase di riempimento degli scavi, in special modo per la realizzazione delle reti tecnologiche, nello strato più profondo sarà sistemato il terreno arido derivante dai movimenti di terra, in superficie si collocherà il terreno ricco di humus e si procederà al ripristino della vegetazione. Gli interventi di ripristino dei soprasuoli forestali e agricoli comprendono tutte le operazioni necessarie a ristabilire le originarie destinazioni d'uso.

Lo spaccato di cava sarà utilizzato solo per la realizzazione della sovrastruttura stradale e delle piazzole. Per quanto riguarda i rifiuti prodotti per la realizzazione dell'impianto, considerato l'alto grado di prefabbricazione dei componenti utilizzati (navicelle, pale, torri, tubolari), si tratterà di rifiuti non pericolosi originati prevalentemente da imballaggi (pallets, bags, ecc.), che saranno raccolti e gestiti in modo differenziato secondo le vigenti disposizioni.

Secondo le previsioni del piano preliminare di utilizzo (AS266-SI10-R), il terreno proveniente dagli scavi necessari alla realizzazione delle opere di progetto, circa 60.844 mc di materiale, verrà utilizzato in gran parte per l'esecuzione dei rilevati, riprofilature del terreno e per i rinterrati di cavidotti e fondazioni; circa il 98,56% sarà riutilizzato in sito

##### 4.6.1. PRODUZIONE E SMALTIMENTO RIFIUTI

La gestione dei rifiuti prodotti dall'attività di costruzione è esposta nel testo normativo di riferimento, il D.lgs.152/2006 e ss.mm.ii., contestualmente alla gestione dei rifiuti speciali: infatti, i rifiuti provenienti dall'attività di cantiere sono classificati come rifiuti speciali (Art.184, c.3, lettera b) "i rifiuti derivanti dalle attività di demolizione, costruzione, nonché i rifiuti che derivano dalle attività di scavo, fermo restando quanto disposto dall'articolo 184-bis".

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Il D.lgs.152/2006 disciplina, inoltre, compiti e responsabilità del produttore dei rifiuti dal momento della formazione degli stessi fino alla destinazione finale, che si può configurare come conferimento a discarica o recupero di materia. Indipendentemente dalla casistica in essere, gli impianti che ricevono il rifiuto devono imprescindibilmente essere in possesso delle autorizzazioni e delle caratteristiche tecnico – gestionali previste dallo stesso codice ambientale. Per gli obiettivi di cui alla presente relazione si è fatto riferimento, oltre che al D.lgs.152/2006 così come modificato dalla legge n.116 del 2014 e dalla legge n.205 del 2017, anche al DPR n.120 del 13/06/2017 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164” (rif. art.27 del DPR 120/2017).

Solo le eccedenze verranno conferite presso discarica autorizzata o presso centro di recupero e trattate come rifiuto.

Gli scarti e i materiali di esubero provenienti dalle operazioni di realizzazione delle opere civili sono:

- Terreno allo stato naturale provenite dagli scavi;
- Residui di massicciata delle aree da rinaturalizzare;
- Residui di geotessile eventualmente utilizzato, il suo eventuale uso dipenderà dalle caratteristiche meccaniche del terreno che saranno opportunamente valutate nel corso della progettazione esecutiva.

Gli scarti ed i materiali di risulta dovuti alla costruzione dei collegamenti elettrici interrati sono:

- Bobine di legno su cui sono avvolti i cavi e conduttori, che sono completamente riutilizzabili e rese al produttore degli stessi;
- Sfrido di tubazioni e di altre componenti in materiale plastico;
- Sfrido di cavidotto e di corda di rame che si precisa fin da ora saranno completamente riutilizzate e/o riciclate e che pertanto non comportano la produzione di rifiuti.

Alle altre componenti che serviranno alla posa dei cavidotti, giungeranno in cantiere nelle quantità strettamente necessarie al loro utilizzo, senza generare in linea generale rifiuti.

Gli scarti ed i materiali di risulta dovuti alla costruzione della sottostazione di trasformazione sono per lo più legati ai movimenti di terra che saranno gestiti nel Piano Di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo. Sono prevedibili anche rifiuti (essenzialmente sfridi) che provengono dall'installazione delle opere impiantistiche.

- Terreno allo stato naturale di risulta dagli scavi;
- Inerti da costruzione;
- Imballaggi di diversa origine;
- Sfridi di tubazioni in PVC

In linea generale, le attività concernenti i cantieri edili producono rifiuti, che possono essere divise in due categorie:

- Rifiuti propri dell'attività di demolizione e costruzione aventi codici CER 17;
- Rifiuti prodotti nel cantiere connessi con l'attività svolta aventi codici CER 15;
- Componenti riusabili/recuperabili (nel caso in esame sostanzialmente cavi elettrici) che, pertanto, non sono rifiuti.

I rifiuti una volta prodotti devono essere raccolti e trasportati al sistema di recupero o smaltimento. La normativa nazionale stabilisce in ogni caso le modalità con le quali possa essere effettuato il “deposito temporaneo”( Alla lettera bb) dell'art. 183 del DLgs 152/2006, così come modificato dall'art. 28, comma 2, legge n. 35 del 2012, poi dall'art. 52, comma 2-ter, legge n. 134 del 2012, poi dall'art. 11, comma 16-bis, legge n. 125 del 2015).

La raccolta, il trasporto e lo smaltimento dei rifiuti presso i centri autorizzati deve essere affidato sempre a ditte o imprese specializzate. In ossequio a quanto previsto dall'art. 188-bis del DLgs 152/2006, deve essere

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

garantita la tracciabilità dei rifiuti fino alla destinazione finale. A tal fine, la gestione dei rifiuti deve avvenire attraverso l'obbligo della detenzione dei registri di carico e scarico nonché del formulario di identificazione dei rifiuti.

#### **4.6.2. ESERCIZIO, MANUTENZIONE E DISMISSIONE**

Una parte fondamentale dell'esercizio corretto di un impianto eolico in esercizio è sicuramente la gestione e manutenzione dello stesso.

L'impianto sarà dotato di un sofisticato sistema di monitoraggio e controllo che fornirà le informazioni utili all'esercizio dell'impianto nell'arco delle 24 ore, con la possibilità di analizzare i dati relativi alle prestazioni dell'impianto con il massimo grado di accuratezza. Questo sistema permetterà di individuare celermente anche eventuali malfunzionamenti, in modo da poter prontamente intervenire. I sistemi SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) sono quelli che vengono utilizzati come sistemi di controllo, supervisione e acquisizione dati degli aerogeneratori.

Per cercare di evitare che si verifichino problematiche serie e soprattutto improvvise durante la vita utile dell'impianto, fondamentale risulta, come già detto, che le componenti vengano sottoposte a ciclo di manutenzione con interventi periodici (manutenzione ordinaria) e specifici (manutenzione straordinaria).

La viabilità a servizio dell'impianto sarà smantellata e rinaturalizzata solo limitatamente; in quanto essa in parte, è costituita da strade già esistenti, ed in parte da nuove strade che potranno costituire una rete di tracciati a servizio delle attività agricole che si svolgono in questa parte del territorio.

Le attività di dismissione possono essere schematizzate nelle seguenti tre macroattività previo scollegamento della linea elettrica:

- La rimozione delle opere fuori terra e interrate;
- Dismissione elettromeccanica della sottostazione elettrica;
- Ripristino dei siti per un uso compatibile allo stato ante-operam.

La fondazione sarà solo in parte demolita fino ad una profondità di 1,50 m. Infatti per i pali di fondazione non si prevede alcuna rimozione.

Le operazioni effettuate in sito per la riduzione del plinto in blocchi, saranno quelle strettamente necessarie a rendere agevole il carico sui mezzi delle frazioni ottenute. I blocchi rimossi verranno caricati su automezzi e trasportati presso impianti specializzati nel recupero del calcestruzzo.

L'acciaio delle armature verrà recuperato e portato in fonderia mentre il calcestruzzo frantumato potrà essere utilizzato come materiale di riporto o inerte per la realizzazione di sottofondi, massetti e per altre varie applicazioni edili.

Per la rimozione delle piazzole dell'impianto eolico si prevedono i seguenti interventi:

- Rimozione di parte del terreno di riporto per le piazzole in rilevato. Il materiale di risulta sarà utilizzato per coprire le parti in scavo o trasportato a discarica.
- Disfacimento della pavimentazione, costituita da uno strato di fondazione con misto granulare naturale e dal soprastante strato di misto stabilizzato, per le piazzole in sterro. Trasporto a centro di recupero degli inerti.
- Preparazione meccanica del terreno vegetale, concimazione di fondo, per le zone non coltivabili si procederà alla semina manuale o meccanica di specie vegetali autoctone.

Nella fase di dismissione verranno demoliti i pozzetti di ispezione del cavidotto e verranno sfilati i cavi elettrici a servizio dell'impianto. Il rame ricavato dall'operazione di sfilaggio dei cavi verrà venduto a specifiche imprese che provvederanno al riciclaggio.

Parallelamente allo smontaggio degli aerogeneratori verranno dismesse tutte le strutture elettromeccaniche della stazione di trasformazione AT/MT. Le apparecchiature elettromeccaniche verranno conferite presso i centri specializzati e seguiranno il procedimento riportato nel paragrafo precedente.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

## 5 INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO SETTORIALE

### 5.1 PIANIFICAZIONE ENERGETICA

#### 5.1.1 PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE ENERGETICA INTERNAZIONALE ED EUROPEA

Nei paragrafi seguenti è riportata una panoramica delle principali leggi e strumenti sia di programmazione e pianificazione nel campo della produzione di energia e della trasmissione della energia elettrica su rete ad alta tensione.

##### 5.1.1.1 PARERE DEL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO SUL TEMA «LA NUOVA POLITICA ENERGETICA EUROPEA: APPLICAZIONE, EFFICACIA E SOLIDARIETÀ PER I CITTADINI» (PARERE D'INIZIATIVA) (2011/C 48/15)

Nell'elaborazione della *Nuova strategia energetica per l'Europa 2011-2020* della Commissione, oltre alla protezione dei cittadini come consumatori, all'accesso ai servizi energetici e all'occupazione generata dall'economia a basso tenore di carbonio, vengono tenute in considerazione le seguenti tematiche:

- l'attuazione delle politiche già stabilite dal pacchetto per la liberalizzazione del mercato dell'energia, dal pacchetto «energia e clima» e dal piano strategico per le tecnologie energetiche (piano SET),
- la tabella di marcia per la «decarbonizzazione» del settore energetico entro il 2050,
- l'innovazione tecnologica,
- il rafforzamento e il coordinamento della politica estera,
- la riduzione del fabbisogno energetico (piano d'azione per l'efficienza energetica), in particolare la necessità di sviluppare le infrastrutture energetiche in modo da conseguire un approvvigionamento e una distribuzione conformi alle richieste del mercato interno dell'energia.

##### CRITICITÀ E COERENZE DEL PROGETTO CON IL PIANO/PROGRAMMA

L'intervento è coerente con il programma europeo.

##### 5.1.1.2 UNA POLITICA ENERGETICA PER L'EUROPA

Fa parte di un Programma Strategico Comunitario per gli stati Membri dell'UE, varato nel 2007. Fissa una politica energetica per l'Europa che impegnerà fermamente l'Unione europea (UE) a realizzare un'economia a basso consumo energetico più sicura, più competitiva e più sostenibile. Gli obiettivi prioritari in campo energetico si possono riassumere nella necessità di garantire il corretto funzionamento del mercato interno dell'energia, la sicurezza dell'approvvigionamento strategico, una riduzione concreta delle emissioni di gas serra dovute alla produzione o al consumo di energia e la presentazione di una posizione univoca dell'UE nelle sedi internazionali.

##### CRITICITÀ E COERENZE DEL PROGETTO CON IL PIANO/PROGRAMMA

Il Progetto in esame è coerente con le strategie comunitarie nel rispetto degli obiettivi espressi dal documento sopra descritto. L'intervento rientra all'interno di una strategia volta alla sicurezza dell'approvvigionamento strategico ed alla riduzione delle emissioni di gas serra.

##### 5.1.1.3 CONFERENCE OF PARTIES 21 COP2 - ACCORDO DI PARIGI

L'Accordo di Parigi fissa un nuovo e più sfidante obiettivo per tutti i firmatari, inclusi l'Italia e l'Unione europea: "contenere l'aumento della temperatura media global e ben al di sotto dei 2°C rispetto ai livelli pre-industriali perseguendo tutti gli sforzi necessari per limitare tale aumento a 1,5°C". Per rispettare l'Accordo di Parigi, l'Unione europea e, quindi, l'Italia dovrà rivedere in modo significativo i propri impegni climatici al 2030. Per queste ragioni si rende necessario e quanto mai urgente varare una nuova Strategia energetica nazionale sostenibile, con un orizzonte temporale al 2030, preceduto da tappe di avvicinamento intermedie riferite al 2020 e 2025, e accompagnata da indicazioni strategiche riferite al 2050. Partendo, dai suddetti nuovi obiettivi

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

climatici, tale Strategia deve delineare la trasformazione che si prospetta per il sistema energetico nazionale e fornire le indicazioni (approcci e politiche) che sosterranno tale trasformazione.

Il Progetto in esame è coerente con gli obiettivi della conferenza.

## 5.1.2 PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE NAZIONALE

### 5.1.2.1 LA SEN – STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE

Nel 2017 è stata varata la Strategia energetica nazionale (SEN) che definisce la politica energetica italiana per i prossimi dieci anni.

Il documento prevede la chiusura di tutte le centrali a carbone entro il 2025, il 28% dei consumi energetici coperti da fonti rinnovabili, di questi il 55% riguarda l'elettricità. In termini di efficienza energetica la Sen prevede una riduzione del 30% dei consumi entro il 2030.

Tra gli obiettivi anche il rafforzamento della sicurezza di approvvigionamento, la riduzione dei gap di prezzo dell'energia e la promozione della mobilità pubblica e dei carburanti sostenibili. Un percorso che entro il 2050 prevede, in linea con la strategia europea, la riduzione di almeno l'80 per cento delle emissioni rispetto al 1990, per contrastare i cambiamenti climatici.

In particolare, gli 8 gigawatt di potenza coperta da centrali a carbone dovranno uscire dal mix energetico nazionale entro il 2025, con cinque anni di anticipo rispetto alla prima versione la SEN che prevedeva la chiusura di tutte le centrali a carbone entro il 2030. **Perché questo avvenga l'effetto nimby dovrà essere annullato, i cittadini dovranno essere consapevoli di accettare nuovi impianti a fonti rinnovabili e di ridurre i consumi. Servirà, soprattutto, la collaborazione delle amministrazioni locali che non potranno mettere alcun veto sulla realizzazione di nuovi impianti a fonti rinnovabili.**

Il documento fissa il **28% di rinnovabili** sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015. Nel dettaglio, si dovrà arrivare al 2030 con il **55% dei consumi elettrici di energia prodotta da rinnovabili** e del 30% per i consumi termici.

### CRITICITÀ E COERENZE DEL PROGETTO CON IL PIANO/PROGRAMMA

il progetto risulta essere coerente con la sen contribuendo all'incremento di energia rinnovabile immessa in rete.

### 5.1.2.2 PIANO ENERGETICO NAZIONALE

Con le leggi attuative del 9 gennaio 1991, n. 9 e 10 ed il Provvedimento CIPE 6/92 è stato possibile dare un nuovo impulso allo sfruttamento delle fonti di energia rinnovabile e alla cogenerazione. Il PEN prevedeva un potenziale sviluppo dell'energia eolica di 300-600 MW in accordo con il Decreto Galasso che escludeva tutti i siti superiori ai 1000 metri slm.

#### - **Legge 9/91**

“Norme di attuazione per il nuovo Piano Energetico Nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali”.

#### - **Legge 10/91**

“Norme di attuazione per il nuovo Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia”.

#### - **CIPE 6/92**

“Prezzi dell'energia elettrica relativi a cessione, vettoriamento e produzione per conto dell'Enel, parametri relativi allo scambio e condizioni tecniche generali per l'assimilabilità a fonte rinnovabile”.

#### - **D.Lgs n. 79 del 16/03/1999**

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

“Decreto Bersani” recepimento della Direttiva 96/92/CE per la liberalizzazione del settore elettrico, che disciplinava il processo di liberalizzazione del mercato dell’energia elettrica stabilendo quanto segue:

- le attività di produzione, importazione, esportazione, acquisto e vendita sono liberalizzate;
- l’attività di distribuzione è svolta in regime di concessione;
- gli operatori che svolgono più di una delle funzioni sopraindicate sono obbligati ad attuare una separazione almeno contabile delle attività;
- la trasmissione e il dispacciamento in alta tensione sono riservate allo Stato e date in concessione ad un organismo indipendente che dovrà operare in modo trasparente ed imparziale nei confronti di tutti gli operatori che utilizzano tale sistema;
- a nessun soggetto è consentito di produrre o importare più del 50% del totale dell’energia prodotta od importata; ENEL S.p.A. dovrà quindi cedere il suo eccesso di capacità;
- la liberalizzazione del mercato avverrà gradualmente nel senso che saranno autorizzati ad acquistare energia sul mercato libero solo i clienti, detti “idonei”, che supereranno una certa soglia di consumo destinata a ridursi nel tempo fino ad annullarsi.

#### CRITICITÀ E COERENZE DEL PROGETTO CON IL PIANO/PROGRAMMA

Il progetto risulta essere coerente con il Piano Energetico Nazionale essendo finalizzato alla realizzazione di un parco eolico per raggiungere.

#### 5.1.2.3 PIANO DI SVILUPPO DELLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE

La pianificazione dello sviluppo della RTN è orientata al raggiungimento degli obiettivi legati alle esigenze di adeguatezza del sistema elettrico per la copertura del fabbisogno nazionale attraverso un’efficiente utilizzazione della capacità di generazione disponibile, al rispetto delle condizioni di sicurezza di esercizio, all’incremento della affidabilità ed economicità della rete di trasmissione, al miglioramento della qualità e continuità del servizio.

In base a quanto previsto dal “Disciplinare di Concessione” (D.M. del 20 aprile 2005), Terna, in qualità di Concessionaria delle attività di trasmissione e dispacciamento, persegue i seguenti obiettivi:

- assicurare che il servizio sia erogato con carattere di sicurezza, affidabilità e continuità nel breve, medio e lungo periodo;
- deliberare gli interventi volti a garantire l’efficienza e lo sviluppo del sistema di trasmissione dell’energia elettrica nel territorio nazionale e realizzare gli interventi di propria competenza;
- garantire l’imparzialità e la neutralità del servizio di trasmissione e dispacciamento per consentire l’accesso paritario a tutti gli utilizzatori;
- concorrere alla promozione, nell’ambito delle proprie competenze e responsabilità, della tutela dell’ambiente e della sicurezza degli impianti.

Negli ultimi anni il settore elettrico italiano è stato caratterizzato soprattutto dal rapido e ingente sviluppo della produzione elettrica da fonte rinnovabile, supportato dai dispositivi di incentivazione previsti per il raggiungimento degli obiettivi 20/20/20 del pacchetto clima-energia di cui alla direttiva 2009/28/CE. Nel corso del 2016 è proseguita la crescita della capacità installata di impianti eolici e fotovoltaici.

Tale fenomeno, tuttavia, ha reso necessario porre rapidamente l’attenzione su importanti problematiche di gestione in sicurezza della rete e del sistema elettrico nel suo complesso, che hanno comportato una sostanziale revisione dei paradigmi su cui tradizionalmente si erano basati l’esercizio e lo sviluppo del sistema. In presenza infatti di grandi quantitativi di potenza prodotta sul sistema da impianti tipicamente non programmabili e in parte aleatori, in particolare nei momenti in cui il fabbisogno in potenza è piuttosto basso, risulta fondamentale poter disporre a pieno ed in modo efficace di tutte le risorse di regolazione esistenti, tra

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

le quali gli scambi con l'estero, gli impianti di accumulo e strumenti di controllo della stessa generazione da fonti rinnovabili rivestono un ruolo fondamentale per garantire l'equilibrio istantaneo di immissioni e prelievi.

Si evidenziano inoltre fenomeni associati a rischi di frequenti congestioni e sovraccarichi su sezioni critiche della rete di trasmissione a livello zonale e locale, la cui entità e diffusione dipenderà anche dall'ulteriore sviluppo atteso nel breve-medio periodo della generazione rinnovabile, in particolare sui sistemi interconnessi ai livelli di tensione inferiori.

Le priorità di intervento per quanto riguarda lo sviluppo della RTN seguono gli interventi prioritari definiti dalla stessa Concessione che sono quelli *"... in grado di dare il massimo apporto alla sicurezza del sistema, allo sviluppo dello scambio con l'estero e alla riduzione delle congestioni"*. Di seguito sono riportate le categorie di appartenenza degli interventi di sviluppo prioritari in base al principale beneficio elettrico ad essi associato:

- A. interventi di sviluppo volti a incrementare la **capacità di interconnessione** sulle frontiere elettriche con l'Estero, che hanno l'obiettivo principale di ridurre i costi di approvvigionamento, incrementando gli scambi di energia elettrica;
- B. interventi di sviluppo volti a ridurre le **congestioni tra zone di mercato** e dei **poli di produzione limitata**, che contribuiscono a una maggiore competitività sul mercato elettrico, aumentando lo sfruttamento della capacità produttiva più efficiente, compresa quella da fonte rinnovabile;
- C. interventi di sviluppo volti a ridurre le **congestioni intrazonali ed i vincoli alla capacità produttiva**, che consentono il pieno sfruttamento della capacità produttiva efficiente da fonti convenzionali e di quella da rinnovabili;
- D. interventi di sviluppo per la **sicurezza e l'affidabilità della rete in aree metropolitane** con elevata concentrazione di utenza;
- E. interventi per la **qualità, continuità e sicurezza del servizio elettrico** al fine di ridurre rischi energia non fornita, migliorare i profili di tensione, ridurre le perdite di trasporto sulla rete.

#### CRITICITÀ E COERENZE DEL PROGETTO CON IL PIANO/PROGRAMMA

L'opera in oggetto è coerente con la programmazione degli interventi nazionali di Terna, non creando congestioni sulla rete.

### **5.1.3 PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE ENERGETICA REGIONALE**

#### **5.1.3.1 PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE - PEAR REGIONE SARDEGNA**

Il Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna (P.E.A.R.S.) è un documento di pianificazione che governa lo sviluppo del sistema energetico regionale con il compito di individuare le scelte fondamentali in campo energetico sulla base delle direttive e delle linee di indirizzo definite dalla programmazione comunitaria, nazionale e regionale. La sua adozione assume un'importanza strategica soprattutto alla luce degli obiettivi che, a livello europeo, l'Italia è chiamata a perseguire entro il 2020 ed al 2030 in termini di riduzione dei consumi energetici, la riduzione della CO2 prodotta associata ai propri consumi e lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili che in base alla Direttiva 2009/28/CE dovranno coprire il 17% dei consumi finali lordi nel 2020. Considerate le peculiarità della Regione Sardegna, priva al momento del gas naturale e caratterizzata da criticità infrastrutturali, e la situazione economica internazionale, si rende necessario ipotizzare nel lungo periodo scenari molto differenti e il Piano deve essere uno strumento flessibile che definisce strategie, priorità, obiettivi, azioni e ipotizza diverse soluzioni che dovranno comunque essere compatibili con quelle che sono le direttive internazionali e nazionali in materia ambientale. Il P.E.A.R.S. ha quindi il ruolo di strumento sovraordinato, di coordinamento e di programmazione dell'evoluzione organica dell'intero sistema energetico individuando, coerentemente con le strategie, le entità, i vincoli e le dimensioni delle azioni energetiche a livello regionale. Inoltre, secondo il criterio di sussidiarietà, delega agli Enti Locali il

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

compito di pianificare e di definire nel dettaglio le azioni rivolte a soddisfare i consumi locali, nella convinzione che esse siano in grado di individuare le misure più idonee all'armonico sviluppo del territorio. Nella individuazione delle azioni il P.E.A.R.S. ha prestato particolare attenzione al contesto territoriale, in quanto l'Amministrazione Regionale ha attuato diverse azioni volte a supportare e stimolare le amministrazioni comunali verso l'adozione di strumenti di pianificazione energetica locale. Queste hanno prodotto come effetto una diffusa attività di programmazione creando una crescita e una consapevolezza generale delle amministrazioni comunali circa le potenzialità, i consumi e le criticità inerenti alla tematica energetica e per questo sono considerati soggetti di riferimento per contribuire in maniera fattiva alla realizzazione delle azioni previste nel Piano e all'implementazione del modello proposto. Il Piano è stato redatto secondo le direttive politiche allegare nella Delibera della Giunta Regionale n. 48/13 del 02 ottobre 2015 che le approva in via definitiva a seguito di una consultazione pubblica nella quale sono state raccolte una prima serie di osservazioni da parte della realtà socioeconomico-produttiva regionale.

#### CRITICITÀ E COERENZE DEL PROGETTO CON IL PIANO/PROGRAMMA

L'opera in oggetto è coerente con la programmazione energetica della Regione Sardegna.

### **5.2 PIANIFICAZIONE SOVRAREGIONALE E REGIONALE**

#### **5.2.1 PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)**

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n. 180/1998, e approvato con decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10/07/2006, rappresenta un importantissimo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo ai fini della pianificazione e programmazione delle azioni e delle norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico individuato sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio regionale

Le perimetrazioni individuate nell'ambito del P.A.I. delimitano le aree caratterizzate da elementi di pericolosità idrogeologica, dovute a instabilità di tipo geomorfologico o a problematiche di tipo idraulico, sulle quali si applicano le norme di salvaguardia contenute nelle Norme di Attuazione del Piano. Queste ultime si applicano anche alle aree a pericolosità idrogeologica le cui perimetrazioni derivano da studi di compatibilità geologica-geotecnica e idraulica, predisposti ai sensi dell'art.8 comma 2 delle suddette Norme di Attuazione, e rappresentate su strati informativi specifici.

Nel navigatore cartografico dedicato al PAI è pubblicato anche il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183. Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali 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.

il Parco eolico di progetto non intercetta aree a rischio/pericolo geomorfologico.

#### CRITICITÀ E COERENZE DEL PROGETTO CON IL PIANO/PROGRAMMA

Dallo studio geologico e di compatibilità emerge che *il sopralluogo in situ e l'analisi geomorfologica del rilievo topografico non mostra nessuna particolare problematica di dissesto da frana.*

In ogni caso si prevede in fase esecutiva la redazione di opportuna relazione di compatibilità puntuale a seguito di rilievi dettagliati in sito e indagini geologico-geotecniche di dettaglio.

### **5.3 PIANO STRALCIO FASCE FLUVIALI (PSFF)**

Secondo quanto riportano i documenti ufficiali: "Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183. Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

(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" (Autorità di Bacino regionale della Sardegna, s.d.). Con Delibera n. 2 del 17.12.2015 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino della Regione Sardegna, il Piano è stato approvato in via definitiva per l'intero territorio regionale.

L'area di intervento ricade nel sub-bacino regionale n. 03 – "Coghinas Mannu Temo" e nel rispettivo bacino di riferimento idrografico per il PSFF n. 07 – "Mannu di Porto Torres".

All'interno di entrambi i bacini di riferimento, il parco in proposta non ricade in prossimità dei corsi d'acqua principali e secondari. Il più vicino risulta essere il rio Mannu di Porto Torres, situato nel tratto compreso tra la diga di Bidighinzu e lo sbocco a mare "per una lunghezza complessiva di 59 km" (Autorità di Bacino della Regione Sardegna) e distante circa 1,5 km ad est dalla IT02.

Pertanto, nessun aerogeneratore è soggetto a fenomeni di inondazione, ne ricade all'interno delle fasce fluviali delineate dal Piano.

#### 5.4 PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)

Secondo quanto affermato dal Piano stesso, "il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni è uno strumento trasversale di raccordo tra diversi piani e progetti, di carattere pratico e operativo ma anche informativo, conoscitivo e divulgativo, per la gestione dei diversi aspetti organizzativi e pianificatori correlati con la gestione degli eventi alluvionali in senso lato" (Regione Sardegna). Tra i suoi principali obiettivi ricade la riduzione delle conseguenze negative dovute alle alluvioni sulla salute dell'uomo e sul territorio (inclusi i beni, l'ambiente, le attività, ecc.). I documenti che lo compongono sono stati approvati con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016 e successivamente, in parte, aggiornati con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 3 del 17/05/2017. Il Piano e le relative indicazioni cartografiche derivano dagli strumenti di pianificazioni idraulica e idrogeologica regionali già esistenti, "in particolare il Piano stralcio di Assetto Idrogeologico (P.A.I.), integrato dalle informazioni derivate dal Piano stralcio delle fasce fluviali (P.S.F.F.), nonché dagli studi di compatibilità idraulica riferiti a tutto il territorio comunale o alle sole aree interessate" (Regione Sardegna).

"Ai sensi della Direttiva 2007/60/CE, il primo ciclo di pianificazione del Piano di gestione del rischio di alluvioni si è concluso con l'approvazione avvenuta a marzo 2016.

In adempimento delle previsioni dell'art. 14 della Direttiva 2007/60/CE e dell'art. 12 dell'art. 12 del D.Lgs. 49/2019, con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 14 del 21/12/2021 è stato approvato il Piano di gestione del rischio di alluvioni della Sardegna per il secondo ciclo di pianificazione.

Il Piano approvato recepisce le osservazioni pervenute nell'ambito del procedimento di verifica di assoggettabilità a VAS e quelle inerenti al Progetto di Piano approvato nel dicembre 2020.

Esso completa inoltre il procedimento di approvazione degli studi di cui all'allegato B della Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 10 del 3/6/2021" (Autorità di Bacino della Sardegna, 2021).

La cartografia relativa al Rischio e al Pericolo da Alluvione conferma quanto già precedentemente esposto dai Piani di Assetto Idrogeologico e Stralcio delle Fasce Fluviali, ossia l'assenza sull'area di progetto di aree soggette a pericolosità e rischio da alluvione. Le aree più vicine ricadono sul rio Mannu di Porto Torres, situato a oltre 1,5 km a est degli aerogeneratori più vicini.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

il tracciato dell’impianto non intercetta le aree a rischio alluvione.

### 5.5 CFVA PERIMETRAZIONI AREE PERCORSE DAL FUOCO

La legge-quadro in materia di incendi boschivi (L. n. 353/2000) stabilisce, all’articolo 10, che le zone boscate ed i pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco, non possono avere una destinazione d’uso diversa da quella preesistente all’incendio per almeno quindici anni.

I Comuni sul cui territorio si siano verificati incendi di aree boschive o a pascolo sono pertanto tenuti a censire tramite un apposito catasto, il cosiddetto “catasto incendi”, le aree percorse dal fuoco.

il tracciato dell’impianto non intercetta le aree percorse dal fuoco.

### 5.6 PIANO FORESTALE AMBIENTALE REGIONALE (PFAR)

Il PFAR vigente è presente nella sua prima versione redazionale del 2007 e la sua impostazione è stata pienamente adottata dalla legge forestale regionale.

Il Comune di Ittiri si trova nel distretto n.2 Nurra – Sassarese.

Il distretto, estendendosi per buona parte del sottodistretto biogeografico nurrico (distretto NordOccidentale), è caratterizzato da una prevalenza di cenosi forestali a sclerofille, dove le specie arboree principali sono rappresentate dal leccio, sughera, ginepro feniceo e olivastro. Sulla base delle ampie corrispondenze esistenti tra i substrati geolitologici, le caratteristiche floristiche e le serie di vegetazione, è possibile delineare all’interno del Distretto Forestale n. 2 quattro sub-distretti. Il primo (2a – Sub-distretto metamorfico paleozoico), è contraddistinto dalla dominanza di litologie di tipo siliceo, includenti principalmente graniti e metamorfiti (Isola dell’Asinara e Penisola di Stintino fino a Porto Ferro); il secondo, (2b – Sub-distretto sedimentario mesozoico), è contraddistinto dalla presenza di litologie di tipo carbonatico mesozoico e relativi depositi colluviali e alluvionali (piana della Nurra, rilievi calcarei di Monte Alvaro, Monte Zirra, Monte Doglia, Penisola di Capo Caccia e Punta Giglio); il terzo (2c – Sub-distretto sedimentario miocenico) include litologie prevalenti di tipo sedimentario miocenico e i relativi depositi di versante e terrazzi alluvionali e riguarda la parte orientale del distretto (Sassarese); il quarto (2d – Sub-distretto vulcanico oligo-miocenico) include i basalti, andesiti e rioliti, prevalentemente oligo-miocenici e secondariamente plio-pleistocenici della parte meridionale del distretto (Logudoro), oltre ai relativi depositi di versante e terrazzi alluvionali.

### 5.7 PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITA’ ESTRATTIVE (PRAE)

È positivo che il settore delle cave sia stato inquadrato in un sistema autorizzativo e che il numero complessivo di cave attive sia stato ridotto significativamente passando da oltre 500 cave a 397 cave. Si deve osservare, però, che su 397 cave attive ben 232 cave (il 58%) risultano ancora in regime di prosecuzione ai sensi dell’art 42 della L.R. 30/89, quindi senza un progetto approvato e senza un provvedimento amministrativo che documenti la consistenza della cava, la durata e le modalità di coltivazione e recupero ambientale. Il Piano Regionale delle Attività Estrattive – Relazione Generale interventi di recupero ambientale o mitigazione e che costituiscono in alcuni casi un impatto ambientale non più procrastinabile. Il disegno di legge sulla disciplina delle attività estrattive approvato dalla giunta regionale nell’ottobre 2005, ma non ancora portato alla approvazione del consiglio regionale, reintroduce il contributo ambientale a carico degli operatori e estende anche al settore delle miniere i dispositivi normativi tipici delle cave relativi a cauzione o garanzia fideiussoria, contributo ambientale, pianificazione. Con riferimento alla rilevanza dei problemi evidenziati dallo studio predisposto per il PRAE, visto l’obiettivo di estensione del quadro normativo al settore delle miniere, assai più complesso sotto il profilo giuridico e strategico rispetto al settore cave, e dato lo scenario attuale (entrata in vigore del PPR per gli ambiti costieri, prossima entrata in vigore del PPR per gli ambiti interni, conseguente stagione di revisione e adeguamento degli strumenti urbanistici comunali, entrata in vigore della L. R. 12 giugno 2006 n. 9 conferimento di funzioni e compiti agli Enti Locali), l’articolazione normativa del D.L. necessita di una revisione e di un aggiornamento, nonché dell’integrazione con un successivo regolamento di attuazione. Sotto questo profilo non si può ignorare che altre esperienze regionali hanno conseguito risultati più che accettabili

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

nel governo del settore e messo a punto dispositivi normativi efficaci e capaci di coinvolgere l'ente locale più direttamente interessato dall'attività estrattiva: il Comune Al fine di dotarsi di un quadro di conoscenze puntuale ed aggiornato sulla situazione dei comparti estrattivi, è stata realizzata una ricognizione del settore che si è basata su di un censimento che, avviato nel novembre 2005 e esteso per il comparto ornamentale nel corso del 2006, ha investigato gli aspetti tecnici, ambientali, economici, finanziari e organizzativi delle imprese estrattive e dei singoli siti produttivi, con riferimento all'anno 2004 e con indicazioni per l'anno 2003 e per l'anno 2005. Un'indagine sull'industria regionale di trasformazione dei minerali e dei materiali di cava ha completato il quadro conoscitivo. il progetto non intercetta aree legate alle attività estrattive.

## 5.8 SITI DI INTERESSE NAZIONALE (SIN) E PIANO REGIONALE BONIFICA AREE INQUINATE (PRB)

I siti SIN - di interesse nazionale, rappresentano delle aree molto estese inquinate e classificate come pericolose dallo Stato italiano che necessitano di interventi di bonifica del suolo, del sottosuolo e/o delle acque superficiali e sotterranee per evitare importanti (o ulteriori) danni ambientali. I siti attualmente individuati dal Ministero dell'Ambiente sono 41, sparsi in tutta Italia.

“Nel territorio della Sardegna sono presenti n. 2 Siti di interesse nazionale, individuati secondo le modalità di seguito richiamate:

1) SIN del Sulcis Ilesiente Guspinese, che ricomprende gli agglomerati industriali di Portovesme (e con esso tutto il territorio comunale di Portoscuso) e Sarroch, le aree industriali di Macchiarreddu, San Gavino Monreale e Villacidro e le aree minerarie dismesse individuate all'interno dello stesso Sito di interesse nazionale.

2) SIN di Porto Torres, istituito con la Legge n. 179/2002 e perimetrato con D.M. 3 agosto 2005.

Con l'emanazione del D.M. 11 gennaio 2013 il sito di “La Maddalena” (area dell'arsenale compresa tra il molo, le banchine antistanti l'autoreparto, Cala Camiciotto, Molo Carbone, la banchina ex deposito cavi Telecom e l'antistante specchio d'acqua) individuato come SIN a mente dell'O.P.C.M. n. 3716 del 19/11/2008, è stato inserito nell'elenco dei siti che non soddisfano i requisiti di cui all'art. 252 del D.Lgs. n. 152/2006 (Allegato I al D.M.) e, dunque, escluso dai siti di bonifica di interesse nazionale” (Regione Ambiente, 2019).

L'area di progetto di riferimento non ricade all'interno della perimetrazione dei siti SIN nazionali.

. In particolare, il Piano regionale di gestione dei rifiuti della Sardegna è suddiviso in diverse sezioni relative ai rifiuti urbani, ai rifiuti speciali, alla bonifica delle aree inquinate e alla bonifica dall'amianto” (Regione Ambiente, 2019).

Attualmente il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti - Sezione Bonifica e inclusi nel Piano Regionale Bonifica delle Aree Inquinate (PRB) è stato aggiornato dal Servizio Tutela dell'Atmosfera e del Territorio dell'Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente nel 2019, con DGR n. 8/74 del 19.02.2019. Il Piano, sottoposto preliminarmente alla procedura di Valutazione Ambientale Strategica, raccoglie ed organizza tutte le informazioni relative alle aree inquinate presenti sul territorio, ricavate dalle indagini e dagli studi effettuati negli anni passati, delinea le linee di azione da adottare per gli interventi di bonifica e messa in sicurezza permanente, definisce le priorità di intervento, effettua una ricognizione dei finanziamenti finora concessi e definisce una prima stima degli oneri necessari per la bonifica delle aree pubbliche, con l'obiettivo “di recuperare alcune parti del territorio della Sardegna, che presentano delle criticità ambientali, in modo che le stesse possano essere restituiti agli usi legittimi, in funzione di una migliore fruizione del territorio regionale e una ottimizzazione delle risorse in gioco”. Inoltre, il Piano recepisce le indicazioni nazionali riguardanti i siti SIN e ne definisce le procedure operative.

L'area di progetto di riferimento non ricade all'interno dei siti inquinanti e contaminati contenuti nel PRB.

l'intervento non intercetta aree vincolate.

## 5.9 PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA – REGIONE SARDEGNA

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,

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

il risanamento e il miglioramento dei corpi idrici superficiali e sotterranei e agevolare un utilizzo sostenibile delle risorse idriche. Nel Distretto idrografico della Sardegna il primo Piano di gestione è stato adottato dal Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino Regionale con delibera n. 1 del 25.02.2010. Successivamente, con delibera n. 1 del 3.6.2010, è stata adottata la prima revisione del Piano di Gestione per tener conto dei risultati delle consultazioni pubbliche e delle prescrizioni derivanti dal procedimento di Valutazione Ambientale Strategica. La Direttiva prevede per il Piano di Gestione un processo di revisione continua ed in particolare stabilisce che lo stesso piano venga sottoposto a riesame e aggiornamento entro il 22 dicembre 2015 e, successivamente, ogni 6 anni. La Direttiva stabilisce inoltre che gli Stati membri devono promuovere la partecipazione attiva di tutte le parti interessate all’attuazione della Direttiva stessa, in particolare all’elaborazione, al riesame e all’aggiornamento dei piani di gestione dei bacini idrografici.

#### 5.10 PIANO FAUNISTICO VENATORIO

La Legge n. 157 dell’11 febbraio 1992, e s.m.i. "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio", stabilisce che le Regioni debbano emanare norme relative alla gestione e alla tutela di tutte le specie della fauna selvatica in conformità a tale legge, alle convenzioni internazionali ed alle direttive comunitarie.

La Legge Regionale n. 23 del 29 luglio 1998 "Norme per la protezione della fauna selvatica e per l’esercizio della caccia in Sardegna", recepisce ed attua i principi sanciti dalla Legge n. 157/1992, prevedendo anche l’adozione del “Piano Faunistico Venatorio Regionale (P.F.V.R.), strumento di pianificazione regionale attraverso cui la Regione Autonoma della Sardegna regola e pianifica la protezione della fauna e l’attività venatoria nel proprio territorio, compatibilmente con obiettivi del piano generale di sviluppo e della pianificazione urbanistico, paesistico e ambientale. Il piano prevede misure finalizzate alla conservazione delle capacità riproduttive di alcune specie e, viceversa.

#### 5.11 PIANO DI TUTELA DEL PRATIMONIO (GEOSITI)

I dati pervenuti per il censimento dei geositi delle regioni Sicilia e Sardegna risultano abbastanza vari, sia da un punto di vista di accuratezza della segnalazione in termini di localizzazione geometrica sia da un punto di vista di completezza degli attributi connessi al dato. Il lavoro di georeferenziazione per la regione Sicilia ha riguardato un unico archivio prodotto dall’assessorato Territorio ed Ambiente della Regione Siciliana, la quale ha fornito una carta (scala: 250.000) in cui con una simbologia specifica venivano riportati i siti di interesse geologico su tutto il territorio regionale.

La distribuzione dei geositi in Sardegna mostra chiaramente una maggiore concentrazione nella Provincia di Cagliari, ciò è dovuto non tanto ad una mancanza di peculiarità geologiche nel resto della regione, quanto piuttosto ad una scarsità di segnalazioni pervenute per il resto delle province. Evidenti sono inoltre i cluster in corrispondenza del Monte Arci e del Comune di San Teodoro (Nuoro), conseguenza degli studi specifici realizzati in quelle zone.

Il progetto proposto non ricade in aree con presenza di geositi.

#### 5.12 PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTA)

Il Piano di Tutela delle Acque è uno strumento conoscitivo e programmatico che si pone come obiettivo l'utilizzo sostenibile della risorsa idrica. Finalità fondamentale del Piano di Tutela delle Acque è quella di costituire uno strumento conoscitivo, programmatico, dinamico attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica.

Il Piano di Tutela delle Acque, oltre agli interventi volti a garantire il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi, le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico, contiene: i risultati dell'attività conoscitiva; l'individuazione degli obiettivi ambientali e per specifica destinazione; l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

e di risanamento; le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico; il programma di attuazione e verifica dell'efficacia degli interventi previsti.

### 5.13 PIANO URBANISTICO PROVINCIALE (PUP-PTC)

Il Piano urbanistico provinciale/Piano territoriale di coordinamento della Provincia di Sassari si propone quale strumento per avviare la costruzione di una nuova organizzazione urbana del territorio provinciale orientata a:

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

Il PUP-PTC viene proposto alla Regione, nella sua versione adeguata al Piano paesaggistico regionale, quale specificazione dello stesso PPR in conformità a quanto previsto dall'art. 11 delle NTA del PPR e quale base conoscitiva e di riferimento per lo sviluppo della pianificazione comunale.

Inoltre, il Piano costituisce, in relazione all'art. 16 comma 1f) della l.r. 45/89 il quadro di riferimento per le procedure relative alla determinazione della compatibilità ambientale dei progetti che prevedono trasformazioni del territorio; in particolare, per la Valutazione di impatto ambientale, per la Valutazione ambientale strategica e la Valutazione di incidenza ecologica.

Il PUP-PTC è un piano di "coordinamento", nel senso che è teso ad individuare "specifiche normative di coordinamento" nel rispetto della pianificazione regionale (art. 16 della l.r. n. 45 del 1989). Alla luce della normativa regionale in materia di "governo del territorio" si può escludere che il Piano urbanistico provinciale sia abilitato a sostituire gli altri strumenti di pianificazione settoriale "inglobandone" la disciplina, secondo il modello delineato dall'art. 57 del d.lgs. n. 112 del 1998. Tale modello di pianificazione territoriale, previsto quale opzione eventuale demandata alla previsione della legge regionale, previa intesa con le altre amministrazioni competenti, prevede la possibilità di attribuire al Piano territoriale di coordinamento provinciale il valore e gli effetti dei piani di tutela nei settori della protezione della natura, della tutela dell'ambiente, delle acque e della difesa del suolo e della tutela delle bellezze naturali.

Sulla base di questi presupposti, la Provincia, nella redazione e nella revisione del PUP-PTC, non può fare a meno di effettuare una ricognizione delle norme dei piani di settore vigenti, rilevanti per l'assetto del territorio, al fine di garantirne il rispetto nella previsione di misure di attuazione del PUP-PTC. I piani di settore attualmente vigenti sono stati recensiti e suddivisi per macro aree: l'area ambientale, l'area economica, l'area infrastrutturale e l'area sociale. Naturalmente, i piani che hanno maggior correlazione con l'oggetto del PUP-PTC sono quelli compresi nell'area ambientale ed infrastrutturale. A tale proposito, pare opportuno osservare preliminarmente che i piani di settore non sono sufficienti a definire una adeguata cornice territoriale, in quanto mostrano al livello di ambito localizzato i limiti della inevitabile astrazione della pianificazione regionale. Tuttavia, rappresentano una necessaria conoscenza di sfondo per l'attività del Piano territoriale di coordinamento provinciale ed è per questo che qui di seguito viene fatta una prima rassegna degli strumenti ai quali si riconosce una rilevanza per questa attività.

Da quanto si evince dalla carta suindicata, il progetto non intercetta le aree individuate come non idonee FER.

## 6 PIANIFICAZIONE LOCALE

### 6.1 PIANO URBANISTICO COMUNALE (PUC)

Il Piano Urbanistico Comunale del Comune di Ittiri è stato adottato definitivamente con deliberazione del C.C. n. 71 del 30/11/2002, approvato tramite Determ. Dir. Gen. n. 556/DG del 16/12/2002 e pubblicato sul BURAS n. 01 del 10/01/2003. Alla stesura iniziale si sono succedute diverse integrazioni che hanno riguardato prevalentemente modifiche puntuali su singoli comparti.

Il Comune, inoltre, ha approvato in via definitiva la variante sostanziale al PUC con Delib. del C.C. n.60 del 29/12/2021, attualmente in attesa di approvazione dalla RAS e, pertanto, non vigente.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

In base alle indicazioni contenute nel PUC vigente, la parte del parco in progetto, ricadente nel territorio comunale di Ittiri, è classificata come zone “E – Agricole” e nelle sottozone “E2 - Aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attività agricole varie” e “E5 - Aree di elevato valore ambientale, marginali per l'insediamento agricolo, costituite in prevalenza da macchia alta, bosco e pascolo arborato di cui si ravvisa la necessità di garantire adeguate condizioni di stabilità ambientale e di tutela”.

Come si evince dalla carta suindicata, il progetto rientra nelle zone E2 – E5 del vigente Puc

## 6.2 PIANO DI SVILUPPO RURALE

Il PSR Sardegna promuove lo sviluppo sostenibile del sistema agricolo regionale e delle aree rurali attraverso una serie di interventi compresi nel secondo pilastro della Politica Agricola Comune (PAC) dedicato allo sviluppo rurale che rafforza quelli previsti dal “primo pilastro” per il sostegno ai redditi degli agricoltori e per le misure di mercato: i Pagamenti Diretti e l’Organizzazione Comune di Mercato (OCM).

La regione Sardegna è inserita tra le regioni in transizione ai sensi dell’art. 2 della decisione 2014/99/UE del 18.02.2014, come riportato all’allegato 2 della decisione medesima. L’individuazione delle zone rurali della Sardegna è stata effettuata applicando la metodologia adottata nella Programmazione 2007-2013 e confermata nell’Accordo di Partenariato. La classificazione si articola nelle aree riportate nella tabella seguente. La Regione Sardegna è connotata da una complessiva ruralità anche se è possibile riconoscere situazioni diverse all’interno dei singoli territori provinciali. La tabella evidenzia per ogni provincia il risultato del processo di articolazione del territorio regionale nelle macro-tipologie di aree indicate dall’Accordo di Partenariato rispetto alla classificazione Eurostat.

## 6.3 STATO DELLA PIANIFICAZIONE URBANISTICA E PAESAGGISTICA REGIONALE

### 6.3.1 PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PPR)

il Piano Paesaggistico Regionale è stato approvato nel 2006 ed è uno strumento di governo del territorio che persegue il fine di preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale ed insediativa del territorio; ha il compito di proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale con la relativa biodiversità, e assicurare la salvaguardia del territorio promuovendo forme di sviluppo sostenibile al fine di migliorarne le qualità. Il Piano identifica la fascia costiera come risorsa strategica e fondamentale per lo sviluppo sostenibile del territorio sardo e riconosce la necessità di ricorrere a forme di gestione integrata per garantirne un corretto sviluppo in grado di salvaguardare la biodiversità, l'unicità e l'integrità degli ecosistemi, nonché la capacità di attrazione che suscita a livello turistico.

Tale Piano arriva dopo l'annullamento degli strumenti di programmazione urbanistica territoriale e un periodo di vuoto legislativo al quale la legge di tutela delle coste approvata dal Consiglio regionale nel 2004 aveva posto termine.

La politica del territorio si dota di uno strumento che tutela principalmente i diritti dell'ambiente e che ricerca la qualità urbanistica ed una compatibilità delle trasformazioni. Nel rispetto di queste linee si è tenuto conto anche della tutela della vegetazione, delle risorse idriche, del suolo, dell'aria, dei beni storici e culturali. Il PPR della Sardegna è il primo piano paesaggistico redatto in Italia in conformità col "Codice Urbani", che persegue le finalità di migliorare la qualità della vita dei cittadini e promuove forme di sviluppo sostenibile. In questo modo la politica guarda lontano e si assume la responsabilità per le generazioni future. Il territorio costiero è stato diviso dal piano in 27 ambiti omogenei catalogati in base a tre aree di interesse: paesaggistico, compromesse e degradate.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Il PPR definisce tre assetti di riferimento che sono: assetto ambientale, assetto storico-culturale ed assetto insediativo, al fine di individuare gli indirizzi normativi presenti nel contesto di intervento che lo tutelano e ne evidenziano gli elementi di valore e disvalore.

Per quanto riguarda **l'assetto ambientale**, il progetto volto alla realizzazione del parco eolico ricade principalmente in "aree seminaturali", destinate a prateria, e "aree agroforestali" destinate a colture erbacee specializzate.

Per le aree seminaturali le NTA all'art.26 recita: *"sono vietati gli interventi edilizi 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"*.

Sempre le NTA all'Art.12, rimandano alla Regione la necessità di elaborare uno studio specifico per l'individuazione delle aree idonee all'installazione degli impianti eolici. A tal proposito con D.G.R. 59/90 del 2020 sono state individuate le aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.

Inoltre, in accordo con gli indirizzi nazionali e comunitari volti al raggiungimento di precisi e importanti obiettivi di produzione energetica da FER entro pochi anni, ribaditi a livello nazionale anche dall'ultimo D.L. n.77/2021 (Decreto semplificazioni bis) - il cui Capo VI è dedicato all'accelerazione delle procedure per le fonti rinnovabili - la Regione ha espresso chiaramente nella D.G.R. la necessità di superare la 'rigidità' di un vincolo a-prioristico per valutare di volta in volta il vincolo in relazione alle condizioni locali e alle soluzioni progettuali messe in campo. Si rimanda al paragrafo corrispondente - *Aree non idonee ai sensi della D.G.R. 59/90 del 2020*) l'analisi dell'area di progetto in relazione alle indicazioni normative contenute nella D.G.R. 59/90.

Inoltre, per le aree agro-forestali, è vietata la trasformazione per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole (art. 29 N.T.A. P.P.R.).

Il Piano, ai sensi dell'Art.143 del Codice 42/04, individua beni e corsi d'acqua secondari meritevoli di tutela in aggiunta ai beni da tutelare ope-legis Art.142 del 42/04.

Tutti i corsi d'acqua secondari elencati precedentemente sono soggetti alle fasce di tutela paesaggistica dei 150 m, ai sensi dell'art.17 del PPR. Gli aerogeneratori in progetto non ricadono in corrispondenza delle fasce di tutela paesaggistica dei fiumi e torrenti di cui all'art 142 e 143 del 42/04.

Non sono presenti **aree di recupero ambientale** in corrispondenza dei siti indicati per l'installazione degli aerogeneratori. Le uniche riportate in cartografia, situate in prossimità della strada di nuova realizzazione, sono delle piccole aree di scavo. Non sono presenti aree minerarie dismesse, né aree di discarica o siti inquinati

### 3.2.1 Paesaggi Agrari

In base ai contenuti riportati nell'Atlante dei Paesaggi Rurali, l'area di progetto ricade nel macro-paesaggio rurale del Logudoro. Tuttavia, l'Atlante non individua nelle schede allegate, rappresentative dei paesaggi agricoli locali, esempi riguardanti l'area in oggetto; l'esempio posto più vicino al parco in progetto riguarda i paesaggi dei pascolativi legati all'attività zootecnica di Sos Montigios (Thiesi).

Rientrano nello studio dell'assetto ambientale territoriale anche l'individuazione dei sistemi ambientali e naturalistici catalogati come Beni Paesaggistici e indicati agli art. 142-143 del Piano

Il Piano, ai sensi dell'Art.143 del Codice 42/04, individua beni e corsi d'acqua secondari meritevoli di tutela in aggiunta ai beni da tutelare ope-legis Art.142 del 42/04.

Tutti i corsi d'acqua secondari elencati precedentemente sono soggetti alle fasce di tutela paesaggistica dei 150 m, ai sensi dell'art.17 del PPR. Gli aerogeneratori in progetto non ricadono in corrispondenza delle fasce di tutela paesaggistica dei fiumi e torrenti di cui all'art 142 e 143 del 42/04.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Per quanto riguarda l'**assetto insediativo** l'intervento in progetto ricade in un'area non urbanizzata.

Per quanto riguarda i principali collegamenti infrastrutturali, l'area di progetto è attraversata dalla SS 131bis di collegamento tra Torralba e Uri, dove si ricollega alla SS 127 bis in loc. Cantoniera Scala Cavalli, classificata dal Piano tra le strade a valenza paesaggistica di fruizione turistica. La SS 131 bis è una diramazione secondaria della SS 131 "Carlo Felice", principale arteria di collegamento regionale da cui è possibile raggiungere i principali centri industriali e trasportistici della Regione. Il centro urbano di Sassari ospita il centro intermodale più vicino al sito, da cui parte la linea ferroviaria di collegamento tra Sassari e Cagliari.

La strada di collegamento tra la SE Terna e il parco eolico interseca ortogonalmente la condotta idrica, mentre la linea elettrica AT esistente attraversa l'area del parco in prossimità della IT05 cui si dista 173 metri.

L'**assetto storico e culturale** attuale del PPR non individua in corrispondenza degli aerogeneratori la presenza di beni paesaggistici e identitari, nonostante il territorio circostante sia ricco di testimonianze storiche e culturali. I beni individuati più vicini all'area di impianto sono: la chiesa di S.Maria di Coros identificata come bene paesaggistico ai sensi dell'Art.143 e dista dalla IT04 circa 350metri; la Chiesa di S.Maurizio identificata come bene paesaggistico Art.143 che dista dalla IT 02 circa 420m; domus de janas di Sos Furrighesos che dista dalla IT 02 circa 410 m. .

A distanze di poco superiori si trovano numerosi altri beni archeologici, architettonici e paesaggistici (prevalentemente nuraghi), situati sul territorio comunale di Ittiri e sui limitrofi, dove ricadono la maggior parte dei beni mappati all'interno dell'area contermine (D.M. 10-09.2010).

Alcuni dei beni individuati nel 2006 sono soggetti alla proposta di insussistenza del vincolo, sorta in seguito all'aggiornamento del 2017.

La tutela dei beni determina la presenza di una *buffer zone* di rispetto come individuato dal PPR che **non coinvolge l'area di progetto**.

Dal punto di vista dell'assetto storico-culturale, nonostante sia stata riscontrata la vicinanza con beni architettonici (ex art. 143) nei confronti delle opere proposte, non sono presenti interferenze con zone vincolate dal piano.

#### 6.4 AREE DI TUTELA E VINCOLI AMBIENTALI

Rientrano nello studio dell'assetto ambientale anche l'individuazione dei sistemi ambientali e naturalistici presenti sul territorio. Tra questi ricadono le aree di interesse faunistico e naturalistico (Direttiva CEE 43/92), le aree parco e le riserve nazionali e regionali, i monumenti naturali (L.R. n. 31/89) e le zone umide. Il sito di progetto ricade nel buffer di attenzione per la presenza di chiroterofauna ricadente sul comune di Florinas, il cui centro dista circa 3,5 km. Non sono presenti ulteriori vincoli naturalistici-ambientali in corrispondenza delle aree del parco in progetto; tuttavia, si è ritenuto comunque utile indicare di seguito le aree di tutela disposte nelle vicinanze. Lo studio ha riguardato, inoltre, le ulteriori zone di tutela poste in prossimità dell'area e soggette a vincolo ambientale, che includono sia le aree perimetrare nel PPR, sia ulteriori aree esterne al piano regionale. Si riportano di seguito i principali siti di interesse paesaggistico-ambientale posti all'interno di un raggio di distanza di circa 15-20 km dal parco in progetto.

-I siti di interesse ambientali e i vincoli posti in prossimità dell'area di progetto sono:

- la riserva naturale della Valle del Temo;
- i monumenti naturali istituiti;
- I Siti di Interesse Comunitario (SIC);
- Le Zone di Protezione Speciale (ZPS);
- le oasi permanenti e provvisorie di protezione faunistica;
- le aree a gestione speciale Ente Foreste;
- Le aree IBA (Important Bird Area);

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

- L'area presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali;
- Area di attenzione e presenza della chiroterofauna;
- Aree vincolate per scopi idrogeologici ai sensi del RDL n. 3267/1923;
- Aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provv.amm.vo (ricadenti tra le Aree e siti con valore paesaggistico non idonei – D.lgs. 42/2004 - art.136,137,157);
- Terreni agricoli irrigati per mezzo di impianti di distribuzione/irrigazione gestiti dai Consorzi di Bonifica.

## 6.5 QUADRO VINCOLISTICO

### 6.5.1 VINCOLI DI LEGGE - AMBITO PAESAGGISTICO

La tutela paesaggistica introdotta dalla legge 1497/39 è estesa ad un'ampia parte del territorio nazionale dalla legge 431/85 che sottopone a vincolo, ai sensi della L. 1497/39, una nuova serie di beni ambientali e paesaggistici.

Il Testo Unico in materia di beni culturali ed ambientali D.Lgs 490/99 riorganizzando e sistematizzando la normativa nazionale esistente, riconferma i dettami della Legge 431/85. Il 22 gennaio 2004 è stato emanato il **D.Lgs. n.42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio"**, che dal maggio 2004 regola la materia ed abroga, tra gli altri, il D.Lgs 490/99. Lo stesso D.Lgs. n. 42/04 è stato successivamente modificato e integrato dai D.Lgs. nn. 156 e 157/2006.

#### 6.5.1.1 VINCOLI PAESAGGISTICI DECRETATI

##### **Area dichiarata di notevole interesse pubblico vincolata con Decreto Ministeriale (art 136 e 157):**

Nell'area di progetto non ricadono aree vincolate ai sensi del DM 42/04 art.136 e 157.

L'area vincolata più vicina è collocata a circa 9km in direzione Nord-Est rispetto al parco eolico.

Il vincolo è stato istituito con Decreto del 29/05/1974 con la seguente dicitura: "Area dell'Abbazia di Saccargia nel Comune di Codrongianos"

Altra area, in questo caso esterna all'area contermina si trova localizzata a Sud-Est dell'area del parco.

Il vincolo è stato istituito con Decreto del 1970 con la seguente dicitura: "Zona su nuraghe che presenta un punto di belvedere dal quale si gode lo spettacolo della sottostante vallata costituente un quadro naturale per la sua non comune bellezza"

Infine in direzione sud-Ovest, è localizzata la "Zona panoramica costiera di Alghero" istituita con Decreto del 04/07/1966".

#### 6.5.1.2 VINCOLI PAESAGGISTICI "OPE LEGIS"

##### **Art.142 c. 1 lett. a), b), c) del Codice**

Aree di rispetto di 150 metri dalle sponde dei fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle Acque Pubbliche, e di 300 metri dalla linea di battigia costiera del mare e dei laghi.

Dall'analisi cartografica nessun aerogeneratore ricade in area di rispetto dalle sponde dei fiumi e torrenti iscritti negli elenchi delle acque pubbliche.

##### **Art.142 c.1 lett. f) del Codice**

Parchi e riserve nazionali o regionali vincolati ai sensi dell'art. 142 c. 1 lett. f) del Codice, più restanti tipologie di area naturale protetta.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Gli aerogeneratori e le opere connesse non intersecano alcuna area naturale EUAP. L'area naturale protetta EUAP più vicina è il Parco Naturale Regionale di porto Conte EUAP 1052 distante 22 km.

**Art.142 c.1 lett. g) del Codice**

I territori coperti da foreste e boschi sono stati estratti dal database geotopografico DBGT10K disponibile al sito regionale [www.sardegnageoportale.it](http://www.sardegnageoportale.it). I dati del database più recenti risalgono all'anno 2022.

Dalla cartografia si evince che gli aerogeneratori sono posizionati esternamente alle aree boscate come sopra determinate.

**Art.142 c.1 lett. h) del Codice**

L'area di progetto non è gravata dalla presenza di usi civici.

**Area di interesse archeologico ai sensi dell'art. 142, c. 1, lett. m del Codice;**

Le zone archeologiche e di interesse archeologico sono state desunte, dal Sito SITAP del MIBACT, oltre ad essere state ricercate nei Piani Regionali e nelle cartografie di Piano urbanistico Comunale. Si riscontra che il progetto non interessa aree vincolate archeologicamente.

In fase di scavo delle fondazioni, su richiesta dalla Soprintendenza Archeologica competente, i lavori potranno essere supervisionati da Archeologo esperto.

Al momento della redazione del SIA i CDU non sono stati ancora elaborati; pertanto, si rinvia a questi per verificare l'effettiva sussistenza o meno dei vincoli paesaggistici descritti in precedenza.

**6.5.2 VINCOLO IDROGEOLOGICO -REGIO DECRETO N.3267/1923**

Il Vincolo Idrogeologico, istituito con il R.D.L. 30 dicembre 1923 n. 3267, ha come scopo principale quello di preservare l'ambiente fisico e quindi di impedire forme di utilizzazione che possano determinare denudazione, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque ecc., con possibilità di danno pubblico. Partendo da questo presupposto, detto Vincolo, in generale, non preclude la possibilità di intervenire sul territorio. Le autorizzazioni non vengono rilasciate quando esistono situazioni di dissesto reale, se non per la bonifica del dissesto stesso o quando l'intervento richiesto può produrre i danni di cui all'art. 1 del R.D.L. 3267/23. La sola turbina IT01 ricade in un'area perimetrata dal vincolo idrogeologico così come il cavidotto AT, sebbene per una fascia molto limitata.

Per tali aree è prevista la richiesta di svincolo. Il cavidotto è già autorizzato in altro procedimento amministrativo.

**6.5.3 VINCOLI DI LEGGE - ASSETTO NATURALISTICO**

**6.5.3.1 AREE PROTETTE (EUAP) PARCHI E RISERVE NATURALI**

L'elenco ufficiale delle aree naturali protette, in acronimo EUAP, è un elenco stilato, dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare - Direzione per la protezione della natura, che raccoglie tutte le aree naturali protette, marine e terrestri, ufficialmente riconosciute. Esso comprende i parchi nazionali, le aree marine protette, le riserve naturali statali, le altre aree naturali protette nazionali, i parchi naturali regionali, le riserve naturali regionali.

Le aree EUAP prossime all'area di studio sono:

CODICE	DENOMINAZIONE	ESTENSIONE	DISTANZA RISPETTO ALL'AEROGENERATORE PIU' VICINO
EUAP 1174	SANTUARIO PER I MAMMIFERI MARINI	2441400000 mq	25 KM

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

EUAP 1052	PARCO NATURALE REGIONALE DI PORTO CONTE	51999629,368 mq	22 KM
-----------	---	-----------------	-------

Tabella 2 - Tabella con i dati riferiti alle aree EUAP

### 6.5.3.2 SITI DI INTERESSE COMUNITARIO (SIC) e ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE (ZPS)

#### SIC

CODICE	DENOMINAZIONE	ESTENSIONE	DISTANZA RISPETTO ALL'AEROGENERATORE PIU' VICINO
ITB011113	CAMPO D'OZIERI E PIANURE COMPRESSE TRA TULA E OSCHIRI	20408.00 ha	21 KM
ITB011102	CATENA DEL MARGHINE E DEL GOCEANO	14.976 ha	32 KM
ITB021101	ALTOPIANO DI CAMPEDA	4.634 ha	29 KM
ITB020041	ENTROTERRA E ZONA COSTIERA TRA BOSA, CAPO MARANGIU E PORTO TANGONE	29.625 ha	11 KM
ITB010042	CAPO CACCIA E PUNTA DEL GIGLIO	/	26 KM
ITB011155	LAGO DI BARATZ_PORTO FERRO		31 KM
ITB010003	STAGNO E GINEPRETO DI PLATAMONA	1.613 ha	24 KM
ITB010002	STAGNO DI PILO E DI CASARACCIO	1.882 ha	37 KM

Tabella 3 – Tabella con i dati riferiti alle aree SIC

### 6.5.3.3 IMPORTANT BIRD AREAS (IBA)

Ad integrazione delle ZPS vanno considerate le **IBA** (Important Bird Areas) ossia le aree importanti per gli uccelli individuate nel 2° "Inventario I.B.A.", in cui la LIPU ha identificato in Italia 172 IBA.

Il progetto è esterno alle aree individuate come IBA; tuttavia, sono di seguito indicate tutte quelle più vicine al sito di progetto.

CODICE	DENOMINAZIONE	ESTENSIONE	DISTANZA RISPETTO ALL'AEROGENERATORE PIU' VICINO
IBA 173	CAMPO D'OZIERI	207.527.177 mq	13 KM
IBA 177	ALTOPIANO DI CAMPEDA	110.580.189 mq	23 KM
IBA 176	COSTA TRA BOSA ED ALGHERO	217.734.451 mq	18 KM
IBA 175	CAPO CACCIA E PORTO CONTE	48.299.000 mq	22 KM

Tabella 4 – Tabella con i dati riferiti alle aree IBA

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Gli aerogeneratori e le opere di connessione non ricadono in aree SIC e/o ZPS, IBA ed EUAP.

## 6.6 INTERFERENZE DEL PROGETTO CON BENI PAESAGGISTICI

Dalle analisi esperite e contenute nella Relazione Paesaggistica, facente parte integrante del presente progetto, le opere:

- Non interferiscono con Aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con Decreto Ministeriale ai sensi degli artt. 136 e 157 del D.Lgs. 42/2004;
- Non interferiscono con i beni di cui all'art. 142 del D. Lgs. 42/2004, co. 1 lett. a), b), c), f), g), h), m);
- Interferisce con aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n. 3267/1923 per a sola turbina IT01 e un breve tratto di cavidotto ad essa collegato;
- Non interferisce con aree EUAP;
- Non interferisce con siti Rete Natura 2000

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

## 7 QUADRO AMBIENTALE

### 7.1 PREMESSA

La presente Parte dello Studio è redatta in ossequio di quanto stabilito dall'Allegato VII alla Parte II del D.Lgs. 152/2006 *Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale di cui all'art. 22*, sostituito dall'art. 22 del D.lgs. 104/2017 che al punto 3 annovera tra i contenuti minimi dello studio

Il DPCM del 27/12/1998, ha provveduto a individuare le componenti e i fattori ambientali, distinguendo le seguenti Componenti Ambientali:

- Atmosfera: qualità dell'aria e caratterizzazione meteorologica;
- Ambiente idrico: acque superficiali (dolci, salmastre e marine) ed acque sotterranee, intese come componenti, come ambienti e come risorse;
- Suolo e sottosuolo: intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico nel quadro dell'ambiente in esame ed anche come risorse non rinnovabili;
- Vegetazione, flora, fauna: formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali;
- Ecosistemi: complessi di componenti e fattori fisici, chimici e biologici tra loro interagenti ed interdipendenti, che formano un sistema unitario ed identificabile per propria struttura, funzionamento ed evoluzione temporale;
- Salute pubblica: come individui e comunità;
- Rumore e vibrazioni: considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano;
- Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti: considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano;
- Paesaggio: un elemento che deve essere valutato facendo riferimento a criteri quanto più oggettivi;

### 7.2 COMPONENTE ANTROPICA

#### 7.2.1 DINAMICA E STRUTTURA PROVINCIALE

##### POPOLAZIONE RESIDENTE

Storicamente, sin dai tempi della conquista romana, sulla distribuzione della popolazione sarda ha avuto un ruolo importante la paura della malaria e la paura dei pirati che aggredivano le coste. Ciò ha determinato una scarsità della popolazione insediata lungo le coste, ed una valorizzazione delle aree interne. Per ragioni di vario genere, la situazione sembra oggi essere profondamente mutata. Le attività turistiche, che hanno interessato soprattutto le coste, hanno certamente attratto quote rilevanti di popolazione dalle zone interne. Ma probabilmente un ruolo di rilievo è stato giocato anche dalle tensioni all'urbanizzazione che hanno fortemente aumentato la popolazione delle città più importanti. Non è chiaro quando questi spostamenti della popolazione siano cominciate: forse dai primi anni 1960, o forse negli anni successivi. Ciò che sembra sicuro è che il fenomeno ha assunto dimensioni epocali, sconvolgendo un assetto consolidato, più volte descritto dagli studiosi come una delle caratteristiche peculiari della Sardegna.

Un'analisi della situazione aggiornata dei dati dei comuni della provincia di Sassari (Istat, 31.12.1997) permette di individuare alcuni aspetti di stock e flusso. La popolazione totale della provincia al primo gennaio 1998 ammonta 460.8981 abitanti che costituisce il 28% circa della popolazione regionale. La popolazione residente nella città di Sassari comprende circa il 26% della popolazione provinciale (Olbia il 9,5%) ed è la percentuale più elevata rispetto agli altri comuni capoluogo, infatti, mentre Cagliari rappresenta il 22,6% circa della sua provincia, Oristano il 20,7% e Nuoro il 14%.

L'area di studio comprende comuni che ricadono nelle prime tre fasce di popolazione.

##### DENSITA'

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Escludendo l'isola rappresentata dai tre comuni Tempio, Luras e Calangianus, tutta la fascia dell'Alta Gallura, il Monte Acuto, l'Altopiano di Alà e il Goceano si caratterizza una bassa densità abitativa. Un'altra isola è rappresentata da Ozieri, mentre le aree comunali circostanti hanno densità bassissime. In particolare, la densità abitativa va da un minimo di circa 10 ab/kmq (Semestene, Monte Leone Roccadoria e Aglientu) a un massimo tra 200 e 250 ab/kmq (Sennori, Sassari, Porto Torres, Sorso e Ossi). Densità abitativa medio alta per Olbia (120) e ancor più per Alghero (184). La stragrande maggioranza di comuni è al di sotto degli 80 ab/kmq.

La densità invece è variabile, troviamo ad esempio il comune di Ossi che si pone nella fascia di maggiore densità, mentre Ittiri, Usini e Tissi, nella penultima.

**Situazione demografica al 31.12.2000** La popolazione totale della provincia al 31 dicembre 2000 ammonta a 459.14965 abitanti che costituisce il 28% circa della popolazione regionale. La distribuzione percentuale della popolazione sul territorio si articola in modo tale che Sassari, Olbia (9,8% della popolazione provinciale) ed Alghero (8,8%) coprono insieme il 45% del totale provinciale. La popolazione residente nella città di Sassari comprende il 26% della popolazione provinciale ed è la percentuale più elevata rispetto agli altri comuni capoluogo: infatti, Cagliari e Oristano rappresentano il 21% circa delle rispettive province, Nuoro il 14%. La composizione percentuale dei residenti per provincia sul totale regionale al 2000 è sintetizzabile come segue: la popolazione della provincia di Cagliari rappresenta il 46,3% del totale regionale; la provincia di Sassari si attesta invece sul 27,8% medio della popolazione regionale, seguita da Nuoro (16,2%) e Oristano (intorno al 9,5% medio). In tema di densità di popolazione si possono invece fare le seguenti considerazioni: escludendo "l'isola" rappresentata dai tre comuni Tempio, Luras e Calangianus, tutta la fascia dell'Alta Gallura, il Monte Acuto, l'Altopiano di Alà ed il Goceano si caratterizza per una bassa densità abitativa. Un'altra "isola" è rappresentata da Ozieri, mentre le aree comunali circostanti hanno densità basse. In particolare, la densità abitativa va da un minimo di circa 6-7 ab/kmq (Semestene, e Aglientu) a un massimo tra 200 e 240 ab/kmq (La Maddalena, Sennori, Sassari, Porto Torres e Sorso). Densità abitativa medio alta per Olbia (119) ed ancor più per Alghero (180). La stragrande maggioranza di comuni è al di sotto degli 80 ab/kmq. La densità di popolazione è alta nella fascia costiera di Olbia ed ancora maggiore nell'area di Sassari. Risulta utile, in quanto scenario di base per le future analisi demografiche, la suddivisione, sancita dalla l.r. 12.07.01, della attuale Provincia di Sassari, nelle due province di Sassari e di Olbia-Tempio. A tali aggregazioni corrispondono i seguenti dati sintetici, tenendo conto del fatto che nella aggregazione Olbia-Tempio sono compresi anche i Comuni di Budoni e San Teodoro. Al 31.12.2000 l'aggregazione corrispondente alla Provincia di Sassari comprende 67 comuni, con una popolazione residente pari a 329.638 abitanti. La superficie complessiva è uguale a 4.312,85 kmq; la densità abitativa è di 76,43 ab/kmq. L'aggregazione corrispondente alla Provincia Olbia – Tempio invece comprende 25 comuni, con una popolazione residente complessiva pari a 137.124 abitanti. Si estende su una superficie di 3.367,85 kmq e presenta una densità abitativa di 40,72 ab/kmq.

#### COMPOSIZIONE DELLA FAMIGLIA

Un elemento qualificante della popolazione è il numero di nuclei familiari per comune, rapportato a mille abitanti. Un basso numero di famiglie rispetto alla popolazione si riscontra nell'area di Sassari, Usini, Muros e Codrongianus; casi isolati sono Benettutti e Santa Maria Coghinas. Un elevato indice sottolinea che poche famiglie costituiscono il grosso della popolazione e quindi è interpretabile come un processo di crisi. I comuni del Meilogu (con punte quali Semestene, Banari e Siligo) e alcuni comuni della Gallura (Aglientu, Santa Teresa di Gallura, Sant'Antonio di Gallura, La Maddalena e Palau) hanno valori alti. Mediamente il resto della Gallura ha valori medi mentre il Logudoro valori elevati. Valori medio bassi sia nell'area centro orientale (Ozieri, Oschiri, Buddusò e Calangianus) sia in buona parte dei centri intorno al capoluogo di provincia per l'area occidentale.

L'altra variabile rilevante è il numero medio componenti per famiglia. Stante al 1998 una media provinciale di 2,9 componenti per famiglia (al 1991 era di 3,1 membri), Sassari e Codrongianus hanno delle punte elevatissime (3,7 e 3,4 rispettivamente). Il Meilogu e l'Alta Gallura (Aglientu, Santa Teresa di Gallura,

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Sant'Antonio di Gallura, La Maddalena e Palau) presentano valori al minimo, quindi tali da individuare un possibile campo di crisi. Il Comune di Ittiri ha famiglie in media costituite da 3 a 3.4 componenti, così come i vicini Comuni di Usini e Ossi, mentre gli altri comuni limitrofi, ricadenti nelle aree contermini hanno famiglie con componenti tra 2.6 e 3.

Sia il numero di nuclei familiari che il numero medio di componenti per famiglia sono sintomatici di un livello critico di fenomeni sottostanti ogni qualvolta sottendono a una situazione di proporzionale invecchiamento della popolazione e bassa natalità latente (si consideri che la fecondità media è in tendenziale calo).

In particolare i due indicatori pongono in rilievo non solo aspetti collegati all'anzianità della popolazione ma possono sottolineare dei comportamenti sociali. Esempi sono il fenomeno dei "singles", fenomeni legati all'innalzamento dell'età di abbandono dei nuclei familiari di origine da parte dei figli per carenza di lavoro, in altri casi spostamento della popolazione in età lavorativa verso centri prossimi al posto di lavoro e formazione di nuove famiglie in loco etc..

**Situazione al 31.12.2000** Un elemento qualificante della popolazione è il numero di nuclei familiari per comune, rapportato a mille abitanti. Al 2000 un basso numero di famiglie rispetto alla popolazione si riscontra nell'area di Sassari, Codrongianos, Muros e Usini; casi isolati sono Benettutti, Nule e Bono. Un elevato indice sottolinea che poche famiglie costituiscono il grosso della popolazione e quindi può interpretarsi come un processo di crisi. I comuni del Meilogu (con punte quali Semestene, Banari e Siligo) e alcuni comuni della Gallura (Aglientu, Santa Teresa di Gallura, La Maddalena e Palau) hanno valori alti. Mediamente il resto della Gallura ha valori medi mentre il Logudoro valori elevati. Invece, valori medio bassi si riscontrano sia nell'area centro orientale. (Ozieri, Oschiri, Buddusò e Calangianus) sia in buona parte dei centri intorno al capoluogo di provincia. L'altra variabile rilevante è il numero medio componenti per famiglia. Stante al 2000 una media provinciale di 2,9 componenti per famiglia (al 1991 era di 3,1 membri), Sassari e Codrongianos hanno delle punte elevatissime (3,7 e 3,4 rispettivamente). Il Meilogu e l'Alta Gallura (Santa Teresa di Gallura, La Maddalena, Aglientu e Palau) presentano valori al minimo, quindi tali da individuare un possibile campo di crisi. Sia il numero di nuclei familiari sia il numero medio di componenti per famiglia sono sintomatici di un livello critico di fenomeni sottostanti, ogni qualvolta sottendono a una situazione di proporzionale invecchiamento della popolazione e bassa natalità latente. Rapporto di mascolinità Un basso indice di mascolinità può evidenziare, da un lato, un tendenziale invecchiamento della popolazione, dall'altro, sintomi di movimenti migratori piuttosto elevati verso altri comuni. Un processo di crisi da questo punto di vista potrebbe individuarsi nel Villanovese, Meilogu e Goceano. Il rapporto tra il numero di uomini rispetto alle donne al 2000 vede Alà dei Sardi e Padru con il 52% di componente maschile, Ittireddu con il 53%. All'estremo opposto si trovano Bessude, Monteleone Roccadoria e Semestene con un indice di mascolinità intorno al 45%. Sassari, Alghero, Ozieri e Tempio sul 48%-49%. Olbia e i centri vicini sul 50. La media provinciale e quella regionale si aggirano sul 49%.

#### TASSO NATURALE

Altro dato rilevante è il tasso naturale, ossia il saldo naturale che consiste nella differenza fra nati e morti, rapportato a mille abitanti. A gennaio 1998 l'area di Olbia, la fascia che da Padru va a La Maddalena ed, inoltre, da Trinità per la costa settentrionale sino a Stintino, appalesano un tasso naturale positivo. L'area di Sassari, col suo contorno a sud-est, presenta livelli inferiori (e negativi) come del resto i comuni dell'Altopiano di Alà e del Logudoro. Un processo di crisi potenziale interessa tutto il Meilogu e il Villanovese, l'intero Monte Acuto, il Goceano e l'Altopiano di Alà: essi hanno mediamente tassi negativi. Più specificatamente Golfo Aranci e Ittireddu hanno i valori più alti (da 6 a 10‰), mentre medio alti sono i valori di quasi tutti i centri della costa sia settentrionale che orientale (da Stintino a Trinità e da La Maddalena ad Olbia). Una vasta area, con valori tra il -5 e lo 0,3‰, include Sassari e la sua cintura inferiore, Alghero, parte del Goceano e tutto l'Altopiano di Alà. Valori bassissimi del tasso naturale a Semestene (-30‰), Sedini e Bulzi.

nell'area di studio il tasso naturale dei comuni ricadenti nell'area di studiosi colloca nelle fasce medie della provincia

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Per la mortalità Semestrene è il dato decisamente più elevato (37‰) seguito da un gruppo con indice medio alto (tra 15 e 30‰): Putifigari, Monteleone Roccadoria, Bonnanaro, Anela, Chiaramonti, Bulzi, Sedini e Bortigiadas. La stragrande maggioranza dei comuni si attesta all'interno del set di valori tra il 6 e il 15‰ (inclusi Sassari, Alghero, Tempio). Interessante il dato sui valori più bassi (tra lo 0 e il 6‰): la fascia costiera orientale, la fascia costiera settentrionale (da Valledoria ad Aglientu) e qualche caso sporadico interno. Un subcampo di tale processo di crisi rilevante è quello relativo al tasso di mortalità che caratterizza alcuni comuni da un lato dell'Anglona (Sedini, Bulzi, Chiaramonti) più la fascia sud-occidentale della Gallura (Bortigiadas e Aggius). Dall'altro interessa l'Altopiano di Alà (Buddusò e Alà Dei Sardi) e il Goceano (Illorai, Esporlatu, Bottida, Anela, Bultei, Nule ).

Nel caso del tasso di mortalità l'area di studio si colloca nella fascia che presenza un quoziente di mortalità, reso in termini di deceduti nell'anno su mille abitanti che va da 5.9 a 15, ponendosi quindi in una fascia buona e coerente con la media provinciale.

In alcune di queste ultime realtà è oltremodo basso il tasso di natalità: ad esempio un primo gruppo è rappresentato da Esporlatu, Bottida, Anela e Nughedu di San Nicolò, ed un secondo insieme rilevante è Sedini, Bulzi e Bortigiadas. Per il solo anno 1997 i valori di natalità più elevati sono stati fatti registrare da Ardara (15 nati su mille abitanti), Putifigari, Bessude, Torralba, Tula ed Illorai. I valori più bassi in assoluto, sotto il 4‰, sono stati rilevati Banari, Bulzi, Aggius e Aglientu. La media provinciale si aggira sull'8‰: Sassari è al di sotto della media, Alghero, Tempio e Olbia la superano di poco. L'interpretazione derivante da questi processi consiste nella possibile tendenza allo spopolamento di tali aree: in una popolazione residente statica le nuove famiglie, ove si formino, si trasferiscono in centri diversi per motivi di studio/lavoro.

Un rilevante problema è quello della denatalità-fecondità. La difficoltà relativa a queste ultimi variabili sta nel fatto che non si dispone al momento delle statistiche differenziate per singolo comune. Allo stato attuale esistono delle statistiche sui trend nazionali e/o regionali, globalmente intese. La lettura comune di queste porta ad evidenziare da un lato una generale riduzione del numero di figli per donna fertile (da 15-19 anni a 45-49) e dall'altro dall'elevazione dell'età media al parto. Un confronto tra la situazione provinciale, per aree regionali e nazionale è d'obbligo per poter ben valutare le prospettive future degli aspetti più rilevanti della popolazione.

La popolazione della provincia di Cagliari rappresenta il 46% del totale regionale ed ha un trend mediamente in aumento dal 1981 in poi. La provincia di Sassari si attesta invece sul 27% medio della popolazione regionale, seguita da Nuoro (che passa dal 17 al 16%) e Oristano (intorno al 9,6% medio). Al 1995 la popolazione della provincia di Sassari infatti, che ammontava a 459.592 unità, copriva una percentuale del 27,6%. Nello stesso anno, con i suoi 272.985 abitanti, la provincia di Nuoro rappresentava il 16,4% circa della popolazione regionale, mentre la provincia di Oristano era del 9,5% (158.131 residenti) rispetto alla popolazione regionale (1.660.701). La provincia con la percentuale più elevata è quella di Cagliari con 769.993 abitanti (46,4% su base regionale). Al 1997 la situazione è praticamente stabile in termini di percentuali, tranne un lieve aumento per Sassari e Oristano ed una lieve diminuzione per Nuoro e Cagliari. Data questa premessa solo per la classe delle donne 30-34 si verifica un numero di nati con una composizione percentuale simile alla quota totale dei residenti per provincia sui residenti totali regionali.

Il numero di nati varia sensibilmente rispetto a tale media quando si analizzano le classi estreme. Infatti per i nati dalle donne in età 15-17 mentre la provincia di Cagliari ha un numero di nati superiore al 52%, Sassari soltanto del 30,6, Nuoro del 12,61 e infine Oristano appena del 4,5%. Considerando le donne dai 18-19 anni, il numero di nati è del 48% per Cagliari, del 29% Sassari, 17,77 Nuoro e 4,8 Oristano. Infine, per l'ultima classe da 45 a 49 anni, il contributo di Cagliari si abbassa al 39% circa, segue Nuoro con 30,43, poi Sassari con 21,7 e Oristano con 8,7. Dalla comune lettura degli indici si evidenzia una tendenza della provincia di Cagliari verso una età media delle partorienti maggiormente distribuita, per il 1995, sulle fasce giovanili prima e, operando un "salto" sino all'età 30-34, sulle classi mature (35-39) poi. La provincia di Sassari invece ha nello stesso anno dato un contributo alle nascite regionali che via via è decrescente man mano che si passa dall'età 15-17 per arrivare alla classe 45-49, partendo da una percentuale del 30,6 sino al 21,7.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Nuoro ha un andamento simmetricamente opposto a Sassari: presenta infatti la percentuale di contributo più elevata in assoluto (30,43) nell'età 45-49 e più bassa nell'età giovanili. Infine Oristano, dopo l'età 25 sino a 44, ha il valore percentuale proporzionalmente maggiore sul totale regionale. I nati dalle classi 15-19 sui totali provinciali vedono la provincia di Cagliari (0,9%) seguita da quella di Sassari (0,83%) da cui sono molto distanziate le altre due provincie; infatti Nuoro e Oristano contribuiscono al totale provinciale rispettivamente per il valore 0,5 e 0,4 per cento.

Ora può essere presa in considerazione la serie storica riferita alla fecondità distinta per classe di età e provincia di residenza della madre. Una sub analisi per classe d'età a livello provinciale, dal 1975 sino al 1994, evidenzia differenze interprovinciali rilevanti nella nostra regione. In Sardegna, infatti, la fecondità per le classi fertili (da 15 a 49 anni) si è evoluta in modo molto decrescente anche se con punte variabili da una provincia all'altra differenziate a seconda delle singole sottoclassi.

Nelle donne fertili da 15 a 19 anni dalla metà degli anni 70 sino al 94 la media della riduzione tra tutte le provincie è del 74%; Oristano segnala il valore più elevato in termini di variazione percentuale (-78% circa), poiché è passato dal valore di circa 24 a 5. La Provincia di Sassari segnala una riduzione del 75% circa passando da 31.1 a 7.7 unità. Cagliari una diminuzione del 74% (da 30 a 8 circa) e Nuoro del 69%. Per chiarezza espositiva riportiamo qui di seguito la tabella relativa alla fecondità nell'ultimo ventennio per la provincia.

Infatti c'è una doppia valenza dell'informazione che generalmente si desume dalle statistiche: - vi è stato un innalzamento generalizzato dell'età media al parto; - si è fortissimamente ridotto il valore della fecondità, in termini di numero di figli nati rispetto a 1000 donne, nel corso degli ultimi vent'anni. Interessante il fatto che il "sorpasso" delle donne tra i 30-34 anni rispetto a quelle di 25-29 non è partito dagli anni ottanta, almeno nella seconda metà, bensì si è verificato proprio dopo gli anni novanta.

Un dato degno di attenzione è anche il fatto che il tasso di variazione negativo è più sostenuto proprio dopo gli anni 1992/1993. Tale fenomeno è indicativo anche di una situazione di maggiori difficoltà per studio o lavoro e conseguentemente di reddito o, comunque, di un diverso modo di affrontare la pianificazione familiare, dopo il matrimonio.

**Situazione al 31.12.2000** Altro dato rilevante è il tasso naturale, ossia il saldo naturale (differenza fra nati e morti) rapportato a mille abitanti. Al 31.12.2000 l'area di Olbia, la fascia che da Padru va a S. Teresa di Gallura ed, inoltre, da Trinità per la costa settentrionale sino a Porto Torres, appalesano un tasso naturale positivo. L'area di Sassari, col suo contorno, presenta livelli positivi. Tassi negativi presentano i comuni del Meilogu e del Goceano. Valori bassissimi del tasso naturale a Semestene, Borutta e Martis. L'analisi del tasso naturale riferito agli ultimi quattro anni rivela che un processo di crisi potenziale potrebbe interessare il Meilogu, il Villanovese, l'intero Monte Acuto, il Goceano e l'Altopiano di Alà: essi hanno mediamente tassi negativi. Tasso di mortalità Per la mortalità Semestene è il dato decisamente più elevato (37,5‰) seguito da un gruppo con indice medio alto (tra 16 e 28‰): Borutta, Banari, Martis, Padria, Siligo, Mara, Anela e Pozzomaggiore. La stragrande maggioranza dei comuni si attesta all'interno del set di valori tra il 6 e il 16‰ (inclusi Sassari, Alghero, Tempio). Interessante il dato sui valori più bassi (tra lo 0 e il 6‰): la fascia costiera orientale (Golfo Aranci, Arzachena, Olbia e Palau) e qualche caso sporadico interno. La media regionale è di 8,3‰, invece la distribuzione per provincia si articola nel seguente modo (in ordine decrescente): Oristano con 9,5‰, Nuoro (9,1‰) e Sassari (8,6‰); al di sotto si trova invece la provincia di Cagliari con 7,7‰. Tasso di natalità I valori di natalità più elevati nel 2000 sono stati registrati a Muros (15,7 nati su mille abitanti), Alà dei Sardi, Nughedu S. Nicolò, Loiri Porto S. Paolo, Nule e Badesi. I valori più bassi in assoluto, sotto il 4‰, sono stati rilevati a Monteleone R.D., Bortigidas, Padria e Aglientu. La media provinciale è pari al 7,8‰: Sassari, Alghero, Tempio e Olbia la superano. Da un confronto con la nostra regione e le quattro provincie che la compongono si rileva che il tasso di natalità al 2000 della regione sarda è stato di 8,4‰; le singole provincie relativamente al tasso di natalità sono (in ordine crescente): Oristano (7,7‰), Cagliari (8,2‰), Nuoro (8,7‰) e Sassari (8,8‰).

#### FENOMENI MIGRATORI

L'aspetto migratorio, con l'analisi puntuale al 1998, vede spiccare Olbia e tutta la fascia da Buddusò a Santa Teresa per un tasso migratorio netto positivo. Stintino, Porto Torres, Sassari, Alghero, Putifigari, Olmedo, Uri

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

e Tissi, sono ugualmente su valori positivi. La cintura est di Sassari e, tranne eccezioni il Goceano, hanno un tasso migratorio negativo. Le aree di crisi più rilevanti sono rappresentate dal Villanovese, il Meilogu e il Goceano. Il dato che sembra caratterizzare alcuni centri della provincia è che quei comuni in cui è mediamente alta la percentuale di cancellazioni dai registri d'anagrafe è ugualmente elevata anche quella delle iscrizioni (es. Stintino, Olmedo, Tissi, Sant'Antonio di Gallura e Golfo Aranci), indice di forte turnover. Chiaramonti ed Alà Dei Sardi hanno bassi livelli di "rigiro", nella media il resto dei comuni (tra 9 e 26 iscrizioni e 14 e 22 cancellazioni per mille ab.). Diventa significativo quindi il saldo migratorio su mille abitanti.

Tutta la regione costiera orientale (da Santa Teresa di Gallura a Loiri Porto San Paolo) ha elevate migrazioni nette; così Trinità D'Agultu e Vignola. Minori i valori che si registrano in aree eterogeneamente distribuite nel territorio. Mediamente la provincia di Sassari presenta nello stesso anno (1998) un tasso migratorio netto di +2.23 ogni 1.000 abitanti, ben al di sopra della variazione verificatasi nella provincia di Oristano (+0.64), della media regionale (-1.0) e anche di quella delle altre due province, Nuoro (-2.60) e Cagliari (-2.69). Un confronto internazionale pone la Sardegna al di sotto della media nazionale e la provincia di Sassari al di sopra.

Un discorso a parte merita il processo di crisi relativo al tasso d'emigrazione. Le cancellazioni dall'anagrafe per trasferimento di residenza non presentano caratteristiche tali da individuare in modo definito gruppi omogenei di comuni, ma spesso centri isolati. Esempi rappresentativi sono Padru, Sant'Antonio di Gallura, Golfo Aranci e la Maddalena nell'area orientale della provincia, Stintino, Olmedo, Tissi, Muros, Sorso ed Ardara in quella occidentale. Alcuni di questi comuni tuttavia presentano un elevato turn over, in quanto ad esempio Golfo Aranci, Stintino, Olmedo, Tissi, Muros ed Ardara spiccano anche nel caso delle iscrizioni all'anagrafe. I piccolissimi centri come Semestene e Monteleone Roccadoria hanno tassi elevati, ma il "campione" determina una sovrastima dell'indice. Le considerazioni sui trasferimenti di residenza per fini professionali si possono ripetere a fortiori in questo caso. In termini di valori medi a livello regionale i livelli si attestano sul 20%, la provincia di Sassari intorno al 16%, Oristano 17%, Nuoro 17,3% e Cagliari 25%.

il comune di Ittiri non subisce troppo il fenomeno dell'emigrazione, a differenza dei limitrofi che rientrano nelle aree contermini l'impianto.

Per Sassari il tasso di immigrazione medio provinciale assume il valore di 18.16%. La media regionale ammonta a 19.52 per mille abitanti: al disopra della stessa sta soltanto la provincia di Cagliari con il suo 22.44%, mentre la provincia di Nuoro si attesta intorno al 14,7% e Oristano 17,5%.

La stragrande maggioranza dei paesi non costieri della Sardegna, da un lato, e/o non vicini a centri importanti, dall'altro, è escluso dalla crescita sistematica degli ultimi 120 anni. Alla crescita secolare fanno eccezione, in quanto sono in crescita soltanto nel periodo 1951-1971 e 1971-1991, i comuni di Palau, Putifigari e Muros. Un discorso a parte va fatto per la problematica dello spopolamento dei comuni in funzione del periodo storico considerato. Esso riguarda prevalentemente i comuni dell'interno.

Tranne eccezioni, infatti, nella provincia di Sassari tra i comuni in spopolamento solo due si affacciano al mare (Aglientu e Villanova Monteleone) negli ultimi 50 anni (in particolare nei periodi 1951-1971 e 1971-1991) rispetto un vasto gruppo invece, con trend demografico decrescente, ma non caratterizzato da coste. Un elemento interessante sembra rilevarsi dal fatto che buona parte di tali comuni interni si attestano a ridosso del limite provinciale con la vicina provincia di Nuoro. Tutta la fascia che va dal Villanovese, attraversa tutto il Meilogu (eccetto Thiesi), l'intero Goceano sino agli Altipiani di Alà è stata interessata da uno spopolamento almeno sino a partire dal 1951, se non in alcuni casi di singoli comuni (Padria, Semestene, Cossioine, Giave e Pattada), in cui i centri perdono popolazione nei periodi dal 1921-1936, 1951-1971 e 1971-1991. Altri comuni in calo almeno dal 1951 sono Florinas, Osilo, Nulvi, Charamonti, Laerru, Bulzi, Sedini, Tergu, Bortigiadas e Oschiri. Martis è in spopolamento dal 1921.

**Situazione al 31.12.2000** L'aspetto migratorio, al 2000, vede spiccare la regione costiera orientale per un tasso migratorio netto positivo. La cintura di Sassari, tranne qualche eccezione (Tissi, Olmedo, Stintino e Sennori) ha un tasso migratorio negativo. Le aree di crisi più rilevanti sono rappresentate dal Meilogu e dal Goceano. Il dato che sembra caratterizzare alcuni centri della provincia è che quei comuni in cui è mediamente alta la percentuale di cancellazioni dai registri d'anagrafe è ugualmente elevata anche quella delle iscrizioni (esempio

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Stintino, Tissi, Palau), indice di forte turn-over. La maggior parte dei comuni registra tra 8 e 26 iscrizioni e tra 12 e 22 cancellazioni per mille ab. Mediamente la provincia di Sassari presenta nel 2000 un tasso migratorio netto di - 0,25 ogni 1.000 abitanti, la provincia di Oristano - 1,82, Nuoro -4,93 e Cagliari -2,89. La media regionale è pari a - 2,39. Tasso di emigrazione Un discorso a parte merita il processo di crisi relativo al tasso d'emigrazione. Le cancellazioni dall'anagrafe per trasferimento di residenza non presentano caratteristiche tali da individuare in modo definito gruppi omogenei di comuni, ma più spesso centri isolati. Esempi rappresentativi sono Palau e Golfo Aranci nell'area orientale della provincia, Stintino, Florinas, Mara, Muros, Tergu, Romana in quella occidentale. Alcuni di questi comuni tuttavia presentano un elevato turn over, in quanto ad esempio Stintino, Tergu e Palau spiccano anche nel caso delle iscrizioni all'anagrafe. In termini di valori medi a livello regionale i livelli si attestano sul 21,4‰, la provincia di Sassari intorno al 17,1‰, Oristano 18,2‰, Nuoro 19,3‰ e Cagliari 25,3‰. Tasso di immigrazione I tassi d'immigrazione più alti, nel corso degli ultimi quattro anni, si registrano prevalentemente nei comuni della costa orientale, nella cintura di Sassari (es. Tissi) e Stintino. Per un bassissimo tasso (inferiore al 10‰) si distingue gran parte dei comuni del Goceano, alcuni comuni del Meilogu e dell'Anglona (Torralba, Bonorva, Perfugas e Chiaramonti) e alcuni casi isolati (Ittiri e Bortigiadas). Il tasso di immigrazione medio provinciale assume il valore di 16,9‰. La media regionale ammonta a 19 per mille abitanti: al disopra della stessa sta soltanto la provincia di Cagliari con il suo 22,4‰, mentre la provincia di Nuoro si attesta intorno al 14,4‰ e Oristano 16,3‰.

#### POPOLAZIONE ATTIVA

Considerando l'analisi di struttura, l'indice di dipendenza strutturale (rapporto tra giovanissimi più anziani, rispetto alla popolazione attiva) sia per Sassari che per Olbia si riduce dal 1971 sino al 1991. In seguito sino al 2011 solo Sassari continua nel suo trend discendente. La situazione dal '71 sino al '91, individua un serio processo di crisi nel Meilogu e nell'Anglona, crisi che continua sino al 2001 e 2011, anni in cui si prospettano problemi oltre che per Bultei anche per Bortigiadas, Sedini e Martis. Più specificamente nell'anno 1971 la media provinciale è del 64% e quella regionale è del 66%. Spiccano alcuni piccoli comuni per l'elevatissimo tasso di dipendenza: Monteleone Roccadoria (83%), Esporlatu (85%) e Semestene (90%). Tra i valori più bassi La Maddalena e Luogosanto (sul 53,5%). Vi è un'ampia fascia centrale tra il valore 60 e l'80%, dove si colloca pure l'area di studio. Nel 1981 la tendenza generale è verso la diminuzione: l'indice medio provinciale è del 58% e regionale sul 59%.

Una componente importante di quanto su indicato è il rapporto percentuale tra la popolazione over 65 e quella sotto i 15 anni ossia l'indice di vecchiaia: basso per l'area del capoluogo e l'area di Olbia nel 1971. E' sorprendente che nell'area di Olbia l'indice si mantenga basso sino al 2011, anno in cui il Goceano segnala un indice di vecchiaia relativamente basso (che poi fa da contraltare all'alto indice di dipendenza giovanile).

Il sassarese si caratterizza per l'invecchiamento progressivo sino al 2011. Altre aree di crisi, con un fortissimo invecchiamento sono il Meilogu (Semestene e Padria sono i più alti). Il valore medio provinciale nel 1971 è del 39% e quello regionale del 35%. Ciò significa che se mentre l'indice medio provinciale di dipendenza degli anziani era al di sopra e quello giovanile al di sotto della media regionale, allora calcolandone il rapporto la discriminante è data dal denominatore degli indici di dipendenza, ossia la popolazione in età attiva proporzionalmente diversa tra la provincia e la regione. Verosimilmente, comunque, rispetto alla regione la proporzione anziani su giovanissimi è superiore nella provincia di Sassari.

#### **7.2.2 DINAMICA SOCIOECONOMICA PROVINCIALI**

La Sardegna è una Regione demograficamente sempre più sbilanciata. Ad indicarlo è il divario negativo crescente tra nascite e decessi. Nel corso del 2016 le persone che hanno iniziato la loro vita (i nati) sono state 5.616 in meno rispetto a coloro che l'hanno conclusa (i morti): una media di 1.300 morti al mese contro le 850 nascite mensili, un saldo medio di 450 persone in meno per mese. Il 1° gennaio 2019 gli individui residenti erano 1.639.591, ben 8.585 in meno rispetto all'anno precedente.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

La decrescita in termini di popolazione residente riflette il trend negativo naturale che da anni caratterizza la Sardegna. Il numero di nascite diminuisce non solo per le difficoltà ad avere i figli desiderati, ma anche per la progressiva riduzione delle potenziali madri.

L'indice di vecchiaia della popolazione, espresso dal rapporto tra il numero degli ultra sessantacinquenni ogni 100 individui di età inferiore ai 15 anni, risulta pari a 195,5 valore superiore a quello nazionale (165,3). Allo stesso modo, anche l'indice di dipendenza strutturale, importante nella scelta di politiche sociali, dato dal rapporto tra la popolazione inattiva su quella in età lavorativa, presenta un valore, pari a 52,1%, risultando inferiore rispetto a quello nazionale (55,8). Un indice di dipendenza strutturale superiore al 50% è sinonimo di un numero elevato di ragazzi e anziani di cui la popolazione attiva deve occuparsi complessivamente.

L'indice di struttura della popolazione, che, rapportando percentualmente il numero degli individui di età compresa tra 40 e 64 anni con quello di individui di età compresa tra i 15 e i 39, indica il grado di invecchiamento della popolazione, si attesta al 145%; ciò significa che è ancora la fascia lavorativa più giovane a prevalere su quella più "vecchia", il che rappresenta un indubbio vantaggio in termini di dinamismo della popolazione.

Infine, l'indice di ricambio, che rapporta la popolazione in procinto di uscire dall'età lavorativa (60-64 anni) su quella che è appena entrata a farne parte, è pari al 161,2 %: questo significa che ogni 100 persone che entrano nell'età lavorativa, 161 ne escono con un notevole restringimento della base potenzialmente produttiva. Il progressivo invecchiamento che caratterizza la popolazione sarda (al 1° gennaio 2017 si contano circa 195 anziani ogni 100 giovani con meno di 15 anni) investe, pur in presenza di una notevole variabilità, tutti gli ambiti territoriali. L'invecchiamento investe tutta la Regione." (Azienda Tutela Salute (ATS) Sardegna).

Le prime due cause di morte in Sardegna sono, proporzionalmente, le malattie cardiovascolari e i tumori, responsabili di circa i due terzi di tutti i decessi (come nel resto d'Italia e del mondo occidentale).

Il tasso standardizzato di mortalità per incidenti stradali, che rappresentano la principale causa di morte tra gli individui di età compresa tra 15 e 34 anni, in Sardegna si mantiene più elevato rispetto all'Italia (nel 2016 pari a 0,9 rispetto a 0,7 per 10.000 residenti - Istat, "Rilevazione degli incidenti stradali con lesioni alle persone")." (Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato dell'igiene e sanità' e dell'assistenza sociale – Servizio promozione della salute e osservatorio epidemiologico, 2018).

La salute delle persone è largamente influenzata da fattori estranei al sistema sanitario quali i determinanti sociali, economici, comportamentali ed ambientali.

Il tasso di occupazione della popolazione in età 20-64 anni in Sardegna è inferiore alla media italiana. A livello provinciale, negli ultimi due anni, il tasso di occupazione più elevato si osserva nel territorio di Cagliari (57% nel 2016); la provincia di Olbia-Tempio, che mostrava negli anni fino al 2012 valori mediamente superiori a quelli nazionali, negli ultimi quattro anni si avvicina alla media regionale. I tassi di disoccupazione più bassi si osservano nella provincia di Carbonia-Iglesias ed in quella del Medio-Campidano. E' evidente un marcato squilibrio di genere a favore dei maschi (62% contro 45% nel 2016). Nel corso degli anni, il tasso di occupazione maschile in Sardegna ha subito una marcata diminuzione passando dal 71,3% del 2007 al 60,6% del 2014, per salire al 62% nel 2016. Al contrario, il tasso di occupazione femminile è cresciuto fino al 2012 (45,9%), ha avuto un calo nel 2013 e negli ultimi due anni si attesta intorno al 45% (Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato dell'igiene e sanità' e dell'assistenza sociale - Servizio promozione della salute e osservatorio epidemiologico, 2018).

La Sardegna è la seconda regione in Italia con la maggiore quota di persone in famiglie che, tenendo conto di tutti i redditi disponibili, dichiarano di arrivare alla fine del mese con grande difficoltà.

Il tasso di occupazione della popolazione in età 20-64 anni in Sardegna è inferiore alla media italiana.

L'analisi della struttura delle imprese permette di mettere in luce aspetti di forza e di vulnerabilità che riguardano l'assetto produttivo ma anche gli inevitabili riflessi che da questo derivano in termini sociali sul benessere economico delle famiglie.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

La struttura economica del Sassarese riflette quella dell'intera isola.

La Tabella che segue riporta l'incidenza percentuale delle imprese per settore di attività. Il settore agricolo regionale nel 2021 conta 34.987 imprese, 449 in più rispetto all'anno precedente, e una quota del 24% del tessuto produttivo, valore più elevato rispetto a Mezzogiorno (19,4%) e molto distaccato dal Centro-Nord (11,3%). Tale valore è determinato dalla elevata presenza di imprese agro-pastorali e dalla loro ridotta scala dimensionale.

Anche per le imprese dei servizi collegati al settore turistico si conferma a livello regionale un peso maggiore rispetto a quello di altri territori e del corrispettivo nazionale: in Sardegna sono attive 1.855 attività di alloggio e 11.588 attività di ristorazione il complesso del settore, nonostante la pesante crisi attraversata, cresce nel 2021 di 266 unità rispetto all'anno precedente (+2%).

Tabella 5: numero di imprese attive per settori di attività economica, anno 2019 (valori %). Fonte: (Centro

settori di attività	Sardegna	Mezzogiorno	Centro-Nord	Italia
agricoltura	24,1	19,4	11,3	14,0
industria (escl. costruzioni)	7,1	7,9	10,4	9,5
costruzioni	13,9	12,6	15,7	14,6
commercio	25,1	31,1	23,4	26,0
alloggio e ristorazione	9,3	7,7	7,7	7,7
altri servizi*	20,5	21,3	31,5	28,1
<b>totale attività**</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

\* *La voce raggruppa: Trasporto e magazzinaggio; Servizi di informazione e comunicazione; Attività finanziarie e assicurative; Attività immobiliari; Attività professionali, scientifiche e tecniche; Noleggio e supporto alle imprese; Amministrazione pubblica, difesa, assicurazione obbligatoria; Istruzione; Sanità; Attività artistiche e sportive; Altre attività di servizi.*

\*\* *La somma dei settori può non corrispondere al totale a causa degli arrotondamenti.*

Fonte: *Elaborazioni CRENoS su dati InfoCamere – Movimprese*

La dimensione delle imprese è quella della microimprese (meno di 10 addetti)16, che sono oltre 100mila e rappresentano il 96,3% del totale.

A livello di area vasta "Il sistema economico della provincia di Sassari presenta i tipici tratti di un'economia terziarizzata. Il numero di imprese insediate ammonta a 28.547 unità, con una netta predominanza di quelle afferenti al macro-comparto dei servizi, ben oltre il 50% del totale. Rilevante risulta essere il numero delle attività commerciali, che rappresentano da sole il 28% del totale, mentre le imprese del comparto agricolo superano appena le 7000 unità e rappresentano complessivamente il 25%. Discorso a parte merita il settore secondario che, nella suddivisione tra attività del settore delle costruzioni e attività più specificamente manifatturiere, mette in risalto la debolezza del comparto industriale della provincia con una netta predominanza delle prime, con circa 4000 unità, mentre quelle specificamente manifatturiere rappresentano appena il 10% del totale (2800 imprese).

Per quel che concerne la situazione occupazionale, l'incidenza degli occupati nei servizi è pari a circa il 70%, contro appena il 7% degli occupati nel settore agricolo. La crisi della grande industria si riscontra in una quota di occupati nel settore inferiore al 25% provinciale. L'analisi degli occupati per settore di attività evidenzia una struttura produttiva orientata sui servizi tradizionali (servizi pubblici e commercio) e il notevole peso delle costruzioni nell'industria locale. La filiera agricola sconta un calo fisiologico degli occupati ma evidenzia, specialmente nel settore agroindustria, una buona propensione all'innovazione.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Il sistema delle imprese nella provincia di Sassari continua a mostrare, negli anni, una buona dinamicità in termini di natalità imprenditoriale e di sviluppo di unità locali. Ciò appare evidente anche dal confronto con i dati fatti registrare dal sistema economico regionale nel suo complesso: il tasso di mortalità provinciale presenta valori, nell'anno di riferimento, di circa mezzo punto inferiori a quelli medi regionali mentre il tasso di natalità presenta un valore leggermente superiore. Nel territorio si riscontrano buoni livelli di specializzazione produttiva. Di particolare rilevanza è il patrimonio zootecnico, soprattutto ovino, bovino ed equino; elevata è la presenza di aziende biologiche. Alla buona qualità delle materie prime agricole si accompagna in taluni comparti l'estrema varietà e ricchezza di produzioni agroalimentari di eccellenza, grazie alla presenza di una qualificata attività di trasformazione e di filiere complete (formaggi ovini e bovini, vino, olio, miele e liquori). La filiera casearia ovina sarda esprime la componente più estesa e qualificata proprio all'interno della Provincia di Sassari. Il Polo di Thiesi rappresenta, oltre che un'importante concentrazione produttiva del settore, anche l'unico Distretto in senso proprio presente nell'isola accanto a quello del sughero in Gallura. Molte filiere si caratterizzano per una forte internazionalizzazione (formaggi, vini, liquori) e per la presenza di operatori leader a livello regionale e, in alcuni casi, nazionale e europeo. Un elemento di forza, che potrebbe favorire la diffusione sul mercato interno delle produzioni provinciali e regionali, dispiegando una azione di sostituzione delle importazioni, è il radicamento di operatori locali della distribuzione organizzata. Insieme al Medio Campidano, la Provincia di Sassari è l'unica in cui si verifica tale circostanza.

Significativo a riguardo, risulta essere il grado di apertura rispetto all'esterno che mostra come i comparti della chimica e dell'alimentare siano quelli con un saldo attivo più evidente. Complessivamente la Provincia di Sassari esporta merci per circa 440 milioni di euro, contribuendo al 10% dell'export complessivo della Sardegna, mentre importa merci pari a 455 milioni di euro facendo registrare un saldo complessivo pari a -12 milioni di euro. Disarticolando i dati per settore i prodotti della chimica rappresentano circa il 60% delle esportazioni ed il 42% dell'import; molto meno influente in termini quantitativi, ma non certo in termini qualitativi, è il dato relativo ai prodotti del comparto alimentare, che rappresentano il 16% dell'export ed il 9% dell'import.

I mercati di sbocco delle merci provinciali sono principalmente i paesi dell'Europa a 15 (per un valore complessivo di circa 300 milioni di euro) e il nord America (per 80 milioni di euro). Scarsi rimangono i rapporti commerciali con i paesi europei di nuova adesione. Il saldo commerciale presenta, come già accennato, valori estremamente positivi nei comparti della chimica (113 milioni in attivo), dell'alimentare (27 milioni) e del legno e della carta (6 milioni), mentre fortemente in passivo è il comparto industriale e manifatturiero (-152 milioni). Il saldo commerciale per area geografica presenta dati fortemente negativi relativamente al rapporto con il continente Africano (-58 milioni) e con i paesi asiatici (-41).

La provincia di Sassari rappresenta una delle più importanti realtà territoriali del sistema turistico regionale. Alghero, Stintino e la costa di Sassari sono i centri costieri principali per il supporto al turismo balneare. La dotazione ricettiva attuale del territorio appare caratterizzata da una concentrazione notevolissima dei posti letto nelle aree costiere, con particolare riferimento al territorio di Alghero, che ospita circa la metà dei circa 26 mila posti letto del territorio, contro una dotazione ricettiva dei comuni non costieri inferiore al 5% del totale con vaste aree quasi totalmente sprovviste di attività ricettive, anche diffuse. Nello specifico la provincia conta 245 esercizi complementari con 11.290 posti letto e circa 15 mila posti letto nelle 112 strutture alberghiere. [...] Il territorio provinciale ha contato, nel 2006, 1 milione e 407 mila presenze turistiche, soprattutto concentrate nelle aree di Alghero e Sassari-Stintino e in parte nei comuni di Porto Torres, Sorso e Castelsardo (oltre il 15% del totale regionale delle presenze turistiche). Un ulteriore 2% delle presenze regionali si divide tra gli altri comuni costieri (in particolare Valledoria) e i comuni delle aree interne della Provincia, per un totale di circa il 18% del totale delle presenze regionali ufficiali." (Provincia di Sassari, s.d.) Al fine di rilevare il peso delle attività "sospese" a seguito del lockdown e di quelle "attive", in quanto relative a servizi considerati essenziali, ed evidenziare la rilevanza della sospensione o chiusura nel complessivo ambito economico regionale, si sono analizzati i dati calcolati dal Frame territoriale 2017. Risulta che più della metà delle unità locali in Sardegna è rimasta attiva nel periodo di lockdown (53,7%) contro un dato nazionale più basso (51,8%). Un impatto negativo più contenuto rispetto alla media Italia si riscontra anche con riferimento al numero di

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

addetti rimasti attivi (61,1 contro 56,2%) e al numero di dipendenti (65,6 contro 58,5%). Il divario più significativo rispetto al totale Italia, tuttavia, si registra in termini di fatturato: le imprese rimaste attive in Sardegna coprono il 72,8% del totale del fatturato regionale (imprese attive e sospese), una quota superiore di circa 16 punti percentuali rispetto al dato nazionale (Istat - Istituto Nazionale di Statistica).

Nell'ultimo anno, nonostante la crisi generalizzata e la grave emergenza pandemica, il sistema imprenditoriale nel Nord Sardegna fa registrare un lieve tasso di crescita (+1,87%), di poco superiore alla media nazionale (+1,42%), confermando il trend positivo verificatosi nell'ultimo quinquennio. Tale variazione positiva, analizzando i dati a livello comunale, è favorita soprattutto dalle imprese presenti nei comuni della ex provincia di Olbia-Tempio.

Relativamente ai cambiamenti climatici, si consideri che l'agricoltura è il maggiore utilizzatore dell'acqua disponibile nei bacini dell'Isola attraverso l'irrigazione e corre i maggiori rischi dalle modifiche del clima. "Complessivamente la maggior parte dei bacini idrografici risentiranno di riduzioni nelle precipitazioni negli scenari 2041 - 2070 e un aumento delle temperature con conseguente aumento dell'evapotraspirazione potenziale e riduzione dell'evapotraspirazione effettiva a causa di suoli più asciutti. [...]"

L'uso del suolo e i cambiamenti nell'ultimo decennio in Sardegna, inoltre, riflettono la cultura agropastorale e i cambiamenti dell'economia globale che ha acuito la crisi e l'abbandono di molti terreni fertili. [...] Questa tendenza, che rispecchia un quadro generale europeo conseguente al progressivo abbandono di vaste aree rurali montane, in Sardegna trova una sua specificità peculiare nel ridimensionamento del settore agropastorale e nella ridefinizione dei regimi produttivi conseguenti alla riforma pastorale sarda che ha sensibilmente orientato l'assetto produttivo verso sistemi intensivi a discapito di quelli estensivi. Ciò ha determinato incrementi significativi di superfici a macchia forestale che si sono evoluti a partire dalle aree a pascolo." (Agenzia Regionale per la ricerca in agricoltura (Agris) , 2010).

Anche il settore turistico subirà degli impatti connessi ai cambiamenti climatici, in quanto soggetto a danni diretti dalla frequenza di giorni troppo caldi, piogge estive, condizioni climatiche inaccettabili.

#### URI

La popolazione residente totale del comune corrisponde a 2961, la popolazione residente attiva totale corrisponde a 1064, popolazione residente non attiva di età superiore a 14 anni e di professione studente è 221. Il numero totale di imprese e di istituzioni è di 145, numero totale unità locali all'impresa e alle istituzioni è di 164, il numero totale addetti alle unità locali alle imprese e istituzioni è di 353, il numero imprese è di 140, il numero di unità locali all'impresa è di 150, il numero di addetti alle unità locali all'impresa è di 276, il numero istituzioni è 5, numero unità locali alle istituzioni è di 14, il numero di addetti alle unità locali alle istituzioni è 77. il centro urbano di Uri assorbe la quasi totalità dei valori relativi agli indicatori più importanti (con percentuali che raggiungono in media il 100,00%) per cui non è rilevante analizzare le aree rurali, codificate con l'identificativo 78, visto il basso peso da loro assunto. Nel territorio comunale la popolazione residente attiva totale, per singola unità geografica minima, evidenzia una notevole escursione tra centro urbano, nucleo abitato e le aree rurali.

#### USINI

La popolazione residente totale del comune corrisponde a 3.625, la popolazione residente attiva totale corrisponde a 1.368, popolazione residente non attiva di età superiore a 14 anni e di professione studente è 275. Il numero totale di imprese e di istituzioni è di 113, numero totale unità locali all'impresa e alle istituzioni è di 126, il numero totale addetti alle unità locali alle imprese e istituzioni è di 301, il numero imprese è di 111, il numero di unità locali all'impresa è di 115, il numero di addetti alle unità locali all'impresa è di 227, il numero istituzioni è 2, numero unità locali alle istituzioni è di 11, il numero di addetti alle unità locali alle istituzioni è 74. il centro urbano di Usini assorbe la quasi totalità dei valori relativi agli indicatori più importanti (con percentuali che raggiungono il 100,00%) per cui non è rilevante analizzare le aree rurali, codificate con l'identificativo 77, visto il basso peso da loro assunto. Il valore massimo fatto registrare da tale ultima zona si riferisce alla percentuale del 3,52% ed è rappresentativo del numero di addetti alle unità locali alle imprese in

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

proporzione al totale comunale; le altre caratteristiche sono al di sotto di tale livello. Operando un ulteriore zoom sul territorio, a titolo di esempio possiamo ora sottolineare caratteristiche socioeconomiche delle singole sezioni censuarie. Nel territorio comunale la popolazione residente attiva totale, per singola unità geografica minima, evidenzia una notevole escursione tra centro urbano, nucleo abitato e le aree rurali.

#### ITTIRI

La popolazione residente totale del comune corrisponde a 9.267, la popolazione residente attiva totale corrisponde a 3.482, popolazione residente non attiva di età superiore a 14 anni e di professione studente è 735. Il numero totale di imprese e di istituzioni è di 424, numero totale unità locali all'impresa e alle istituzioni è di 494, il numero totale addetti alle unità locali alle imprese e istituzioni è di 1.429, il numero imprese è di 416, il numero di unità locali all'impresa è di 458, il numero di addetti alle unità locali all'impresa è di 1007, il numero istituzioni è 8, numero unità locali alle istituzioni è di 36, il numero di addetti alle unità locali alle istituzioni è 422. Il centro urbano di Ittiri assorbe la quasi totalità dei valori relativi agli indicatori più importanti (con percentuali che raggiungono il 100,00%) per cui non è rilevante analizzare le aree rurali, codificate con l'identificativo 72 e 73, visto il basso peso da loro assunto. Il valore massimo fatto registrare dall'identificativo 72 (dato che il 73 non è per niente significativo, visto che corrisponde al bacino del Cuga) si riferisce alla percentuale del 3,38% ed è rappresentativo del numero di addetti alle unità locali alle imprese in proporzione al totale comunale; le altre caratteristiche sono al di sotto di tale livello. Operando un ulteriore zoom sul territorio, a titolo di esempio possiamo ora sottolineare caratteristiche socioeconomiche delle singole sezioni censuarie. Nel territorio comunale la popolazione residente attiva totale, per singola unità geografica minima, evidenzia una notevole escursione tra centro urbano, nucleo abitato e le aree rurali.

#### ROMANA

La popolazione residente totale del comune corrisponde a 686, la popolazione residente attiva totale corrisponde a 237, popolazione residente non attiva di età superiore a 14 anni e di professione studente è 35. Il numero totale di imprese e di istituzioni è di 31, numero totale unità locali all'impresa e alle istituzioni è di 41, il numero totale addetti alle unità locali alle imprese e istituzioni è di 90, il numero imprese è di 29, il numero di unità locali all'impresa è di 33, il numero di addetti alle unità locali all'impresa è di 63, il numero istituzioni è 2, numero unità locali alle istituzioni è di 8, il numero di addetti alle unità locali alle istituzioni è 27. Il centro urbano di Romana assorbe la quasi totalità dei valori relativi agli indicatori più importanti (con percentuali che intorno al 100,00%) per cui non è rilevante analizzare le aree rurali. Operando un ulteriore zoom sul territorio, a titolo di esempio possiamo ora sottolineare caratteristiche socioeconomiche delle singole sezioni censuarie. Nel territorio comunale la popolazione residente attiva totale, per singola unità geografica minima, evidenzia una notevole escursione tra centro urbano, nucleo abitato e le aree rurali.

#### THIESI

La popolazione residente totale del comune corrisponde a 3344, la popolazione residente attiva totale corrisponde a 1337, popolazione residente non attiva di età superiore a 14 anni e di professione studente è 275. Il numero totale di imprese e di istituzioni è di 250, numero totale unità locali all'impresa e alle istituzioni è di 294, il numero totale addetti alle unità locali alle imprese e istituzioni è di 1039, il numero imprese è di 245, il numero di unità locali all'impresa è di 274, il numero di addetti alle unità locali all'impresa è di 758, il numero istituzioni è 5, numero unità locali alle istituzioni è di 20, il numero di addetti alle unità locali alle istituzioni è 281. Il centro urbano di Thiesi assorbe la quasi totalità dei valori relativi agli indicatori più importanti (con percentuali sino al 100,00%) per cui non è rilevante analizzare le aree. Operando una nuova panoramica sul territorio, a titolo di esempio, possiamo ora sottolineare caratteristiche socioeconomiche delle singole sezioni censuarie. Nel territorio comunale la popolazione residente attiva totale, per singola unità geografica minima, evidenzia un'escursione tra centro urbano, nucleo abitato e le aree rurali.

### 7.2.3 ITTIRI

Di seguito si rappresenta l'andamento demografico della popolazione residente nel comune di Ittiri dal 2001 al 2021. Grafici e statistiche su dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno.



Figura 2: andamento della popolazione residente

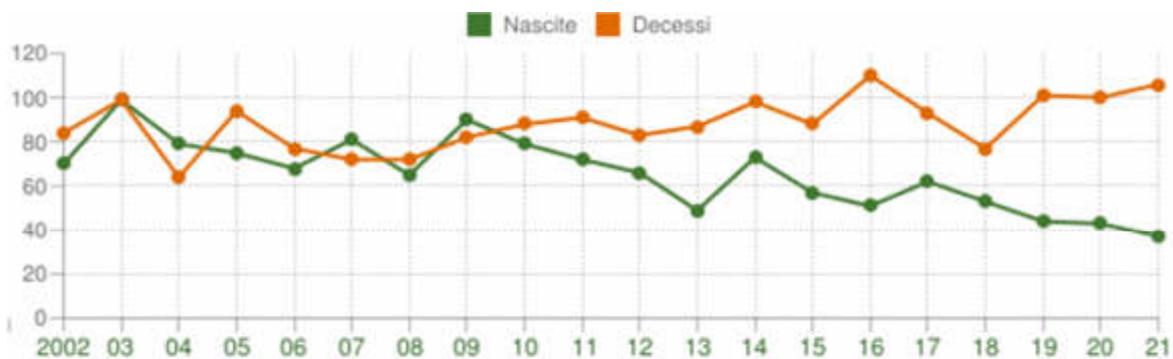
La tabella in basso riporta la popolazione residente al 31 dicembre di ogni anno. Nel 2011 sono riportate due righe in più, su sfondo grigio, con i dati rilevati il giorno del censimento decennale della popolazione e quelli registrati in anagrafe il giorno precedente.

Anno	Data rilevamento	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero Famiglie	Media componenti per famiglia
2001	31 dicembre	9.033	-	-	-	-
2002	31 dicembre	9.016	-17	-0,19%	-	-
2003	31 dicembre	8.960	-56	-0,62%	3.168	2,83
2004	31 dicembre	8.976	+16	+0,18%	3.205	2,80
2005	31 dicembre	8.951	-25	-0,28%	3.235	2,76
2006	31 dicembre	8.928	-23	-0,26%	3.268	2,73
2007	31 dicembre	8.948	+20	+0,22%	3.316	2,70
2008	31 dicembre	8.951	+3	+0,03%	3.394	2,63
2009	31 dicembre	8.946	-5	-0,06%	3.453	2,59
2010	31 dicembre	8.918	-28	-0,31%	3.478	2,56
2011 (1)	8 ottobre	8.908	-10	-0,11%	3.547	2,51
2011 (2)	9 ottobre	8.868	-40	-0,45%	-	-
2011 (3)	31 dicembre	8.858	-60	-0,67%	3.547	2,50
2012	31 dicembre	8.802	-56	-0,63%	3.534	2,49
2013	31 dicembre	8.782	-20	-0,23%	3.562	2,46
2014	31 dicembre	8.736	-46	-0,52%	3.566	2,45
2015	31 dicembre	8.695	-41	-0,47%	3.605	2,41
2016	31 dicembre	8.619	-76	-0,87%	3.611	2,39

<b>2017</b>	31 dicembre	<b>8.541</b>	<b>-78</b>	<b>-0,90%</b>	3.601	2,37
<b>2018*</b>	31 dicembre	<b>8.511</b>	<b>-30</b>	<b>-0,35%</b>	3.606,93	2,36
<b>2019*</b>	31 dicembre	<b>8.406</b>	<b>-105</b>	<b>-1,23%</b>	3.619,43	2,32
<b>2020*</b>	31 dicembre	<b>8.188</b>	<b>-218</b>	<b>-2,59%</b>	(v)	(v)
<b>2021*</b>	31 dicembre	<b>8.097</b>	<b>-91</b>	<b>-1,11%</b>	(v)	(v)

Com'è possibile vedere il trend nel ventennio rappresentato è negativo e costante, comportando una perdita di circa 1000 unità di popolazione residente.

Il movimento naturale della popolazione in un anno è determinato dalla differenza fra le nascite ed i decessi ed è detto anche saldo naturale. Le due linee del grafico in basso riportano l'andamento delle nascite e dei decessi negli ultimi anni. L'andamento del saldo naturale è visualizzato dall'area compresa fra le due linee.



Movimento naturale della popolazione

COMUNE DI ITTIRI (SS) - Dati ISTAT (bilancio demografico 1 gen-31 dic) - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Figura 3: movimento naturale

La tabella seguente riporta il dettaglio delle nascite e dei decessi dal 2002 al 2021. Vengono riportate anche le righe con i dati ISTAT rilevati in anagrafe prima e dopo il censimento 2011 della popolazione.

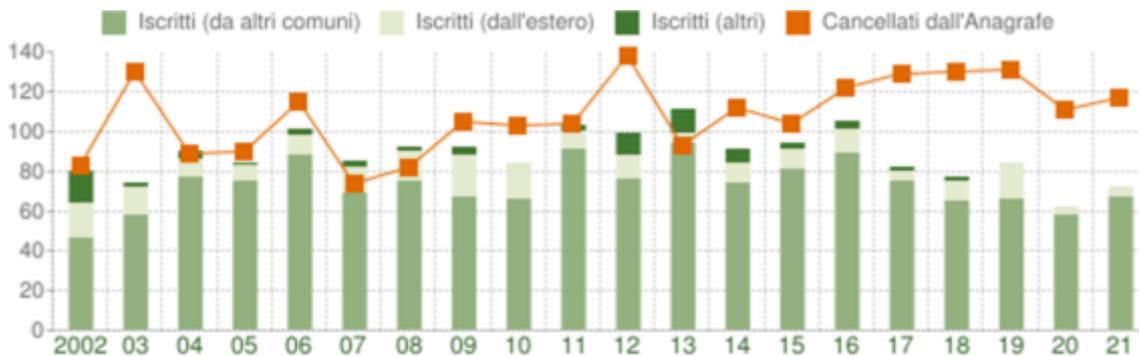
<i>Anno</i>	<i>Bilancio demografico</i>	<i>Nascite</i>	<i>Variaz.</i>	<i>Decessi</i>	<i>Variaz.</i>	<i>Saldo Naturale</i>
<b>2002</b>	1 gennaio-31 dicembre	70	-	84	-	<b>-14</b>
<b>2003</b>	1 gennaio-31 dicembre	99	<b>+29</b>	99	<b>+15</b>	0
<b>2004</b>	1 gennaio-31 dicembre	79	<b>-20</b>	64	<b>-35</b>	<b>+15</b>
<b>2005</b>	1 gennaio-31 dicembre	75	<b>-4</b>	94	<b>+30</b>	<b>-19</b>
<b>2006</b>	1 gennaio-31 dicembre	68	<b>-7</b>	77	<b>-17</b>	<b>-9</b>
<b>2007</b>	1 gennaio-31 dicembre	81	<b>+13</b>	72	<b>-5</b>	<b>+9</b>
<b>2008</b>	1 gennaio-31 dicembre	65	<b>-16</b>	72	0	<b>-7</b>
<b>2009</b>	1 gennaio-31 dicembre	90	<b>+25</b>	82	<b>+10</b>	<b>+8</b>
<b>2010</b>	1 gennaio-31 dicembre	79	<b>-11</b>	88	<b>+6</b>	<b>-9</b>
<b>2011<sup>(1)</sup></b>	1 gennaio-8 ottobre	55	<b>-24</b>	75	<b>-13</b>	<b>-20</b>
<b>2011<sup>(2)</sup></b>	9 ottobre-31 dicembre	17	<b>-38</b>	16	<b>-59</b>	<b>+1</b>
<b>2011<sup>(3)</sup></b>	1 gennaio-31 dicembre	72	<b>-7</b>	91	<b>+3</b>	<b>-19</b>

<b>2012</b>	1 gennaio-31 dicembre	66	-6	83	-8	-17
<b>2013</b>	1 gennaio-31 dicembre	49	-17	87	+4	-38
<b>2014</b>	1 gennaio-31 dicembre	73	+24	98	+11	-25
<b>2015</b>	1 gennaio-31 dicembre	57	-16	88	-10	-31
<b>2016</b>	1 gennaio-31 dicembre	51	-6	110	+22	-59
<b>2017</b>	1 gennaio-31 dicembre	62	+11	93	-17	-31
<b>2018*</b>	1 gennaio-31 dicembre	53	-9	77	-16	-24
<b>2019*</b>	1 gennaio-31 dicembre	44	-9	101	+24	-57
<b>2020*</b>	1 gennaio-31 dicembre	43	-1	100	-1	-57
<b>2021*</b>	1 gennaio-31 dicembre	37	-6	106	+6	-69

Anche in questo caso, seppur in modo discontinuo, il trend comunale è negativo.

Il grafico in basso visualizza il numero dei trasferimenti di residenza da e verso il comune di Ittiri negli ultimi anni. I trasferimenti di residenza sono riportati come iscritti e cancellati dall'Anagrafe del comune.

Fra gli iscritti, sono evidenziati con colore diverso i trasferimenti di residenza da altri comuni, quelli dall'estero e quelli dovuti per altri motivi (ad esempio per rettifiche amministrative).



Flusso migratorio della popolazione

COMUNE DI ITTIRI (SS) - Dati ISTAT (bilancio demografico 1 gen-31 dic) - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Figura 4: flusso migratorio

La tabella seguente riporta il dettaglio del comportamento migratorio dal 2002 al 2021. Vengono riportate anche le righe con i dati ISTAT rilevati in anagrafe prima e dopo il censimento 2011 della popolazione.

Anno 1 gen-31 dic	Iscritti			Cancellati			Saldo Migratorio con l'estero	Saldo Migratorio totale
	DA altri comuni	DA estero	altri iscritti (a)	PER altri comuni	PER estero	altri cancell. (a)		
<b>2002</b>	46	18	16	76	5	2	+13	-3
<b>2003</b>	58	14	2	120	10	0	+4	-56
<b>2004</b>	77	9	4	82	4	3	+5	+1
<b>2005</b>	75	8	1	81	7	2	+1	-6

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>						Cod. AS266-SI02-R	
							Data Aprile 2023	Rev. 01

<b>2006</b>	88	10	3	109	4	2	+6	-14
<b>2007</b>	69	13	3	71	2	1	+11	+11
<b>2008</b>	75	15	2	72	9	1	+6	+10
<b>2009</b>	67	21	4	97	5	3	+16	-13
<b>2010</b>	66	18	0	92	7	4	+11	-19
<b>2011 <sup>(1)</sup></b>	73	9	1	72	1	0	+8	+10
<b>2011 <sup>(2)</sup></b>	18	0	2	31	0	0	0	-11
<b>2011 <sup>(3)</sup></b>	91	9	3	103	1	0	+8	-1
<b>2012</b>	76	12	11	132	6	0	+6	-39
<b>2013</b>	94	5	12	86	6	1	-1	+18
<b>2014</b>	74	10	7	93	13	6	-3	-21
<b>2015</b>	81	10	3	87	15	2	-5	-10
<b>2016</b>	89	12	4	103	14	5	-2	-17
<b>2017</b>	75	5	2	108	19	2	-14	-47
<b>2018*</b>	65	10	2	105	13	12	-3	-53
<b>2019*</b>	66	18	0	100	29	2	-11	-47
<b>2020*</b>	58	4	0	94	11	6	-7	-49
<b>2021*</b>	67	5	0	108	6	3	-1	-45

Il grafico in basso, detto Piramide delle Età, rappresenta la distribuzione della popolazione residente a Ittiri per età, sesso e stato civile al 1° gennaio 2022. I dati tengono conto dei risultati del Censimento permanente della popolazione.

La popolazione è riportata per classi quinquennali di età sull'asse Y, mentre sull'asse X sono riportati due grafici a barre a specchio con i maschi (a sinistra) e le femmine (a destra). I diversi colori evidenziano la distribuzione della popolazione per stato civile: celibi e nubili, coniugati, vedovi e divorziati.

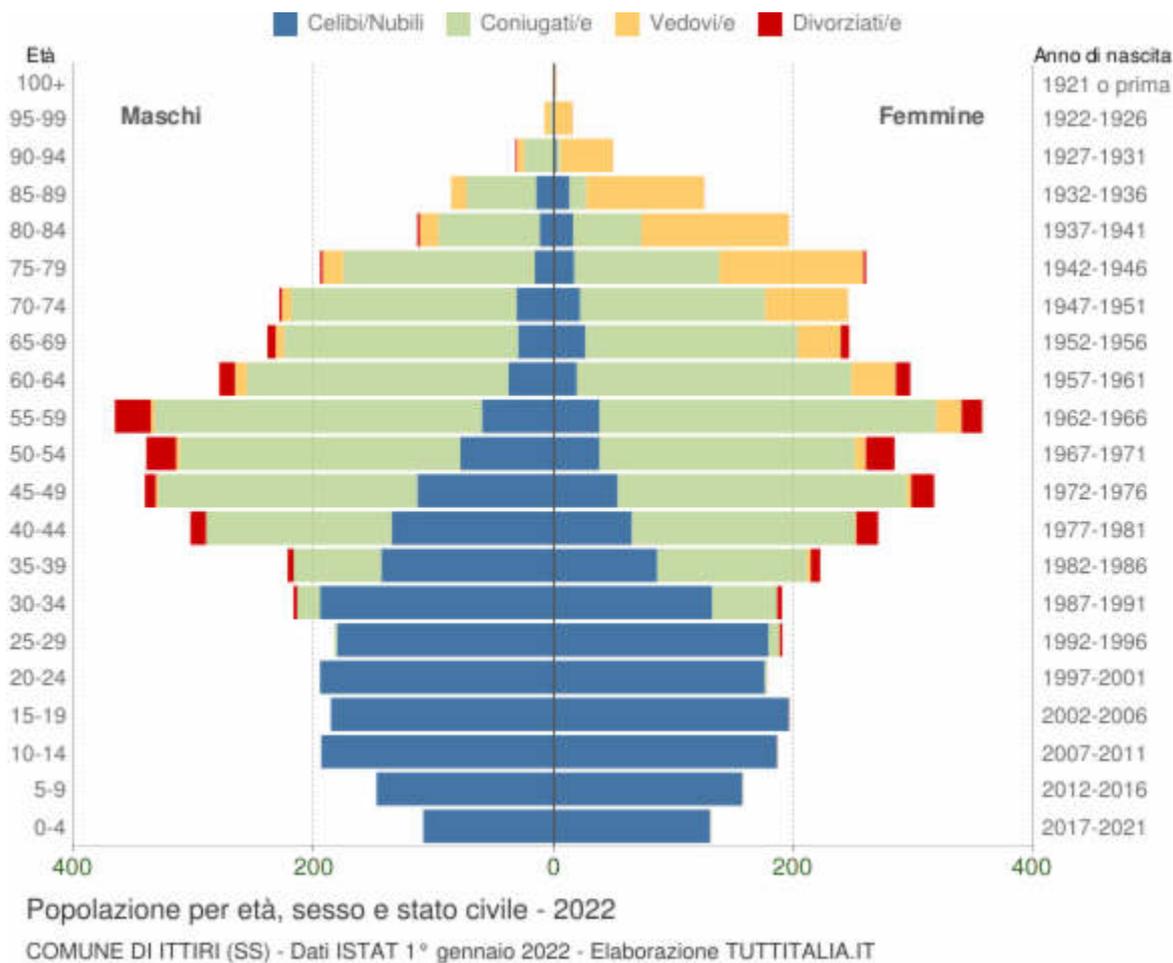


Figura 5: piramide delle età

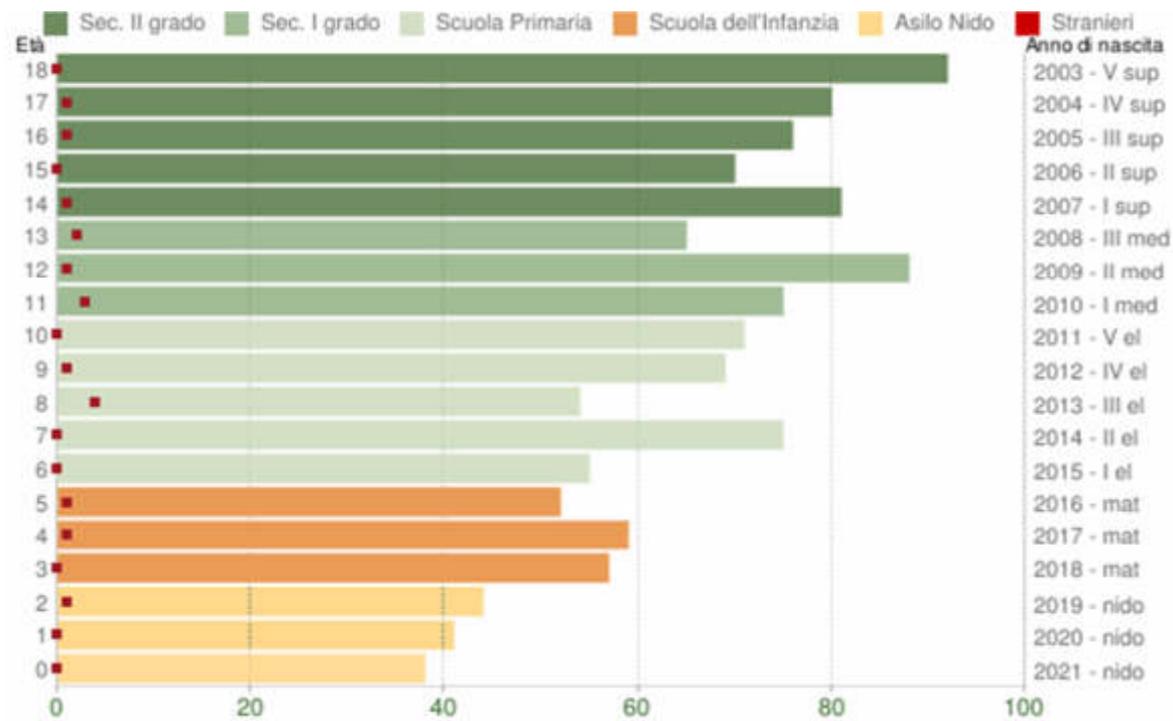
In generale, la forma di questo tipo di grafico dipende dall'andamento demografico di una popolazione, con variazioni visibili in periodi di forte crescita demografica o di cali delle nascite per guerre o altri eventi.

In Italia ha avuto la forma simile ad una piramide fino agli anni '60, cioè fino agli anni del boom demografico.

Gli individui in unione civile, quelli non più uniti civilmente per scioglimento dell'unione e quelli non più uniti civilmente per decesso del partner sono stati sommati rispettivamente agli stati civili 'coniugati\ e', 'divorziati\ e' e 'vedovi\ e'.

Distribuzione della popolazione di Ittiri per classi di età da 0 a 18 anni al 1° gennaio 2022. I dati tengono conto dei risultati del Censimento permanente della popolazione. Elaborazioni su dati ISTAT.

Il grafico in basso riporta la potenziale utenza per l'anno scolastico 2022/2023 le scuole di Ittiri, evidenziando con colori diversi i differenti cicli scolastici (asilo nido, scuola dell'infanzia, scuola primaria, scuola secondaria di I e II grado) e gli individui con cittadinanza straniera.



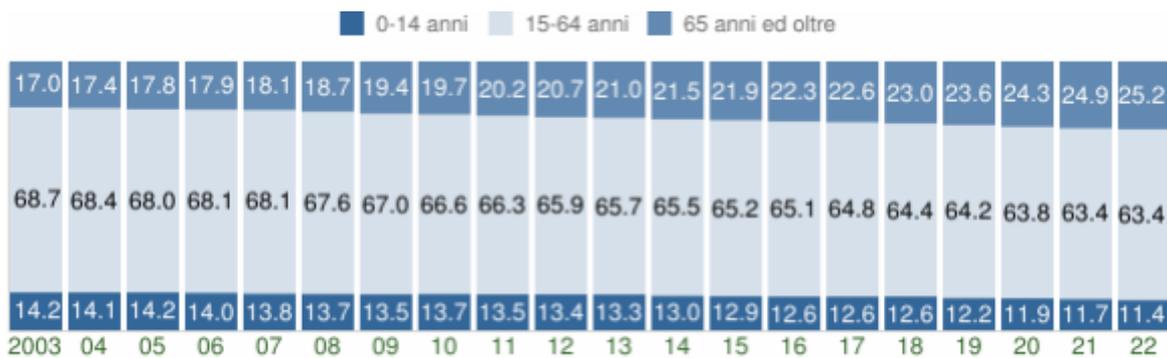
Popolazione per età scolastica - 2022

COMUNE DI ITTIRI (SS) - Dati ISTAT 1° gennaio 2022 - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Figura 6: popolazione per età scolastica

L'analisi della struttura per età di una popolazione considera tre fasce di età: giovani 0-14 anni, adulti 15-64 anni e anziani 65 anni ed oltre. In base alle diverse proporzioni fra tali fasce di età, la struttura di una popolazione viene definita di tipo progressiva, stazionaria o regressiva a seconda che la popolazione giovane sia maggiore, equivalente o minore di quella anziana.

Lo studio di tali rapporti è importante per valutare alcuni impatti sul sistema sociale, ad esempio sul sistema lavorativo o su quello sanitario.



Struttura per età della popolazione (valori %) - ultimi 20 anni

COMUNE DI ITTIRI (SS) - Dati ISTAT al 1° gennaio di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Figura 7: struttura per età

Principali indici demografici calcolati sulla popolazione residente a Ittiri.

Anno	Indice di vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della	Indice di struttura della	Indice di carico di figli	Indice di natalità (x 1.000 ab.)	Indice di mortalità (x 1.000 ab.)

			<i>popolazione attiva</i>	<i>popolazione attiva</i>	<i>per donna feconda</i>		
	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1 gen-31 dic	1 gen-31 dic
<b>2002</b>	113,0	45,1	86,4	79,6	17,8	7,8	9,3
<b>2003</b>	119,5	45,5	95,8	82,3	17,7	11,0	11,0
<b>2004</b>	123,1	46,1	102,2	86,5	18,5	8,8	7,1
<b>2005</b>	125,1	47,0	104,0	89,7	18,6	8,4	10,5
<b>2006</b>	128,4	46,9	105,6	93,5	18,1	7,6	8,6
<b>2007</b>	131,4	46,8	116,5	97,9	18,1	9,1	8,1
<b>2008</b>	137,0	47,9	115,6	100,3	19,0	7,3	8,0
<b>2009</b>	143,6	49,2	115,1	101,5	17,6	10,1	9,2
<b>2010</b>	144,4	50,2	116,3	103,8	18,3	8,8	9,9
<b>2011</b>	149,2	50,8	118,2	107,6	18,6	8,1	10,2
<b>2012</b>	154,5	51,8	115,8	109,2	19,1	7,5	9,4
<b>2013</b>	157,8	52,3	121,7	116,7	18,7	5,6	9,9
<b>2014</b>	165,3	52,7	120,3	121,4	18,4	8,3	11,2
<b>2015</b>	170,0	53,3	122,5	125,1	18,0	6,5	10,1
<b>2016</b>	178,0	53,6	123,2	129,0	17,4	5,9	12,7
<b>2017</b>	180,4	54,3	125,7	133,1	16,9	7,2	10,8
<b>2018</b>	182,8	55,3	132,1	139,6	17,3	6,2	9,0
<b>2019</b>	194,0	55,8	131,0	144,2	17,5	5,2	11,9
<b>2020</b>	204,9	56,7	129,5	149,1	16,0	5,2	12,1
<b>2021</b>	212,9	57,8	142,7	155,0	16,2	4,5	13,0
<b>2022</b>	220,9	57,8	150,8	159,5	15,3	-	-

Indice di vecchiaia

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Rappresenta il grado di invecchiamento di una popolazione. È il rapporto percentuale tra il numero degli ultrassessantacinquenni ed il numero dei giovani fino ai 14 anni. Ad esempio, nel 2022 l'indice di vecchiaia per il comune di Ittiri dice che ci sono 220,9 anziani ogni 100 giovani.

Indice di dipendenza strutturale

Rappresenta il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15-64 anni). Ad esempio, teoricamente, a Ittiri nel 2022 ci sono 57,8 individui a carico, ogni 100 che lavorano.

Indice di ricambio della popolazione attiva

Rappresenta il rapporto percentuale tra la fascia di popolazione che sta per andare in pensione (60-64 anni) e quella che sta per entrare nel mondo del lavoro (15-19 anni). La popolazione attiva è tanto più giovane quanto più l'indicatore è minore di 100. Ad esempio, a Ittiri nel 2022 l'indice di ricambio è 150,8 e significa che la popolazione in età lavorativa è molto anziana.

Indice di struttura della popolazione attiva

Rappresenta il grado di invecchiamento della popolazione in età lavorativa. È il rapporto percentuale tra la parte di popolazione in età lavorativa più anziana (40-64 anni) e quella più giovane (15-39 anni).

Carico di figli per donna feconda

È il rapporto percentuale tra il numero dei bambini fino a 4 anni ed il numero di donne in età feconda (15-49 anni). Stima il carico dei figli in età prescolare per le mamme lavoratrici.

Indice di natalità

Rappresenta il numero medio di nascite in un anno ogni mille abitanti.

Indice di mortalità

Rappresenta il numero medio di decessi in un anno ogni mille abitanti.

Età media

È la media delle età di una popolazione, calcolata come il rapporto tra la somma delle età di tutti gli individui e il numero della popolazione residente. Da non confondere con l'aspettativa di vita di una popolazione.

#### 7.2.4 VALUTAZIONE SULLO STATO QUALITATIVO DELLA COMPONENTE

Al fine di valutare la potenziale incisività dell'intervento sulla componente antropica considerata, appare particolarmente utile la declinazione dei tre parametri valutativi inclusi, successivamente, nelle matrici e volti a definire le peculiarità del quadro ambientale iniziale.

Nel caso in questione si è potuto appurare che la situazione territoriale è caratterizzata da trend complessivamente negativi in linea con quelli provinciali. La componente mostra tuttavia una certa costanza dei dati rilevati e dei trend registrati solo per alcuni comuni (Ittiri, Banari, Bessude, Thiesi, Romana) mentre altri mostrano trend discontinui (Codrongianos, Ossi, Florinas e Uri) altri ancora trend positivi in discontinuità rispetto all'andamento provinciale (Tissi e Usini) pertanto si ritiene che la:

- **vulnerabilità A2 sia Media: coeff. 0.6**

i trend registrati in linea nella maggior parte dei casi e migliori in alcuni casi suggeriscono invece che la

- **qualità B2 sia Media: coeff. 0.6**

mentre i valori misurati nella maggior parte dei comuni si attestano su quelli medi provinciali altri comuni presentano tratti migliori. Per tali ragioni si ritiene che la:

- **rarietà C2 sia Media: coeff. 0.6**

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Siccome il prodotto dei tre parametri (A2) x (B2) x (C2) determina la stima della componente antropica (V2), avremo che:

$$V2 = 0.6 \times 0.6 \times 0.6 = \mathbf{0,216}$$

### 7.2.5 VALUTAZIONE QUALITATIVA DEGLI IMPATTI

#### FASE DI CANTIERE

In fase di cantiere, che durerà all'incirca un anno, il campo eolico attiverà nuovi posti di lavoro pari a 7 - 8 uomini/MW. Non si ravvisano impatti negativi sulla componente. Quindi in fase di cantiere saranno impiegate tra le 250 e le 290 unità di personale specializzato e non.

È previsto l'utilizzo di imprese locali per la realizzazione delle opere civili e quelle relative alla viabilità, con evidenti benefici per le comunità locali.

Oltretutto durante la fase di cantiere gli operai e i tecnici si serviranno delle strutture ricreative e di ristorazione della zona, mentre le figure specializzate che opereranno in sito da trasfertisti si serviranno delle strutture ricettive locali. Quasi sicuramente per ragioni economiche saranno impiegate imprese e fornitori locali per la realizzazione delle opere, generando un ulteriore indotto.

#### FASE DI ESERCIZIO

L'impatto occupazionale risulterà sicuramente positivo per il luogo in cui si posiziona l'impianto, in quanto si tende ad utilizzare la mano d'opera locale e, generalmente, l'impiego di personale addetto si aggira intorno ai 1-3 uomini/anno per turbina.

In fase di esercizio, le opportunità occupazionali stabili offerte riguardano: la gestione dell'impianto e la manutenzione dell'impianto, che prevede l'utilizzo di 0,2 – 0,5 uomini/anno per MW, per un totale quindi che va dai 8 ai 18 uomini impiegati. Durante la prima fase di funzionamento dell'impianto, sarà previsto l'impiego di personale per la gestione dello stesso e successivamente si considera l'utilizzo di operatori addetti alla manutenzione dell'aerogeneratore.

In occasione delle operazioni di manutenzione sia ordinaria che straordinaria dell'impianto saranno impiegate esclusivamente le imprese edili locali oltre che i fornitori di materiali locali.

Dal 15 dicembre è in vigore il decreto RED 2, che recepisce la direttiva Ue 2018/2011 sulla promozione dell'uso di energia da fonti rinnovabili.

All'interno del corpo normativo sono definiti i nuovi incentivi per il quinquennio 2023-2027, allo scopo di favorire lo sviluppo delle energie a fonte rinnovabile al più basso costo possibile e nel modo più efficiente possibile, allo scopo di incrementare il peso delle rinnovabili nel sistema elettrico nazionale, di contenere il rincaro dei prezzi dell'energia e di abbattere le emissioni di gas serra.

Sulla base dell'attuale LCOE per gli impianti eolici onshore, ovvero 48,3 €/kWh, si stima un ricavo annuo necessario a coprire i costi sostenuti pari a 4.673.894,4 €.

#### FASE DI DISMISSIONE

Gli impatti sulla componente antropica in fase di dismissione sono in parte simili a quelli indotti in fase di cantiere, infatti si prevede l'utilizzo di imprese e manodopera locale per il ripristino della viabilità di accesso al parco e per i piazzali provvisori in corrispondenza delle turbine. Sarà altresì previsto l'utilizzo di ditte specializzate per lo smontaggio e il trasporto delle WTG.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

## 7.3 COMPONENTE ATMOSFERA

### 7.3.1 CARATTERISTICHE METEOCLIMATICHE

Per quanto riguarda gli aspetti bioclimatici, secondo la Carta Bioclimatica della Sardegna (RAS, 2014) il sito è caratterizzato da un bioclima Mediterraneo Pluvistagionale-Oceanico, e ricade in piano bioclimatico compreso tra il Mesomediterraneo inferiore, subumido inferiore, euoceanico debole ed il Mesomediterraneo superiore, subumido inferiore, euoceanico debole, con ombrotipo subumido superiore alle quote più alte.

I dati climatici in Sardegna, fino al 2019, sono stati raccolti dalle 53 stazioni che appartenevano alla rete di proprietà del SAR (Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna), dislocate su tutto il territorio regionale e tutte di tipo automatico con trasmissione remota dei dati. La rete, composta interamente da stazioni SIAP 3830, è stata realizzata in due lotti consecutivi, rispettivamente nel 1994 e nel 1996. Le stazioni, seguendo le indicazioni dell'Organizzazione Meteorologica Mondiale delle Nazioni Unite, erano configurate secondo due tipologie di sensori installati: agrometeorologica e agrosinottica. Il SAR gestiva direttamente altre 8 stazioni di rilevamento automatico, di proprietà di altri Enti oppure dello stesso SAR e installate nell'ambito di collaborazioni e/o progetti. Le convenzioni per la gestione prevedevano solitamente la configurazione, l'acquisizione dei dati e la manutenzione delle centraline di rilevamento.

Nel corso dei dodici mesi compresi tra ottobre 2018 e i primi mesi del 2019 la base dati utilizzata per l'analisi climatologica è cambiata in maniera sostanziale poiché si è avuta la completa dismissione della Rete Meteorologica storica dell'ARPAS, compensata dall'entrata in funzione delle stazioni della Rete Unica Regionale di Monitoraggio Meteorologico e Idropluviometrico, finanziata sul POR FERS 2007-2013.

L'area in esame ricade nella fascia climatica del clima temperato da sub-umido a sub-arido, tipicamente mediterraneo, con estati asciutte ed inverni miti e debolmente piovosi.

Secondo la classificazione climatica di Thornthwaite, si tratta di un clima mesotermico, B2, da sub-umido a sub-arido, con eccedenza idrica invernale da moderata e scarsa.

I caratteri essenziali del clima di tipo mediterraneo sono:

- inverni miti;
- insolazione effettiva che raggiunge una percentuale molto alta rispetto all'insolazione possibile, soprattutto nella stagione estiva;
- concentrazione delle precipitazioni nei mesi più freddi;
- estate calda e arida.

Sulla base della temperatura che si registra nel mese più caldo questo tipo di clima viene suddiviso in due sottotipi:

- sottotipo 1 caratterizzato da temperature medie del mese più caldo superiori ai 22°C;
- sottotipo 2 caratterizzato da temperature medie del mese più caldo inferiori ai 22°C.

L'area del parco ricade nel primo sottotipo di clima mediterraneo, denominato anche temperato caldo con estati asciutte in quanto i valori di temperatura media del mese più caldo sono sempre superiori ai 22°C, anche nelle aree altimetricamente più elevate.

Il clima della Regione Sardegna sta progressivamente variando, così come quello dell'intero pianeta, manifestando in particolare un evidente trend crescente delle temperature massime tale per cui il 2016-2017 risulta essere il più caldo in assoluto, il 2015-2016 il secondo più caldo, il 2014-2015 il terzo più caldo e il 2013-2014 il quinto più caldo di sempre (rispetto alle serie storiche disponibili per la Sardegna). Le temperature massime dell'annata 2016-2017, infatti, risultano di circa +2.3 °C superiori alla media 1971- 2000. In tale periodo si sono osservate numerose e prolungate onde di calore del bimestre Luglio-Agosto che hanno rappresentato una vera e propria anomalia termica. Il 2019 ha avuto il numero di giornate estive4 più alto di sempre, pari a 2,42 volte la media del trentennio 1971-2000. Considerato che il valore del 2017 è il secondo più alto di sempre, considerato che i due valori successivi appartengono al decennio 2011-2020, ma

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

soprattutto osservando l'andamento nettamente crescente della media mobile decennale, non si può non confermare il trend positivo di questo indicatore del riscaldamento globale.

La stazione di Sassari registra che il valore medio annuo delle temperature è di 17° e che le temperature medie stagionali espresse nel periodo di osservazione sono le seguenti:

- Inverno 9°
- Primavera 14°
- Estate 22°
- Autunno 17°

Considerando la stazione di rilevazione meteorologica più vicina, ubicata nel Comune di Porto Torres rileviamo che il valore medio annuo delle temperature rilevate è di 17°C, le temperature medie stagionali espresse nel periodo di osservazione sono:

- Inverno: 10.6°
- Primavera 13.8°
- Estate 22.3°
- Autunno 17.5°

“Le proiezioni climatiche hanno evidenziato come la Regione Sardegna sarà caratterizzata in futuro da un generale incremento delle temperature (sia nei valori medi che nei valori estremi), da una generale riduzione della quantità di precipitazione a scala annuale e da una elevata intensità e frequenza di eventi meteorologici estremi (ondate di calore con conseguenti fenomeni a carattere siccitoso ed eventi di precipitazioni intense), che comporteranno, ad esempio, una perdita della produttività ed effetti sul benessere animale per il comparto agricolo o un incremento del rischio incendi e la perdita dei servizi ecosistemici nel comparto forestale.” (Strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici, adottata con DGR n. 6/50 del 5/02/2019)

Le precipitazioni del periodo Ottobre-Settembre 2016-2017 sono state particolarmente scarse, tanto che non risultavano così poco frequenti sin dagli anni '40 del secolo scorso e i cumulati sono stati i più bassi dal 1999-2000. A partire dalla prima decade di Febbraio, la scarsità di apporti piovosi che ha interessato l'intera Isola ha determinato una sensibile riduzione dell'umidità dei suoli e condizioni di intenso stress idrico alla vegetazione spontanea e alle coltivazioni. A partire dalla primavera le condizioni di siccità agricola hanno interessato anche il versante orientale che nel periodo invernale aveva ricevuto i maggiori apporti idrici. Gli scarsi apporti idrici hanno determinato sui corsi d'acqua e sugli invasi del sistema idrico multisettoriale della Sardegna un forte deficit, in particolare per quelli del settore occidentale, con percentuali di riempimento comprese nel mese di Settembre tra 10% e 20% circa e con conseguenti limitazioni nella disponibilità di acque per l'uso irriguo e restrizioni dell'erogazione per gli usi civili.

L'annata ottobre 2019 - settembre 2020 ha registrato cumulati di pioggia che nel complesso si collocano lievemente al di sopra della precipitazione media climatica in quasi tutta l'Isola, con scostamenti maggiori sul Montiferru e sull'Ogliastra interna.

L'evoluzione delle precipitazioni registrata dalla stazione di Iglesias nei 365 giorni dell'annata può essere apprezzata nella successiva figura, che mostra graficamente i singoli eventi piovosi e l'accumulo progressivo delle precipitazioni da Ottobre 2019 a Settembre 2020. I cumulati dell'annata sono messi a confronto con i corrispondenti valori dell'annata precedente e con i percentili della statistica dei cumulati calcolati sulla serie storica del trentennio di riferimento 1971-2000.

La pluviometria varia tra i 550 e i 680 mm/anno, mentre la piovosità massima giornaliera è di 112 mm, con media annua di giorni piovosi tra i 5 ed i 10 giorni. Le precipitazioni sono concentrate nel periodo metà autunno-inverno, mentre il periodo fine primavera-estate è caratterizzato da un'accentuata aridità. L'analisi dei dati pluviometrici indica che l'area in esame è compresa tra l'isoieta dei 400 mm/anno della zona costiera e l'isoieta dei 600 mm/anno delle zone interne.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Il regime pluviometrico risulta irregolare con forti variazioni tra anno ed anno. Per tutte le stazioni considerate le precipitazioni sono generalmente concentrate nel periodo autunno-invernale e, come risulta dall'elaborazione delle medie mensili, il maggior quantitativo di pioggia cade nel mese di dicembre.

Il periodo estivo è caratterizzato per tutte le stazioni da una accentuata aridità, con anni nei quali il periodo secco si prolunga anche per otto mesi. Nel periodo invernale, nel mese di gennaio e talvolta di febbraio, si possono verificare alcune settimane di tempo secco, le cosiddette secche di gennaio.

All'andamento tipico mediterraneo ogni tanto si alterna quello mediterraneo di transizione caratterizzato da due periodi piovosi, uno in inverno e l'altro in primavera. I valori annui delle precipitazioni aumentano man mano che si passa da stazioni ubicate in pianura, a quote altimetriche basse, a quelle ubicate in collina e sui rilievi, altimetricamente più elevate, e man mano che aumenta la distanza dal mare.

Il valore annuo delle precipitazioni rilevate nella stazione di "Sassari" è di 599 mm; le precipitazioni stagionali espresse in mm nel periodo di osservazione sono le seguenti:

- Inverno: 215 mm
- Primavera: 144 mm
- Estate: 27 mm
- Autunno: 213 mm

Considerando specificamente la stazione più prossima all'area di studio che possiamo identificare con la Stazione di Porto Torres, si rileva che i valori medi mensili evidenziano che il mese più piovoso è novembre con una media di 104 mm. Il mese più siccitoso è luglio con un valore di circa 4 mm in media.

Il valore annuo delle precipitazioni rilevate nella stazione di "Porto Torres" è di 582 mm; le precipitazioni stagionali espresse in mm nel periodo di osservazione sono le seguenti:

- Inverno: 199
- Primavera: 140
- Estate: 34
- Autunno: 219

Nell'annata 2019-2020 le notti tropicali sono state numerose. Il fenomeno è stato osservato più di 30 volte in molte stazioni poste a quote medio-basse, soprattutto quelle meno esposte al raffreddamento radiativo. Le stazioni che hanno registrato più eventi sono quelle di Cagliari e Baunei con poco più di sessanta notti. Tuttavia, se si considerano solo gli ultimi dieci anni disponibili, si nota che si attesta attorno alla mediana della distribuzione, mentre risulta in flessione rispetto al valore (anormalmente alto) dell'anno precedente. Infatti l'andamento secolare mostra che il numero di notti tropicali nell'annata 2018-2019 è stato uno dei più elevati, e se si considera il periodo dal secondo dopoguerra ad oggi si rileva che questa annata è, insieme all'annata 1993-1994, la seconda per numero di notti tropicali.

Il bilancio idroclimatico rappresenta la differenza tra gli apporti piovosi e le perdite evapotraspirative e consente di esprimere l'apporto meteorico netto e di evidenziare le differenti condizioni di disponibilità idrica nei diversi ambiti territoriali e nei diversi anni.

Le elaborazioni del bilancio idroclimatico sono riportate in forma di mappe mensili. Si possono osservare condizioni estese di surplus idrico nei mesi di ottobre e novembre, poi la comparsa di ampie zone di deficit dal mese di dicembre fino al mese di maggio (con l'eccezione di gennaio), quindi la prevalenza di deficit nel periodo da giugno a settembre.

Rispetto alla media climatica 1971-2000 si sono registrate anomalie positive quasi ovunque nei mesi di novembre e dicembre, e in settembre; in ottobre, febbraio e maggio si sono avute le anomalie negative più estese e significative. Negli altri mesi si sono registrate condizioni mediamente prossime ai valori climatici o presenza contemporaneamente di anomalie positive e negative, come nei mesi di gennaio e aprile in cui in entrambi i casi le condizioni di deficit climatico hanno interessato il versante occidentale.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Elaborando i dati orari di THI è possibile derivare un altro indicatore di interesse zootecnico, l'onda di calore o Heat Waves (HW), che permette di stimare la situazione di prolungato disagio a cui è soggetto il bestiame esposto a condizioni meteorologiche particolarmente calde e umide. Un'onda di calore si verifica ogni qualvolta il THI orario risulta uguale o superiore a 72 per oltre 14 ore giornaliere e per tre giorni consecutivi.

Il bimestre luglio-agosto 2020 è stato caratterizzato da diverse onde di calore in numero variabile da due fino al massimo di 7 registrato nella stazione di Cagliari Pirri. Il periodo più critico sia per intensità e durata delle onde di calore che per estensione sul territorio regionale si è verificato tra l'ultima decade di luglio e i primi giorni di agosto e tra il 7 e il 23 agosto circa. In questo periodo si sono verificate in numerose stazioni onde di calore di intensità variabile tra Lieve ed Alta e marcatamente prolungate nel tempo fino ad un massimo di 17-18 giorni consecutivi come registrato ad esempio nelle stazioni di Cabras, Cagliari Molentargius, Decimomannu, Maracalagonis, Santa Teresa di Gallura, Cagliari Pirri e Stintino

### 7.3.2 QUALITÀ DELL'ARIA

Per la qualità dell'aria si è fatto riferimento all'ultima relazione annuale prodotta dall'ARPA Sardegna riferita all'annualità 2022.

il monitoraggio della qualità dell'aria nella Regione Sardegna, effettuato attraverso la Rete di misura per l'anno 2021, ai sensi del D.Lgs n.155 del 13 agosto 2010 e successive modificazioni e integrazioni. Tale decreto nazionale, attuativo della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, ha previsto l'utilizzo del monitoraggio della qualità dell'aria come uno degli strumenti per il controllo dell'inquinamento atmosferico. L'inquinamento atmosferico rappresenta uno dei principali fattori di rischio per la salute umana, degli animali e della vegetazione. La compromissione della qualità dell'aria ad opera delle emissioni in atmosfera di origine antropiche (industria, traffico veicolare, ferroviario, navale e aereo, riscaldamento domestico, etc.) e/o naturali (vulcani, incendi, polveri sahariane, etc.), ledono la qualità dell'ambiente e dei suoi ecosistemi, nonché dei beni materiali in esso contenuti. Il monitoraggio della qualità dell'aria, l'inventario delle emissioni di inquinanti dell'aria, la modellistica e le tecniche di stima obiettive indirizzano le Regioni a valutare le misure e le azioni più efficaci per il rispetto degli standard di qualità dell'aria previste dal decreto, ove fossero necessarie, e/o al mantenimento delle stesse, ove queste siano buone. L'Agenzia Regionale per la Protezione dell'ambiente in Sardegna, come stabilito dalla Legge Regionale n.6 del 18 maggio 2006, ha la responsabilità della gestione della Rete di misura e, insieme alla Regione Sardegna, il dovere dell'informazione pubblica ambientale, che viene assolto, oltre che con la pubblicazione dei dati ambientali sul portale [www.sardegnaambiente.it](http://www.sardegnaambiente.it), anche attraverso l'elaborazione di una relazione annuale della qualità dell'aria, la cui pubblicazione compete alla Regione Sardegna (art. 18 del D.Lgs. 155/2010).

Stando alla zonizzazione proposta l'area direttamente interessata dalle opere è classificata: **IT2010 – zona rurale**.

Per la zona rurale la stazione di misurazione più prossima all'area di impianto è la stazione CEALG1 di Alghero è posizionata in area urbana, a ridosso di una scuola materna. Le tabelle seguenti riepilogano le percentuali di funzionamento della strumentazione e il numero di superamenti dei limiti di legge rilevati dalla Rete nell'anno 2021. Il trattino nelle tabelle indica l'assenza di monitoraggio per quell'inquinante.

Nella Zona Rurale, le stazioni della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria hanno una percentuale media di dati validi per l'anno in esame pari al 95%.

Le stazioni di misura hanno registrato vari superamenti senza peraltro eccedere i limiti consentiti dalla normativa:

- per il valore obiettivo per l'O3 (120 µg/m<sup>3</sup> sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 3 superamenti triennali nella CENMA1e 7 nella CENOT3;

- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM10 (50 µg/m<sup>3</sup> sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): **2 superamenti nella stazione CEALG1**, 12 nella CENMA1, 10 nella CENOT3, 6 nella CENSN1, 10 nella CESG11 e 14 nella CENNM1.

Come è possibile notare i superamenti nella zona di studio sono solo 2 per il PM10 sulla media giornaliera. L'area di analisi presenta i dati migliori rispetto al comparto.

### Benzene

Il benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) è misurato dalle stazioni CEALG1, CENMA1 e CENOT3. La media annua varia tra 0,1 µg/m<sup>3</sup> (CENOT3) e 1,4 µg/m<sup>3</sup> (CENMA1), **valori abbondantemente entro il limite di legge di 5 µg/m<sup>3</sup>**. I livelli appaiono mediamente stazionari sul lungo periodo, con valori medi più elevati, ma pur sempre contenuti, nella stazione CENMA1.

Tabella 6: media annuale di benzene

C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Stazione	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Medie annuali											
Alghero	CEALG1	1,4	0,7	0,8	0,9	0,7	0,6	0,4	0,4	0,6	0,4
Macomer	CENMA1	-	-	0,9	1,1	1,1	1,4	1,3	1,1	0,8	1,4
Ottana	CENOT3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,1

### Monossido di carbonio

Il monossido di carbonio (CO) evidenzia massime medie mobili di otto ore che variano tra 0,7 mg/m<sup>3</sup> (CEALG1) e 1,1 mg/m<sup>3</sup> (CESG11), rimanendo **quindi ampiamente entro i limiti di legge** (10 mg/m<sup>3</sup> sulla massima media mobile di otto ore).

### Biossido di azoto

I valori medi annui di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) variano tra 4 µg/m<sup>3</sup> (CENSN1) e 9 µg/m<sup>3</sup> (CESG11), **evidenziando livelli contenuti entro il limite normativo di 40 µg/m<sup>3</sup>**. Le massime medie orarie variano tra 67 µg/m<sup>3</sup> (CENOT3) e 111 µg/m<sup>3</sup> (CENSN1), ampiamente entro il limite di legge di 200 µg/m<sup>3</sup>. L'andamento sul lungo periodo evidenzia medie annuali in riduzione.

Tabella 7: medie annuali biossido di azoto

NO <sub>2</sub>	Stazione	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Medie annuali											
Alghero	CEALG1	8,5	8,0	8,7	8,7	8,4	7,4	5,6	7,9	6,6	6,1

### Ozono

L'ozono (O<sub>3</sub>) è misurato nelle stazioni CEALG1, CENMA1, CENOT3 e CENNM1. La massima media mobile di otto ore oscilla tra 84 µg/m<sup>3</sup> (CEALG1) e 143 µg/m<sup>3</sup> (CENMA1), mentre la massima media oraria tra 91 µg/m<sup>3</sup> (CEALG1) e 154 µg/m<sup>3</sup> (CENMA1), **valori al di sotto della soglia di informazione (180 µg/m<sup>3</sup>) e della soglia di allarme (240 µg/m<sup>3</sup>)**. In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 µg/m<sup>3</sup> sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) non si registra alcuna violazione.

### PM10

In relazione al PM10, le medie annue variano tra 16 µg/m<sup>3</sup> (CENMA1) e 23 µg/m<sup>3</sup> (CENNM1), la massima media giornaliera tra 97 µg/m<sup>3</sup> (CENSN1) e 112 µg/m<sup>3</sup> (CESG11). **Le concentrazioni annue si mantengono al di sotto del limite normativo di 40 µg/m<sup>3</sup>, mentre i superamenti del limite giornaliero di 50 µg/m<sup>3</sup>, aumentati rispetto all'anno scorso, sono entro il limite dei 35 superamenti annui consentiti.** Nel periodo decennale i livelli si mantengono stabili.

Tabella 8: PM10 medie annuali

PM10	Stazione	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Medie annuali											
Alghero	CEALG1	19,7	18,9	20,0	19,3	19,1	17,5	16,8	18,9	17,7	18,8

Macomer	CENMA1	21,4	23,4	16,2	14,3	13,8	13,4	13,2	13,9	12,8	15,6
Ottana	CENOT3	18,7	13,9	16,2	15,0	14,9	16,1	15,4	16,4	14,9	17,5
Siniscola	CENSN1	15,8	15,2	20,4	24,8	17,7	12,1	7,8	21,0	20,1	19,5
Santa Giusta	CESGI1	17,6	17,2	19,9	13,4	21,9	24,7	24,8	25,8	23,8	21,7
Nuraminis	CENNM1	27,9	23,0	29,9	29,6	27,2	27,2	22,6	19,9	19,9	22,6

Tabella 9: superamenti PM10

PM10	Stazione	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Superamenti											
Alghero	CEALG1	0	0	3	0	5	1	3	1	0	2
Macomer	CENMA1	4	0	4	0	2	1	1	2	1	12
Ottana	CENOT3	2	0	6	0	2	0	4	1	1	10
Siniscola	CENSN1	1	1	12	10	6	0	0	14	4	6
Santa Giusta	CESGI1	0	1	5	1	6	10	10	16	6	10
Nuraminis	CENNM1	14	4	25	16	11	11	6	4	4	14

È possibile notare come i superamenti nell'area di studio siano comunque più bassi di quelli registrati dalle altre stazioni della zona rurale.

### **PM2,5**

Per quanto riguarda il PM2,5 si registra una media annua di 8 µg/m<sup>3</sup> nella stazione CENMA1 evidenziando una situazione di stabilità. **I livelli annuali sono contenuti nel rispetto del limite di legge di 25 µg/m<sup>3</sup>.**

### **Biossido di zolfo**

I valori di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) sono piuttosto bassi: le massime medie giornaliere sono di 2 µg/m<sup>3</sup> (CENMA1), mentre i valori massimi orari variano tra 2 µg/m<sup>3</sup> (CENSN1) e 15 µg/m<sup>3</sup> (CENMA1).

### **7.3.3 VALUTAZIONE SULLO STATO QUALITATIVO DELLA COMPONENTE**

Al fine di valutare la potenziale incisività dell'intervento sulla componente ambientale considerata, appare particolarmente utile la declinazione dei tre parametri valutativi inclusi, successivamente, nelle matrici e volti a definire le peculiarità del quadro ambientale iniziale.

Nel caso in questione abbiamo potuto riscontrare come nella zona di interesse non siano mai superate le soglie di interesse stabilite dalla normativa. In particolar modo, la stazione più prossima all'area di intervento registra solo il rarissimo superamento per l'inquinante PM10. I trend sono generalmente stabili o positivi.

Queste considerazioni sono supportate anche dall'analisi effettuata dalla Regione Sardegna nel "Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria ambiente", approvato con D.G.R. n. 55/6 del 29.11.2005 dalla quale emerge che, **per il comune di Ittiri non rientra nelle zone critiche o potenzialmente critiche né per la salute umana né per la vegetazione, ma nella cosiddetta "zona di mantenimento", cioè in una zona in cui occorre garantire il mantenimento di una buona qualità dell'aria e non soggetta né a misure di risanamento né a particolari misure di controllo e monitoraggio.**

I dati sulle condizioni atmosferiche contribuiscono a definire un quadro ove non si riscontrano particolari negatività o sofferenze dei parametri valutativi analizzati. Data la possibilità minore di perturbare lo stato qualitativo di una componente ambientale che mostra dati rassicuranti e positivi e, quindi, una certa stabilità e resistenza alle pressioni esterne, si ritiene che la:

- **vulnerabilità A2 sia Bassa: coeff. 0.8**

per le medesime ragioni su espresse si ritiene che la qualità dell'atmosfera sia allineata alla media nazionale e presenti profili giudicabili, complessivamente, in modo positivo. Per tutto quanto esposto si ritiene che la

- **qualità B2 sia Alta: coeff. 0.8**

i valori misurati si mostrano migliori su base regionale, quindi l'area di analisi presenta connotazioni che non sono comuni in ambito regionali sebbene molto simili a quelli registrati per la zona rurale. Per tali ragioni si ritiene che la:

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

- **rarietà C2 sia Media: coeff. 0.6**

Siccome il prodotto dei tre parametri (A2) x (B2) x (C2) determina la stima della componente ambientale (V2), avremo che:

$$V2 = 0.8 \times 0.8 \times 0.6 = \mathbf{0,384}$$

### 7.3.4 VALUTAZIONE QUALITATIVA DEGLI IMPATTI

Per stimare la compatibilità ambientale di eventuali cause di perturbazione meteorologica è necessario caratterizzare l'area dal punto di vista delle condizioni meteorologiche, mediante la valutazione preliminare di dati meteorologici convenzionali riferiti ad un periodo di tempo significativo, nonché di eventuali dati supplementari e dati di concentrazione di specie gassose e di materiale particolato in riferimento alla localizzazione e alla tipologia delle fonti inquinanti.

Per comprendere i potenziali impatti dell'opera proposta è fondamentale, quindi, considerare i possibili effetti sull'atmosfera determinabili dalla presenza di eventuali concentrazioni di fonti inquinanti.

Nel caso in esame l'impianto eolico, ubicato in una zona agricola, non presenta condizioni di prossimità né con centri abitati né con potenziali fonti di inquinamento significative. Nell'area interessata non vi sono fenomeni perturbanti la componente atmosferica.

I fenomeni impattanti dal punto di vista meteorologico, legati alla sola realizzazione del campo eolico, sono di duplice natura ed ineriscono due distinte fasi della vita della wind farm stessa, ovvero quella di cantiere e quella di esercizio

Un impianto di produzione di energia elettrica da una fonte rinnovabile quale il vento, è un impianto che anziché utilizzare combustibili fossili esauribili e non rinnovabili, impoverendo le risorse disponibili per le generazioni future, sfrutta, al contrario, una risorsa rinnovabile e non inquinante come il vento e inoltre, quindi, sotto un altro aspetto, non produce residui da smaltire spesso con estrema difficoltà.

Alla base del processo di produzione di energia elettrica non vi sono, pertanto processi chimici o nucleari, contrariamente a quanto succede per il funzionamento degli impianti convenzionali, sia nucleari che termici, di conseguenza non vi sono emissioni inquinanti connesse a tali impianti. Per tale ragione un forte impulso allo sviluppo delle fonti rinnovabili, tra cui gli impianti eolici sono supportati dall'Unione Europea nel quadro dell'implementazione delle misure per rispettare il Protocollo di Kyoto. Ciononostante in fase di realizzazione dell'opera si assiste ad un incremento del traffico veicolare, perlopiù pesante, che utilizza la viabilità esistente e quella di ampliamento, generando un incremento delle emissioni gassose, rispetto alla normale fruizione di tali opere stradali.

Anche le turbolenze innescate dal contatto fra la massa d'aria in movimento e la struttura produttiva, si ripiana dopo poche decine di metri riacquistando il vento il suo andamento regolare già a circa 200 metri di distanza. Non vi sono, quindi, interferenze fra l'opera e l'atmosfera, nella vasta area.

#### FASE DI CANTIERE

Le emissioni in atmosfera che si possono avere durante la fase di cantiere di un parco eolico sono essenzialmente dovute alle attività connesse allo scavo per la realizzazione delle fondazioni delle torri, alla realizzazione ed adeguamento della viabilità interna della wind farm, alla movimentazione delle materie prime e dei materiali di risulta da smaltire. Si tratta di emissioni puntuali e non confinate, difficilmente quantificabili, ma del tutto confrontabili con quelle prodotte da lavorazioni simili nel campo dell'ingegneria civile; esse interessano tuttavia solo la zona circostante quella di emissione.

In fase di realizzazione dell'opera (fase di cantiere), l'aumento del traffico veicolare e l'impiego di mezzi di trasporto pesanti determinerà una maggiore fruizione delle infrastrutture viarie esistenti, con contestuale aumento delle emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera e di materiale particolato (PM10) rispetto a quello registrabile normalmente per le stesse tratte. Sarà possibile oltretutto prevedere parimenti un aumento delle medesime

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

tipologie di emissioni per le piste di nuova realizzazione e da adeguare. La viabilità da realizzare, essendo da progetto non asfaltata ma in misto granulare compattato, sarà mantenuta umida al fine di limitare l'innalzamento delle polveri.

Precipuamente l'aumento del traffico veicolare e relativi impatti è dovuto dalla necessità di ricorrere per il montaggio di ciascun aerogeneratore ai seguenti trasporti (stima indicativa):

- n. 1 bilico esteso (lunghezza 30 m) per il trasporto della navicella (5 trasporti in tutto);
- n. 1 bilico esteso (lunghezza 50 m) per il trasporto delle tre pale (15 trasporti in tutto);
- n. 3/4 bilico per il trasporto delle sezioni della torre (15/20 trasporti in tutto);
- n. 1 bilico per i cavi e i dispositivi di controllo;
- n. 1 bilico per il mozzo del rotore;
- n. 1 bilico porta container con attrezzature per il montaggio.

Saranno quindi effettuati circa 40 trasporti eccezionali per la realizzazione dell'intero parco. A ciò si aggiungono pressoché 20 viaggi di autobetoniera per ciascuna fondazione per un totale di circa 100 viaggi. Sono esclusi dalla stima i mezzi necessari per l'approntamento delle piste e dei piazzali e per lo scavo delle fondazioni, complessivamente di entità limitata.

Ciò premesso, gli impatti legati all'aumento del traffico veicolare sono di entità limitata nel tempo ed assimilabili a quelli generati dalla realizzazione di altre opere civili (ad esempio la realizzazione di una strada).

Per quanto concerne la produzione di polveri durante le operazioni di escavazione, deposito, trasporto materiali, riprofilatura delle strade, è doveroso considerare che i modelli di dispersione delle polveri normalmente utilizzati dimostrano che la componente più grossolana delle polveri PTS va ad interessare per ricaduta, in modo più significativo, un'area ricompresa entro un raggio di circa 1 km dal luogo di produzione delle polveri stesse. 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'atmosfera derivato da tali attività, che inducono una produzione di polveri, risulta trascurabile.

Una seconda tipologia di impatto è quella relativa ai possibili impatti negativi che si verificano sulla componente fitoclimatica a causa della depauperazione della compagine vegetazionale, determinata dalla realizzazione di interventi di impermeabilizzazione del suolo. Le opere che richiedono l'occupazione del suolo, e la conseguente eliminazione dello strato vegetazionale di superficie, sono di due tipologie: temporanee, per gli interventi previsti in fase di cantiere, e permanenti, per le opere che perdureranno anche in fase di esercizio.

Le attività per le quali è prevista l'occupazione di suolo in fase di cantiere e non l'impermeabilizzazione, sono:

- realizzazione di nuova viabilità non asfaltata
- realizzazione di piazzali di sgombero per il montaggio degli impianti e la manovra dei mezzi d'opera.

Le attività per le quali è invece prevista l'occupazione di suolo e relativa impermeabilizzazione di tipo permanente sono:

- installazione degli aerogeneratori con piazzola definitiva.

In definitiva, la sola attività determinante l'impermeabilizzazione permanente del suolo e suscettibile di incidere negativamente sulla componente fitoclimatica, è la realizzazione del concio di fondazione per un'incidenza totale pari a ca 2000 mq sul totale dell'area interessata dell'intervento.

Inoltre il funzionamento del parco eolico non prevede processi di combustione o altri fenomeni che contribuiscano direttamente o indirettamente al surriscaldamento né tali da implicare un'influenza sulle variabili meteorologiche.

Si potrebbe verificare l'aumento temporaneo di emissioni di inquinanti quali NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, PM10 e PM2,5, tuttavia tutte queste emissioni non saranno comunque continuative nel tempo ma saranno circoscritte alla sola durata del cantiere.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Nel caso di emissioni dovute alla movimentazione dei mezzi di trasporto, esse sono di tipo diffuso e non confinate, confrontabili con quelle che si hanno per il trasporto con veicoli pesanti; ciononostante tutte interessano verosimilmente solo la zona immediatamente limitrofa alle lavorazioni ed inoltre sono limitate sia quantitativamente che nel tempo.

Inoltre, tenendo in debita considerazione la distanza tra la zona di cantiere e le unità abitative e industriali, nonché del carattere temporaneo di tali attività, **l'impatto sull'atmosfera, in fase di cantiere, può ritenersi trascurabile.**

#### FASE DI ESERCIZIO

**L'impatto che un parco eolico in esercizio determina sull'atmosfera non solo è nullo, ma può definirsi positivo in termini di emissioni evitate.** Per capire meglio l'impatto ambientale su questa componente è interessante analizzare il bilancio compilato a cura dell'istituto ISES (International Solar Energy Society) di seguito riportato.

La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili (es. carbone, gas naturale) comporta l'emissione di sostanze acidificanti inquinanti e di gas serra quali il biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>), gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) e l'anidride solforosa (SO<sub>2</sub>) che impattano sull'atmosfera generando fenomeni di acidificazione (es. piogge acide), riduzione dello strato di ozono ed effetto serra, causa dei cambiamenti climatici in corso.

È possibile stimare i benefici ambientali indotti dall'opera in esercizio sulla componente atmosferica. Stando ai dati pubblicati dall'ANEV, 1.00 MW di energia eolica, a fronte di un consumo irrisorio di suolo, genererebbe benefici ambientali annuali pari a:

- 6.600 barili di petrolio risparmiati;
- 1.400 tonnellate di CO<sub>2</sub> evitate;
- 3 tonnellate di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) evitate;
- 2 tonnellate di anidride solforosa (SO<sub>2</sub>) evitate;
- 3,9 quintali di polveri evitate.

Pertanto, essendo il campo eolico capace di generare energia per 36 MW, **i benefici saranno pari a:**

- **23.760 barili di petrolio risparmiati;**
- **40.400 tonnellate di CO<sub>2</sub> evitate;**
- **108 tonnellate di ossidi di azoto NO<sub>x</sub> evitate;**
- **72 tonnellate di anidride solforosa (SO<sub>2</sub>) evitate;**
- **140,40 quintali di polveri evitate.**

Pertanto, **risulta evidente il guadagno tangibile in termini di inquinamento ambientale evitato, rendendo palese il contributo che l'energia eolica può dare al raggiungimento degli obiettivi del protocollo di Kyoto**, ribaditi, anche di recente, dai 27 Paesi dell'Unione Europea circa una riduzione delle emissioni inquinanti del 20 % entro il 2020.

Infine, una valutazione delle possibili interferenze non può non considerare le turbolenze innescate dal contatto fra la massa d'aria in movimento e la struttura produttiva.

Tuttavia, come già detto precedentemente, studi tecnico-scientifici hanno mostrato che tali turbolenze si ripianano dopo poche decine di metri riacquistando il vento il suo andamento regolare già a circa 200 metri di distanza da ciascuna pala eolica. **Pertanto, non vi sono interferenze apprezzabili a media e larga scala tra l'opera in oggetto e la componente ambientale atmosfera.**

#### FASE DI DISMISSIONE

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Gli impatti in fase di dismissione sono simili a quelli introdotti in fase di cantiere, salvo per la riduzione dei trasporti in quanto non si prevedono i viaggi di autobetoniera per la realizzazione delle fondazioni.

#### **7.4 COMPONENTE AMBIENTE IDRICO**

Tra le matrici ambientali di rilievo l'acqua è certamente quella che può rivendicare la primogenitura, essendo stata la prima a mostrare i fenomeni macroscopici di inquinamento, sotto forma di cattivi odori e di colorazioni anomale causate dagli acidi e sostanze utilizzate dall'industria chimica.

Questo ha fatto sì che per prima fosse sottoposta all'attenzione del legislatore che ha provveduto a definire specifiche forme di controllo e monitoraggio, emanando normative di legge ad hoc.

Attualmente le Regioni assicurano monitoraggi e vigilanza attraverso le ARPA, le quali effettuano le analisi chimiche e batteriologiche su tutte le acque potabili e minerali.

##### **7.4.1 ACQUE SUPERFICIALI**

L'area interessata dal Parco eolico, risulta compresa nel bacino idrografico del Rio Mannu di Porto Torres e relativi affluenti minori che, per le sue portate relativamente abbondanti, risulta il corso d'acqua più importante del settore.

Il bacino del Mannu è situato nella parte Nord Occidentale della Sardegna ed interessa la provincia di Sassari. Il territorio del bacino si estende in direzione Sud-Est, Nord-Ovest fra il bacino del Rio Silis e il bacino del fiume Catala.

Comprende la zona pianeggiante prospiciente il Golfo dell'Asinara e i rilievi montuosi di M. Santo (733 m), Monte Pelao (730 m) e M. Nostra Signora di Bonaz (767 m). Nel bacino, avente una superficie complessiva di circa 670 Km<sup>2</sup>, ricadono venti comuni tra cui la città di Sassari e Porto Torres. Nel territorio scorre il Rio Mannu di Porto Torres, senz'altro il corso d'acqua più importante della zona; che ha origine nella zona comunale di Cheremule e Bessude. I principali affluenti del Rio Mannu sono: in destra, il Rio Bidighinzu, il Rio Mascari e il Rio di Ottava; in sinistra il Rio Minore e il Rio Ertas.

Lungo il Rio Bidighinzu è stato realizzato l'invaso omonimo avente una capacità di circa 10 milioni di m<sup>3</sup>. Nel territorio hanno sede altresì due invasi, i laghi di Bunnari, ubicati nella parte alta del Rio Scala di Giocca, affluente del Rio Mascari.

La rete idrografica è completata da alcuni rii minori che si sviluppano perpendicolarmente alla linea di costa.

L'asta fluviale del Rio Mannu è interessata da un insieme di processi in relazione alla formazione del litorale sabbioso, a partire dall'alimentazione attraverso i fondovalle alluvionali del fiume ed allo smantellamento delle formazioni geologiche esterne e l'azione di contenimento e stabilizzazione della prateria di posidonia e della vegetazione riparia e psammofila.

Il bacino del Rio Mannu di Porto Torres, si sviluppa in una vasta area della Sardegna Nord-Occidentale, all'interno dell'area denominata "Fossa Sarda", quest'ultima è stata interessata in diversi periodi da ripetute trasgressioni e regressioni marine e da numerose manifestazioni vulcaniche.

A seguito dei movimenti che hanno dato origine alla "Fossa Sarda", questo territorio è stato invaso dal mare e ricoperto da imponenti coltri sedimentarie dalla cui emersione si è originato un esteso altopiano.

L'area nel quale si sviluppa il corso d'acqua è caratterizzata da una serie di colline di media altezza, da falsipiani e tavolati modellati nei sedimenti calcarei di età miocenica. In alcuni punti i calcari poggiano sulle vulcaniti Oligo-mioceniche costituite da Rioliti, Riodaciti, Daciti.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Nella parte Nord-Ovest del bacino sono presenti dei depositi carbonatici di piattaforma costituiti da calcari e dolomie e calcari dolomitici di età Trias medio-Cretaceo sup..

Sulla base del quadro conoscitivo attuale, sono stati individuati i complessi acquiferi principali, costituiti da una o più Unità Idrogeologiche con caratteristiche idrogeologiche sostanzialmente omogenee.

Di seguito, si riportano gli acquiferi che interessano il bacino idrografico del Rio Mannu di Porto Torres:

1. Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Nurra
2. Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Sassarese
3. Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Sardegna Nord Occidentale
4. Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Logudoro
5. Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario della Nurra

Il Sub\_Bacino Coghinas-Mannu-Temo si estende per 5402 Km<sup>2</sup>, pari al 23% del territorio regionale; in esso sono presenti nove opere di regolazione in esercizio e cinque opere di derivazione.

Il Sub\_Bacino Coghinas-Mannu-Temo può essere suddiviso in tre grandi sotto insiemi:

- il settore Orientale e Sud-Orientale è prevalentemente paleozoico; una sequenza vulcano-sedimentaria permiana ricopre i terreni paleozoici e depositi detritici quaternari delimitano ad ovest il corpo intrusivo suddetto. La sequenza stratigrafica dell'area è chiusa dai depositi alluvionali del fiume Coghinas, da sabbie litorali e localizzati depositi eluvio-colluviali e di versante. Le alluvioni del Coghinas sono presenti con continuità tra i rilievi di Badesi - La Tozza – Monte Ruiu - Monte Vignola e la linea di costa. Lungo la costa i depositi francamente alluvionali lasciano il posto ad eolianiti e sabbie litorali. I depositi eluvio-colluviali, prodotti dal disfacimento delle litologie presenti nell'area, localmente pedogenizzati, rivestono, con sottili spessori i versanti e localmente lasciano il posto a detrito di versante.
- Il potente complesso vulcanico Oligo-miocenico, che occupa quasi interamente e senza soluzione di continuità il settore centrale, costituisce il substrato della regione e poggia in parte sulla piattaforma carbonatica mesozoica della Nurra, ribassata di circa 2000 m dal sistema di faglie che ha dato origine alla "Fossa sarda", ed in parte sul basamento cristallino Paleozoico. Il Complesso vulcanico Oligo-miocenico è stato ricoperto dalla "Serie sedimentaria miocenica (un complesso lacustre di transizione ai depositi marini calcareo-arenacei e marnosoarenacei).
- Infine i prodotti del vulcanismo Plio-quaternario e i depositi detritici quaternari in corrispondenza delle incisioni vallive ed in prossimità dei corsi d'acqua o il settore Nord-Occidentale è costituito dallo zoccolo cristallino dell'horst della Gallura paleozoico e dalle formazioni carbonatiche mesozoiche che culminano con i rilievi del Doglia e del sistema di Punta Cristallo e di Capo Caccia. Le intrusioni granitiche erciniche affiorano solo nella propaggine settentrionale, costituita dall'isola dell'Asinara.

Dal punto di vista geomorfologico, le creste rocciose, le dorsali e i massicci rocciosi, separati da vaste zone di spianamento ed incisioni fluviali, seguono l'andamento delle principali linee tettoniche e sono il risultato dell'azione congiunta dei processi di alterazione chimica e meccanica ad opera degli agenti atmosferici, e di dilavamento ad opera delle acque superficiali. Nel settore Orientale, le forme tipiche che ne risultano sono i "Tor", rilievi rocciosi, emergenti da qualche metro ad alcune decine di metri dalla superficie circostante, suddivisi in blocchi dalle litoclasti allargate dai fenomeni di disfacimento, e le "cataste di blocchi sferoidali"; nel settore centrale, vi è l'alternanza di rilievi vulcanici, dalla forma conica e smussata in cima, da colline tronco-

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

coniche, vaste aree ondulate, modellate nei sedimenti miocenici, separati da numerose valli tortuose e strette e vaste conche di erosione pianeggianti.

#### 7.4.2 ACQUE SOTTERRANEE

Le litologie affioranti nell'area di studio sono caratterizzate da permeabilità medio-bassa per fratturazione (Piroclastiti), e da permeabilità medio alta per carsismo e fratturazione (calcari bioclastici). Da un censimento nell'Archivio Nazionale delle Indagini nel Sottosuolo ex Lg 464/1984 non sono presenti perforazioni per uso di acque sotterranee nell'area di interesse.

La delimitazione dei corpi idrici sotterranei è stata eseguita in conformità a quanto previsto dal D.Lgs 30/2009 che riprende i criteri previsti dalla Linea Guida WFD CIS Guidance Document n. 2 "Identification of water bodies". Il principio fondamentale è che la delimitazione dei corpi idrici sotterranei deve essere fatta in modo da assicurare una descrizione appropriata dello stato chimico e quantitativo. Ciascun corpo idrico sotterraneo deve essere individuato come quella massa di acqua caratterizzata da omogeneità nello stato ambientale (qualitativo e/o quantitativo) tale da permettere, attraverso l'interpretazione delle misure effettuate in un numero significativo di stazioni di campionamento, di valutarne lo stato, di individuare eventuali trend e gestire adeguatamente i rischi del non raggiungimento degli obiettivi ambientali.

L'area di progetto è prossima ai corpi idrici sotterranei degli acquiferi vulcanici terziari - codice 2721 (Vulcaniti oligo-mioceniche di Bosa).

Nell'area di studio si possono distinguere:

- litologie con permeabilità medio-alta, come i calcari bioclastici della Formazione di Monte Santo (NST), e le calcareniti della litofacies della Formazione di Mores (RESa), per via della fratturazione o del carsismo;
- litologie con permeabilità medio-bassa per fratturazione, come le rocce delle Unità di Su Suerzu (SSU), di Uri (UUI) e di Nuraghe Vittore (UNV).

Da un punto di vista idrogeologico le formazioni dell'area di studio possono essere divise in tre gruppi principali:

- Rocce del Distretto vulcanico di Capo Marargiu, e di Osilo. È costituito da rocce poco permeabili per fratturazione (piroclastiti, lave andesitiche, ecc...)
- Coperture della successione sedimentaria oligo-miocenica del Logudoro-Sassarese. Tali coperture sono costituite da litotipi a permeabilità medio-alta dovuta alla fratturazione e al carsismo delle rocce carbonatiche intercalate nelle successioni.
- Depositi quaternari. I depositi quaternari occupano aree molto limitate e raggiungono spessori poco significativi, la permeabilità è di tipo medio-alta per porosità. Le alluvioni terrazzate recenti hanno permeabilità medio-alta e sono di solito sede di una falda freatica di subalveo. I depositi di versante invece essendo in gran parte costituiti da una struttura clasto-sostenuta e scarsa matrice (falde di detrito), presentano una permeabilità molto elevata, in ogni caso i loro spessori esigui non garantiscono una potenza sufficiente per generare acquiferi significativi.

Dalla carta della permeabilità dei suoli, resa disponibile dal Geoportale della Regione Autonoma della Sardegna, si evince che l'area di studio presenta nella zona di installazione delle turbine, una permeabilità medio-bassa per fratturazione.

Nell'area percorsa da cavidotto invece la permeabilità varia da medio alta a medio-bassa per fratturazione. In riferimento all'Unità Idrogeologica Miocenica (mostrata in giallo nella mappa idrogeologica seguente; Ghiglieri et al., 2009) si evidenzia che il complesso acquifero nei depositi sabbiosi e carbonatici ha una direzione di flusso principale verso Nord - Nord Ovest ed in parte verso il Riu Mannu.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Non sono presenti sorgenti alle quote di realizzazione delle opere che prevedono gli scavi più profondi (fondazioni degli aerogeneratori, piazzole e aree di deposito temporaneo) e la profondità dell'acquifero così come deriva dalle informazioni geologiche è tale che quest'ultimo non venga influenzato dalle opere in possesso e con il normale deflusso delle acque sotterranee. Altresì le opere in progetto non determinano per loro natura produzione di agenti inquinanti che possono riversarsi nella circolazione idrica sotterranea se non per accidentale guasto meccanico che andrà trattato con le opportune misure di salvaguardia dettate dal T.U. sull'Ambiente.

### 7.4.3 QUALITA' DELL'AMBIENTE IDRICO

La Direttiva europea 2000/60/CE sulle acque (Water Framework Directive) è stata recepita in ambito nazionale dal D. Lgs. 152/06 e dalle norme tecniche derivate, e definisce, per le acque superficiali, lo stato di qualità dei corpi idrici attraverso lo studio degli elementi biologici supportati dai dati idromorfologici, chimici e chimico-fisici. Per le acque sotterranee, la Direttiva 2006/118/CE (Groundwater Directive), recepita con il D. Lgs. 30/2009, ha fissato i criteri per l'identificazione e la caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei, stabilito gli standard e i criteri per valutare il buono stato chimico delle acque sotterranee, per individuare e invertire le tendenze significative e durature all'aumento dell'inquinamento. Altre norme di riferimento per la valutazione delle risorse idriche sono la Direttiva Alluvioni 2007/60/CE (Floods Directive), recepita con il D. Lgs. 49/2010, che ha come obiettivo la riduzione degli effetti distruttivi delle inondazioni attraverso la valutazione e la gestione dei rischi associati a tali eventi, e la Direttiva 91/676/CEE (Direttiva Nitrati) che si pone l'obiettivo di proteggere le acque dall'inquinamento prodotto dai nitrati di origine agricola. Nel 2015 si è concluso il primo ciclo di monitoraggio delle acque interne, che segue le tempistiche essenziali dei piani di gestione dei distretti idrografici, così come definito dal D. Lgs. 152/06 e dalle norme tecniche collegate.

L'ARPA Sardegna, nell'ambito delle sue funzioni istituzionali, effettua il monitoraggio dell'EQB (Elemento di Qualità Biologica) Macrofitte fluviali attraverso la valutazione della sua composizione e abbondanza, in linea con le richieste della Direttiva 2000/60/CE e del D.Lgs.152/06 e ss.mm.ii., ai fini del monitoraggio e della valutazione dello Stato Ecologico dei Corpi Idrici utilizzando tali organismi come elementi di qualità biologica. Essa effettua sopralluoghi, campionamenti e le determinazioni analitiche sulle stazioni di misura della rete gestita dall'Assessorato Regionale della Difesa dell'ambiente. Le stazioni di monitoraggio, distribuite su tutto il territorio regionale, sono poste su corsi d'acqua e invasi artificiali.

Il monitoraggio viene effettuato annualmente in un periodo compreso tra la tarda primavera e l'inizio della stagione autunnale, indicativamente da aprile a ottobre, in funzione delle differenze climatiche locali e del regime idrologico dei corsi d'acqua indagati.

Le stazioni di monitoraggio della rete regionale sono complessivamente 121, di queste su circa 25 stazioni viene analizzata la componente Macrofitica.

#### QUALITA' ACQUE SUPERFICIALI

La classificazione dello Stato Chimico (SC) viene effettuata sulla base delle indicazioni riportate nel D.Lgs. 152/06 come modificato dai decreti D.M. 260/2010, D.Lgs. 219/2010 e D.Lgs. 172/2015, tramite l'applicazione degli SQA- MA e SQA-CMA<sub>10</sub> specifici per ogni categoria di acqua superficiale. Per il monitoraggio dello stato chimico si è tenuto conto della presenza o assenza di pressioni, della evidenza di scarichi, rilasci o immissioni. Lo stato ecologico delle acque superficiali nell'intorno dell'area di progetto è mostrato nelle figure successive che evidenziano come **i corpi idrici fluviali abbiano in generale uno stato ecologico e chimico buono o sufficiente.**

Relativamente ai corpi idrici superficiali è stata effettuata una valutazione della congruenza tra lo stato dei corpi idrici e l'analisi di rischio, effettuata in base alle pressioni ed impatti

La stazione sul rio Mannu di Villaperuccio è ubicata all'ingresso dell'omonimo paese e, anche in questo caso, la probabile origine dell'arsenico, ma anche del cadmio e del piombo, nelle acque superficiali è da ricercarsi nell'attività delle numerose aree minerarie dismesse presenti nel bacino idrografico, che hanno scaricato in

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

alveo i residui dei processi di arricchimento dei metalli e che sono attualmente oggetto di un piano di caratterizzazione per una successiva eventuale bonifica.

Le stazioni di monitoraggio che mostrano maggior numero di rilevamenti di pesticidi sono sul Rio Foxi (12), sul Riu Merd'e Cani (10), sul Fiume Coghinas (7) e sul Flumini Mannu (6). Se si considerano i corpi idrici, sui quali possono essere ubicate anche più stazioni di monitoraggio, è da notare anche il Rio Mannu di Porto Torres (7 presenze di pesticidi su 2 stazioni).

#### QUALITA' ACQUE SOTTERRANEE

Il monitoraggio dei corpi idrici sotterranei, attivo in maniera non coordinata già da molti anni, è stato organizzato secondo quanto previsto dalla Direttiva 2000/60/CE nel 2010, anno in cui è iniziato il primo sessennio di monitoraggio. Le acque sotterranee sono infatti classificate ogni sei anni, utilizzando due indicatori complessi, lo Stato chimico e lo Stato quantitativo, che consentono di valutare la qualità e l'importanza di ciascun corpo idrico. Nel 2020 l'emergenza sanitaria dovuta al COVID-19 ha impedito il regolare svolgimento del programma di monitoraggio, con un blocco totale delle attività operative tra marzo e maggio, che ha interessato in particolare i campionamenti del primo ciclo chimico/quantitativo, ed un blocco parziale in autunno, dovuto alla chiusura della sede di Sassari, che ha interessato i campionamenti del secondo ciclo chimico/quantitativo di monitoraggio. Inoltre, delle 461 postazioni che costituiscono la rete di monitoraggio 2020, 43 sono risultate inaccessibili e solo 418 sono state effettivamente campionate. Queste difficoltà hanno determinato un'importante riduzione, rispetto al programma, dei campioni prelevati e delle misure di campo effettuate: nel corso dei sopralluoghi sono stati prelevati 669 campioni (75% del programma) e sono state effettuate 145 misure senza campionamenti (64% del programma). Nel monitoraggio del 2020 oltre il 35% dei campioni prelevati e circa il 42% delle stazioni monitorate presenta almeno un parametro con concentrazione superiore alla Concentrazione Soglia di Contaminazione (CSC) indicata dalla normativa.

#### 7.4.4 VALUTAZIONE SULLO STATO QUALITATIVO DELLA COMPONENTE

Al fine di valutare la potenziale incisività dell'intervento sulla componente ambientale considerata, appare particolarmente utile la declinazione dei tre parametri valutativi inclusi, successivamente, nelle matrici e volti a definire le peculiarità del quadro ambientale iniziale.

Siccome nelle matrici i tre parametri sono stimati quantitativamente è utile e opportuno far discendere dal giudizio

Nel caso in questione si è potuto appurare che rispetto alla condizione Regionale l'area di studio presenta sia per le acque superficiali che per le acque sotterranee uno stato qualitativo della componente pari o superiore a quello registrato sul territorio Sardo.

I dati sulle condizioni dell'ambiente idrico contribuiscono a definire un quadro ove non si riscontrano particolari negatività o sofferenze dei parametri valutativi analizzati. Data la possibilità minore di perturbare lo stato qualitativo di una componente ambientale che mostra dati rassicuranti e, quindi, una certa stabilità e resistenza alle pressioni esterne, si ritiene che la:

- **vulnerabilità A2 sia Media: coeff. 0.6**

per le medesime ragioni su espresse si ritiene che la qualità della componente sia allineata alla media nazionale e presenti profili giudicabili, complessivamente in modo positivo. Per tutto quanto esposto si ritiene che la

- **qualità B2 sia Media: coeff. 0.6**

per converso, i valori misurati si attestano su quelli medi nazionali e risultano appena superiori a quelli registrati su scala regionale. Pertanto, anche il livello di rarità, rispetto al contesto regionale, si allinea con gli altri valori descritti attestandosi nella media. Per tali ragioni si ritiene che la:

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

- **rarietà C2 sia Media: coeff. 0.6**

Siccome il prodotto dei tre parametri (A2) x (B2) x (C2) determina la stima della componente ambientale (V2), avremo che:

$$V2 = 0.6 \times 0.6 \times 0.6 = \mathbf{0,216}$$

#### 7.4.5 VALUTAZIONE QUALITATIVA DEGLI IMPATTI

Le operazioni di cantiere previste, in particolare le operazioni di scavo e di movimentazione e riporto dei terreni, non andranno ad influire significativamente sull'assetto idrografico superficiale dell'area oggetto di studio, e tantomeno sull'assetto idrogeologico, in quanto non sono previsti significativi utilizzi idrici se confrontati con la potenza della falda sottostante.

Le lavorazioni previste non danno luogo alla produzione di acque reflue, mentre potrebbero essere presenti sversamenti accidentali di acque di lavorazione in ambiente idrico. Tuttavia, tali situazioni sono poco controllabili o prevedibili. Si predispone ad ogni modo che ad eseguire le lavorazioni siano persone specializzate e che vi sia una persona qualificata atta al controllo delle attività di cantiere al fine di limitare le possibilità che tali eventualità possano verificarsi.

Infine, nelle zone di interesse non ci sono zone di ricarica della falda e pertanto anche fenomeni di inquinamento indotto sono da considerarsi del tutto trascurabili.

Premesso che il sistema idrografico sia superficiale che sotterraneo presente non è strettamente connesso con l'opera in oggetto in quanto dalle analisi effettuate risulta che la falda idrica è posta molto al di sotto del piano di campagna, l'impatto che un impianto eolico in esercizio provoca sul regime idrografico delle acque:

- superficiali è sostanzialmente nullo poiché le variazioni del coefficiente di deflusso, indotte dal cambiamento della superficie di ruscellamento sono minime se confrontate con il deflusso delle acque su scala di bacino;
- sotterranee è praticamente nullo, poiché tale impianto non rilascia alcun effluente liquido che possa generare fenomeni di inquinamento indotto.

Il tracciato dei cavidotti 36kV sarà posato prevalentemente su strade e piste di nuova realizzazione. Non si riscontrano interferenze con il reticolo idrografico individuato dal PAI dell'Autorità di Bacino Regionale della Sardegna. Qualora in fase esecutiva si riscontrassero parallelismi o interferenze con infrastrutture interrate o aeree, le interferenze saranno risolte con accordi della Società con i Gestori dei Servizi per l'interramento delle linee o lo spostamento delle stesse in assetto temporaneo.

Per quanto su esposto, mentre i potenziali impatti negativi in fase di cantiere sono di natura accidentale e quindi non prevedibile, in fase di esercizio non vi sono impatti sulla componente idrica.

Non si riscontrano significative interferenze e problemi tra le opere in progetto (aerogeneratori, nuovi tracciati stradali, cavidotti) e gli elementi idrici più importanti presenti nel territorio considerato.

Si prevede infatti di utilizzare ove possibile la viabilità esistente (strada asfaltata) per l'attraversamento eventuale sia dei principali corpi idrici, sia degli elementi idrici minori (canali, incisioni, ecc.) così da minimizzare l'impatto che nuove opere potrebbero avere sul reticolo idrografico esistente.

#### FASE DI CANTIERE

I possibili fattori perturbativi connessi alle attività di progetto riguardano prevalentemente le attività di scavo e movimentazione dei terreni. Le modalità di svolgimento delle attività non prevedono importanti interferenze con il reticolo idrografico superficiale. Le potenziali interferenze con il sistema idrografico superficiale derivano sostanzialmente dalla presenza degli scavi durante la fase di cantiere. Gli scavi sono legati principalmente a

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

opere stradali, canalizzazioni e opere civili, e interventi localizzati per il montaggio e la realizzazione di opere di fondazione degli aerogeneratori.

Gli effetti hanno una distribuzione spaziale e temporale concentrata nelle fasi di cantiere. Gli impatti strettamente legati alla presenza di scavi aperti, sono valutabili come di tipo compatibile in quanto non sono tali da provocare interferenza con il reticolo idrografico e le opere in progetto, essendo fuori dalla fascia di 150 m dalle sponde di fiumi. La realizzazione dell'impianto e in particolare delle opere civili ad esso connesso non comporterà significative modifiche all'assetto idrogeologico dell'ambiente, anche per la predisposizione di opportune misure di regimazione delle acque con l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.

Le caratteristiche idrografiche e idrogeologiche di dettaglio sono riportate nella relazione geologica allegata al progetto. In particolare, gli interventi non apporteranno squilibri alle acque sotterranee vista la buona esecuzione del sistema di drenaggio superficiale delle acque meteoriche.

#### FASE DI ESERCIZIO

L'impianto eolico non prevede l'uso di liquidi effluenti durante il ciclo produttivo di energia elettrica. Ciascun componente dell'aerogeneratore è munito di dispositivo di sicurezza che impedisce il versamento accidentale di lubrificanti o di altre sostanze, per cui il rischio di inquinamento delle acque superficiali e di quelle sotterranee, durante la fase di esercizio dell'impianto, risulta essere nullo. Non si prevedono pertanto impatti significativi.

Premesso che il sistema idrografico sia superficiale che sotterraneo presente non è strettamente connesso con la opera in oggetto in quanto dalle analisi effettuate risulta che la falda idrica è posta molto al di sotto del piano di campagna, l'impatto che un impianto eolico in esercizio provoca sul regime idrografico delle acque:

- superficiali è sostanzialmente nullo poiché le variazioni del coefficiente di deflusso, indotte dal cambiamento della superfici di ruscellamento sono minime se confrontate con il deflusso delle acque su scala di bacino;
- sotterranee è praticamente nullo, poiché tale impianto non rilascia alcun effluente liquido che possa generare fenomeni di inquinamento indotto.

Per quanto su esposto, mentre i potenziali impatti negativi in fase di cantiere sono di natura accidentale e quindi non prevedibile, in fase di esercizio non vi sono impatti sulla componete.

#### FASE DI DISMISSIONE

Durante la fase di dismissione dell'impianto gli impatti saranno, sebbene in misura minore, tipologicamente simili a quelli introdotti nella componente nella fase di cantiere. Tale fattispecie si verifica in quanto, per l'implementazione della fase della dismissione sarà necessario improntare nuovamente le piazzole provvisorie necessarie per l'allocazione della gru e lo smontaggio degli aerogeneratori.

## 7.5 COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

### 7.5.1 GEOLOGIA

I terreni e le rocce affioranti nell'area interessata dal Parco eolico sono di età quaternaria attribuibili a depositi recenti e alluvioni Plio-pleistoceniche, al complesso carbonatico dolomitico del Mesozoico.

L'area vasta, trovandosi al centro di un settore che è stata oggetto di importanti deformazioni e dislocazioni strutturali, come risultato delle diverse fasi tettoniche che hanno interessato la Sardegna dal Paleozoico fino ai giorni nostri, è caratterizzata da una geologia assai complessa.

Il rilievo costituisce un'area Miocenica e Terziaria, dove sono stati messi a nudo dalle erosioni gli eventi tettonici antichi paleozoici. Il quadro evolutivo di questo settore è stato delineato da Carmignani et al., 1979,

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

e da Franceschelli et al. 1989. Questi autori individuaronò nell'insieme Nurra-Paleozoica un settore di basamento ercinico in cui sia il metamorfismo che la deformazione polifasica aumentano di intensità procedendo da Sud verso Nord.

L'area oggetto di studio è situata nelle regioni dell'Anglona e della Nurra (Sardegna centro-settentrionale) lungo un transetto tra il complesso di medio e di alto grado metamorfico. Un problema nello studio di questa area è rappresentato dalla frammentazione dei complessi metamorfici presenti. A causa sia della vasta estensione del batolite sardo, sia della presenza di estese coperture Permiane e Quaternarie. In questo modello la tettonica estensionale giocherebbe un ruolo secondario nell'esumazione delle rocce, limitato agli stadi finali dell'evoluzione tettono-metamorfica a livelli alto crostali.

### 7.5.2 GEOMORFOLOGIA

Alla scala locale il territorio è dominato dalla formazione carbonatica e marginalmente dai depositi quaternari che concorrono a formare dei rilevati collinari di modesta altitudine tra i quali sono individuabili piccole vallecòle di varia direzione assiale a realizzare un reticolo idrografico di superficie nel quale prevale il regime torrentizio stagionale. In effetti i modestissimi rii sono asciutti per buona parte dell'anno e solo in occasione di piogge eccezionali contribuiscono a drenare le acque meteoriche verso il Rio Mannu e i suoi affluenti.

Nel complesso la vegetazione è poco sviluppata, anche perché da sempre soggetta alla piaga degli incendi estivi. Prevalgono le specie endemiche della macchia mediterranea quali cisto, lentischio, erica, fillirea, ginèpro etc. e le specie erbacee ed arbustive termofile dei climi caldi mediterranei quali l'asphodelo etc.

Dal punto di vista geomorfologico l'area appartiene al bacino della Nurra ed è caratterizzata prevalentemente da rocce carbonatiche di età Terziaria, su cui poggiano in discordanza le formazioni superficiali quaternarie.

Le formazioni superficiali quaternarie sono rappresentate essenzialmente da depositi eolici e fluviali; i primi costituiti da sabbie di natura quarzoso-calcareo, di colore bianco-giallastro, spesso stratificate; i secondi costituiti da ciottoli e sabbie. Le sabbie sono spesso ricoperte da depositi terrigeni con componente argillosa mista a sabbia ed elementi mesozoici.

La regione in esame presenta una notevole completezza dal punto di vista geomorfologico, in essa, infatti, si riconoscono le morfologie proprie del sistema fluviale, nonché le forme tipiche delle aree collinari.

Nel territorio sono presenti processi poco accentuati di dilavamento dei versanti dovuti principalmente al ruscellamento diffuso.

### 7.5.3 GEOLOGIA DI DETTAGLIO

Le indagini "in situ" sono state eseguite nell'ambito della progettazione preliminare mediante una campagna di rilevamento diretto e l'esecuzione di un'indagine geofisica per determinare la classe di suolo dalla prova Masw e stimare le principali caratteristiche elastiche dei terreni dalle correlazioni con le onde Vs e Vp.

L'uso sempre più frequente di prove geofisiche in situ (sismica a rifrazione, MASW etc) finalizzate generalmente alla misura delle velocità sismiche e alla caratterizzazione del sottosuolo, consente di procedere anche alla definizione dei principali parametri geotecnici dei terreni tramite l'applicazione di correlazioni empiriche con le velocità sismiche.

In particolare le misure di Vp e di Vs hanno permesso di stimare alcuni parametri per ciascuna area nella quale verrà installata la pala eolica.

Scopo dell'indagine Masw è quello di valutare, per l'area in oggetto, il profilo delle velocità delle onde di taglio con la profondità (Vs-z) e il calcolo della Vs,eq.

Il modello sismico monodimensionale costituisce infatti l'aspetto principale sia nella stima degli effetti sismici di sito che nella definizione dell'azione sismica di progetto, in quanto consente di conoscere l'incidenza delle

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

locali condizioni stratigrafiche nella modifica della pericolosità sismica di base (amplificazioni di natura litologica).

Ciò permette una corretta progettazione strutturale in relazione alle condizioni sito-specifiche, garantendo un adeguato livello di protezione antisismica delle costruzioni (O.P.C.M. 3274 e s.m.i; D.M. 14.09.2005; D.M. 17.01.2018).

Modificando opportunamente lo spessore  $h$ , le velocità delle onde di taglio  $V_s$  e di compressione  $V_p$  (o in maniera alternativa alle velocità  $V_p$ ), è possibile assegnare il coefficiente di Poisson  $\nu$ , la densità di massa  $\rho$  degli strati che costituiscono il modello del suolo, fino a raggiungere una sovrapposizione ottimale tra la velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale e la velocità di fase (o curva di dispersione) numerica corrispondente al modello di suolo omogeneo.

L'analisi delle onde superficiali è stata eseguita utilizzando la strumentazione classica per la prospezione sismica a rifrazione disposta sul terreno secondo un array lineare da 24 geofoni con spaziatura pari a 1.5 m. Per ottenere una buona risoluzione in termini di frequenza, oltre ad utilizzare geofoni da 4.5 Hz, è stato utilizzato un sismografo a 24 bit.

Nell'esecuzione della prova MASW attiva è stato utilizzato come sistema di energizzazione una mazza di 10 Kg battente su piattello metallico.

La sorgente è stata posta ad una distanza di 5 m dal primo geofono (Optimum Field Parameters of an MASW Survey", Park et al., 2005; Dal Moro, 2008).

#### WTG01

Risultati:

Profondità piano di posa [m]	n.d.
$V_{s,eq}$ [m/sec] (H=30.00 m)	376.51
Categoria del suolo	B

**Suolo di tipo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.**

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	$V_s$ [m/s]	$V_p$ [m/s]	Densità [kg/mc]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]
1	1.00	1.00	170	318	1800	0.30	52.22	182	113.15	135.78
2	3.50	2.50	169	317	1800	0.30	51.83	181	112.30	134.76
3	7.06	3.56	254	475	1800	0.30	116.2	407	251.97	302.36
4	11.13	4.07	441	825	1800	0.30	350.3	1226	759.14	910.97
5	∞	∞	526	985	1800	0.30	499.0	1746	1081.34	1297.61

Figura 8: altri parametri geotecnici

Il profilo sismico, rilevato attraverso l'indagine in situ (sismica MASW), consente di identificare lo spessore di orizzonti con valori di  $V_s$  a diversa rigidità.

I suoli rinvenuti presentano velocità sismiche  $V_s$  superiori a 400 m/s da una profondità di circa 7 metri dal piano di campagna pertanto da un punto di vista sismico si può considerare un suolo rigido.

#### WTG02

Risultati:

Profondità piano di posa [m]	n.d.
Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	385.13
Categoria del suolo	B

**Suolo di tipo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.**

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/mc]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]
1	1.27	1.27	204	381	1800	0.30	74.94	262.29	162.37	194.84
2	2.33	1.06	260	486	1800	0.30	121.89	426.63	264.10	316.93
3	7.20	4.87	307	575	1800	0.30	170.35	596.24	369.10	442.92
4	11.77	4.57	386	723	1800	0.30	269.19	942.16	583.24	699.89
5	15.10	3.33	414	775	1800	0.30	309.66	1083.81	670.93	805.12
6	∞	∞	466	873	1800	0.30	392.04	1372.13	849.42	1019.30

Figura 9: altri parametri geologici

Il profilo sismico, rilevato attraverso l'indagine in situ (sismica MASW), consente di identificare lo spessore di orizzonti con valori di Vs a diversa rigidità.

I suoli rinvenuti presentano velocità sismiche Vs superiori a 500 m/s da una profondità di circa 7,2 metri dal piano di campagna pertanto da un punto di vista sismico si può considerare un suolo rigido.

#### WTG03

Risultati:

Profondità piano di posa [m]	n.d.
Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	480.27
Categoria del suolo	B

**Suolo di tipo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.**

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/mc]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]
1	1.00	1.00	266	498	1800	0.30	128	448	277.33	332.80
2	2.00	1.00	333	623	1800	0.30	200	700	433.33	520.00
3	5.00	3.00	400	748	1800	0.30	288	1008	624.00	748.80
4	10.00	5.00	466	873	1800	0.30	392	1372	849.33	1019.2
5	∞	∞	533	997	1800	0.30	512	1792	1109.33	1331.2

Figura 10: altri parametri geotecnici

Il profilo sismico, rilevato attraverso l'indagine in situ (sismica MASW), consente di identificare lo spessore di orizzonti con valori di Vs a diversa rigidità.

I suoli rinvenuti presentano velocità sismiche Vs superiori a 500 m/s da una profondità di circa 5 metri dal piano di campagna pertanto da un punto di vista sismico si può considerare un suolo rigido.

#### WTG04

Risultati

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Profondità piano di posa [m]	n.d.
Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	<b>437.73</b>
Categoria del suolo	<b>B</b>

**Suolo di tipo B:** Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/mc]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]
1	1.00	1.00	216	421	1800	0.30	128	448	277	332
2	2.00	1.00	387	583	1800	0.30	200	700	433	520
3	7.00	5.00	412	735	1800	0.30	288	1008	624	748
4	∞	∞	493	873	1800	0.30	392	1372	849	1019

Figura 11Altri parametri geotecnici

Il profilo sismico, rilevato attraverso l'indagine in situ (sismica MASW), consente di identificare lo spessore di orizzonti con valori di Vs a diversa rigidità.

I suoli rinvenuti presentano velocità sismiche Vs superiori a 700 m/s da una profondità di circa 7 metri dal piano di campagna pertanto da un punto di vista sismico si può considerare un suolo rigido.

#### WTG05

Risultati:

Profondità piano di posa [m]	n.d.
Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	<b>380.95</b>
Categoria del suolo	<b>B</b>

**Suolo di tipo B:** Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/mc]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]
1	1.00	1.00	485	264	1800	0.30	135	412	251	332
2	6.00	5.00	663	471	1800	0.30	224	765	433	520
3	∞	∞	718	382	1800	0.30	297	1008	637	842

Figura 12: altri parametri geotecnici

Il profilo sismico, rilevato attraverso l'indagine in situ (sismica MASW), consente di identificare lo spessore di orizzonti con valori di Vs a diversa rigidità.

I suoli rinvenuti presentano velocità sismiche Vs superiori a 600 m/s da una profondità di circa 6 metri dal piano di campagna pertanto da un punto di vista sismico si può considerare un suolo rigido.

#### 7.5.4 CARATTERIZZAZIONE SISMICA

La Pericolosità Sismica di una data località è definita in termini di accelerazione attesa  $a_g$ , per prefissati valori del periodo di ritorno TR, se sono note le ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione  $S_e(T)$  con

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

riferimento alla probabilità di eccedenza PVR, nel periodo di riferimento VR, in condizioni di campo libero sul sito di riferimento rigido e superficie topografica orizzontale.

Il territorio comunale di Ittiri è collocato in zona sismica 4, con parametri sismici per periodi di ritorno di

Per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento, oltre che ad analisi specifiche, ad un approccio semplificato che si basa sull'individuazione delle categorie di sottosuolo di riferimento, in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio VS (NTC 2018).

Pertanto secondo la Delib. G.R. 30/03/2004 n. 15/31 (B.U. 21/08/2004 n. 27) Disposizioni preliminari in attuazione dell'Ord. P.C.M. 3274 del 20.3.2003 recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" si desume che la Regione Sardegna non ha ancora presentato una Normativa antisismica e che nella suddetta delibera comunque l'Assessore della Difesa dell'Ambiente propone alla Giunta regionale ottenendo parere favorevole su tale proposte:

- di recepire in via transitoria, fino a nuova determinazione conseguente l'aggiornamento della mappa di rischio sismico nazionale, in corso di redazione da parte degli Organi tecnici competenti, la Classificazione sismica dei Comuni della Sardegna così come riportato nell'allegato "A" dell'Ordinanza 3274/2003 in cui tutti i comuni dell'isola sono classificati in Zona 4.

La normativa definisce in presenza di azione sismica 4 classi di costruzioni in base al loro utilizzo (Classe d'uso - art. 2.4.2) a cui si associa un coefficiente d'uso (Cu).

- Zona 1 - È la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti. Comprende 708 Comuni o porzioni di essi per i quali  $[ag/g] \geq 0,25g$ .
- Zona 2 - Nei 2.345 Comuni o porzioni di essi per i quali  $0,25g > [ag/g] \geq 0,15g$  possono verificarsi terremoti abbastanza forti.
- Zona 3 - Nei 1.560 Comuni o porzioni di essi per i quali  $0,15g > [ag/g] \geq 0,05g$  possono essere soggetti a scuotimenti modesti.
- Zona 4 - È la meno pericolosa. Nei 3.488 Comuni o porzioni di essi per i quali  $[ag/g] < 0,05g$  le possibilità di danni sismici sono basse.

L'area in esame è classificata come zona sismica 4, in riferimento al D.M. 17/01/2018 il tipo di costruzione e la 2 con vita nominale  $\geq 50$ .

	<b>TIPICI DI COSTRUZIONE</b>	<b>V<sub>a</sub></b>
<b>1</b>	Opere provvisorie – Opere provvisionali – Strutture in fase costruttiva	$\leq 10$
<b>2</b>	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o importanza normale	$\geq 50$
<b>3</b>	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	$\geq 100$

La normativa definisce in presenza di azione sismica 4 classi di costruzioni in base al loro utilizzo (Classe d'uso - art. 2.4.2) a cui si associa un coefficiente d'uso (Cu) come mostrano le Tabelle seguenti (estratte da NTC 2018).

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

<b>Classe I</b>	<b>Presenza occasionale di persone, edifici agricoli</b>
<b>Classe II</b>	<b>Normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente [...]</b>
<b>Classe III</b>	<b>Affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso. (Ndr. Scuole, Teatri, Musei, Tribune, Sale con affollamenti significativi, etc.)</b>
<b>Classe IV</b>	<b>Funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente [...]</b>

Classe d'uso	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>
Coefficiente $C_u$	0,7	1,0	1,5	2,0

Per la scelta dei parametri progettuali, è assegnata al manufatto una vita nominale  $V_n$  (2.4.1 – NTC 2018) pari a 50 anni e una classe d'uso "I" (2.4.2 – NTC 2018).

Ne consegue che il periodo di riferimento  $V_R$  per le azioni sismiche è pari a:  $V_R = V_n \times C_u$  (vita nominale = 50 \* coefficiente d'uso I) = 35 anni. La presenza, nell'area di indagine, di scarpate inferiori ai 15° non prevede lo sviluppo di fenomeni di amplificazione topografica. Per condizioni topografiche superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione (Tab. 3.2.III NTC 2018)

Per la categoria topografica l'area ricade nella categoria T1.

### 7.5.5 VALUTAZIONE SULLO STATO QUALITATIVO DELLA COMPONENTE

I siti contaminati devono essere iscritti, secondo l'art. 251 del D. Lgs. 152/06, nell'apposita anagrafe regionale, tenuta dal Servizio Tutela dell'Atmosfera e del Territorio. Attualmente l'Anagrafe della Regione è stata aggiornata al 2009 ed è stata inserita nel primo stralcio funzionale del SIRA. L'anagrafe regionale contiene:

- l'elenco dei siti sottoposti ad intervento di bonifica e ripristino ambientale nonché gli interventi realizzati negli stessi siti;
- l'individuazione dei soggetti ai quali compete la bonifica;
- gli enti pubblici di cui la Regione intende avvalersi per l'esecuzione d'ufficio degli interventi in caso di inadempienza dei soggetti obbligati.

I contenuti e la struttura dei dati essenziali dell'Anagrafe dei siti da bonificare, sono stati definiti dall'APAT (ora ISPRA) in collaborazione con le Regioni e le ARPA. La prima versione di questi criteri è stata pubblicata nel corso del 2001.

nell'area di studio sono presenti, lontani comunque dall'area di impianto sono presenti alcune discariche dismesse di RU (rifiuti urbani).

è presente, comunque distante dall'area del campo eolico, un impianto di trattamento veicoli fuori uso.

I siti d'interesse nazionale sono stati individuati con norme di varia natura e di regola perimetrati mediante decreto del MATTM, d'intesa con le regioni interessate.

La procedura di bonifica dei SIN è attribuita alla competenza del MATTM, che può avvalersi anche di ISPRA, delle ARPA/APPA, dell'Istituto Superiore di Sanità ed altri soggetti qualificati pubblici o privati.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

L'art. 36-bis della Legge 07 agosto 2012 n. 134 ha apportato delle modifiche ai criteri di individuazione dei SIN (art. 252 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.). Sulla base di tali criteri è stata effettuata una ricognizione dei 57 siti classificati di interesse nazionale e, con il D.M. 11 gennaio 2013, il numero dei SIN è stato ridotto a 39.

La competenza amministrativa sui 18 siti che non soddisfano i nuovi criteri è passata alle rispettive Regioni.

Possiamo affermare, pertanto, che le condizioni del suolo siano qualitativamente buone dal punto di vista in quanto nell'area di studio non sono presenti fonti di pressione antropica. Anche dal punto di vista geologico e sismico l'area non presenta criticità.

I dati mostrano una situazione sommariamente positiva, in linea con la realtà regionale che presenta pochissimi casi ove la componente suolo e sottosuolo presenta situazioni di stress ambientale. Data la possibilità minore di perturbare lo stato qualitativo di una componente ambientale che mostra dati rassicuranti e positivi e, quindi, una certa stabilità e resistenza alle pressioni esterne, si ritiene che la:

- **vulnerabilità A2 sia Bassa: coeff. 0.8**

per le medesime ragioni su espresse si ritiene che la qualità del suolo sia allineata alla media nazionale e presenti profili giudicabili, complessivamente, in modo positivo. Per tutto quanto esposto si ritiene che la

- **qualità B2 sia Alta: coeff. 0.8**

i valori misurati si attestano su quelli medi regionali pertanto non si profila una situazione di rarità delle condizioni di suolo rispetto al contesto sia locale che nazionale. Per tali ragioni si ritiene che la:

- **rarietà C2 sia Bassa: coeff. 0.4**

Siccome il prodotto dei tre parametri (A2) x (B2) x (C2) determina la stima della componente ambientale (V2), avremo che:

$$V2 = 0.8 \times 0.8 \times 0.4 = \mathbf{0,256}$$

#### 7.5.6 VALUTAZIONE QUALITATIVA DEGLI IMPATTI

Possiamo asserire che, nelle varie zone di studio, non sono emerse particolari problematiche legate a prescrizioni concernenti le pericolosità idraulica o morfologica. Da un primo rilevamento sul posto si escludono elementi che possano ricondurre a forme di instabilità del terreno attive o quiescenti. Detto questo, durante la fase di esecuzione delle prove geotecniche, si procederà con un'analisi dell'ammasso roccioso, sia in termini di stabilità, che in termini di fratturazione.

Possiamo infine asserire che, anche dal punto di vista vincolistico, sia le aree coinvolte dal percorso di connessione, che l'area deputata ad ospitare la cabina di trasformazione, risultano libere e non presentano alcuna pericolosità rilevante. Non si verificano attraversamenti quindi non ci saranno né toc né passaggi staffati dei cavidotti.

In fase di cantiere le azioni e le attività che comportano potenziali impatti sulla componente suolo e sottosuolo sono diverse. In particolare tutte le lavorazioni che comportano occupazione di suolo e cambio di destinazione dello stesso incidono in modo più o meno rilevante sulla componente. A tal proposito si ricorda che per la realizzazione del campo eolico:

- Si prevede l'inserimento all'interno del parco eolico, di un'area temporanea di cantiere adibita a stoccaggio e montaggio delle componenti degli aerogeneratori, per una superficie complessiva di circa 11325 m<sup>2</sup>. Tale area, in seguito alla costruzione del parco eolico sarà smantellata e successivamente si ripristinerà lo stato originario dei luoghi.
- dovranno essere realizzate le piazzole provvisorie (4062 mq l'una per un totale di superficie provvisoriamente impegnata pari a 20310 mq complessivi) la dimensione media delle piazzole, come

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

ingombro su suolo comprensivo delle proiezioni di scarpate e rilevati, in fase di esercizio sarà pari a circa 1458 m<sup>2</sup> per ogni aerogeneratore e 7290 mq totali;

- saranno realizzate le fondazioni degli aerogeneratori che non potranno essere dismesse e che pertanto risultano essere il solo impatto a lungo termine dell'impianto. Le fondazioni saranno pari a circa 200 mq per ogni aerogeneratore;
- saranno realizzati nuovi rami stradali interni ed esterni al parco per una lunghezza totale pari a 6854 m, con larghezza pari a 6,6 m per una superficie impegnata pari a 38385 mq.

Ulteriori attività che potenzialmente incidono sulla componente sono tutte quelle che comportano l'esecuzione di scavi e riporti. Inoltre incidono sulla componente tutte le opere che riguardano il consolidamento e il sostegno dei siti puntuali destinati all'alloggiamento degli aerogeneratori, lo scavo delle trincee per la realizzazione dei cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori e tra questi e la sottostazione e finanche l'esecuzione delle analisi geognostiche.

Nelle aree interessate dalle opere di fondazione sarà asportato un idoneo spessore vegetale (variabile dai 30 ai 60 cm) che verrà temporaneamente accatastato e successivamente riutilizzato in sito per la risistemazione delle aree adiacenti le nuove installazioni.

Nel caso delle fondazioni, nel progetto in esame esse saranno progettate in funzione della tipologia del terreno in sito, opportunamente indagato tramite indagine geognostica ed idrogeologica, nonché del grado di sismicità secondo quanto previsto dal D.M. 16/01/96.

Le opere saranno completate realizzando i riporti ed il livellamento del terreno intorno alle fondazioni stesse, utilizzando materiali idonei compattati e, superficialmente, utilizzando il terreno precedentemente asportato.

In definitiva è possibile osservare che le suddette attività non alterano significativamente le caratteristiche della componente ambientale suolo e sottosuolo e soprattutto, mentre la fase di cantiere è suscettibile di introdurre cambiamenti nella componente, quella di esercizio consente ad un primo ripristino delle aree e quindi alla riconversione degli impatti.

#### FASE DI CANTIERE

Alla base di ciascun aerogeneratore è prevista, secondo progetto, la realizzazione di una piazzola ove ubicare:

- la torre di sostegno dell'aerogeneratore;
- la relativa fondazione;
- i dispersori di terra;
- le vie cavo interrate.

Durante l'esecuzione dei lavori tale area della piazzola comprenderà una zona ad occupazione permanente ed una zona ad occupazione temporanea.

La porzione ad occupazione permanente (piazzola definitiva), una volta conclusi i lavori di montaggio dell'intero impianto (aerogeneratore), rimarrà libera da piantumazioni al fine di permettere le normali e necessarie operazioni di controllo e manutenzione delle diverse parti del manufatto, mentre quella ad occupazione temporanea sarà a servizio della prima.

Per quest'ultima il progetto prevede la rinaturalizzazione di quelle porzioni non necessarie allo svolgimento delle normali e previste operazioni di manutenzione. La realizzazione di detta piazzola avverrà attraverso un'azione di scortico superficiale con successiva spianatura dell'area e la messa in posto di materiale di riporto vagliato con conseguente compattazione dello stesso. Lo spessore dell'orizzonte di detto materiale riportato non supererà, e non dovrà superare, quello del terreno asportato durante l'opera di decorticazione al fine di evitare l'ingenerarsi di pericolosi sovraccarichi sull'area.

Sia durante la fase di realizzazione della piazzola sia successivamente si impedirà, inoltre, l'instaurarsi, in ogni modo, di effetti di "impermeabilizzazione" della superficie dell'area coinvolta, evitando che si verifichino

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

ristagni d'acqua durante gli eventi piovosi o che, nel caso l'area piazzola si ritrovi sovrapposta rispetto alle aree circostanti, si generino significativi deflussi superficiali verso le aree periferiche.

In quest'ultimo caso si provvederà alla messa in posto di opportune canaline di drenaggio che convogliano le acque verso un unico punto di raccolta.

Anche, nel caso in cui per la conformazione morfologica del sito interessato si determini la presenza su uno o più lati della piazzola di scarpate, o piccoli fronti di scavo, si provvederà alla regimentazione delle acque a deflusso superficiale mediante canalette, magari realizzate, laddove le condizioni lo consentono, in terra.

Al fine di ridurre quanto più possibile l'impatto dell'opera sull'ambiente ed il paesaggio si ricorrerà prevalentemente, ove possibile, ad interventi di ingegneria naturalistica, provvedendo per esempio all'inerbimento, mediante l'uso di opportune specie vegetali, di dette scarpate con la messa in posa di geostuoie (caso in cui la scarpata sia compresa tra 1,5 m e 3 m) al fine di agevolare tale inerbimento e nel contempo impedire quanto più possibile il potere erosivo delle acque di ruscellamento durante gli eventi meteorici.

Qualora si evidenzierà la presenza di particolari condizioni, tali da far prevedere potenziali fenomeni di instabilità lungo le suddette piccole scarpate, saranno realizzate opportune opere stabilizzanti, ricorrendo per quanto più possibile sempre all'ingegneria naturalistica.

Progettate in tal modo tutte le piazzole previste non costituiranno elementi aggiuntivi di instabilità e non determineranno incrementi di rischio per le aree interessate e per quelle circostanti.

In prossimità dei siti destinati alla messa in posto degli aerogeneratori il progetto prevede, per consentire o facilitare l'accesso all'area della piazzola, la realizzazione di nuovi tratti stradali (nuova viabilità) o l'adeguamento di strade e sentieri già esistenti.

Infatti, durante la fase di realizzazione dell'impianto eolico, le strade d'accesso al sito dovranno avere caratteristiche geometriche e costitutive tali da consentire il transito dei mezzi atti a trasportare apparecchiature e materiali necessari al montaggio e messa in opera di ciascun aerogeneratore.

Si precisa che la ditta ha previsto di sfruttare quanto più possibile le viabilità esistenti e/o da adeguare in modo di intervenire il minimo possibile sul territorio. Inoltre, nei casi in cui si è dovuto prevedere un intervento di realizzazione di nuove viabilità, lo si è fatto in modo da rispettare la morfologia e gli elementi caratteristici del territorio.

Per i tratti stradali da realizzare ex novo, seppur spesso piuttosto brevi, il progetto prevede varie opere di drenaggio sia per le acque a deflusso superficiale circolanti sulla sede stradale durante gli eventi piovosi sia per quelle circolanti lungo i margini della carreggiata, laddove la morfologia determina la presenza di piccole scarpate laterali.

Sarà, infatti, necessario impedire in ogni modo sia il verificarsi di pericolosi ristagni sulla sede stradale sia significativi deflussi superficiali verso le aree periferiche (bordi della carreggiata). Pertanto, saranno realizzati, ove necessario, opportuni sistemi di drenaggio (canalette, fossi di guardia, ecc.) che consentiranno di convogliare verso precisi punti di recapito, e quindi allontanare, le acque superficiali circolanti sul nuovo manto stradale e lungo i suoi bordi.

Nel caso in cui la morfologia presenterà caratteristiche tali da determinare su taluni bordi di una strada la presenza di scarpate si provvederà alla verifica della stabilità di quest'ultime e nel caso di necessità alla loro stabilizzazione mediante varie tipologie di intervento. Ove possibile si utilizzeranno tecniche di ingegneria naturalistica.

In merito appare necessario evidenziare come la messa in posto del cavidotto AT preveda il semplice scavo di una trincea di profondità di 1.2 m ed una larghezza di 0,70 m. Non si verificano attraversamenti di corpi idrici.

Da precisare che, per tutti i casi su esposti, immediatamente dopo il posizionamento dei cavi, gli scavi verranno colmati con materiale idoneo, ripristinando lo stato originario.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Sia la fase di scavo che di messa in opera del cavidotto e del successivo rinterro e ripristino del manto di asfalto stradale preesistente, o comunque della originaria superficie stradale nel caso di strade sterrate, per le loro modalità operative e per i tempi di esecuzione, piuttosto rapidi, non comportano significative alterazioni del profilo morfologico preesistente e non costituiscono, quindi, generalmente elementi che possano incidere sulle condizioni di equilibrio e la stabilità dell'area attraversata.

L'area per tale condizione morfologica, e per essere priva allo stato attuale di indizi evidenti di fenomeni franosi in atto, appare geomorfologicamente stabile. In ogni caso in una fase successiva potranno essere espresse valutazioni più approfondite in merito alla stabilità di quest'area grazie al supporto dei dati ottenuti dalle indagini geognostiche in situ, sismiche e di laboratorio che saranno realizzate su di essa.

Per quanto riguarda le problematiche legate alla tipologia delle opere fondali da adottare per tale struttura in elevazione, le suddette indagini in situ e di laboratorio geotecnico previste forniranno tutti gli elementi utili ad orientare la scelta.

In definitiva è possibile osservare che le suddette attività non alterano significativamente le caratteristiche della componente ambientale suolo e sottosuolo.

#### FASE DI ESERCIZIO

L'unico impatto che una centrale eolica in esercizio provoca sulle componenti "suolo e sottosuolo" riguarda l'occupazione del territorio. Esso, tuttavia, è assai basso (con valori non maggiori del 2% dell'area di riferimento), oltre che totalmente reversibile.

Nel progetto in esame, infatti, l'unica superficie realmente occupata è rappresentata dall'area di base della torre, per cui non solo non ci saranno impatti dal punto di vista morfologico, ma nemmeno ai fini dell'utilizzo, in quanto la stessa area occupata dalle fondazioni sarà ricoperta dal terreno di riporto, conservando le funzioni precedenti all'installazione, quindi, nel caso in esame, l'utilizzo ai fini agricoli.

Si può dunque verosimilmente affermare che l'installazione di macchine eoliche non altera significativamente, se non per l'aspetto visivo, il terreno impegnato, il quale, anzi, può essere integralmente restituito al suo stato originario in ogni momento. Inoltre, l'area non occupata materialmente dal basamento delle macchine può continuare ad essere destinata agevolmente e senza limitazioni al consueto utilizzo, anche agricolo e per la pastorizia, permettendo così l'uso tradizionale del luogo.

#### FASE DI DISIMMISSIONE

Durante la fase di dismissione sarà necessario procedere all'occupazione dei suoli impegnati già durante la fase di cantiere per la realizzazione dell'area di trasbordo e delle piazzole provvisorie per lo smontaggio degli aerogeneratori. Tuttavia non saranno necessari spianamenti o l'esecuzione di scavi e riporti in grado di incidere sulla sotto componente geologica come invece accadeva nella fase di cantiere.

## **7.6 COMPONENTE FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI**

### **7.6.1 SITI ED ELEMENTI PROTETTI O DI INTERESSE**

Il sito interessato dalla realizzazione degli interventi non ricade all'interno di Siti di interesse comunitario (pSIC, SIC e ZSC) ai sensi della Dir. 92/43/CEE "Habitat", Aree di notevole interesse botanico e fitogeografico ex art. 143 PPR1 o Aree Importanti per le Piante (IPAs) (BLASI et al., 2010).

L'area è localizzata a una distanza minima di 10,9 Km dal perimetro della Zona Speciale di Conservazione (ZSC) ITB020041 "Entrotterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone", 14,7 km dal Sito di Interesse Comunitario (SIC) ITB012212 "Sa Rocca Ulari", 16,6 km dalla Zona di Protezione Speciale (ZPS) ITB013049 "Campu Giavesu", 22 km dalla ZSC ITB011113 "Campo di Ozieri e Pianure Compresse tra Tula e Oschiri", 23,6 km dalla ZSC IITB010003 "Stagno e ginepreto di Platamona", 26,2 km dal Sito di Interesse Comunitario (SIC) ITB010042 "Capo Caccia", 28,4 km dalla ZSC ITB021101 "Altopiano di Campeda", 29,3 km dal SIC ITB012213 "Grotta de su Coloru", 30,5 km dalla ZSC ITB011155 "Lago di Baratz - Porto Ferro".

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

I siti di intervento non ricadono all'interno di zone protette secondo le tipologie richiamate dalla L.R. 23/98; nell'area vasta sono presenti diverse Oasi di Protezione Faunistica, la più vicina delle quali, denominata "S'Adde Manna", dista circa 6,2 km dall'aerogeneratore più vicino; tale istituto faunistico è finalizzato principalmente alla conservazione di specie faunistiche e dei loro habitat, oltre che della biodiversità in genere.

Le turbine rientrano in un'area di caccia autogestita.

Sono inoltre presenti nell'area vasta diverse autogestite di caccia in una delle quali, denominata Sas Seas, vi ricadono tutti e cinque gli aerogeneratori proposti; quest'ultimo "istituto", benché abbia funzione esclusiva per le attività di prelievo venatorio, è comunque fonte d'informazioni in merito alla presenza di specie oggetto di caccia ma anche di conservazione quali la lepre sarda e la pernice sarda.

Attualmente la perimetrazione di tutti gli Istituti Faunistici è stata rielaborata a seguito della stesura del Piano Faunistico Venatorio Provinciale e si è in attesa dell'approvazione del Piano Faunistico Venatorio Regionale dal quale si dedurranno le scelte gestionali e di conservazione in materia di fauna selvatica.

Sulla base dei più recenti elenchi ministeriali (quinto aggiornamento DD prot. n. 330598 del 26/07/2022, pubblicato in G.U. n.182 del 5/08/2022), il sito di realizzazione dell'opera non risulta interessato dalla presenza di alberi monumentali ai sensi della Legge n. 10/2013 e del Decreto 23 ottobre 2014. Gli alberi monumentali istituiti più vicini si riferiscono ad individui di *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot., *Quercus ilex* L., *Quercus pubescens* L., *Quercus suber* L. localizzati a 17,3-20,5 km dal sito di realizzazione delle opere.

#### 7.6.2 ASPETTI FLORISTICI

Le aree collinari e alto-collinari del distretto forestale del Sassarese e della Nurra, così come inteso nel Piano Forestale Ambientale Regionale della RAS (FILIGHEDDU et al., 2007), sono caratterizzate da un paesaggio piuttosto eterogeneo in virtù della marcata mutevolezza nella natura dei substrati, nonché del tasso di antropizzazione molto variabile, e perciò occupate da unità vegetazionali particolarmente differenziate, ove predominano le comunità pre-forestali e di sostituzione, a caratterizzare quattro sub-distretti diversi. In particolare per quanto riguarda gli altopiani nordoccidentali della Sardegna nord-occidentale, appartenenti alla successione sedimentaria ed al subdistretto vulcanico oligo-miocenici, qui inteso come area vasta, le conoscenze botaniche disponibili si riferiscono soprattutto a studi vegetazionali piuttosto recenti di interesse regionale o riferiti all'intero distretto (es. BIONDI et al., 2001; BACCHETTA et al., 2004; BACCHETTA et al., 2009).

Al contrario, i contributi di interesse locale risultano limitati a poche pubblicazioni, tra le quali emerge lo studio floristico degli affioramenti calcarei miocenici della Sardegna nord-occidentale (BAGELLA & URBANI, 2006), e lo studio fitosociologico delle comunità arbustive e pre-forestali dei substrati effusivi della Sardegna nord-occidentale (FARRIS et al., 2007). A questi si aggiungono singole segnalazioni ed erborizzazioni presso i principali erbari CAG, FI, SS, SASSA, TO, citate nei principali lavori sulla flora sarda (es. ARRIGONI, 2006-2015) e in parte reperibili presso database digitali (es. BAGELLA et al., 2023).

Le conoscenze sul panorama floro-vegetazionale dell'area vasta ed in particolare per il territorio amministrativo di Ittiri sono pertanto da considerare incomplete, vista la mancanza di specifiche indagini floristiche e fitosociologiche per lo stesso territorio.

Sulla base delle informazioni bibliografiche e di erbario reperite, per l'area vasta intesa come sopra sono note le seguenti entità endemiche: *Artemisia campestris*; *Dianthus sardous* Bacch. Camefita *Euphorbia pithyusa*; *Genista corsica*; *Helichrysum microphyllum*; *Limonium racemosum*; *Morisia monanthos*; *Ophrys annae*; *Ophrys corsica*; *Ophrys panormitana*; *Ornithogalum corsicum*; *Plagius flosculosus*; *Ranunculus cordiger*; *Romulea requienii*; *Salvia desoleana*; *Scrophularia trifoliata*; *Stachys glutinosa*; *Vinca difformis*;

Sono inoltre disponibili segnalazioni di taxa di interesse conservazionistico e biogeografico, quali: *Ambrosinia bassii*; *Cyclamen repandum*; *Elatine macropoda*; *Eryngium tricuspdatum*; *Eryngium pusillum*; *Helosciadium crassipes*; *Isoetes gymnocarpa*; *Isoetes histrix* Bory (Isoetaceae); *Isoetes tiguliana* Gennari (Isoetaceae); *Mentha suaveolens*; *Montia hallii*; *Myosotis sicula*; *Narcissus miniatus*; *Ophioglossum lusitanicum*; *Ranunculus*

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

*macrophyllus*; *Romulea ligustica* Parl. (Iridaceae); *Ruscus aculeatus* (Asparagaceae); *Selaginella denticulata*; *Stachys ocymastrum*; *Thymbra capitata*; *Triglochin laxiflora*; *Viola arborescens*.

Si segnalano inoltre le Orchidaceae *Barlia robertiana* (Loisel.) Greuter, *Anacamptis laxiflora* (Lam.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase, *Anacamptis longicornu* (Poir.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase, *Anacamptis papilionacea* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase, *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich., *Neotinea lactea* (Poir.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase, *Ophrys apifera* Huds., *Ophrys bombyliflora* Link, *Ophrys exaltata* Ten. subsp. *morisii* (Martelli) Del Prete, *Ophrys funerea* Viv., *Ophrys incubacea* Bianca, *Ophrys speculum* Link [considerata di minor preoccupazione (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021)], *Ophrys tenthredinifera* Willd., *Orchis anthropophora* (L.) All., *Orchis purpurea* Huds., *Serapias lingua* L. [considerata di minor preoccupazione (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021)], *Serapias parviflora* Parl., *Spiranthes spiralis* (L.) Chevall. (es. BAGELLA et al., 2023). L'intera famiglia delle Orchidaceae, a causa del livello di rarità ed endemismo (ROSSI, 2022) e all'interesse economico nel commercio internazionale, è inclusa in liste di protezione a livello mondiale (CITES, Convenzione di Berna), nelle Liste Rosse nazionali (CONTI et al., 1992, 1997, 2006; ROSSI et al., 2013, 2020; ORSENIGO et al., 2021).

Le indagini di campo hanno riguardato l'intera area interessata dalla realizzazione dei lavori previsti dal progetto, corrispondente alle superfici consumate dalle piazzole di cantiere e di servizio, alle aree di stoccaggio temporaneo, e relativi tracciati della viabilità e del cavidotto. Le ricerche sono state eseguite durante il mese di Marzo 2023. La determinazione dei campioni raccolti sul campo è stata eseguita sulla base delle opere "Flora dell'Isola di Sardegna Vol. I-VI" (ARRIGONI, 2006-2015) e "Flora d'Italia" (PIGNATTI, 1982; PIGNATTI et al., 2017-2019). Per gli aspetti tassonomici e nomenclaturali si è fatto riferimento a BARTOLUCCI et al. (2018). La frequenza con la quale ogni singolo taxon è stato riscontrato viene indicata con le seguenti sigle: D = Diffusa; C = Comune; S = Sporadica; R = Rara.

La componente floristica riscontrata durante i rilevamenti è rappresentata da 164 unità tassonomiche. Lo spettro biologico mostra la netta prevalenza (>75%) di elementi erbacei, con una presenza significativa di terofite e emicriptofite. Una quota non trascurabile di arbustive, altoarbustive ed arboree (fanerofite + nano-fanerofite + camefite >18%) risulta in aderenza con la presenza di lembi di comunità seriali pre-forestali e della gariga osservate. Dallo spettro corologico si evince una significativa rappresentanza di elementi mediterranei s.l. (75%), di cui la presenza di entità endemiche e sub-endemiche risulta bassa (N = 4). Una quota di elementi ad ampia distribuzione risulta coerente con la presenza di ampi settori occupati da ambienti artificiali, risultato di trasformazioni fondiarie dei pascoli semi-naturali e naturali in prati artificiali e coltivazioni di foraggiere ad uso pabulare diretto.

La componente endemica rilevata è rappresentata dai seguenti taxa: *Crocus minimu*; *Euphorbia pithyusa*; *Ophrys corsica Soleirol*; *Ornithogalum corsicum*;

Tra le altre entità di interesse fitogeografico e/o conservazionistico, si segnalano: *Ambrosinia bassii* L. (Araceae); *Magydaris pastinacea*; *Ruscus aculeatus* (Asparagaceae); *Triglochin laxiflora*.

La componente orchidologica (Orchidaceae), risulta ben rappresentata presso le formazioni erbacee naturali e i mosaici con la macchia e gli eventuali affioramenti rocciosi. In occasione delle indagini di campo sono state rilevate le entità: *Anacamptis papilionacea*; *Barlia robertiana*; *Ophrys corsica Soleirol*).

L'intera famiglia delle Orchidaceae, a causa del livello di rarità ed endemismo (ROSSI, 2002) e all'interesse economico nel commercio internazionale, è inclusa in liste di protezione a livello mondiale (CITES, Convenzione di Berna), nelle liste rosse nazionali (CONTI et al. 1992, 1997, 2006; ROSSI et al., 2013) e internazionali (CEE 1997; IUCN 1994). In virtù del particolare contesto geografico, orografico e geo-pedologico nonché biogeografico, si ipotizza la presenza di altri taxa endemici e di interesse conservazionistico e/o fitogeografico (comprese entità della famiglia Orchidaceae), non rilevabili al momento delle indagini effettuate, essenzialmente per questioni fenologiche.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

In corrispondenza dell'altopiano basaltico dei settori sud-orientali dell'area di studio, presso il quale è prevista l'installazione della nuova stazione elettrica, è stata riscontrata la presenza di individui interferenti di *Quercus suber* L., specie tutelata dalla legge regionale n. 4/1994. Non è stata riscontrata la presenza di individui di *Olea europaea* L. (olivo), tutelati dal Decreto Legislativo Luogotenenziale n.475/1945.

### 7.6.3 ASPETTI VEGETAZIONALI

Per i siti di installazione degli aerogeneratori si sono rilevati i seguenti profili vegetazionali predominanti:

- Cenosi prative semi-naturali (classi *Poetea bulbosae* e secondariamente *Artemisietea vulgaris*, con elementi nitrofilii della classe *Stellarietea mediae*) e secondariamente naturali (alleanza *Thero-Brachypodion ramosi* della classe *Artemisietea vulgaris*, 250 m2) impostate su substrati prevalentemente rocciosi e soggette ad importanti pressioni di pascolo ovino. Presenza di sistemi di muri a secco tradizionali e cumuli di spietramento con vegetazione erbacea associata ove predominano elementi casmo-comofitici, ruderali, delle classi *Parietarietea judaicae* e nitrofilii *Galio aparines-Urticetea dioicae*, e si osservano popolamenti dell'endemica *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm. Affioramenti rocciosi con vegetazione dei pratelli xerofili della classe *Tuberarietea guttatae*. Si rileva la presenza delle endemiche *Crocus minimus* DC e *Ornithogalum corsicum* Jord. & Fourr., e alcune *Orchidaceae* tra cui popolamenti di *Barlia robertiana* (Loisel.) Greuter presso i lembi di praterie naturali.
- Cenosi erbacee degli ambienti artificiali dei seminativi a foraggiere finalizzate all'uso pabulare diretto (classe *Stellarietea mediae*), e secondariamente cenosi prative semi-naturali (classi *Poetea bulbosae* e secondariamente *Artemisietea vulgaris*, con elementi nitrofilii della classe *Stellarietea mediae*) e naturali (alleanza *Thero-Brachypodion ramosi* della classe *Artemisietea vulgaris*, 1200 m2) impostate su substrati prevalentemente rocciosi e soggette ad importanti pressioni di pascolo ovino. Presenza di sistemi di muri a secco tradizionali e cumuli di spietramento con vegetazione erbacea associata ove si osservano popolamenti dell'endemica *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm, nonché lembi di siepi arbustive dell'ass. *Clematido cirrhosae-Crataegetum monogynae* e della suball. *Pruno-Rubenion ulmifolii*. Affioramenti rocciosi con pratelli xerofili della classe *Tuberarietea guttatae*. Si rileva la presenza delle endemiche *Crocus minimus* DC e *Ornithogalum corsicum* Jord. & Fourr., e alcune *Orchidaceae* tra cui popolamenti dell'endemica *Ophrys corsica* Soleirol ex G.Foelsche & W. Sono coinvolti due individui arborei di *Quercus pubescens* Willd. di dimensioni notevoli, in posizione isolata.
- Cenosi erbacee sub-nitrofile degli ambienti artificiali dei seminativi a foraggiere finalizzate all'uso pabulare diretto (classe *Stellarietea mediae*), e secondariamente cenosi prative semi-naturali (classi *Poetea bulbosae* e secondariamente *Artemisietea vulgaris*, con elementi nitrofilii della classe *Stellarietea mediae*) e naturali (alleanza *Thero-Brachypodion ramosi* della classe *Artemisietea vulgaris*, 360 m2) impostate su substrati prevalentemente rocciosi e soggette ad importanti pressioni di pascolo ovino. Presenza di cumuli di spietramento con vegetazione erbacea associata ove si osservano popolamenti dell'endemica *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm, nonché singoli individui/nuclei arbustivi (in prevalenza *Prunus spinosa* L. e *Rubus ulmifolius* Forssk.). Deboli affioramenti rocciosi con lembi di pratelli xerofili della classe *Tuberarietea guttatae*.
- Mosaici di cenosi prative semi-naturali (classi *Artemisietea vulgaris* e *Poetea bulbosae*) e naturali (alleanza *Thero-Brachypodion ramosi* della classe *Artemisietea vulgaris* associate a pratelli xerofili della classe *Tuberarietea guttatae*, 2000 m2) impostate su substrati prevalentemente rocciosi e soggette ad importanti pressioni di pascolo ovino. Associate a queste, popolamenti di entità a portamento arbustivo della macchia (*Anagyris foetida* L., *Artemisia arborescens* L., *Euphorbia characias* L., *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot., *Pistacia lentiscus* L., *Prunus spinosa* L., *Rubus ulmifolius* Schott.) e di mantello (*Asparagus acutifolius* L., *Osyris alba* L., nuclei dell'entità di interesse conservazionistico *Ruscus aculeatus* L., *Smilax aspera* L.). Si rileva la presenza delle endemiche *Crocus minimus* DC, *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm, *Ornithogalum corsicum* Jord. & Fourr., e alcune *Orchidaceae* tra cui popolamenti di *Anacamptis papilionacea* (L.) R.M.Bateman,

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Pridgeon & M.W.Chase e *Neotinea lactea* (Poir.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase. Secondariamente, cenosi erbacee sub-nitrofile/nitrofile degli ambienti artificiali dei seminativi a foraggiere finalizzate all'uso pabulare diretto (classe *Stellarietea mediae*). Presenza di sistemi di muri a secco tradizionali, cumuli di spietramento e deboli affioramenti rocciosi, con vegetazione erbacea associata e lembi di siepi arbustive.

- Cenosi erbacee sub-nitrofile/nitrofile degli ambienti artificiali dei seminativi a foraggiere finalizzate all'uso pabulare diretto (classe *Stellarietea mediae*). Presenza di una cortina di muri a secco tradizionali, con vegetazione erbacea associata e lembi di siepi arbustive, principalmente da riferire all'ass. *Rhamno alaterni-Spartietum juncei* e alla suball. *Pruno-Rubenion ulmifolii*. Le superfici interessate dalla realizzazione della nuova stazione elettrica 36-150 kV sono interessate da mosaici di vegetazione pre-forestale da riferire alla serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera (*Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*), con cenosi prative semi-naturali, sub-nitrofile (pascoli) dominate da *Asphodelus ramosus* L. subsp. *ramosus* (classe *Artemisietea vulgaris*). Gli aspetti arbustivi e arborei sono rappresentati prevalentemente da lembi di gariga secondaria a *Cistus monspeliensis* L. associati ad individui arbustivi di *Cytisus laniger* DC e *Pyrus spinosa* Forssk., ed arborei -alcuni di dimensioni notevoli- di *Quercus suber* L. e *Quercus pubescens* Willd. Sono coinvolti anche ridotte superfici di seminativi a foraggiere finalizzate al pascolo diretto, occupati da vegetazione erbacea spontanea nitrofila della classe *Stellarietea mediae*.

Le superfici interessate dalla realizzazione della Stazione utenza smistamento 36kV sono interessate dalla presenza di cenosi erbacee sub-nitrofile/nitrofile degli ambienti artificiali dei seminativi a foraggiere finalizzate all'uso pabulare diretto (classe *Stellarietea mediae*). Le superfici interessate dalle aree di cantiere sono occupate da seminativi di foraggiere a riposo ed utilizzati per il pascolo brado. Si tratta di seminativi ottenuti da trasformazioni fondiari recenti, caratterizzati da consorzi floristici sub-nitrofile e nitrofile della classe *Stellarietea mediae* ma con elementi residuali delle praterie perenni naturali della classe *Artemisietea vulgaris* (molto abbondante *Anemone hortensis* L.) e vasti popolamenti dell'endemica *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.

Il sistema di viabilità solo in piccola parte ricalca i percorsi di viabilità rurale e di penetrazione agraria preesistenti, principalmente su sterrato e in minima parte su strada cementata (es. accesso e collegamento aerogeneratori 01-04), sviluppandosi prevalentemente su percorsi di nuova realizzazione (accesso e collegamento aerogeneratori 01-00-02-03, e collegamento impianto eolico con stazioni elettriche). La vegetazione intercettata dal sistema di viabilità in adeguamento e di nuova realizzazione si riferisce primariamente alle formazioni erbacee nitrofile dei seminativi di foraggiere ad uso pabulare diretto, ed a cenosi prative semi-naturali soggette a importanti pressioni di pascolo ovino, da riferire alle classi *Poetea bulbosae* e *Artemisietea vulgaris*, con abbondanza di elementi nitrofile (classe *Stellarietea mediae* e ordine *Carthametalia lanati*). Sono intercettati inoltre ridotti lembi di vegetazione arborea dominata da *Quercus pubescens* Willd., nonché affioramenti rocciosi occupati da praterie naturali dell'alleanza *Thero-Brachypodion ramosi* (cl. *Artemisietea vulgaris*), vegetazione residuale di mantello della serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis subass. quercetosum virgiliana*), nonché sistemi di muri a secco e recinti in materiale lapideo tradizionali con relativa vegetazione associata sopra descritta.

Relativamente alla posa dei cavidotti, questi saranno interrati in parallelismo alla viabilità esistente o in progetto. In virtù del contesto geografico, orografico e geo-pedologico nonché biogeografico di giacitura dei siti, non si esclude la presenza in tutta la superficie del sito e della relativa viabilità, in particolar modo in corrispondenza dei lembi di praterie naturali dell'alleanza *Thero-Brachypodion ramosi* interessati dagli interventi in progetto, di altre entità endemiche e di interesse conservazionistico e/o biogeografico, non rilevabili al momento delle indagini effettuate, essenzialmente per questioni fenologiche.

Presso l'area interessata dagli interventi in progetto, emergono i seguenti aspetti vegetazionali di interesse conservazionistico:

Le formazioni erbacee naturali, emicriptofitiche dell'alleanza *Thero-Brachypodion ramosi* (classe *Artemisietea vulgaris*), spesso sviluppate a mosaico con cenosi terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae*, a più alto grado

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

di rappresentatività, in particolare quelle dominate da *Brachypodium retusum* (Pers.) P.Beauv. sviluppati su substrati rocciosi ed ospitanti entità endemiche e di interesse conservazionistico e fitogeografico tra taxa appartenenti alla famiglia delle Orchidaceae (aerogeneratori 00,01,02,03, tratti di viabilità di nuova realizzazione ed in adeguamento, di collegamento aerogeneratori 01-02-03, e di collegamento dell'impianto con le stazioni elettriche), sono da riferire all'Habitat prioritario di Direttiva 92/43/CEE 6220\* - "Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea", con diverso grado di rappresentatività.

Menzione a parte meritano inoltre i popolamenti, nuclei e singoli individui di entità arboree e arbustive (*Anagyris foetida* L., *Cistus creticus* L. subsp. *eriocephalus* (Viv.) Gruter et Burdet, *Cistus monspeliensis* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Cytisus laniger* DC., *Euphorbia characias* L., *Ficus carica* L., *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot., *Pistacia lentiscus* L., *Prunus spinosa* L., *Pyrus spinosa* Forssk., *Rosa sempervirens* L., *Quercus ilex* L., *Quercus pubescens* Willd., *Quercus suber* L., *Rhamnus alaternus* L., *Rubus ulmifolius* Schott., *Spartium junceum* L.) di interesse forestale come designato dal Piano Forestale Ambientale Regionale (FILIGHEDDU et al., 2007), coinvolte dagli interventi in progetto.

#### 7.6.4 PAESAGGIO VEGETALE

Il sito ricade in un contesto tipicamente agro-pastorale, derivante dalla parziale trasformazione delle coperture boschive per far spazio a pascoli e seminativi per la coltivazione di foraggiere. Apprezzabili formazioni boschive a querce sempreverdi e caducifoglie si conservano tuttavia in alcuni settori dell'area. Attualmente, il paesaggio vegetale risulta quindi caratterizzato da ampi pascoli, prati-pascolo ed erbai, spesso sottoforma di pascoli arborati a querce, in particolare *Quercus suber* e *Q. gr. pubescens*, a mosaico con cisteti di sostituzione e formazioni prettamente boschive ad elevata copertura delle aree più acclivi.

I pascoli ovinaturali sono costituiti da formazioni erbacee a piante annue di media taglia, spesso cespitose. In condizioni di sovrapascolo, prevalgono le formazioni ad asteracee spinose quali *Onopordum illyricum*, *Carthamus lanatus*, *Scolymus hispanicus*, localmente con *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii* e popolamenti di *Pteridium aquilinum*. Una particolare tipologia di fitocenosi prativa si osserva in corrispondenza dei depositi di flusso piroclastico dell'Unità di Uri; tali substrati risultano infatti interessati dalla presenza di estesi e densi prati ad *Agrostis pourretii*, *Festuca ligustica*, *Hordeum geniculatum* e diverse altre graminacee annue e cespitose quali *Phalaris coerulescens* e *P. minor* (Figura 188). Le restanti fitocenosi erbacee, a maggior grado di naturalità, sono costituite da pratelli terofitici dell'*Helianthemetea guttati*, osservabili quasi esclusivamente a mosaico con le coperture boschive più diradate. Infine, in condizioni di maggiore umidità edafica si osservano praterie subumide a giunchiformi di taglia medio-elevata.

Le restanti coperture erbacee consistono in erbai, prati-pascolo ed aree saltuariamente soggette a lavorazioni del terreno per il rinnovamento del cotico erboso.

Particolarmente diffusi sono i pascoli arborati del tipo Dehesas, caratterizzati da uno strato erbaceo omogeneo a graminacee alte nel periodo estivo, con strato arboreo a dominanza di sughere, meno frequentemente da roverelle.

A mosaico con le formazioni erbacee pascolate ed a contatto con la vegetazione boschiva sono diffusi i cisteti di sostituzione a *Cistus monspeliensis*. La restante componente arbustiva è rappresentata dai roveti (cespuglietti di *Rubus ulmifolius*) particolarmente diffusi a mosaico con i pascoli e gli arbusteti di *Pyrus spinosa*, nonché sottoforma di siepi interpoderali, anche lungo i muretti a secco.

Le formazioni boschive si conservano in contesto di elevata acclività ed in altri ambienti poco idonei alle attività agro-pastorali, e si presentano a dominanza di *Quercus gr. pubescens* o in forma mista con *Q. ilex* e *Q. suber*, quest'ultimo localmente prevalente in quanto ampiamente favorito dall'uomo per il suo interesse produttivo. Le formazioni arboree a prevalenza di sughera si presentano con strato inferiore a *Cistus* sp. pl. od esclusivamente erbaceo con densità arborea intermedia tra il bosco ed il pascolo arborato.

In corrispondenza di impluvi ed incisioni vallive, in contesto di substrato carbonatico (versanti settentrionali di M. S'Elighe e S. Nicola), si impostano sporadiche formazioni ripariali ad *Ulmus minor*, raramente con *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* e *Salix alba*.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

## 7.6.5 ECOSISTEMI

Come visibile dallo stralcio che segue, rappresentante la rete ecologica dell'area di studio, gli aerogeneratori sono esterni alle aree incluse nella rete ecologica, mentre la stazione e l'ultimo tratto di cavidotto rientrano in un'area inclusa nella rete ecologica e classificata come "Macchia bassa e garighe". Questo elemento ecologico è particolarmente comune nell'area. Non vi sono corridoi ecologici all'interno dell'area di studio, quindi l'impianto e le sue opere connesse non determinano interruzioni di connessioni ecologiche.

## 7.6.6 FAUNA E AVIFAUNA

### 7.6.6.1 Verifica specie di interesse conservazionistico

Dalle informazioni circa la distribuzione e densità delle 4 specie di Ungulati dedotte dalla Carta delle Vocazioni Faunistiche regionale, nonché dalle indagini effettuate sul campo, si è potuta accertare l'assenza del cervo sardo (*Cervus elaphus corsicanus*), del daino (*Dama dama*) e del muflone (*Ovis orientalis musimon*) conseguente la diffusa mancanza di habitat idonei. Per quanto riguarda il cinghiale (*Sus scrofa*), la carta tematica riguardante la densità potenziale (n°capi/400Ha) attribuisce una densità complessiva medio-bassa a eccezione di ridotte estensioni a densità molto bassa. Durante i rilievi sul campo, almeno per una parte delle aree direttamente interessate dagli interventi, la specie non è stata riscontrata, tuttavia la presenza è possibile negli ambiti in cui sono più diffuse ed estese le aree a macchia mediterranea e boschi di latifoglie che possono rappresentare habitat idonei sia di rifugio sia di alimentazione per la specie.

Per quanto riguarda specie di interesse conservazionistico e/o venatorio, come la penice sarda (*Alectoris barbara*) la lepre sarda (*Lepus capensis*) e il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), si evidenzia che le metodologie di rilevamento adottate in occasione dei sopralluoghi non sono state quelle più efficaci in termini di contattabilità delle specie di cui sopra; tuttavia, mediante la consultazione dei modelli di vocazionalità del territorio in esame, è possibile evidenziare che gli ambienti oggetto di intervento risultano caratterizzati da un'idoneità omogenea. In particolare per la pernice sarda l'idoneità è classificata come medio-alta, così come per il coniglio selvatico, mentre per la lepre sarda è classificata media (nelle rispettive carte tematiche in legenda sono riportati le classi di idoneità che decresce dai valori 1 fino a 13).

Sulla base di quanto accertato in bibliografia e dai rilevamenti effettuati sul campo, le aree interessate dagli interventi progettuali non risultano idonee a specie di rettili o anfibi di particolare interesse conservazionistico. Tra i rettili, considerate le caratteristiche degli habitat rilevati, sono probabilmente presenti due specie comuni in gran parte del territorio isolano come la *Podarcis sicula* (*Lucertola campestre*) e la *Podarcis tiliguerta* (*Lucertola tirrenica*), entrambe non confermate nell'area vasta secondo i dati bibliografici; questi ultimi non confermano la presenza anche di *Hierophis viridiflavus* (*Biacco*), così come quella di entrambe le natrici, di Cetti (*Natrix helvetica cetti*) e viperina (*Natrix maura*), tuttavia in merito al biacco e alla natrice viperina non si esclude che la presenza considerata la diffusione comune nell'Isola soprattutto per quanto riguarda il biacco, benché per le natrici, in genere, la diffusione è più probabile limitatamente agli ambiti dei corsi d'acqua comunque non interessati dalle opere in progetto. Sono invece da considerarsi probabilmente comuni anche *Chalcides chalcides* (*Iuscengola comune*) e *Chalcides ocellatus* (*gongilo*), soprattutto nelle aree d'intervento ricadenti in ambito a pascolo e rocce affioranti; non sono riportate segnalazioni certe per entrambe specie nell'area geografica vasta in cui ricade il sito d'intervento.

Per quanto riguarda le tartarughe terrestri, non è stata a oggi riscontrata la presenza della *Testudo marginata* (*Testuggine marginata*), della *Testudo graeca* (*Testuggine moresca*) e della *Testudo hermanni* (*Testuggine di Hermann*); le caratteristiche dei corsi d'acqua rilevati, ad esclusione di un breve tratto del Rio Camedda non oggetto d'intervento progettuale, non favoriscono la presenza della *Emys orbicularis* (*Testuggine palustre europea*) all'interno dell'area d'indagine faunistica.

Tra i gechi è probabile la presenza della *Tarentola mauritanica* (*geco comune*) certamente più legata, rispetto ad altri congeneri, alla presenza di edifici e fabbricati in genere, e dell'*Hemidactylus turcicus* (*geco verrucoso*) limitatamente però alla presenza di ambienti rocciosi, pietraie ed anche edifici rurali; tuttavia per entrambe le

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

specie non si hanno segnalazioni certe nell'area geografica in esame. È da accertare la presenza anche di altre due specie come l'Euleptes europea (Tarantolino) e dell'Algyroides fitzingeri (Algiroide nano). La prima è legata ad ambienti rocciosi, muretti a secco ed abitazioni abbandonate o poco frequentate ma anche riscontrabile al di sotto delle cortecce degli alberi; la seconda frequenta diversi ambienti con una preferenza di quelli non eccessivamente aridi, pertanto, nell'area in esame è da considerarsi eventualmente possibile nei settori in cui è diffusa una maggiore copertura vegetazionale del suolo. Il sito d'intervento progettuale ricade nell'area geografica vasta in cui entrambe le specie, non sono riscontrate neanche nei quadranti adiacenti. Nel rilevare la presenza di habitat idonei in corrispondenza delle aree di progetto, si ritiene che vi possa essere una vocazione discreta solo per la prima specie.

Per quanto riguarda le specie di anfibi, considerato che le opere non interferiscono direttamente con corsi d'acqua e che questa può essere presente solamente in limitati momenti dell'anno a seguito di ristagni conseguenti a periodi piovosi, è probabile la presenza di Bufo viridis (rospo smeraldino) è quella dell'Hyla sarda (raganella tirrenica). Per quest'ultima, non accertata nel quadrante in cui ricade l'ambito in esame, è necessario evidenziare che, allorquando non si riscontri in prossimità di ambienti in cui vi sia presenza di acqua permanente, a cui ecologicamente risulta essere legata in particolar modo, si presenta in zone comunque caratterizzate da una buona diffusione di vegetazione arborea-arbustiva, in questo caso rappresentata dalla diffusione di arbusteti e siepi diffuse soprattutto nel settore in cui è ubicato il nucleo di aerogeneratori più a sud-ovest. Considerate le caratteristiche del territorio oggetto d'intervento, si ritiene che soprattutto il Rospo smeraldino possa essere, in relazione alla varietà di ambienti in cui è stato finora osservato, l'unica tra le specie di anfibi ad utilizzare il tipo di ambiente che sarà occupato permanentemente dalle piazzole di servizio, limitatamente ai settori ritenuti a maggiore idoneità corrispondenti alle zone a gariga, arbusteti e pascoli naturali; questi ultimi raramente possono essere frequentati anche dalla raganella tirrenica.

Infine, secondo quanto riportato in, il Discoglossus sardus (Discoglossino sardo) è segnalato in aree distanti da quella d'intervento tuttavia, almeno negli ambiti fluviali permanenti o dei bacini, non se ne esclude la presenza benché tali potenziali habitat non saranno oggetto d'intervento progettuale diretto.

#### 7.6.6.2 Specie faunistiche

I rilievi condotti sul campo, le caratteristiche ambientali delle superfici ricadenti all'interno dell'area di indagine faunistica e la consultazione del materiale bibliografico, hanno permesso di individuare e descrivere il profilo faunistico suddiviso nelle 4 classi di vertebrati terrestri riportato nei paragrafi seguenti. Per ciascuna classe è stato evidenziato lo status conservazionistico secondo le categorie IUCN e/o l'inclusione nell'allegato delle specie protette secondo la L.R. 23/98. Per la classe degli uccelli sono indicate, inoltre, altre categorie quali SPEC, cioè priorità di conservazione, l'inclusione o meno negli allegati della Direttiva Uccelli e lo status conservazionistico riportato nella Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia aggiornata al 2021.

Tabella 10 Elenco delle specie di avifauna presenti nell'area di indagine faunistica

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>									
<i>1. Alectoris barbara</i>	<b>Pernice sarda</b>	M4	SB	I II/2	3	LC	DD		
<b>ACCIPITRIFORMES</b>									
<i>2. Gyps fulvus</i>	<b>Avvoltoio grifone</b>	I4	SB	I		LC	NT	All*	PP
<i>3. Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	B	SB, M, W	I		LC	VU	All	PP
<i>4. Milvus migrans</i>	<b>Nibbio bruno</b>	B	M, B, W, E	I	3	LC	LC	All	PP

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
5. <i>Buteo buteo</i>	Poiana	I2	SB,M,W			LC	LC	All	PP
<b>CHARADRIFORMES</b>									
6. <i>Burhinus oedicephalus</i>	Occhione	E	SB,M,W	I	3	LC	LC	All*	PP
7. <i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	I4	SB	II/2		LC	LC		P
<b>COLUMBIFORMES</b>									
8. <i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	I4	SB,M,W	II/1		LC	LC		
9. <i>Streptopelia turtur</i>	Tortora	I4	M,Bg	II/2	3	VU	LC		
10. <i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare orientale	E	SB	II/2		LC	LC		no
<b>CUCULIFORMES</b>									
11. <i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	I1	M, B			LC	LC		P
<b>STRIGIFORMES</b>									
12. <i>Otus scops</i>	Assiolo	I4	SB, M		2	LC	LC		PP
13. <i>Tyto alba</i>	Barbagianni	A1	SB		3	LC	LC		PP
14. <i>Athene noctua</i>	Civetta	I4	SB		3	LC	LC		PP
<b>APODIFORMES</b>									
15. <i>Apus apus</i>	Rondone comune	I1	M, B			NT	LC		P
<b>CORACIIFORMES</b>									
16. <i>Merops apiaster</i>	Gruccione	I6	Mreg, W reg		3	LC	LC		P
<b>BUCEROTIFORMES</b>									
17. <i>Upupa epops</i>	Upupa	C	M, B, W		3	LC	LC		P
<b>FALCONIFORMES</b>									
18. <i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	C	SB, M		3	LC	LC	All	PP
<b>PASSERIFORMES</b>									
19. <i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	L1	SB, M, W	I	2	LC	LC		
20. <i>Hirundo rustica</i>	Rondine comune	F1	M, B, W?		3	LC	NT		
21. <i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	E	M, B, W?		3	LC	NT		
22. <i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	L1	SB, M, W			LC	LC		P

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
23. <i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo	C	SB,M,W?			LC	EN		P
24. <i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda	M1	SB			LC	LC		
25. <i>Turdus merula</i>	Merlo	E	SB,M,W	II/2		LC	LC		
26. <i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	I1	M B		3	LC	LC		P
27. <i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	C	SB,M?			LC	LC		
28. <i>Anthus cervinus</i>	Pispola	F2	M,W			NT	NA		P
29. <i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	I1	SB,M,W			LC	LC		P
30. <i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	M4	SB,M?			LC	LC		
31. <i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	L1	SB			LC	LC		
32. <i>Parus major</i>	Cinciallegra	E	SB,M?			LC	LC		P
33. <i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	E	SB	II/2		LC	LC		
34. <i>Corvus monedula</i>	Taccola	I1	SB,M?	II/2		LC	LC		no
35. <i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	F1	SB			LC	LC		P
36. <i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	I1	SB,M?	II/2		LC	LC		
37. <i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	M7	SB			LC	LC		
38. <i>Sturnus vulgaris</i>	Storno comune	I2	M reg, Wreg	II/2	3	LC	LC		no
39. <i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	I1	SB,M,W			LC	LC		P
40. <i>Carduelis chloris</i>	Verdone	I6	SB,M,W			LC	NT		P
41. <i>Carduelis cannabina</i>	Fanello	I4	SB,M,W		2	LC	NT		P
42. <i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	I1	SB,M			LC	NT		P
43. <i>Emberiza cirlus</i>	Zigolo nero	M3	SB			LC	LC		
44. <i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	I6	SB,M,W?		2	LC	LC		P

Il livello di importanza conservazionistica su scala europea è indicato dalla categoria SPEC mentre l'urgenza dell'azione di conservazione è valutata sulla base del grado di minaccia in relazione alle categorie assegnate per ognuna delle specie rilevabili dal Libro Rosso IUCN.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

A livello nazionale lo stato di minaccia delle specie riscontrate è evidenziato dalle categorie evidenziate secondo la Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani 2022. (Rondinini, C., Battistoni, A., Teofili, C., 2022.) e la Lista Rossa IUCN degli uccelli nidificanti in Italia 2021. (Gustin, M., Nardelli, R., Bricchetti, P., Battistoni, A., Rondinini, C., Teofili, C. 2021.) che adottano le medesime categorie della precedente lista rossa.

Tra i mammiferi carnivori, in relazione alle caratteristiche ambientali rilevate sul campo, si evidenzia alta probabilità di presenza della volpe sarda (*Vulpes vulpes ichnusae*), della donnola (*Mustela nivalis*) mentre possibile quella della martora (*Martes martes*) soprattutto nei settori in cui prevalgono gli habitat a macchia mediterranea e boschi di latifoglie. È certa la presenza della lepre sarda (*Lepus capensis*) così come quella del coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus huxleyi*); come già detto di entrambe le specie non si è accertata la presenza durante i sopralluoghi, tuttavia il riscontro certo è dovuto alla consultazione dei dati di abbattimento e monitoraggio conseguenti l'attività venatoria condotta presso l'autogestita di Sas Seas in cui ricade interamente l'impianto eolico proposto.

Il Riccio europeo (*Erinaceus europaeus*) è da ritenersi specie potenzialmente presente e diffuso considerate le aree in cui è presente la macchia mediterranea e la gariga in forma di siepi; riguardo le specie di ungulati si è già accennata la presenza del cinghiale, non particolarmente diffuso e localizzato nel settore ovest e nord-ovest dell'impianto dove sono presenti i versanti collinari maggiormente ricoperti di vegetazione.

Densità medio e/o medio-basse e presenza disomogenea, sono sinteticamente ipotizzabili per le specie citate di cui sopra a seguito delle tipologie e diffusione di habitat non particolarmente diversificati che caratterizzano le superfici oggetto d'intervento progettuale e quelle esterne adiacenti.

Infine, per quanto riguarda la presenza di specie appartenenti all'ordine dei chiroteri, le attività di monitoraggio ante-operam a oggi ancora in corso, hanno consentito di identificare per adesso le specie riportate in Tabella 11.

Tabella 11 Elenco delle specie di mammiferi presenti nell'area di indagine faunistica.

Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
<b>CARNIVORI</b>					
<i>1. Vulpes vulpes ichnusae</i>	Volpe sarda		LC	LC	
<i>2. Mustela nivalis</i>	Donnola		LC	LC	
<i>3. Martes martes</i>	Martora	All. V	LC	LC	All. 1
<b>UNGULATI</b>					
<i>4. Sus scrofa</i>	Cinghiale		LC	LC	
<b>INSETTIVORI</b>					
<i>5. Erinaceus europaeus italicus</i>	Riccio		LC	LC	
<b>LAGOMORFI</b>					
<i>6. Oryctolagus cuniculus huxleyi</i>	Coniglio selvatico		NT	NA	
<i>7. Lepus capensis</i>	Lepre sarda		LC	NA	
<b>CHIROTTERI</b>					
<i>8. Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	All. IV	LC	LC	
<i>9. Pipipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	All. IV	LC	LC	
<i>10. Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	All. IV	LC	LC	
<i>11. Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni	All. IV	LC	LC	
<i>12. Rhinolophus ferrumequinum</i>	Rinolofo maggiore	All. IV	LC	VU	
<i>13. Rhinolophus hipposideros</i>	Rinolofo minore	All. IV	LC	EN	

Tra le specie di rilievo elencate in tabella che segue, quella di maggiore importanza conservazionistica, in quanto endemismo, è la lucertola tirrenica (endemismo sardo), specie comune e discretamente diffusa in quasi tutta la Sardegna. 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; tutte le specie sono indicate in azzurro, pertanto ritenute potenzialmente presenti, in quanto il periodo della stagione e le tempistiche a disposizione, non hanno consentito riscontri immediati, tuttavia le caratteristiche degli habitat fanno supporre una probabile presenza all'interno dell'area d'indagine.

Tabella 12 Elenco delle specie di rettili presenti nell'area d'indagine faunistica

Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
<b>SQUAMATA</b>					
<i>1. Tarantola mauritanica</i>	Geco comune		LC	LC	
<i>2. Hemidactylus turcicus</i>	Geco verrucoso		LC	LC	All. 1
<i>3. Euleptes europaea</i>	Tarantolino	All. II, IV	LC	LC	All. 1
<i>4. Algyroides fitzingeri</i>	Algiroide nano	All. IV	LC	LC	All. 1
<i>5. Chalcides chalcides</i>	Gongilo	All. 4	LC	LC	
<i>6. Chalcides ocellatus</i>	Luscengola			LC	
<i>7. Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre	All. IV	LC	LC	
<i>8. Podarcis tiliguerta</i>	Lucertola tirrenica	All. IV	NT	NT	All. 1
<i>9. Chalcides chalcides</i>	Luscengola comune		LC	LC	
<i>10. Chalcides ocellatus</i>	Gongilo	All. IV	LC	LC	
<i>11. Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	All. IV	LC	LC	All. 1
<i>12. Natrix maura</i>	Natrice viperina		LC	LC	All. 1

Per quanto riguarda le specie di anfibi si esclude la presenza di specie di notevole importanza conservazionistica appartenenti ai generi *Speleomantes* e *Euproctus*; è da accertare la presenza del discoglossino sardo in quanto ad oggi la specie non è stata ancora segnalata nell'area geografica in cui ricade il sito d'intervento progettuale.

Tabella 13 Elenco delle specie di anfibi presenti nell'area di indagine faunistica.

Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
<b>ANURA</b>					
<i>1. Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino	All. IV	LC	LC	
<i>2. Discoglossus sardus</i>	Discoglossino sardo	All. II, IV		VU	All. 1
<i>3. Hyla sarda</i>	Raganella tirrenica	All. IV	LC	LC	

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

### 7.6.7 VALUTAZIONE SULLO STATO QUALITATIVO DELLA COMPONENTE

Al fine di valutare la potenziale incisività dell'intervento sulla componente ambientale considerata, appare particolarmente utile la declinazione dei tre parametri valutativi inclusi, successivamente, nelle matrici e volti a definire le peculiarità del quadro ambientale iniziale.

Siccome nelle matrici i tre parametri sono stimati quantitativamente è utile e opportuno far discendere dal giudizio di qualità sui medesimi il giudizio numerico da inserire nelle matrici. I tre parametri sono:

tutte le opere rientrano in aree 3c Coltive erbacee specializzate e 2a Praterie. Come noto, queste due componenti ambientali-vegetazionali sono le più comuni in ambito regionale.

Si è appurato come l'area di studio sia caratterizzata dalla presenza di sistemi stabili e permanenti. Data la possibilità minore di perturbare lo stato qualitativo di una componente ambientale che mostra dati rassicuranti e positivi e, quindi, una certa stabilità e resistenza alle pressioni esterne, si ritiene che la:

- **vulnerabilità A2 sia Bassa: coeff. 0.8**

dalle tavole proposte si è potuto, per converso, desumere che la qualità è

- **qualità B2 sia bassa: coeff. 0.4**

dall'analisi delle tavole del sistema ecologico regionale si è appreso che la rarità è bassa. Per tali ragioni si ritiene che la:

- **rarietà C2 sia Bassa: coeff. 0.4**

Siccome il prodotto dei tre parametri (A2) x (B2) x (C2) determina la stima della componente ambientale (V2), avremo che:

$$V2 = 0.8 \times 0.4 \times 0.4 = \mathbf{0,256}$$

### 7.6.8 VALUTAZIONE QUALITATIVA DEGLI IMPATTI

Come visto nei precedenti paragrafi le opere insistono su cenosi erbacee, prativi e cenosi semi – naturali, pertanto non ci sono impatti di tipo diretto rilevabili sia in fase di cantiere che in fase di esercizio.

Sulla base della configurazione del layout progettuale, facendo riferimento allo schema concettuale riportato in Figura 195, sono prevedibili fenomeni di perforazione (*perforation*) e suddivisione (*dissection*) di coperture erbacee (pascoli) e seminativi (prati-pascolo ed erbai).

Tali nuovi elementi di discontinuità consistono in strade sterrate della larghezza media di 5 m (escluse scarpate e rilevati) e piazzole degli aerogeneratori; questi elementi di discontinuità non saranno delimitati da barriere fisiche tali da determinare l'isolamento (insularizzazione) di due o più patch di vegetazione limitrofi.

Per quanto riguarda la connettività ecologica abbiamo potuto appurare che non vi sono interruzioni di corridoi ecologici e gli elementi di interruzione non sono rilevanti, in quanto il solo elemento lineare che potrebbe comportare cesoie delle unità ecosistemiche intercettate sono i cavidotti, i quali comunque sono interrati e insistono sulla viabilità buona parte già esistente.

Sulla base di quanto più sopra esposto, ovvero 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. Le valutazioni di seguito riportate hanno preso in esame le attività previste sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio. Lo schema seguente riporta in sintesi gli aspetti legati ai fattori di impatto e ai principali effetti negativi che generalmente sono presi in considerazione quando è proposta una determinata opera in un contesto ambientale.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Nella tabella che segue sono riportati gli impatti presi in considerazione nella fase di cantiere (F.C.) e nella fase di esercizio (F.E.) 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.

Tabella 14 Quadro riassuntivo degli impatti sulla componente faunistica.

TIPOLOGIA IMPATTO	COMPONENTE FAUNISTICA							
	Anfibi		Rettili		Mammiferi		Uccelli	
	F.C.	F.E.	F.C.	F.E.	F.C.	F.E.	F.C.	F.E.
Mortalità/Abbattimenti	Molto basso	Assente	Basso	Assente	Assente	Basso	Assente	Medio
Allontanamento	Molto basso	Assente	Basso	Assente	Medio	Basso	Medio	Basso
Perdita habitat riproduttivo e/o di alimentazione	Molto basso	Molto basso	Basso	Molto basso	Basso	Molto basso	Basso	Basso
Frammentazione dell'habitat	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
Insularizzazione dell'habitat	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
Effetto barriera	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
Presenza di aree protette	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente

#### FASE DI CANTIERE

Le aree naturali e quelle protette descritte nei paragrafi precedenti sono distanti dall'area in cui si intendono realizzare gli aerogeneratori, mentre sono direttamente interessate dalla realizzazione di parte delle opere connesse. Per cui gli impatti provocati dalla costruzione dell'impianto eolico saranno limitati alla sola fauna e flora eventualmente presente nel sito, non intaccando minimamente gli habitat delle aree limitrofe.

Gli impatti più rilevanti sono legati essenzialmente al rumore provocato dalle attività di cantiere ed alle polveri che possono sollevarsi durante le operazioni. Essi sono comunque di entità limitata soprattutto dal punto di vista temporale, oltre che transitori e reversibili.

Inoltre per limitare ulteriormente l'entità di tale impatto è possibile condurre le attività di cantiere in primavera, in modo da arrecare meno disturbo alla fauna presente nel periodo della riproduzione.

Per quanto concerne la vegetazione presente, gli impatti provocati dal cantiere sono trascurabili sia perché non sarà intaccata la copertura arborea dell'area, sia perché è previsto il completo ripristino del manto vegetale asportato per la realizzazione delle fondazioni e delle piazzole di servizio.

Comunque, nelle fasi di cantierizzazione e manutenzione, si è tenuto conto di:

- minimizzare il disturbo agli habitat e alla vegetazione esistente durante la fase di cantiere attraverso al bagnatura delle strade e delle piazzole;
- evitare/minimizzare i rischi di erosione causati dalla costruzione delle strade di servizio (evitando di localizzarle su pendii) e dagli scavi per la realizzazione delle fondamenta per gli aerogeneratori;
- interferire con il regime di acque superficiali;
- ripristinare la vegetazione nelle aree limitrofe agli aerogeneratori, per evitare una eccessiva erosione superficiale;
- compensare il danno migliorando le aree limitrofe anche con impianti di coltivi caratteristici della zona (uliveti, vigneti, ecc.).

Tutte le considerazioni precedenti, durante la realizzazione dell'impianto, saranno tenute in debito conto ed in particolare saranno eseguite opere di idrosemina, con specie autoctone, per ripristinare la vegetazione dopo l'installazione dell'impianto.

#### FASE DI ESERCIZIO

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

In fase di esercizio invece, l'impatto dell'impianto in esame sulla fauna stanziale può essere considerato irrilevante come evidenziano le condizioni di esercizio di impianti simili già in funzione, nei quali si è visto che gli animali non risentono affatto della presenza delle nuove macchine nel territorio.

L'impatto potenziale più rilevante provocato dall'esercizio di una centrale eolica è senza dubbio quello sull'avifauna, e riguarda solo la possibilità di impatto di alcuni volatili con il rotore delle macchine.

Tuttavia non è così semplice quantificare la reale portata di tale impatto in quanto la letteratura disponibile sull'argomento si riferisce, nella quasi totalità dei casi, ad esempi di parchi eolici inseriti in contesti paesaggistici completamente diversi dai nostri, con popolazioni ornitiche diverse e, soprattutto, realizzati con tecnologie ormai superate (ad esempio torri a traliccio anziché tubolari, velocità di rotazione delle pale molto elevata, scarsa distanza tra gli aerogeneratori, etc.).

Per quanto riguarda le caratteristiche dell'impianto, gli aspetti più significativi sono:

- il numero e la disposizione degli aerogeneratori;
- le caratteristiche costruttive della torre: a traliccio o tubolare (minori probabilità di collisioni);
- la velocità di rotazione (minori velocità migliorano la visibilità del rotore);
- le colorazioni delle superfici.

Una importante raccolta di studi sull'argomento è stata pubblicata dal Centro Ornitologico Toscano, a cura di Tommaso Campedelli e Guido Tellini Florenzano.

Si riportano di seguito, a titolo esemplificativo, alcuni risultati di studi effettuati su esperienze internazionali i quali, come si potrà notare, sono spesso contraddittori tra loro, a conferma del fatto che non è possibile generalizzare contesti e situazioni.

Ad esempio negli impianti di Altamont Pass, in California, ed in Spagna, a Tarifa, le maggiori vittime della collisione con le pale risultano essere i rapaci (rispettivamente 0,1 rapaci morti per turbina all'anno in California e 0,45 in Spagna), ma va considerato che le aree in cui sono stati realizzati tali impianti presentano un'alta densità di tali razze, oltre al fatto che le torri installate sono del tipo a traliccio, per cui attirano gli uccelli che le vedono come punti di appoggio, aumentando notevolmente i rischi di collisione.

In un altro studio, effettuato da Leddy et al. (1999), viene preso in considerazione prevalentemente l'impatto sui passeriformi. L'autore mette in evidenza come, in generale, la densità degli uccelli sia minore all'interno dei parchi eolici. In particolare si registra come le densità minori si ritrovino in una fascia compresa fra 0 e 40 m di distanza dagli aerogeneratori, rispetto ad una fascia compresa fra 40 e 80 m. La densità aumenta gradualmente fino ad una distanza di 180 m in cui non si registrano differenze con le aree campione esterne all'impianto; si può quindi dedurre che esista una relazione lineare fra la densità di uccelli e la distanza dalle turbine. Si registrano poche collisioni, anche se si mette in evidenza come gli interventi sulla vegetazione risultino particolarmente dannosi per le specie nidificanti. Si ipotizza anche che il movimento delle pale possa determinare un disturbo alle specie nidificanti.

Dagli studi effettuati emerge in particolare che l'impatto degli impianti eolici sull'avifauna è fortemente variabile e dipendente dalle condizioni abiotiche e biotiche dell'area in esame; non solo, il numero delle collisioni dipende anche dal comportamento delle specie ed è quindi speciespecifico, per cui i dati variano da 0.19 u/a/a a 4,45 u/a/a (uccelli morti per turbina all'anno).

Ma si registrano anche siti in cui non è stata riscontrata alcuna vittima di collisione: Somerset County, Ponnequin, Buffalo Ridge P2 e P3, Vancycle, Green Mountain, Tarragona (Demastes e Trainer, 2000; Kerlinger, 2000; Janss et al., 2001).

Studi recenti condotti dal RIN (Research Institute for Nature Management) hanno constatato come le perdite dovute agli impianti di nuova generazione (dotati di tutti i possibili accorgimenti progettuali) siano praticamente irrilevanti e comunque molto inferiori a quelle dovute al traffico di auto e ai pali di luce e telefono.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

In genere si osserva come gli impianti eolici costituiscano comunque una percentuale modesta delle mortalità di volatili. I valori variano tra 0,01÷0,02% (USA) e 0,4÷0,6% (Olanda).

Oltre alla collisione diretta, tuttavia, ci sono altri tipi di impatto che occorre considerare, prima fra tutte la perdita di habitat. La diminuzione degli spazi ambientali è una delle cause maggiori della scomparsa e della rarefazione di molte specie; il disturbo provocato dalle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, viene indicato da molti autori, come una delle cause principali dell'abbandono di queste aree da parte degli uccelli, in particolare per le specie che nidificano a terra o negli arbusti.

Le informazioni esistenti sulla popolazione ornitica e sui flussi migratori che interessano in particolare l'area di progetto sono scarse, per cui appaiono difficilmente calcolabili gli effetti diretti dovuti alla mortalità per collisione con i rotori.

Tuttavia nel corso degli ultimi anni l'analisi condotta sugli impianti in esercizio nella zona ha dimostrato una bassissima probabilità che si verifichino eventi del genere. A questo va sicuramente aggiunto che la società proponente, ha predisposto già in fase di progettazione diversi interventi di mitigazione atti ad attenuare l'impatto sull'avifauna. In particolare è stata prevista l'installazione esclusiva di modelli tubolari di turbine, che non forniscono posatoi adatti alla sosta dei rapaci; utilizzo di aerogeneratori che prevedono un numero basso di giri/minuto delle pale dell'elica, in modo da rendere il rotore ben individuabile visivamente; accorgimenti per rendere visibili le macchine (banda colorata sulle pale).

Inoltre, poiché il rischio di collisione è dovuto anche alla presenza delle linee elettriche aeree di trasporto dell'energia associate a questi impianti, il proponente ha deciso di realizzare gli elettrodotti, necessari per raggiungere la sottostazione di collegamento, in cavo interrato, in modo da azzerare l'impatto sull'avifauna, sul paesaggio e sull'ambiente naturale, affrontando, ovviamente, maggiori oneri economici.

Oltre quanto su premesso l'impianto è stato progettato in modo tale da evitare qualsiasi interferenza con le rotte di migrazione, le aree di rifornimento trofico e di sosta, le aree di svernamento, i valichi montani ecc. Così come illustrato nel precedente paragrafo del presente SIA, in modo tale da limitare in ogni modo possibili impatti negativi per l'avifauna generati dalla realizzazione dell'impianto eolico.

## **7.7 COMPONENTE PAESAGGIO**

### **7.7.1 CARATTERIZZAZIONE DEL PAESAGGIO**

#### COMPONENTE GEOMORFOLOGICA

La Sardegna ha una storia geologica molto articolata, infatti sono presenti rocce sedimentarie, vulcaniche, intrusive e metamorfiche. Il territorio sardo è prevalentemente collinare ed infatti la quota media del rilievo è di 380 m sul livello del mare; tuttavia, la regione dal punto di vista paesaggistico presenta notevoli aspetti più strettamente montani, sebbene siano pochi gli esempi di tali paesaggi. Il rilievo montuoso più elevato della Sardegna è il massiccio del Gennargentu, con i 1.834 m di Punta La Marmora, seguono il Supramonte di Oliena, con i 1.463 m di Punta Corraisi, e il Limbara, con i 1.362 m di punta Sa Berritta.

Nei rilievi costituiti da rocce scistose, più facilmente erodibili, prevalgono le cime arrotondate, come nei rilievi del Gennargentu e del Sulcis-Iglesiente, mentre nelle zone di affioramento del batolite granitico, come in Gallura, nel Sarrabus e parte dei rilievi del Sulcis, le forme sono molto più aspre e accidentate. In molti casi i pinnacoli di rocce granitiche, modellati dall'erosione, hanno forme buffe e inconsuete. Il Monte Ferru e il Monte Arci, nella zona centro-occidentale dell'isola, sono edifici vulcanici del Pliocene-Quaternario. Nel Monte Arci si possono osservare le cosiddette *trebine* (termine sardo che significa "treppiede"), che rappresentano il residuo della lava solidificata all'interno dei condotti vulcanici. Le più importanti sono tre (da qui il nome) e si innalzano come grosse torri per diverse decine di metri dal terreno circostante. Il Monte Albo, dei rilievi calcarei orientali, è un esempio di struttura a *flower*, formatosi per l'accavallamento di diversi strati di calcari per effetto di eventi tettonici compressivi. Tutt'attorno al monte si possono osservare blocchi enormi distaccatisi e precipitati a valle durante i processi che hanno generato il monte. Nella parte centro-orientale dell'isola

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

troviamo i cosiddetti tacchi dell'Ogliastra, veri e propri blocchi dolomitici dislocati a diverse altezze che formano pareti a strapiombo alte fino a cento metri, meta di molti free climbers. In tutte le aree calcaree della Sardegna il carsismo ha lavorato intensamente generando numerose grotte, doline, gole e, nel Supramonte di Urzulei e Oliena (NU), ha originato uno dei sistemi carsici più complessi e interessanti del mondo, e in gran parte ancora da esplorare e definire. Per ciò che riguarda le aree di pianura, il Campidano costituisce la principale area planiziale, con un'estensione di 1.850 km<sup>2</sup>, nata da uno sprofondamento tettonico nel Quaternario; seguono la valle del Cixerri, la piana di Chilivani-Berchidda, le pianure della Nurra e del Logudoro, e alcune piane minori. Anche gli altopiani sono importanti per la notevole estensione territoriale. Nella maggior parte dei casi sono generati da coperture vulcaniche plioceniche. Il più esteso è l'altopiano della Campeda e di Abbasanta (tra le province di SS, OR e NU). Altri altopiani più piccoli, chiamati giare, sono molto conosciuti per le loro peculiarità naturalistiche e paesaggistiche. In particolare la giara di Gesturi di Gesturi (SU) è la più famosa, soprattutto per la presenza dei cavallini, ma anche per i numerosi stagni temporanei che si formano sul pianoro. La morfologia costiera è assai varia. Prevalgono le coste alte e rocciose, spesso interrotte da piccole calette nascoste. Davvero incantevoli sono le coste rocciose del golfo di Orosei, quelle nei pressi di Iglesias e presso Alghero. Le spiagge più estese si trovano nel golfo di Cagliari, di Oristano e dell'Asinara. Le spiagge delle coste meridionali e occidentali spesso raggiungono estensioni enormi, quasi come piccoli deserti, con dune "vive" o stabilizzate dalla vegetazione. L'esempio più interessante è quello delle dune di Piscinas, in territorio di Arbus (SU). È un piccolo deserto con dune vive che raggiungono i 100 m di altezza e si spingono per tre chilometri nell'entroterra.

#### COMPONENTE IDROGEOLOGICA

L'area di studio (Area contermine) è interessata dalla presenza del Rio Canneddu, Rio Mannu di Portotorres, Rio De S'adde, Rio Fontana, Rio Pedra Lada, Rio Mascari, Rio S. Pietro, Rio S'iscia De Saccargia, Rio Cuga, Rio Samandra, Rio Melas, Rio Santa Lunghia che rientrano nel vincolo art.142 lettera c a cui si aggiunge una fascia di rispetto di 150 mt. Oltre a questi ci sono altri fiumi che non sono però vincolati e che sono di seguito riportati: Rio carrabuso su rieddo, Rio Luvignoso, Rio de Molas, Rio San Leonardo, Rio Chereno, Rio tutti, Rio Ala venosa, Rio Trainu de leone, Rio Badde lei, Rio Santulussurgiu, Rio Melas, Rio Matte de sa ua, Rio su traino de letti, Rio Bidighinzu, Torrente Banzos, Rio de s'adde manna, Rio Pedra niedda, Rio Camedda, Rio Minore, Rio Pizzinnu, Rio tortu, Rio Lasari, Rio Lacu ruju, Rio Badde ulumu, Rio Briai, Rio de Mulini.

#### COMPONENTE NATURALE

Il distretto, estendendosi per buona parte del sottodistretto biogeografico nurrico (distretto NordOccidentale), è caratterizzato da una prevalenza di cenosi forestali a sclerofille, dove le specie arboree principali sono rappresentate dal leccio, sughera, ginepro feniceo e olivastro.

#### **7.7.2 INTERVISIBILITA' TEORICA**

Il primo livello di analisi consiste nell'identificazione del bacino visivo relativo alle opere di progetto.

Dall'analisi dell'intervisibilità emerge che la percentuale di territorio da cui non è possibile vedere alcun aerogeneratore risulta pari al 55% circa dell'area contermine di 10 km.

Considerando la presenza di altri aerogeneratori costruiti ed autorizzati nell'area contermine, si può notare che la visibilità risulta abbastanza alta ed è pari a circa il 75% del totale.

Dalla mappa cumulativa, che segue, è possibile osservare la differenza di intervisibilità tra i parchi eolici esistenti, quelli autorizzati ed il parco di progetto. L'inserimento del parco di progetto apporterà un aumento di circa lo 3,30%.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

### 7.7.3 COMPATIBILITA' PAESAGGISTICA DELL'INTERVENTO

La metodologia di valutazione ritenuta più opportuna in questa sede di analisi, è quella di tipo matriciale quantitativa sostenuta da simulazioni fotografiche. Infatti, da un lato, la produzione di un modello matriciale di valutazione della qualità paesaggistica, in questa sede proposto, ha l'intenzione di fornire un quadro integrato all'interno del quale si possano discutere, con cognizione, le decisioni in merito all'uso del territorio (Cooper e Murray, 1992); dall'altro, al fine di analizzare le modificazioni o gli impatti generati sul paesaggio dalla realizzazione dell'impianto, si è ricorso all'utilizzo di fotoinserti che testimonino in che misura l'impianto è capace di modificare la qualità paesaggistica dello stato di fatto (ex ante) definendo quella che si configurerebbe come la qualità paesaggistica ex post.

### 7.7.4 MODELLO

Gli scenari valutati (le fotosimulazioni ex-ante ed ex-post) con tale metodo ottengono un punteggio numerico complessivo di qualità paesistica che rende attuabile un immediato confronto tra gli stessi. Tale confronto tra scenari avviene nella seconda fase della valutazione operata e si basa sulla costruzione di "classi di qualità" (rank). Tale confronto consente, in ultima istanza, di definire la compatibilità paesaggistica dell'intervento, in quanto, dal punto di vista teorico-metodologico, si può asserire che sono compatibili paesaggisticamente, quegli interventi che, pur dando luogo ad una modificazione del valore della qualità paesaggistica, non modificano la complessiva classe qualitativa attribuita alla qualità paesaggistica stessa dell'oggetto di valutazione.

I parametri di cui si è tenuto conto nella costruzione del modello valutativo sono derivati dalla normativa di specifica di settore, in modo tale da poter pervenire ad un modello le cui singole parti che lo costituiscono possano assurgere a carattere di oggettività.

Nelle note del D.P.C.M. 12/12/2005 vengono riportati 5 parametri utili per la lettura delle qualità e delle criticità paesaggistiche, che si riportano:

- **Diversità:** riconoscimento di caratteri/elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici storici, culturali e simbolici;
- **Integrità:** permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici (relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche tra gli elementi costitutivi);
- **Qualità visiva:** presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche;
- **Rarità:** presenza di elementi caratteristici, esistenti in numero ridotto e/o concentrati in alcuni siti o aree particolari;
- **Degrado:** perdita, deturpazione di risorse naturali e di caratteri culturali, storici, visivi, morfologici.

Ai fini della scientificità (ovvero la possibilità che un metodo possa essere ripercorso in ogni sua fase per permetterne la confutazione) del metodo di valutazione paesaggistica elaborato è necessario rendere chiaramente quali sono le modalità con cui sono attribuiti i giudizi di valore sulla base di criteri esplicitati. Si riporta la struttura del sistema di valutazione utilizzato il campo, per rendere chiari i modi in cui i parametri su riportati e descritti entrano all'interno del modello di valutazione. In essa sono espressi:

- parametri: i fattori su cui è basata la valutazione ripresi dal D.P.C.M. 12/12/2005;
- criteri: i singoli fattori caratterizzanti i parametri così come riportati nel medesimo D.P.C.M. e i criteri del BLM;
- pesi locali: rappresentano numericamente la rilevanza che i criteri hanno all'interno della valutazione della qualità paesistica
- pesi globali: rappresentazione numerica dell'importanza del parametro nella valutazione globale della qualità paesistica

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

- modalità di assegnazione del peso: viene esplicitata a priori la modalità con le quali viene assegnato il valore quantitativo numerico, ovvero, secondo quali precise regole avviene il passaggio dal giudizio di valore di qualità all'attribuzione del valore numerico.

Parametro (fonte D.P.C.M.2/12/2005)	Criteri (fonte D.P.C.M. 12/12/2005)	peso locale	modalità di assegnazione	peso globale
<b>Diversità</b>	Presenza di caratteri distintivi naturali	1	0 assenza 0,2 molto bassa presenza 0,4 bassa presenza 0,6 media presenza 0,8 alta presenza 1 molto alta presenza	<b>0 +5</b>
	Presenza di caratteri distintivi antropici	1	0 assenza 0,2 molto bassa presenza 0,4 bassa presenza 0,6 media presenza 0,8 alta presenza 1 molto alta presenza	
	Presenza di caratteri distintivi storici	1	0 assenza 0,2 molto bassa presenza 0,4 bassa presenza 0,6 media presenza 0,8 alta presenza 1 molto alta presenza	
	Presenza di caratteri distintivi culturali	1	0 assenza 0,2 molto bassa presenza 0,4 bassa presenza 0,6 media presenza 0,8 alta presenza 1 molto alta presenza	
	Presenza di caratteri distintivi simbolici	1	0 assenza 0,2 molto bassa presenza 0,4 bassa presenza 0,6 media presenza 0,8 alta presenza 1 molto alta presenza	

Parametro (fonte D.P.C.M.12/12/2005)	Criteri (fonte D.P.C.M. 12/12/2005)	peso locale	modalità di assegnazione	peso globale
<b>Integrità</b>	Sussistenza di relazioni funzionali tra gli elementi costitutivi	1,25	0 assenza 0,25 molto bassa presenza 0,50 bassa presenza 0,75 media presenza 1alta presenza 1,25 molto alta presenza	<b>0 +5</b>
	Sussistenza di relazioni visive tra gli elementi costitutivi	1,25	0 assenza 0,25 molto bassa presenza 0,50 bassa presenza 0,75 media presenza 1alta presenza 1,25 molto alta presenza	
	Sussistenza di relazioni spaziali tra gli elementi costitutivi	1,25	0 assenza 0,25 molto bassa presenza 0,50 bassa presenza 0,75 media presenza 1alta presenza 1,25 molto alta presenza	
			0 assenza	

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

	Sussistenza di relazioni simboliche tra gli elementi costitutivi	1,25	0,25 molto bassa presenza 0,50 bassa presenza 0,75 media presenza 1alta presenza 1,25 molto alta presenza	
--	--	------	---	--

Parametro <i>(fonte D.P.C.M.12/12/2005)</i>	Criteri <i>(fonte D.P.C.M. 12/12/2005)</i>	peso locale	modalità di assegnazione	peso globale
<b>Qualità visiva</b>	Presenza di qualità sceniche	1,25	0 assenza 0,25 molto bassa presenza 0,50 bassa presenza 0,75 media presenza 1alta presenza 1,25 molto alta presenza	<b>0 +5</b>
	Presenza di qualità panoramiche	1,25	0 assenza 0,25 molto bassa presenza 0,50 bassa presenza 0,75 media presenza 1alta presenza 1,25 molto alta presenza	
	Colore	2,5	0 assenza 0,5 molto bassa presenza 1 bassa presenza 1,5 media presenza 2 alta presenza 2,5 molto alta presenza	

Parametro <i>(fonte D.P.C.M.12/12/2005)</i>	Criteri <i>(fonte D.P.C.M. 12/12/2005)</i>	peso locale	modalità di assegnazione	peso globale
<b>Rarità</b>	Presenza di elementi caratteristici	2,5	0 assenza 0,5 molto bassa presenza 1 bassa presenza 1,5 media presenza 2 alta presenza 2,5 molto alta presenza	<b>0 +5</b>
	Concentrazione di elementi caratteristici	2,5	0 assenza 0,5 molto bassa presenza 1 bassa presenza 1,5 media presenza 2 alta presenza 2,5 molto alta presenza	

Parametro <i>(fonte D.P.C.M.12/12/2005)</i>	Criteri <i>(fonte D.P.C.M. 12/12/2005)</i>	peso locale	modalità di assegnazione	peso globale
<b>Degrado</b>	Perdita delle risorse naturali	1	0 assenza -0,2 molto bassa presenza -0,4 bassa presenza -0,6 media presenza -0,8 alta presenza -1 molto alta presenza	<b>-5 0</b>
	Perdita dei caratteri culturali	1	0 assenza -0,2 molto bassa presenza -0,4 bassa presenza -0,6 media presenza -0,8 alta presenza -1 molto alta presenza	
	Perdita dei caratteri storici	1	0 assenza -0,2 molto bassa presenza -0,4 bassa presenza -0,6 media presenza	

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

			-0,8 alta presenza -1 molto alta presenza	
			0 assenza -0,2 molto bassa presenza -0,4 bassa presenza -0,6 media presenza -0,8 alta presenza -1 molto alta presenza	
	Perdita dei caratteri visivi	1		
			0 assenza -0,2 molto bassa presenza -0,4 bassa presenza -0,6 media presenza -0,8 alta presenza -1 molto alta presenza	
	Perdita dei caratteri morfologici	1		

La valutazione della qualità paesaggistica ex-post deriva dalla modifica della qualità paesaggistica dello stato di fatto (ex-ante). Tale variazione è determinata dagli impatti positivi o negativi e/o dalle modifiche generate sul paesaggio dalla realizzazione del progetto. I principali tipi di modifiche che possono incidere con maggiore rilevanza sul paesaggio sono delineati dal D.P.C.M. 12/12/2005 stesso e sono:

1. Modificazioni della morfologia, quali sbancamenti e movimenti di terra significativi, eliminazione di tracciati caratterizzanti riconoscibili sul terreno (rete di canalizzazione, struttura parcellare, viabilità secondaria, ecc.) o utilizzati per allineamenti di edifici, per margini costruiti ecc.;
2. Modificazione della compagine vegetale (abbattimento di alberi, eliminazione di formazioni riparali ecc.);
3. Modificazioni dello skyline naturale o antropico (profilo dei crinali, profilo dell'insediamento);
4. Modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico evidenziando l'incidenza di tali modificazioni sull'assetto paesistico;
5. Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico;
6. Modificazioni dell'assetto storico-insediativo;
7. Modificazioni dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi, dell'insediamento storico (urbano, diffuso, agricolo);
8. Modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale;
9. Modificazioni dei caratteri strutturanti del territorio agricolo (elementi caratterizzanti, modalità distributive degli insediamenti, reti funzionali, arredo vegetale minuto, trama parcellare ecc.)

Tra tutte le modificazioni quelle che possono verificarsi in relazione alla realizzazione dell'impianto eolico sono due tipologie: la modifica dello skyline e la modifica dell'assetto percettivo, scenico o panoramico.

Quindi una volta assegnato il valore di giudizio di qualità ad ogni singolo cono visivo analizzato sia per lo stato dei luoghi ex-ante che per lo stato ex-post, si procede con la valutazione della compatibilità dell'intervento con l'ambito considerato. Per tanto si opererà un confronto tra i due scenari mediante l'utilizzo delle classi di paesaggio.

La definizione delle "classi di paesaggio" è sostanziale ai fini dell'espressione di un giudizio di compatibilità paesaggistica dell'intervento, in quanto come asserito in precedenza il concetto di "compatibilità paesaggistica" si riferisce a quegli interventi che, pur dando luogo ad una modificazione del valore della qualità paesaggistica, non modificano la complessiva classe qualitativa del paesaggio in cui ricade l'ambito territoriale oggetto di analisi. Per valutare la performance degli Scenari ex-ante ed ex-post si è deciso di avvalersi del consolidato metodo Electre III a soglie (rank).

Per la definizione delle soglie si è partiti dalla considerazione che il campo può raggiungere un punteggio (il valore numerico della qualità del paesaggio dato dalla sommatoria dei punteggi ottenuti per i singoli parametri)

compreso entro un range che va da -5 (caso di minima qualità paesaggistica e massimo degrado) a +20 (caso di massima qualità paesaggistica e minimo degrado) e sul quale sono definite le classi del paesaggio così come segue:

- **Classe 1**, punteggio compreso tra -5 e -1,9: livello di qualità del paesaggio negativo
- **Classe 2**, punteggio compreso tra 0 e 4,9: livello di qualità del paesaggio basso
- **Classe 3**, punteggio compreso tra 5 e 9,9: livello di qualità del paesaggio medio
- **Classe 4**, punteggio compreso tra 10 e 14,9: livello di qualità del paesaggio alto
- **Classe 5**, punteggio compreso tra 15 e 20: livello di qualità del paesaggio molto alto

### 7.7.5 ANALISI DEGLI IMPATTI VISIVI

Di seguito si riportano le risultanze ottenute dalle analisi dei fotoinserimenti prodotti, distinti per ambiti e analizzanti singolarmente mediante l'utilizzo delle matrici su esposte. Vengono riportati i dati sintetici ed esplicitate le classi di paesaggio ex ante ed ex post per ogni singolo fotoinserimento e il dato aggregato per ogni singolo ambito.

#### AMBITO DI ITTIRI

RICETTORI TOTALI	DIVERSITÀ		INTEGRITÀ		QUALITÀ VISIVA		RARITÀ		DEGRADO		TOTALE		N. WTG VISIBILI	INGOMBRO VISIVO
	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST		
n.Foto														
F1	3,2	3,2	2,5	2,5	2,75	2,75	3,5	3,5	-0,2	-0,2	11,75	11,75	0	0
F2	2,4	2,4	2,25	2,25	2	2	2	2	-0,2	-0,2	8,45	8,45	0	0
F52	2,8	2,8	2,75	2,75	3	3	2	2	0	0	10,55	10,55	0	0
F53	2,8	2,8	2,75	2,75	3	3	2	2	0	0	10,55	10,55	0	0
F54	3	2,8	3,5	3	3,75	3	4	3,5	0	-0,8	14,25	11,5	5	50%
F55	3,8	3,6	3,5	3	3,5	2,75	3,5	3	0	-0,8	14,3	11,55	5	30%
F56	2,8	2,6	2,25	2	2	1,75	2,5	2,5	0	-0,6	9,55	8,25	5	50%
F57	1,2	1,2	1,75	1,75	2,25	2,25	1	1	0	0	6,2	6,2	0	0%
F58	3,6	3,4	3,5	3	3,5	2,75	3,5	3	0	-0,6	14,1	11,55	5	30%
<b>RIEPILOGO AMBITO ITTIRI</b>	<b>2,84</b>	<b>2,76</b>	<b>2,75</b>	<b>2,56</b>	<b>2,86</b>	<b>2,58</b>	<b>2,67</b>	<b>2,50</b>	<b>-0,04</b>	<b>-0,36</b>	<b>11,08</b>	<b>10,04</b>		

#### AMBITO DI CODRONGIANOS

RICETTORI TOTALI	DIVERSITÀ		INTEGRITÀ		QUALITÀ VISIVA		RARITÀ		DEGRADO		TOTALE		N. WTG VISIBILI	INGOMBRO VISIVO
	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST		
n.Foto														
F3	2	2	2,25	2,25	2	2	2	2	-0,2	-0,2	8,05	8,05	0	0
F4	2,8	2,8	3,5	3,5	3	3	3	3	0	0	12,3	12,3	0	0
F5	2	2	2,25	2,25	2,25	2,25	1,5	1,5	0	0	8	8	0	0
F59	2,8	2,8	3,25	3,25	2,5	2,5	3	3	0	0	11,55	11,55	2,8	2,8

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>				Cod. AS266-SI02-R			
					Data Aprile 2023		Rev. 01	

RIEPILOGO AMBITO CODRONGIANOS	2,40	2,40	2,81	2,81	2,44	2,44	2,38	2,38	0,05	0,05	9,98	9,98
-------------------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

#### AMBITO DI CAREGHE

RICETTORI TOTALI	DIVERSITÀ		INTEGRITÀ		QUALITÀ VISIVA		RARITÀ		DEGRADO		TOTALE		N. WTG VISIBILI	INGOM BRO VISIVO
	n.Foto	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE		
F6	2	2	2,25	2,25	2,25	2,25	1,5	1,5	0	0	8	8	0	0
F62	1,8	1,8	1,75	1,75	2	2	2	2	0	0	7,55	7,55	0	0
F8	2	2	1,75	1,75	2,25	2,25	1,5	1,5	0	0	7,5	7,5	0	0
F8	2	2	1,75	1,75	2,25	2,25	1,5	1,5	0	0	7,5	7,5	0	0
F9	2,8	2,8	2,75	2,75	3	3	2	2	0	0	10,55	10,55	0	0
F10	2,8	2,8	2,75	2,75	3	3	2	2	0	0	10,55	10,55	0	0
F7	2	2	1,75	1,75	2,25	2,25	1,5	1,5	0	0	7,5	7,5		
RIEPILOGO AMBITO CARGEGHE	2,2	2,2	2,11	2,11	2,43	2,43	1,71	1,71	0,00	0,00	8,45	8,45		

#### AMBITO DI THIESI

RICETTORI TOTALI	DIVERSITÀ		INTEGRITÀ		QUALITÀ VISIVA		RARITÀ		DEGRADO		TOTALE		N. WTG VISIBILI	INGOMBRO VISIVO
	n.Foto	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE		
F66	2	2	1,75	1,75	2,25	2,25	1,5	1,5	0	0	7,5	7,5	0	0
F13	2,8	2,8	2,75	2,75	3	3	2	2	0	0	10,55	10,55	0	0
F14	1,8	1,8	1,75	1,75	2	2	2	2	0	0	7,55	7,55	0	0
F15	2	2	1,75	1,75	2,25	2,25	1,5	1,5	0	0	7,5	7,5	0	0
F16	1,8	1,8	2	2	2	2	2	2	0	0	7,8	7,8	0	0
F17	2,6	2,6	2,25	2,25	2,75	2,75	2	2	0	0	9,6	9,6	0	0
F18	1,8	1,8	2	2	2	2	2	2	0	0	7,8	7,8	0	0
F19	3,4	3,4	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5	0	0	12,4	12,4	0	0
F20	1,8	1,8	2,5	2,5	2,25	2,25	2	2	0	0	8,55	8,55	0	0
RIEPILOGO AMBITO THIESI	2,22	2,22	2,14	2,14	2,39	2,39	2,06	2,06	0,00	0,00	8,81	8,81		

#### AMBITO DI BANARI

RICETTORI TOTALI	DIVERSITÀ		INTEGRITÀ		QUALITÀ VISIVA		RARITÀ		DEGRADO		TOTALE		N. WTG VISIBILI	INGOMBRO VISIVO
	n.Foto	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE		
F21	2	2	2,25	2,25	2	2	2	2	0	-0,2	8,05	8,05	0	0
F22	2	2	2,25	2,25	2	2	2	2	0	-0,2	8,05	8,05	0	0

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>				Cod. AS266-SI02-R			
					Data Aprile 2023		Rev. 01	

F63	2,8	2,8	2,75	2,75	3	3	2	2	0	0	10,55	10,55	0	0
RIEPILOGO AMBITO BANARI	2,27	2,27	2,42	2,42	2,33	2,33	2	2	-0,13	-0,13	8,88	8,88		

#### AMBITO DI OSSI

RICETTORI TOTALI	DIVERSITÀ		INTEGRITÀ		QUALITÀ VISIVA		RARITÀ		DEGRADO		TOTALE		N. WTG VISIBILI	INGOMBRO VISIVO
	n.Foto	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE		
F23	0,8	0,6	2,75	2,5	3,5	3,25	2,5	2	0	-0,6	9,55	7,75	5	30%
F24	3	3	2,5	2,5	2,75	2,75	4	4	-0,2	-0,2	12,05	12,05	0	0
F25	3,2	3,2	2,25	2,25	2,75	2,75	3,5	3,5	-0,2	-0,2	11,5	11,5	0	0
F26	2,4	2,4	2	2	2	2	2	2	-0,2	-0,2	8,2	8,2	0	0
F27	3,2	3,2	2	2	2,5	2,5	3	3	-0,2	-0,2	10,5	10,5	0	0
F28	1,8	1,8	2	2	2	2	2	2	0	0	7,8	7,8	0	0
F29	2	2	1,75	1,75	2,25	2,25	1,5	1,5	0	0	7,5	7,5	0	0
F30	2,8	2,6	3,25	3	3,5	3,25	3	2,5	0	-0,6	12,55	10,75	5	10%
F31	2,8	2,8	2,75	2,75	3	3	2	2	0	0	10,55	10,55	0	0
F32	2,8	2,6	3,25	3	3,5	3,25	3	2,5	0	-0,6	12,55	10,75	5	30%
F11	1,8	1,8	1,75	1,75	2	2	2	2	0	0	7,55	7,55	0	0
F64	2,8	2,6	3,25	3	3,5	3,25	3	2,5	0	-0,6	12,55	10,75	5	50%
RIEPILOGO AMBITO OSSI	2,45	2,38	2,46	2,38	2,77	2,69	2,63	2,46	-0,07	-0,27	10,24	9,64		

#### AMBITO DI TISSI

RICETTORI TOTALI	DIVERSITÀ		INTEGRITÀ		QUALITÀ VISIVA		RARITÀ		DEGRADO		TOTALE		N. WTG VISIBILI	INGOMBRO VISIVO
	n.Foto	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE		
F33	2,8	2,8	2,75	2,75	3	3	2	2	0	0	10,55	10,55	0	0
RIEPILOGO AMBITO TISSI	2,8	2,8	2,75	2,75	3	3	2	2	0	0	10,55	10,55		

#### AMBITO DI UNSINI

RICETTORI TOTALI	DIVERSITÀ		INTEGRITÀ		QUALITÀ VISIVA		RARITÀ		DEGRADO		TOTALE		N. WTG VISIBILI	INGOMBRO VISIVO
	n.Foto	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE		
F34	1,8	1,8	2	2	2	2	2	2	0	0	7,8	7,8	0	0
F35	3,2	3,2	2,75	2,75	2,75	2,75	4	4	0	0	12,7	12,7	0	0

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>										Cod. AS266-SI02-R	
											Data Aprile 2023	Rev. 01

RIEPILOGO AMBITO USINI	2,50	2,50	2,38	2,38	2,38	2,38	3,00	3,00	0,00	0,00	10,25	10,25
------------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------

#### AMBITO DI FLORINAS

RICETTORI TOTALI	DIVERSITÀ		INTEGRITÀ		QUALITÀ VISIVA		RARITÀ		DEGRADO		TOTALE		N. WTG VISIBILI	INGOMBR O VISIVO
	n.Foto	EX ANT E	EX POS T	EX ANT E	EX POS T	EX ANT E	EX POS T	EX ANT E	EX POS T	EX ANT E	EX POS T	EX ANTE		
F36	1,8	1,8	1,75	1,75	2	2	2	2	0	0	7,55	7,55	0	0
F37	2	2	1,75	1,75	2,25	2,25	1,5	1,5	0	0	7,5	7,5	0	0
F38	1,8	1,8	2,25	2	3	2,75	2	2	0	-0,2	9,05	8,35	2	5%
F39	2	2	2,75	2,5	3	2,75	3	3	0	-0,2	10,75	5	2	5%
F40	1,8	1,8	2,5	2,5	2,25	2,25	2	2	0	0	8,55	8,55	0	0
F41	1,8	1,8	2,5	2,5	2,5	2,5	2	2	0	0	8,8	8,8	0	0
F42	3,4	3,4	2,5	2,5	3,25	3,25	3,5	3,5	0	0	12,65	5	0	0
F43	1,8	1,6	2,25	2	3	2,75	2	2	0	-0,4	9,05	7,95	2	5%
F44	1,8	1,8	2,5	2,5	2,5	2,5	2	2	0	0	8,8	8,8	0	0
F45	2,8	2,6	3,25	3	3,5	3,25	3	2,5	0	-0,6	12,55	5	5	25%
F46	2,8	2,6	3,25	3	3,75	3,5	3	2,5	0	-0,6	12,8	11	5	25%
F47	2,6	2,4	2,5	2,25	2,5	2,25	2	1,5	0	-0,6	9,6	7,8	3	50%
F48	2,8	2,6	2,75	2,5	3,25	3	3	2,5	0	-0,6	11,8	10	1	5%
F49	2	2	1,75	1,75	2,25	2,25	1,5	1,5	0	0	7,5	7,5	0	0
F50	2,6	2,6	2,75	2,75	3	3	2	2	0	0	10,35	5	0	0%
F51	2,8	2,6	3	2,75	3,5	3,25	3	2,5	0	-0,6	12,3	10,5	4	30%
RIEPILOGO AMBITO FLORINAS	2,29	2,21	2,50	2,38	2,84	2,72	2,34	2,19	0,00	-0,24	9,98	9,26		

#### AMBITO DI URI

RICETTORI TOTALI	DIVERSITÀ		INTEGRITÀ		QUALITÀ VISIVA		RARITÀ		DEGRADO		TOTALE		N. WTG VISIBILI	INGOMBRO VISIVO
	n.Foto	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE		
F12	2,4	2,4	2	2	2,5	2,5	2	2	0	0	8,9	8,9	0	0
F61	1,8	1,8	2	2	2	2	2	2	0	0	7,8	7,8	0	0
RIEPILOGO AMBITO URI	2,10	2,10	2,00	2,00	2,25	2,25	2,00	2,00	0,00	0,00	8,35	8,35		

#### AMBITO DI BESSUDE

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>		Cod. AS266-SI02-R	
			Data Aprile 2023	Rev. 01

RICETTORI TOTALI	DIVERSITÀ		INTEGRITÀ		QUALITÀ VISIVA		RARITÀ		DEGRADO		TOTALE		N. WTG VISIBILI	INGOMBRO VISIVO
	n.Foto	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE		
F60	1,8	1,8	2	2	2	2	2	2	0	0	7,8	7,8	0	0
F67	2,2	2,2	3,25	3,25	3,5	3,5	3	3	0	0	11,95	11,95	0	0
RIEPILOGO														
AMBITO														
BESSUDE	2,00	2,00	2,63	2,63	2,75	2,75	2,50	2,50	0,00	0,00	9,88	9,88		

#### AMBITO DI ROMANA

La scena ha ottenuto un punteggio pari a 7.75 per lo stato dei luoghi ex ante e 7.75 per lo stato dei luoghi ex post, facendo sì che ambo le situazioni si collochino in una classe di paesaggio Media.

#### CONSIDERAZIONI FINALI

Come si è potuto osservare in nessun caso singolo e in nessun ambito sussistono situazioni di surclassamento dello scenario ex ante rispetto allo scenario ex post. Occorre poi evidenziare come su 67 ricettori solo da 16 ricettori l'impianto sia visibile. Ciò a testimonianza della forte capacità di assorbimento di impatti simili da parte del territorio. Inoltre solo in 4 casi su 12 l'impianto si pone quale elemento secondario della scena attirando l'attenzione dell'osservatore, negli altri casi si pone quale elemento terziario.

#### 7.7.6 VALUTAZIONE SULLO STATO QUALITATIVO DELLA COMPONENTE

Al fine di valutare la potenziale incisività dell'intervento sulla componente ambientale considerata, appare particolarmente utile la declinazione dei tre parametri valutativi inclusi, successivamente, nelle matrici e volti a definire le peculiarità del quadro ambientale iniziale.

Si è appurato come l'area di studio sia caratterizzata dalla presenza di sistemi poco vulnerabili e fortemente capaci di assorbire gli impatti visivi, infatti come si è potuto constatare che solo da 16 ricettori l'impianto è visibile su un totale di 67 analizzanti, pertanto, il territorio, con la sua orografia è da solo in grado di tollerare gli impatti generati dall'impianto. Per tutto quanto esposto si ritiene che la:

- **vulnerabilità A2 sia Bassa: coeff. 0.8**

dalle tavole proposte si è potuto, per converso, desumere che la qualità è

- **qualità B2 sia media: coeff. 0.6**

dall'analisi delle tavole sul paesaggio, dei piani, dei quadri paesaggistici emersi dai fotoinserimenti, si è appreso che il paesaggio dell'ambito è comune a quello dell'entroterra sardo e non presenta elementi di spiccata o diffusa rarità. Per tali ragioni si ritiene che la:

- **rarietà C2 sia Bassa: coeff. 0.4**

Siccome il prodotto dei tre parametri (A2) x (B2) x (C2) determina la stima della componente ambientale (V2), avremo che:

$$V2 = 0.8 \times 0.6 \times 0.4 = \mathbf{0,192}$$

#### 7.7.7 VALUTAZIONE QUALITATIVA DEGLI IMPATTI

#### FASE DI CANTIERE

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Nella fase di realizzazione gli impatti diretti sul paesaggio derivano principalmente dalla perdita di suolo e vegetazione per poter consentire l'installazione delle strutture e delle attrezzature e la creazione della viabilità di cantiere. Tale impatto sarà locale e avrà durata a breve termine e si annullerà al termine degli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale.

L'impatto visivo è generato dalla presenza delle strutture di cantiere, delle macchine e dei mezzi di lavoro, e di eventuali cumuli di materiali (si vedano le relative fotosimulazioni). Considerando che le attrezzature di cantiere, che verranno utilizzate temporaneamente, a causa della loro modesta altezza, non altereranno significativamente le caratteristiche del paesaggio, è possibile affermare che l'impatto avrà durata a breve termine ed estensione locale.

In fase di dismissione si prevedono impatti sul paesaggio simili a quelli attesi durante la fase di costruzione, principalmente collegati alla presenza delle macchine e dei mezzi di lavoro, oltre che dei cumuli di materiali.

#### FASE DI ESERCIZIO

Nella fase di esercizio, dunque, il disturbo di tipo panoramico-visivo rappresenta l'impatto paesaggistico più significativo e di maggiore entità, per effetto della collocazione degli aerogeneratori.

Nell'area vasta, anche all'interno del bacino di visibilità dell'impianto, è stata individuata la presenza di numerosi siti in cui insistono resti archeologici che testimoniano la frequentazione di tali aree sin dall'epoca prenuragica. Tali siti archeologici versano perlopiù in stato di abbandono e degrado e non conservano caratteristiche di integrità e sistematicità nella testimonianza storica. Inoltre si evidenzia la complessa accessibilità di una parte di tali siti e la scarsa o assente segnalazione degli stessi dalle infrastrutture viarie e tramite i mezzi di comunicazione e diffusione culturale e turistica cartacei e digitali. Per tali ragioni non è possibile affermare che si possa configurare un paesaggio storico-archeologico strutturato con caratteristiche di organicità e tali da restituire un ambito territoriale avente valori paesaggistici articolati sul tessuto archeologico.

In generale, dunque, l'impianto entra in relazione con un sistema culturale rappresentato da un paesaggio nel suo complesso, in cui i valori ambientali sono dominanti rispetto a quelli storico-culturali; questi ultimi comunque di medio interesse. Di conseguenza il rischio paesaggistico relativo all'effetto di modificazione dell'integrità di paesaggi culturali è basso sotto il profilo storico-archeologico ed anche, e medio, relativamente agli aspetti ambientali.

L'assenza di beni puntuali di spiccato valore storico-culturale tra quelli presenti consente, invece, di escludere l'effetto di decontestualizzazione di beni storico-culturali.

Risulta essere un impatto negativo di moderata entità, con conseguente modifica dell'assetto percettivo, scenico e panoramico, quello relativo alla modificazione dello skyline naturale; infatti i generatori sono disposti in modo tale da non essere quasi mai percepibili contemporaneamente grazie all'orografia che fa sì che parte dello sviluppo in altezza delle turbine risulti coperto dai rilievi, riducendo l'impatto visivo. L'interesse tra gli aerogeneratori è stato tenuto quanto più possibile regolare.

L'alterazione del sistema paesaggistico causerebbe un moderato effetto intrusione (elementi estranei e incongrui rispetto ai caratteri peculiari compositivi, percettivi e simbolici), in quanto sono già presenti diversi impianti simili in tutta l'area vasta. Si prospetta, dunque, la possibilità che si verifichi l'effetto concentrazione (o "effetto selva") dovuto alla presenza in un ambito territoriale ristretto di altri interventi similari a particolare incidenza paesaggistica.

Tutte le aree nell'intorno dell'impianto sarebbero interessate da tale impatto, compresi i centri abitati, le vie di comunicazione principali e le strade a valenza paesaggistica.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

## 7.8 COMPONENTE RUMORE E VIBRAZIONI

La compatibilità ambientale sotto il profilo acustico è vincolata sia al rispetto dei limiti assoluti di zona, sia al criterio differenziale, ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997 ("Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", pubblicato sulla G.U. n. 280 del 1 Dicembre 1997).

I limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno sono stati definiti per la prima volta, in Italia, dal D.P.C.M. 01.03.91 (Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno), che ha istituito in Italia il criterio della classificazione del territorio comunale in zone, ognuna soggetta ad un diverso limite di rumorosità diurna e notturna.

Sono poi stati emanati, in particolare, la L. 26.10.95 n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico), il D.P.C.M. 14.11.97 (Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore) e il D.M. 16.03.98 (Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico).

La L. 26.10.95 n. 447 definisce l'inquinamento acustico come l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

Sussiste una situazione di inquinamento acustico nei casi in cui non siano rispettati i livelli sonori ammissibili definiti dalle norme di legge.

Nella tabella che segue sono riportati i valori limite di emissione stabiliti dal D.P.C.M. 14.11.97. Un valore limite di emissione è definito come il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa. In base al decreto (art. 2, comma 3), i rilevamenti e le verifiche relativi al rispetto dei valori limite di emissione sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

Nelle tabelle che seguono sono riportati, rispettivamente, i **valori limite assoluti di immissione** e i **valori di qualità** stabiliti dal D.P.C.M. 14.11.97.

Il livello che si confronta con i valori suddetti è il **livello di rumore ambientale LA**, del quale è già stata richiamata la definizione.

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I	Aree particolarmente protette	47	37

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

II	Aree prevalentemente residenziali	52	42
III	Aree di tipo misto	57	47
IV	Aree di intensa attività umana	62	52
V	Aree prevalentemente industriali	67	57
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Il D.P.C.M. 14.11.97 (art. 4, comma 1) definisce, inoltre, i **valori limite differenziali** di immissione, pari a 5 dB per il periodo di riferimento diurno (dalle 06.00 alle 22.00) e a 3 dB per il periodo di riferimento notturno (dalle 22.00 alle 06.00).

I valori limite differenziali di immissione si applicano all'interno degli ambienti abitativi, con l'esclusione delle aree classificate nella Classe VI (aree esclusivamente industriali).

Il parametro da confrontare con il suddetto limite differenziale è il **livello differenziale** di rumore  $L_D$ , definito come differenza tra il **livello di rumore ambientale**  $L_A$  e il **livello di rumore residuo**  $L_R$  (D.M. 16.03.98, allegato A, punto 13).

Il livello di rumore residuo  $L_R$  è definito dal D.M. 16.03.98 (allegato A, punto 12) come il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

Nel caso dei Comuni che non abbiano ancora provveduto in merito, in attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone si applicano per le sorgenti sonore fisse i limiti di accettabilità riportati in Tabella

Zonizzazione	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68) (*)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68) (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

(\*) Zone di cui all'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968

In presenza di zonizzazione acustica, i limiti massimi assoluti di immissione, cui fare riferimento nella valutazione d'impatto, sono contenuti nel PCA comunale

Alla data di predisposizione del presente studio, il comune interessato dall'area di influenza acustica determinata dall'entrata in funzione dell'impianto eolico in progetto ha adottato il proprio Piano di Classificazione Acustica (PCA), elaborato ai sensi dell'art. 6, comma 1, lettera a), della legge 447/95.

Nello specifico, con Deliberazione del C.C. n. 30 del 30/09/2009 il Comune di Ittiri ha approvato definitivamente il Piano di Classificazione Acustica del Territorio comunale.

Sulla base dell'esame della zonizzazione acustica del territorio extraurbano contenuta nei suddetti PCA, alle aree interessate dall'influenza acustica degli interventi in progetto sono applicabili i limiti indicati in Tabella

		Classe III [dB(A)]
Limite assoluto di emissione	Diurno (06.00 – 22.00)	55
	Notturno (22.00 – 6.00)	45
Limite assoluto di immissione	Diurno (06.00 – 22.00)	60
	Notturno (22.00 – 06.00)	50

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

### 7.8.1 APPLICABILITA' DEL CRITERIO DIFFERENZIALE

Il Criterio differenziale dell'art. 4 del D.P.C.M. 14 novembre 1997 deve essere applicato in sostituzione del Criterio differenziale del D.P.C.M. 01 marzo 1991.

Il limite differenziale di immissione indica che la differenza massima tra la rumorosità ambientale e quella residua non deve superare i 5 dB nel periodo diurno e i 3 dB in quello notturno, all'interno degli ambienti abitativi (art. 4, comma 1, del D.P.C.M. 14 Novembre 1997).

Le disposizioni di cui all'art. 4 del Decreto non si applicano nei seguenti casi:

- a) Il rumore ambientale misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno
- b) Il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno in quanto nei casi a) e b) ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile;
- c) Nelle aree classificate nella Classe VI "aree esclusivamente industriali" della Tabella A allegata al D.P.C.M. 14 Novembre 1997;
- d) Si tratta di rumorosità prodotta da:
  - infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
  - attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
  - servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

I limiti differenziali di immissione riguardano gli ambienti abitativi interni, mentre in questa fase, per ragioni di inaccessibilità ai fondi privati, non è stata prevista l'esecuzione di misure fonometriche all'interno dei recettori. La presente Valutazione previsionale d'Impatto acustico fa dunque riferimento a misure eseguite all'esterno dei recettori, sui confini delle proprietà. In fase post-operam dell'opera di progetto dovranno essere verificati i suddetti limiti all'interno degli ambienti abitativi dei recettori individuati, eseguendo le misure secondo i dettami del D.M. 16 marzo 1998.

### 7.8.2 ANALISI ACUSTICA

Si rammenta che nell'area d'indagine è stata accertata l'assenza di recettori sensibili quali scuole, ospedali, case di cura o di riposo. I criteri per la definizione dei parametri che bisogna individuare nei fabbricati per essere considerati recettori, e la distanza minima che si deve rispettare per essi, sono riportati nelle recenti linee guida nazionali per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (pubblicate nella G.U. del 18/09/2010).

Per il sito in esame, sono state prese in considerazione e valutate tutte le strutture presenti nell'area limitrofa i punti di futura installazione delle turbine di progetto.

L'analisi acustica di cui al presente studio si è concentrata pertanto per specifici recettori sensibili che circondano l'impianto, identificati come raggruppamento in grandi ricettori in cui la misura è stata effettuata in maniera da posizionarsi ad una distanza baricentrica rispetto ai ricettori individuati e le differenze di raggio in cui i ricettori sono inseriti è tale da considerarsi trascurabile rispetto alle distanze dalle sorgenti individuate (gli aerogeneratori di progetto)

Per la valutazione del livello del rumore ambientale presso i recettori individuati, in riferimento al modello di turbina eolica assunto, sono stati considerati gli scenari possibili di emissione sonora al variare della velocità del vento all'altezza dell'hub entro il range da 3 m/s a 9 m/s, con step di 1 m/s; in quanto, come si evince dalla Tabella 6.1.1 sopra riportata, per velocità del vento  $v > 9$  m/s l'emissione sonora della macchina rimane

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

costante (valore pari a 107.1 dB(A) non determinando un effettivo incremento delle emissioni; di conseguenza, a partire dai 9 m/s sino alla velocità di cut-off varranno le stesse configurazioni ottenute per  $v=9$  m/s ed anzi si stima una minor rischio di superamento del criterio differenziale poiché all'aumentare del vento aumenterà il rumore residuo ai recettori.

A vantaggio di sicurezza, per il presente studio si è assunto lo scenario più gravoso in termini di emissioni sonore.

Per il caso in esame, entro l'areale di 3.000 m dalle n°5 WT di progetto non è stata rilevata la presenza di ulteriori impianti di progetto oltre a quello oggetto di studio, pertanto le modellazioni non hanno tenuto conto anche del contributo acustico degli impianti presenti e autorizzati.

Successivamente, il livello di pressione sonora modellato è stato sommato energeticamente a quello misurato durante la campagna di misure ante-operam (rumore residuo), in modo da ottenere una stima del livello di pressione sonora che corrisponde al rumore ambientale post- operam.

Si rammenta che, sempre in virtù di quanto disposto dalla deliberazione regionale, il contributo acustico di eventuali impianti esistenti ed in esercizio eventualmente presenti entro l'areale di 3.000 m dalle WT di progetto, contribuendo alla rappresentazione delle sensibilità di contesto, diventano parte integrante delle condizioni ambientali al momento della loro rappresentazione durante il rilievo del rumore di fondo, e dunque vanno compresi nella misura del rumore residuo.

Infine, i livelli di rumore ambientale stimati per ciascuno scenario di velocità del vento sono stati confrontati con i limiti di emissione e i limiti di immissione assoluti ai sensi del D.P.C.M. 14 novembre 1997 riferiti alla classe acustica di appartenenza dei recettori siti nei comuni per i quali è vigente un Piano di Classificazione Acustica, e ai limiti di accettabilità previsti dall'art. 6, comma 1, del D.P.C.M. 01 marzo 1991 validi in regime transitorio per i recettori ricadenti nei Comuni attualmente non dotati di PCA.

Per la verifica dei limiti di immissione differenziali si sono assunti i limiti di cui all'art. 4, comma 1, del D.P.C.M. 14 novembre 1997.

Dalle analisi di compatibilità acustica, si nota che alcuni ricettori non rispettano i limiti differenziali diurni e notturni, (R37 e R38). Tali ricettori, seppur inseriti tra i ricettori sensibili per criterio catastale (accatastati come D10), non rispondono ai requisiti di abitabilità perché sono strutture collabenti (ruderi) o ricovero attrezzi agricoli.

### **7.8.3 VALUTAZIONE SULLO STATO QUALITATIVO DELLA COMPONENTE**

Le condizioni di rumorosità che interessano le aree di studio e analizzate nel precedente capitolo, sono generalmente quelle che caratterizzano le aree agricole, ove le pressioni sonore per attività antropiche sono piuttosto basse e limitate e per lo più legate alla movimentazione dei mezzi agricoli meccanici.

Sicuramente un'area tanto più è caratterizzata da scarsa pressione delle emissioni sonore tanto meno è vulnerabile rispetto all'inserimento di una nuova opera antropica, in quanto in grado di assorbire maggiormente nuove emissioni. Per tutto quanto premesso e rappresentato si ritiene che la:

**VULNERABILITÀ A2 SIA BASSA: COEFF. 0.8**

Anche dal punto di vista della qualità, l'assenza di pressioni incide positivamente. Si ritiene pertanto che la

**QUALITÀ B2 SIA MEDIA: COEFF. 0.6**

per converso tale situazione è largamente diffusa a livello locale, pertanto si ritiene che la

**RARITÀ C2 SIA BASSA: COEFF. 0.4**

Siccome il prodotto dei tre parametri (A2) x (B2) x (C2) determina la stima della componente ambientale (V2), avremo che:

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

$$V2 = 0.8 \times 0.6 \times 0.4 = 0,192$$

#### 7.8.4 VALUTAZIONE QUALITATIVA DEGLI IMPATTI

##### FASE DI CANTIERE

Il progetto prevede l'esecuzione di scavi per la realizzazione delle fondazioni, i cavidotti interrati ecc.. Inoltre saranno utilizzati strumentazioni e macchine utensili tipiche dei cantieri edili. L'incremento della rumorosità locale è dovuto all'effetto dell'utilizzo di macchine operatrici e per il trasporto a recupero del materiale di risulta non riutilizzato direttamente nel sito. Considerando gli scavi da eseguire la quantità di materiali di risulta che si produrrà sarà comunque di modesta entità, così come anche l'incremento di rumorosità dovuto al trasporto di tale materiale.

Rimane da valutare quali siano i contributi al rumore delle macchine operatrici per i modesti scavi, cosa che può essere efficacemente eseguita riferendosi alle indicazioni normative sulle emissioni sonore massime per le suddette macchine.

In base a tali norme la Comunità Europea già da diversi anni impone alle case costruttrici il contenimento delle emissioni per i singoli macchinari prodotti e, nel caso specifico di macchine da cantiere, tali limiti si attestano attorno a valori di 90 dB(A).

Ovviamente in fase di esercizio le condizioni operative sono diverse da quelle (standard) con cui si effettuano le verifiche sulle emissioni, ed occorre anche tenere presente l'età del macchinario ed il suo stato di usura; per tale motivo, si può cautelativamente ipotizzare un raddoppio del quantitativo di energia sonora emesso dalla singola macchina, dovendo quindi considerare un livello di potenza "tipo" di 93 dB (A), che è minore del livello di potenza sonora ammesso per gli escavatori dalla recente Normativa Nazionale, D.M. 24/07/2006, art. 1 (modifiche alla tabella dell'allegato 1 - parte B del D.Lgs. 262 del 4 settembre 2002).

Considerando la normativa vigente e l'assenza di piani di zonizzazione per il comune interessato, si prevede che le operazioni di cantiere comporteranno per alcune lavorazioni il superamento dei valori massimi delle emissioni/immissioni sonore previsti dalla normativa vigente, per cui sarà necessario acquisire una deroga rilasciata dall'Ufficio Tecnico del Comune al superamento momentaneo dei livelli di rumore ambientale, così come previsto dalla Normativa in vigore (L. 447/95). Tale deroga potrà essere rilasciata considerando che nella zona non insistono recettori sensibili (scuole, ospedali ecc.).

Sulla base dei dati disponibili relativamente alla tipologia di opere da realizzare sono state ipotizzate le macchine per movimento terra e le macchine stazionarie che verranno utilizzate in fase di cantiere nell'area prescelta per la localizzazione dell'impianto di progetto. Le attività di cantiere associate alla realizzazione dell'impianto eolico oggetto della presente

Ricordiamo che le macchine devono rispondere tutte ai requisiti del D.Lgs. 4 settembre 2002, n. 262 "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto." (pubblicato su G.U.R.I. n. 273 del 21 novembre 2002 - Suppl. Ordinario n. 214), che disciplina i valori di emissione acustica delle macchine e delle attrezzature destinate a funzionare all'aperto, individuate e definite all'articolo 2 e all'Allegato I del medesimo Decreto.

##### FASE DI ESERCIZIO

I livelli di rumore aerodinamico del rotore prodotti dall'aerogeneratore possono essere ridotti utilizzando delle bande dentellate da applicare alle pale dell'aerogeneratore (BLADES WITH SERRATED TRAILING EDGE) senza peraltro ridurre la potenza elettrica generata dalla macchina.

Il rumore prodotto dall'aerogeneratore in funzionamento standard e con pale con bande dentellate è riportato nella seguente tabella.

Tabella 15: Rumore generato dalla WTG

Sound Power Level at Hub Height		
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$ Air density: 1.225 kg/m <sup>3</sup>	
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode PO6000 (Blades with serrated trailing edge)	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode PO6000-0S (Blades without serrated trailing edge)
3	93.9	96.7
4	94.1	96.9
5	94.3	97.1
6	96.2	99.0
7	99.2	102.0
8	102.0	104.8
9	104.1	106.9
10	104.3	107.1
11	104.3	107.1
12	104.3	107.1
13	104.3	107.1
14	104.3	107.1
15	104.3	107.1
16	104.3	107.1
17	104.3	107.1
18	104.3	107.1
19	104.3	107.1
20	104.3	107.1

Un'ulteriore riduzione del rumore può essere ottenuta settando una delle 5 diverse modalità di funzionamento da SO2 a SO6 che consentono una forte riduzione del rumore prodotto dall'aerogeneratore, anche se in questo caso, tale riduzione avviene a discapito della potenza elettrica prodotta.

Come visto nel precedente paragrafo non vi sono ricettori con requisiti di abitabilità per i quali non è rispettato il criterio differenziale diurno e notturno.

#### FASE DI DISMISSIONE

Gli impatti introdotti in fase di dismissione sono simili a quelli della fase di cantiere, devono solo ritenersi espunti gli impatti relativi alla realizzazione delle opere civili e della realizzazione del cavidotto, rispetto alla tabella esplicativa proposta nel precedente paragrafo.

## 7.9 COMPONENTE RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI

### 7.9.1 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

Per il calcolo dei campi è stato utilizzato il programma "EMF Vers 4.03", in conformità alla norma CEI 211 - 4 in accordo a quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003.

La metodologia di calcolo utilizzata per determinare i valori dei campi elettromagnetici è basata sull'algorithmo bidimensionale normalizzato nella CEI 211-4, considerato idoneo per la maggior parte delle situazioni pratiche

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

riscontrabili per le linee aeree e in cavo. In particolare, il campo di induzione magnetica viene simulato utilizzando un algoritmo numerico basato sulla legge di Biot - Savart, mentre il campo elettrico viene simulato a mezzo di calcoli basati sul metodo delle cariche immagini. Alla frequenza di rete (50 Hz), il regime elettrico è di tipo quasi stazionario, e ciò permette la trattazione separata degli effetti delle componenti del campo elettrico e del campo magnetico. Questi ultimi in un punto qualsiasi dello spazio in prossimità di un elettrodotto trifase sono le somme vettoriali dei campi originati da ciascuna delle tre fasi e sfasati fra loro di 120°. In particolare, nel caso di un cavo interrato, il terreno di ricopertura ha un effetto schermante che annulla completamente il campo elettrico a livello del suolo. I risultati delle simulazioni sono rappresentati nei paragrafi che seguono.

La linea elettrica in cavo interrato non produce campo elettrico per la presenza della guaina metallica collegata a terra e dallo schermo effettuato dal terreno e pertanto vengono illustrati gli andamenti del campo magnetico e solo per le sezioni dove si riscontrano le condizioni definite dalla normativa vigente.

#### CAVIDOTTI AT 36 KC

Per il collegamento tra gli aerogeneratori e la cabina di raccolta 36 kV è stato scelto di posare cavi AT in alluminio aventi sezioni differenti. Nelle tratte considerate si è scelto di utilizzare cavi unipolari di sezione di 120, 240, 400 e 500 mm<sup>2</sup>, per i quali sono stati realizzati i calcoli elettrici per ricavarne la distanza di prima approssimazione.

Per il collegamento tra la cabina di raccolta di utenza 36 kV all'ampliamento 30 della SE RTN 380 kV Di Ittiri (SS) si è scelto invece di posare due cavidotti AT da 36 kV unipolari di sezione 400 mm<sup>2</sup>.

Il cavo sarà posato, lungo il tracciato, in configurazione a trifoglio, con schermi collegati con il sistema "cross bonding", temperatura del conduttore non superiore a 90°, profondità di posa 1,20 m, temperatura del terreno 20°C, resistività termica del terreno 1,5°Cm/W.

Il tracciato del cavo presenterà la seguente tipica di posa per un cavidotto da 120 mm<sup>2</sup>, nella quale il cavidotto sarà collocato ad una profondità di 1,2 m.

Con la suddetta geometria di posa e con i valori di massimo carico descritti nel paragrafo precedente si è proceduto al calcolo del campo magnetico ad un metro sul suolo per le varie configurazioni di calcolo in progetto. Per tutte le condizioni di calcolo il massimo valore dell'induzione magnetica ad 1 metro da terra deve essere inferiore al limite di esposizione pari a 100 µT imposto dalla normativa.

Per tutte le condizioni di calcolo il massimo valore dell'induzione magnetica ad 1 metro da terra risulta essere inferiore al limite di esposizione pari a 100 µT imposto dalla normativa. Anche nella configurazione di calcolo più gravosa, il valore massimo del campo magnetico calcolato ad un metro da terra è di 2,51 µT, ben inferiore al limite normativo.

Si riscontra che il massimo valore della DpA viene assunta nel tratto che di collegamento tra l'aerogeneratore IT04 fino alla cabina di utenza 36Kv, e da questa verso l'ampliamento a 36 kV della stazione RTN Terna di Ittiri (SS).

Come precedentemente anticipato, il valore massimo della DpA (distanza alla quale il valore di induzione magnetica è pari a 3 µT) è di 2,00 m a sinistra e a destra dall'asse e pertanto la fascia di rispetto per tutto questo tratto vale circa 4 m (arrotondamento per eccesso della DPA).

La stazione di "Utente" 36 kV essendo costituita da singoli scomparti metallici assemblati tra loro e realizzata in un locale all'interno di un'area recintata, per questa tipologia di impianti la Dpa e, quindi la fascia di rispetto, rientra, prevedibilmente, nei confini di pertinenza dell'impianto.

Come si evince dalla corografia e dalla planimetria catastale, all'interno dell'area di prima approssimazione (Dpa) precedentemente calcolata, non ricadono edifici o luoghi adibiti ad abitazione con permanenza non inferiore alle 4 ore. Nei tratti che lo prevederanno, sarà necessario l'utilizzo di canalette schermanti, le quali abbattano i valori della fascia DpA.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Pertanto, dal punto di vista della compatibilità elettromagnetica le opere elettriche progettate, sono conformi alla normativa vigente.

### 7.9.2 VALUTAZIONE SULLO STATO QUALITATIVO DELLA COMPONENTE

Al fine di valutare la potenziale incisività dell'intervento sulla componente ambientale considerata, appare particolarmente utile la declinazione dei tre parametri valutativi inclusi, successivamente, nelle matrici e volti a definire le peculiarità del quadro ambientale iniziale.

In tal caso un'area priva di elementi di rischio, che parte da una situazione libera da particolari criticità è meno vulnerabile, pertanto si ritiene che la:

- **vulnerabilità A2 sia Bassa: coeff. 0.8**

Anche dal punto di vista della qualità, l'assenza di pressioni incide positivamente. Si ritiene pertanto che la

- **qualità B2 sia media: coeff. 0.6**

per converso tale situazione è largamente diffusa a livello locale, pertanto si ritiene che la

- **rarietà C2 sia Bassa: coeff. 0.4**

Siccome il prodotto dei tre parametri (A2) x (B2) x (C2) determina la stima della componente ambientale (V2), avremo che:

$$V2 = 0.8 \times 0.6 \times 0.4 = \mathbf{0,192}$$

### 7.9.3 POTENZIALI INTERFERENZE TRA L'OPERA E LA COMPONENTE

Il rispetto della normativa consente di escludere impatti negativi in fase di cantiere e in fase di esercizio. Il solo impatto, assolutamente accidentale e non prevedibile o quantificabile a priori è che si verifichi l'esposizione per gli operatori, al campo elettrico e/o elettromagnetico eventualmente esistente in sito a causa della presenza di fonti esistenti o di sottoservizi dell'impianto in esercizio.

### 7.10 COMPONENTE SALUTE PUBBLICA

Obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'ambiente, in relazione al benessere ed alla salute umana, è quello di verificare la compatibilità delle conseguenze dirette ed indirette delle opere e del loro esercizio con gli standard ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana a breve, medio e lungo periodo attraverso:

- la caratterizzazione dal punto di vista della salute umana, dell'ambiente e della comunità potenzialmente coinvolta, nella situazione in cui si presentano prima dell'attuazione del progetto;
- l'identificazione e la classificazione delle cause significative di rischio per la salute umana da microrganismi patogeni, da sostanze chimiche e componenti di natura biologica, qualità di energia, rumore, vibrazioni, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, connesse con l'opera;
- l'identificazione dei rischi eco-tossicologici (acuti e cronici, a carattere reversibile ed irreversibile) con riferimento alle normative nazionali, comunitarie ed internazionali e la definizione dei relativi fattori di emissione;
- la descrizione del destino degli inquinanti considerati, individuati attraverso lo studio del sistema ambientale in esame, dei processi di dispersione, diffusione, trasformazione e degradazione e delle catene alimentari;
- l'identificazione delle possibili condizioni di esposizione delle comunità e delle relative aree coinvolte;
- l'integrazione dei dati ottenuti nell'ambito delle altre analisi settoriali e la verifica della compatibilità con la normativa vigente dei livelli di esposizione previsti;

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

- la considerazione degli eventuali gruppi di individui particolarmente sensibili e dell'eventuale esposizione combinata a più fattori di rischio.

### 7.10.1 VALUTAZIONE SULLO STATO QUALITATIVO DELLA COMPONENTE

Al fine di valutare la potenziale incisività dell'intervento sulla componente ambientale considerata, appare particolarmente utile la declinazione dei tre parametri valutativi inclusi, successivamente, nelle matrici e volti a definire le peculiarità del quadro ambientale iniziale.

In tal caso un'area che parte da una situazione libera da particolari criticità è meno vulnerabile, pertanto si ritiene che la:

- **vulnerabilità A2 sia Bassa: coeff. 0.8**

Anche dal punto di vista della qualità, l'assenza di pressioni incide positivamente. Si ritiene pertanto che la

- **qualità B2 sia media: coeff. 0.6**

per converso tale situazione è largamente diffusa a livello locale, pertanto si ritiene che la

- **rarietà C2 sia Bassa: coeff. 0.4**

Siccome il prodotto dei tre parametri (A2) x (B2) x (C2) determina la stima della componente ambientale (V2), avremo che:

$$V2 = 0.8 \times 0.6 \times 0.4 = \mathbf{0,192}$$

### 7.10.2 POTENZIALI INTERFERENZE TRA L'OPERA E LA COMPONENTE

#### FASE DI CANTIERE

I fattori di rischio per la salute pubblica in fase di cantiere sono correlati all'aumento del rumore, delle emissioni dovute alla maggiore frequentazione dai mezzi meccanici delle aree in parola, dalla produzione di polveri sottili. Tutti i fattori sono temporanei e assimilabili a quelli normalmente prodotti dalla realizzazione di un'opera civile qualunque.

#### FASE DI ESERCIZIO

La presenza di un impianto eolico non origina rischi apprezzabili per la salute pubblica; anzi a livello di macroaree vi è senza dubbio un contributo alla riduzione delle emissioni di quegli inquinanti che sono tipici delle centrali elettriche a combustibile fossile, quali l'anidride solforosa (SO<sub>2</sub>), gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), e di gas ad effetto serra (CO<sub>2</sub>).

L'unica possibile fonte di rischio, dal momento che l'impianto non è recintato, potrebbe essere rappresentata dalla caduta di frammenti di ghiaccio dalle pale dei generatori, fenomeno che potrebbe verificarsi in un ristretto periodo dell'anno ed in particolari e rare condizioni meteorologiche. La probabilità che fenomeni di questo tipo possano causare danni alle persone è resa ancor più remota dal fatto che comunque le condizioni meteorologiche estreme che potrebbero dar luogo agli stessi andrebbero sicuramente a dissuadere il pubblico dall'effettuazione di visite all'impianto. Nell'ambito del campo eolico saranno comunque installati, ben visibili, degli specifici cartelli di avvertimento.

Per quanto riguarda il rischio elettrico, sia le torri che la cabina utente e il punto di consegna dell'energia elettrica, saranno progettati ed installati secondo criteri e norme standard di sicurezza, in particolare per quanto riguarda la realizzazione delle reti di messa a terra delle strutture e dei componenti metallici finalizzata al contenimento dei valori di passo e di contatto previsti dalla normativa vigente.

L'accesso alle torri dei generatori e alla cabina di consegna dell'energia elettrica è impedito dalla chiusura, mediante idonei sistemi, delle porte d'accesso.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Le vie cavo interne all'impianto (per comando/segnalazione e per il trasporto dell'energia prodotta) saranno posate secondo le modalità valide per le reti di distribuzione urbana e seguiranno preferenzialmente percorsi interrati disposti lungo o ai margini della viabilità interna.

Per quanto riguarda il rumore ed i campi elettromagnetici non vi sono rischi per la salute pubblica.

In rapporto alla sicurezza del volo a bassa quota degli aeromobili civili e militari verrà fatta istanza alle autorità competenti (Regione Aerea, ENAV, ENAC, etc.) per concordare le più efficaci misure di segnalazione (luci intermittenti o colorazioni particolari, ad esempio bande rosse e bianche, etc.) secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

Per quanto riguarda le possibili interferenze elettromagnetiche con i sistemi di controllo del traffico aereo saranno consultate, in fase di progetto, le autorità civili e militari per prevedere ed ovviare eventuali problemi.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

## 8 ANALISI QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI – INDICAZIONI METODOLOGICHE

Tra i metodi atti a stimare le interazioni, in termini di impatti (positivi o negativi), tra progetto e ambiente in cui si inserisce vi è quello delle matrici di interrelazione. Tali matrici mettono in relazione dei network i quali rappresentano le catene di impatti generati dalle attività di progetto e delle check list di indicatori e parametri. Tale metodologia consente di evidenziare tanto le conseguenze dirette generate dalle azioni di progetto, quanto gli effetti indiretti

Con l'utilizzo delle matrici di tipo quantitativo non solo viene evidenziata l'esistenza dell'impatto ma ne vengono stimate l'intensità e l'importanza nell'ambito del caso oggetto di studio mediante l'attribuzione di un punteggio numerico. Queste matrici presentano numerosi problemi sia di carattere gestionale, a causa della numerosità delle azioni e degli aspetti ambientali considerati, che di metodo, in quanto consentono di mettere in evidenza soltanto l'impatto delle azioni elementari sulle componenti ambientali, mentre vengono trascurati gli impatti di ordine superiore.

Per risolvere i problemi di carattere gestionale possono essere realizzate matrici specifiche con un numero di azioni e componenti dimensionato sulla base del caso oggetto di studio. Per l'individuazione degli impatti di ordine superiore possono essere utilizzate matrici a più livelli cioè i sistemi di matrici.

Uno degli esempi più conosciuti di matrice di interrelazione è la Matrice di Leopold che contiene un elenco di 100 azioni di progetto e 88 componenti ambientali riunite in 4 categorie principali; la matrice prevede pertanto 8.800 possibili impatti.

Lo studio in esame è stato condotto proprio attraverso l'applicazione della Matrice di Leopold, ancora oggi l'approccio più diffuso nel campo della Valutazione di Impatto Ambientale, e, pur con le limitazioni imposte dalla generalità dello strumento di indagine, capace di offrire sufficienti garanzie di successo, oltre ad una ormai consolidata applicazione e una palese semplicità di lettura.

Detta matrice, a due dimensioni, come accennato in precedenza, offre una serie di righe atte ad individuare i fattori ambientali e socio-economici a fronte di un insieme di colonne costituito dalle azioni caratteristiche, suscettibili, almeno potenzialmente, di determinare effetti ambientali.

Quando la matrice è completa, è un sommario visivo delle caratteristiche degli impatti.

Gli impatti, che costituiscono il complesso delle modificazioni causate da un determinato intervento alle condizioni ambientali preesistenti all'attuazione del progetto stesso, possono essere ascrivibili direttamente o indirettamente alle azioni progettuali che li hanno generati, e avere dunque dimensioni più o meno ampie. A essi si aggiungono gli impatti cumulativi o sinergici e gli effetti che si originano dall'interazione tra due o più impatti potenziali.

La fase successiva alla stima degli impatti potenziali si pone lo scopo di valutarne la significatività in termini qualitativi e/o quantitativi. Si tratta di stabilire se le modificazioni dei diversi indicatori produrranno una variazione (significativa) della qualità ambientale. A tal scopo è necessario indicare l'entità degli impatti potenziali rispetto ad una scala omogenea che consenta di individuare le criticità ambientali mediante la comparazione dei vari impatti. Le scale di significatività utilizzate nella valutazione degli impatti attesi si possono distinguere in qualitative o simboliche e quantitative cardinali. Nelle prime gli impatti vengono classificati in base a parametri qualitativi espressi mediante l'utilizzo di parole chiave, tra le quali le più comuni sono: trascurabile / lieve / rilevante / molto rilevante, molto basso / basso / medio / alto / molto alto, trascurabile / sensibile / elevato, in riferimento alle caratteristiche di intensità e rilevanza, mentre per la valutazione qualitativa delle caratteristiche temporali degli impatti si utilizzano termini quali reversibile a breve termine / reversibile a lungo termine / irreversibile.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Sono state considerate due opzioni:

1. Alternativa zero
2. Alternativa di progetto

Della situazione di cui al precedente n. 2 si sono distinte le fasi di cantiere da quelle di esercizio e di dismissione.

Tale voto scaturisce dall'analisi contenuta in ciascuna scheda di cui la matrice risulta corredata. Tali schede sono inerenti ad ogni singola valutazione degli impatti e, per ciascun ragionevole elemento di interferenza tra azione e componente ambientale, motivano i valori attribuiti all'impatto.

La valutazione dell'azione di progetto in fase di esercizio e/o in fase di cantiere è stata condotta attraverso l'analisi di n. 2 parametri

A1 - incisività, la quale può essere:

- Molto alta: coeff. 1
- Alta: coeff. 0.8
- Media: coeff. 0.6
- Bassa coeff. 0.4
- Molto bassa coeff. 0.2

C1 – durata, la quale può essere:

- Permanente: coeff. 1
- Medio termine: coeff. 0.4
- Breve termine: coeff. 0.2

Il prodotto dei parametri A1xC1 determina la stima dell'azione considerata rapportata ai termini numerici V1.

La valutazione della componente ambiente, sulla stregua di quanto descritto all'interno del presente studio, è stata condotta mediante l'analisi di tre indicatori (o parametri):

A2 – vulnerabilità, la quale può essere:

- Molto alta: coeff. 0.2
- Alta: coeff. 0.4
- Media: coeff. 0.6
- Bassa: coeff. 0.8
- Molto bassa: coeff. 1.0

B2 – qualità, la quale può essere:

- Molto alta: coeff. 1
- Alta: coeff. 0.8
- Media: coeff. 0.6
- Bassa: coeff. 0.4
- Molto bassa: coeff. 0.2

C2 – rarità, la quale può essere:

- Molto alta: coeff. 1

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

- Alta: coeff. 0.8
- Media: coeff. 0.6
- Bassa: coeff. 0.4
- Molto bassa: coeff. 0.2

Il prodotto dei tre parametri (A2) x (B2) x (C2) determina la stima della componente ambientale (V2).

La valutazione dei caratteri dell'impatto è stata condotta attraverso l'analisi di due parametri:

(B1) Probabilità, la quale può essere:

- certa coeff.=1.00
- alta coeff.=0.80
- media coeff.=0.40
- bassa coeff.=0.20
- nulla coeff.=0.00

(D1) Localizzazione, la quale può essere:

- locale coeff.=1.00
- esterna coeff.=1.00
- entrambe coeff.=1.30.

Il prodotto di (B1) x (D1) determina la stima dei caratteri dell'impatto V3.

**La stima del valore assoluto dell'impatto si ottiene dal prodotto (V1) x (V2) x (V3) accanto al quale viene riportato il segno (Positivo o Negativo).**

La misura e la ponderazione, costituiscono gli elementi di una sommatoria al fine del calcolo dell'impatto ambientale complessivo del progetto in esame.

## 8.1 INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI E DELLE AZIONI DI PROGETTO

Di seguito vengono individuate le componenti ambientali e i fattori ambientali (intesi come azioni di progetto) che interessano l'esecuzione delle opere. Le voci evidenziate nel presente paragrafo saranno incrociate nelle matrici elementari di Leopold per essere poi sintetizzate nella matrice di riepilogo degli impatti a doppia entrata.

Le **componenti ambientali** sono state descritte ed analizzate nel corso del quadro ambientale. Esse sono:

### A1. Atmosfera

- A1.a. qualità dell'aria
- A1.b. condizioni meteo climatiche

### A2. Ambiente idrico

- A2.a. idrografia, idrologia, idraulica
- A2.b. qualità delle acque superficiali e sotterranee

### A3. Suolo e sottosuolo

- A3.a. geologia e caratteristiche sismiche
- A3.b. occupazione e variazione uso del suolo

### A4. Flora, fauna, ecosistemi

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

- A4.a. vegetazione
- A4.b. fauna avifauna
- A5. Paesaggio
  - A5.a. patrimonio culturale
  - A5.b. qualità paesaggistica
- A6. Rumore e vibrazioni
- A7. Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti
- A8. Aspetti socio economici
  - A8.a. caratteri demografici e occupazionali
  - A8.b. caratteri socio economici
  - A8.c. monetizzazione dei benefici ambientali
- A9. Salute pubblica

Le **azioni di progetto** si distinguono nelle tre fasi di cantiere, di esercizio e di dismissione. Le azioni in fase di cantiere sono le seguenti:

#### **FASE DI CANTIERE**

- C1. Realizzazione della nuova viabilità di accesso al sito
- C2. Realizzazione dell'area di cantiere
- C3. Realizzazione delle piazzole di stoccaggio;
- C4. Trasporto degli aerogeneratori;
- C5. Esecuzione delle opere di fondazione per gli aerogeneratori;
- C6. Realizzazione dei cavidotti interrati e opere connesse;
- C7. Scavi e riporti
- C8. Montaggio aerogeneratori;
- C9. Esecuzione di opere di ripristino ambientale;
- C10. Smobilizzazione del cantiere e smaltimento rifiuti.

#### **FASE DI ESERCIZIO**

- E1. Messa in esercizio del campo
- E2. Manutenzione ordinaria degli aerogeneratori: ingrassaggi, Check meccanico ed elettrico, sostituzione di eventuali parti di usura;
- E3. Manutenzione ordinaria delle opere civili (strade, piazzole e dei sistemi di drenaggio);
- E4. Manutenzione straordinaria degli aerogeneratori
- E5. Monitoraggio e gestione del parco eolico;
- E6. Gestione dei rifiuti e delle sostanze pericolose;

#### **FASE DI DISMISSIONE**

- D2. Ripristino piazzali provvisori con allestimento del microcantiere e montaggio gru;
- D3. Smontaggio aerogeneratori;
- D4. Smaltimento componenti e smaltimento dei rifiuti;
- D5. Ripristino dei luoghi.

Mentre le componenti sono state abbondantemente descritte e analizzate nel quadro ambientale di seguito si propone una descrizione delle Azioni che caratterizzano la realizzazione e la messa in esercizio del parco sino alla sua dismissione.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

## 8.2 DESCRIZIONE DELLE AZIONI DELLA FASE DI CANTIERE

### 8.2.1 AZIONE C1 – REALIZZAZIONE DELLA NUOVA VIABILITÀ

Nella definizione del layout dell’impianto è stata utilizzata al massimo la viabilità esistente sul sito (carrarecce sterrate, piste, sentieri ecc.). La viabilità interna all’impianto risulta costituita dalle strade esistenti integrate da tratti di strade da realizzare ex-novo per poter raggiungere la posizione di ogni aerogeneratore. La viabilità esistente interna all’area d’impianto è costituita principalmente da strade comunali asfaltate e bianche.

Ai fini della realizzazione dell’impianto si renderanno necessari interventi di adeguamento della viabilità esistente, anche solo di piste sterrate percorse dai mezzi agricoli, consistenti principalmente in allargamenti della sezione esistente, regolarizzazione del piano viario e sistemazione delle buche e dei piccoli dissesti presenti. Nei tratti stradali perpendicolari si procederà ad opportuni raccordi.

Le strade di nuova realizzazione integreranno la viabilità esistente, e si svilupperanno, per quanto possibile, al margine dei confini catastali, ed avranno lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire la morfologia propria del terreno evitando eccessive opere di scavo o di riporto. Complessivamente si prevede la realizzazione di circa 6.854 m di nuova viabilità. La sezione stradale, con larghezza media di 5,60 m, sarà in massicciata ricoperta da stabilizzato ecologico, realizzato con granulometrie fini composte da frantumato di cava. Per ottimizzare l’intervento e limitare i ripristini dei terreni interessati, la viabilità di cantiere di nuova realizzazione coinciderà con quella definitiva di esercizio.

Gli sforzi operati dalla Società proponente, al fine di contenere il più possibile l’entità delle opere che, per loro intrinseca natura, possono generare impatti di diverso tipo (dalla occupazione di suolo, alla necessità di movimentare volumi di terreni), si sono tradotti nella configurazione di un layout che contempla una realizzazione ex novo di viabilità strettamente necessaria alla costruzione del parco e al suo esercizio.

La viabilità dovrà essere capace di permettere il transito nella fase di cantiere delle autogrù necessarie ai sollevamenti ed ai montaggi dei vari componenti dell’aerogeneratore, oltre che dei mezzi di trasporto dei componenti stessi dell’aerogeneratore. La sezione stradale avrà una larghezza variabile al fine di permettere senza intralcio il transito dei mezzi di trasporto e di montaggio necessari al tipo di attività che si svolgeranno in cantiere. Le livellette stradali seguono ove possibile le pendenze attuali del terreno. Non è possibile escludere tratti in trincea o in rilevato per raggiungere la quota impostata della piazzola che viene fissata per minimizzare i movimenti di terra in fase di esecuzione dell’opera. È garantito un raggio planimetrico di curvatura minimo di 70,00 m.

La costruzione ex novo della viabilità di cantiere garantirà il deflusso regolare delle acque e il convogliamento delle stesse nei compluvi naturali o artificiali oggi esistenti in loco, senza modificare l’idrografia superficiale

Si prevede il riutilizzo del materiale proveniente dagli scavi adeguatamente compattato, ricaricato con pietrame calcareo e misto granulometrico stabilizzato, senza eseguire alcuna bitumazione. Si precisa che il riutilizzo del materiale terroso avverrà qualora sia accertata l’assenza di inquinanti, in caso contrario sarà trattato come rifiuto.

Durante la fase di cantiere verranno usate macchine operatrici (escavatori, dumper, ecc.) a norma, sia per quanto attiene le emissioni in atmosfera che per i livelli di rumorosità; periodicamente sarà previsto il carico, il trasporto e lo smaltimento, presso una discarica autorizzata, dei materiali e delle attrezzature di rifiuto in modo da ripristinare, a fine lavori, l’equilibrio del sito (viabilità, zona agricola, ecc.).

<b>Caratteristiche pesi dei veicoli</b>	
Massimo carico per asse	12 ton

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Massimo peso complessivo (circa)	140 ton
Pressione superficiale sul piano della gru	180 t/m <sup>2</sup>

In definitiva, si avranno queste caratteristiche generali:

- Larghezza della carreggiata: 5,6m+1m (Carreggiata + cunette)
- Altezza del veicolo: 4.4 m
- Variazione di pendenza massimo: 7%
- Pendenza Strada max: 30 %
- Pendenza Strada max in curva: 24 %
- Altezza minima priva di ostacoli: 6 m
- Raggio di curvatura: 70-80m

In fase di esercizio, si prevede altresì il ripristino della situazione ante operam di tutte le aree esterne alla viabilità finale e utilizzate in fase di cantiere nonché la sistemazione di tutti gli eventuali materiali e inerti accumulati provvisoriamente. L'andamento della strada sarà regolarizzata e la sezione della carreggiata utilizzata in fase di cantiere sarà di circa 5,60 ml.

In prossimità degli incroci, se in fase esecutiva non sarà utilizzata la tecnologia del blade-lifter (sollevamento idraulico della blade), saranno occupate solo temporaneamente, le aree limitrofe agli incroci, già indicate in planimetria catastale, per garantire adeguati raggi di curvatura al trasporto eccezionale.

Le strade di nuova realizzazione avranno larghezza non inferiori a 5,6 metri al fine di garantire il corretto transito dei mezzi per il trasporto delle componenti dell'aerogeneratore, con ulteriori 1 metri occupati dalle cunette su entrambi i lati della strada.

Per il trasporto dei componenti saranno eseguiti, in fase di progettazione esecutiva, sopralluoghi da parte di progettisti e tecnici di imprese di trasporto specializzate, necessari a determinare in situ, le caratteristiche della viabilità esistente con misurazioni tese a verificare la fattibilità del passaggio dei mezzi di trasporto con le lunghezze ipotizzate.

Nella fase progettuale esecutiva, si potranno prevedere possibili interventi di adeguamento, temporanei o permanenti, di seguito sintetizzati:

- allargamento della carreggiata esistente, laddove occorra;
- rimozione temporanea di guard-rail, con successivo rifacimento e adeguamento, per permettere il passaggio, in carreggiata interna o esterna dei carrelli di trasporto;
- rimozione temporanea di segnaletica verticale a bordo carreggiata per permettere il passaggio, in carreggiata interna o esterna, dei carrelli di trasporto;
- rimozione e/o abbassamento, con successivo rifacimento ed adeguamento, di muri od opere di sostegno a bordo carreggiata per aumentare le dimensioni delle corsie, laddove occorra;
- interventi puntuali sulla carreggiata, con riprofilatura contro monte o valle del versante, per estendere le dimensioni delle corsie e il raggio di curvatura, con impiego delle banchine, laddove occorra;

Sulla base di quanto detto, la capacità di carico per le vie di accesso deve essere di almeno 2 kg/cm<sup>2</sup> (circa 0.2MPa), mentre per le strade interne deve essere almeno 4 kg/cm<sup>2</sup>, mantenendo questo valore fino ad una profondità di 1 mt per le strade di accesso e di 3 mt per le strade interne al campo eolico.

Si prevede il riutilizzo del materiale proveniente dagli scavi di fondazione adeguatamente compattato, ricaricato con pietrame calcareo e misto granulometrico stabilizzato, senza eseguire alcuna bitumazione. Si precisa che il riutilizzo del materiale terroso avverrà qualora sia accertata l'assenza di inquinanti, in caso contrario sarà trattato come rifiuto.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

I movimenti di terra saranno eseguiti in modo tecnicamente idoneo e razionale e predisposti nella stagione più favorevole, adottando tutti gli accorgimenti utili, onde evitare, durante e dopo l'esecuzione, eventuali danni alla stabilità dei terreni ed al buon regime delle acque.

Gli scavi saranno eseguiti procedendo per stati d'avanzamento tali da consentire la rapida ricolmatura degli stessi o il consolidamento dei fronti con opere provvisoriale o definitive di contenimento. Qualora sussistano particolari condizioni di rischio per la stabilità a breve termine, gli sbancamenti procederanno per piccoli settori e saranno seguiti dall'immediata realizzazione delle opere di contenimento, per poi procedere ad ulteriori scavi solo dopo che quest'ultime daranno garanzie di stabilità.

Salvo quanto disposto dal D.lgs. 152/2006 s.m.i. e dal regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo, di cui al D. n°161 del 10/08/2012, il terreno di risulta proveniente da scavi di sbancamento o movimento di terreno in genere, sarà riutilizzato in loco per la sistemazione dell'area oggetto dei lavori, in conformità e nei limiti delle previsioni di progetto.

Tutte le operazioni di scavo/posa in opera/ripristino verranno eseguite nell'arco di una singola giornata di lavoro in modo che al termine di essa non rimangano cavi aperti e, quindi, al di fuori delle ore di lavoro la sede delle strade impegnate risulti perfettamente utilizzabile. Pertanto, con tale tecnica lavorativa, al termine della giornata di lavoro, la strada sarà completamente sgombra di materiali e di mezzi, quindi perfettamente percorribile da pedoni e mezzi di trasporto (ovviamente sarà priva di finitura stradale che verrà realizzato successivamente)

Si prevede l'utilizzo di attrezzature e mezzi a basso livello di rumore durante la condizione di funzionamento in quanto di recente costruzione e in ottimo stato di manutenzione. A tale riguardo si procederà costantemente, durante le attività lavorative a monitorare il livello di rumorosità emesso, con specifico rilevatore. Per mitigare la diffusione le vibrazioni, invece, oltre all'utilizzo di macchinari omologati alle norme vigenti e dotati di silenziatori.

A tale riguardo si procederà costantemente, durante le attività lavorative a monitorare il livello di vibrazioni prodotte.

### **8.2.2 AZIONE C2 – REALIZZAZIONE DELL'AREA DI CANTIERE**

Si prevede l'inserimento all'interno del parco eolico, di un'area temporanea di cantiere adibita a stoccaggio e montaggio delle componenti degli aerogeneratori, per una superficie complessiva di circa 11325 m<sup>2</sup>. Tale area, in seguito alla costruzione del parco eolico sarà smantellata e successivamente si ripristinerà lo stato originario dei luoghi.

### **8.2.3 AZIONE C3 – REALIZZAZIONE DELLE PIAZZOLE**

Per consentire il montaggio dell'aerogeneratore è prevista la realizzazione di una piazzola di montaggio di dimensioni operative di 4062 m<sup>2</sup> costituita da: piazzola per posizionamento gru e fondazione aerogeneratore, piazzola per stoccaggio Blades e piazzola per stoccaggio conci della torre con relative aree mistate di appoggio.

La realizzazione della piazzola di montaggio, di dimensioni superiori rispetto a quelle previste per le piazzole in fase di esercizio, è da attribuire alla necessità d'installazione della gru e di assicurare adeguato spazio per transito e manovra delle macchine operatrici, al fine di consentire l'assemblaggio delle torri, la realizzazione delle fondazioni e ogni altra lavorazione necessaria.

Di seguito si riporta lo schema generale delle piazzole necessarie per il montaggio degli aerogeneratori, secondo le specifiche tecniche fornite dal fornitore delle turbine Vestas

La realizzazione della piazzola di montaggio prevede l'espletarsi delle seguenti fasi:

- Realizzazione dello scotico superficiale circa 50 cm;
- Spianatura;
- Compattazione del piano di posa della massicciata;

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

- Realizzazione dello strato di fondazione o massicciata di tipo stradale, costituito da misto granulare;
- Realizzazione dello strato di finitura;

Dopo l'installazione degli aerogeneratori, le piazzole temporanee verranno sensibilmente ridotte, dovendo solo garantire l'accesso alle torri, da parte dei mezzi preposti alle ordinarie operazioni di gestione e manutenzione del parco eolico. In configurazione di esercizio le piazzole avranno dimensioni ridotte rispetto alla fase di costruzione, la dimensione media delle piazzole, come ingombro su suolo comprensivo delle proiezioni di scarpate e rilevati, in fase di esercizio sarà pari a circa 1458 m<sup>2</sup>, come da planimetrie progettuali.

Non sarà realizzata nessuna opera di recinzione delle piazzole degli aerogeneratori, né dell'intera area d'impianto. Ciò è possibile in quanto gli accessi alle torri degli aerogeneratori e alla sottostazione sono adeguatamente protetti contro eventuali intromissioni di personale non addetto.

#### **8.2.4 AZIONE C4 – TRASPORTO DEGLI AEROGENERATORI**

L'ambito dell'impianto eolico è raggiungibile attraverso viabilità esistente, quasi tutta statale e provinciale. In particolare, la rete stradale di accesso al parco è data dalla:

- Strada Statale SS131bis;
- Strada Provinciale SP15;
- Strada Provinciale SP41bis;
- Strada Provinciale SP28;
- Strada NSA 167;

L'aumento del traffico veicolare e relativi impatti è dovuto dalla necessità di ricorrere per il montaggio di ciascun aerogeneratore ai seguenti trasporti (stima indicativa):

- n. 1 bilico esteso (lunghezza 30 m) per il trasporto della navicella (5 trasporti in tutto);
- n. 1 bilico esteso (lunghezza 50 m) per il trasporto delle tre pale (15 trasporti in tutto);
- n. 3/4 bilico per il trasporto delle sezioni della torre (15/20 trasporti in tutto);
- n. 1 bilico per i cavi e i dispositivi di controllo;
- n. 1 bilico per il mozzo del rotore;
- n. 1 bilico porta container con attrezzature per il montaggio.

Saranno quindi effettuati circa 40 trasporti eccezionali per la realizzazione dell'intero parco. A ciò si aggiungono pressoché 20 viaggi di autobetoniera per ciascuna fondazione per un totale di circa 60 viaggi. Sono esclusi dalla stima i mezzi necessari per l'approntamento delle piste e dei piazzali e per lo scavo delle fondazioni, complessivamente di entità limitata.

Ciò premesso, gli impatti legati all'aumento del traffico veicolare sono di entità limitata nel tempo ed assimilabili a quelli generati dalla realizzazione di altre opere civili (ad esempio la realizzazione di una strada).

#### **8.2.5 AZIONE C5 – ESECUZIONE DELLE FONDAZIONI**

Il sistema fondale di ogni aerogeneratore è di tipo indiretto ed è costituito da un elemento monolitico generalmente a forma tronco conica. Nello specifico avente un'altezza massima di 4,00 mt e minima di 1,0 mt per un diametro esterno di 30 mt ed uno interno inferiore ai 8,00 mt. Il plinto modellato come piastra collegherà numero 16 pali di fondazione di tipo trivellati con diametro di 0,8 mt e lunghezza pari a 20 mt.

#### **8.2.6 AZIONE C6 – ESECUZIONE DEI CAVIDOTTI E DELLE OPERE CONNESSE**

Gli aerogeneratori saranno collegati alla stazione utenza di smistamento, mediante cavidotti interrati a 36 kV.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Per il collegamento elettrico degli aerogeneratori alla stazione di utenza, tramite linee in cavo interrato, come sopra descritto, l'impianto eolico è stato suddiviso in 2 gruppi.

Il cavidotto AT 36kV segue la viabilità di nuova realizzazione.

Per la scelta della sezione in ogni tratta, si è tenuto conto del numero di turbine collegate, della lunghezza della tratta, che è stata valutata come lunghezza di trincea maggiorata del 5% e con 40 m di scorta cavi.

I cavi AT a 36 kV adoperati in progetto per la posa interrata sono del tipo unipolari posati a trifoglio in una trincea idonea. In particolare, a seguito del dimensionamento dei cavidotti si è valutato l'utilizzo di cavi la cui sezione del conduttore è di 120, 240, 400 e 500 mm<sup>2</sup> isolati con una mescola a base di polietilene reticolato, schermato per mezzo di piattine o fili di alluminio.

La sezione dei cavi di ciascun tronco di linea è stata determinata in modo da minimizzare le perdite di potenza per effetto joule ed essere adeguata ai carichi da trasportare nelle condizioni di massima produzione di tutti gli Aerogeneratori, ossia alla potenza massima di 36 MW.

### Temperature massime di esercizio e di cortocircuito

Dalla tab.4.2.2.a della norma CEI 11-17 per cavi con isolamento estruso in polietilene reticolato la massima temperatura di esercizio è di 90°C mentre quella di cortocircuito è di 250°C.

### SCHEMA DI POSA

#### Cavidotti su strade carrabili bianche o sterrate circa 5884 mc

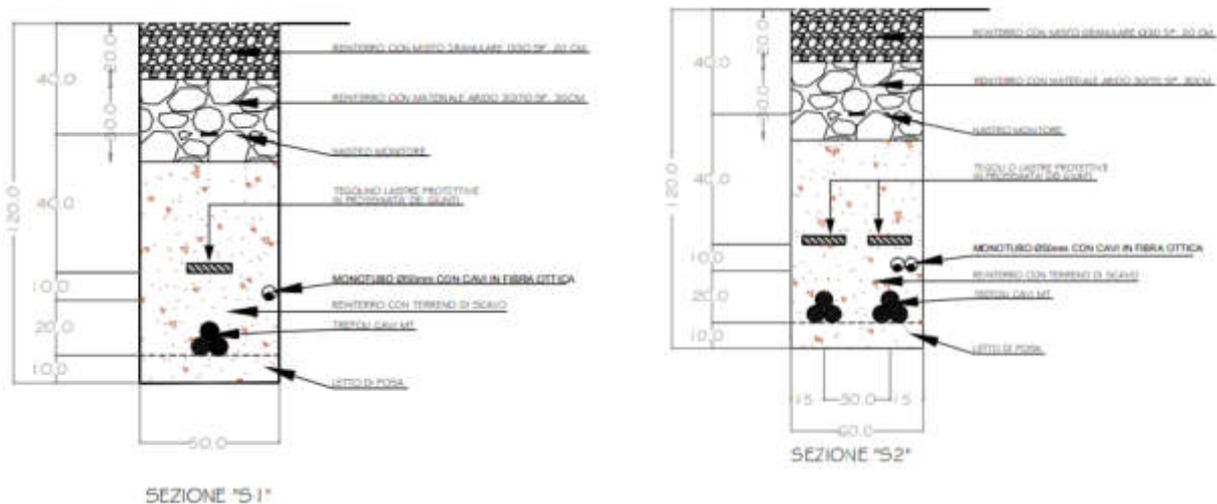


Figura 13: Sezioni per la posa dei cavi 36kV su strade asfaltate

Per i collegamenti passanti su strade sterrate, si possono distinguere nel caso di specie n.2 tipologie di sezione di scavo:

- la prima, per il passaggio di un singolo cavo elettrico in trincea avente una larghezza minima di 0,50 m e una profondità di 1,20 m;
- la seconda, per il passaggio di n.2 cavi elettrici in trincea avente una larghezza minima di 0,60 m e una profondità di 1,20 m;

In considerazione della breve lunghezza dei cavi sono previsti giunti e buche giunti ogni 500-600 m.

La Cabina di raccolta e smistamento 36kV, che costituisce impianto di utenza per la connessione, è ubicata nel Comune di Ittiri (SS) lungo la strada di nuova realizzazione di accesso al parco, nello specifico in corrispondenza del foglio 30 particella 83. L'area individuata avrà dimensioni 21x15m su cui sorgerà la Cabina di dimensioni 7,60 x 4,95 m.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

### 8.2.7 AZIONE C7 – SCAVI E RIPORTI

Il progetto è stato redatto cercando di limitare i movimenti terra, utilizzando la viabilità esistente, anche semplici piste percorse da mezzi agricoli, e prevedendo adeguamenti stradali solo ove necessario. Al fine di ottimizzare i movimenti di terra all'interno del cantiere, è stato previsto il riutilizzo delle terre provenienti dagli scavi, per la formazione del corpo del rilevato stradale, dei sottofondi o dei cassonetti in trincea. Lo strato di terreno vegetale sarà accantonato nell'ambito del cantiere e riutilizzato per il rinverdimento delle scarpate e per i ripristini.

In fase di riempimento degli scavi, in special modo per la realizzazione delle reti tecnologiche, nello strato più profondo sarà sistemato il terreno arido derivante dai movimenti di terra, in superficie si collocherà il terreno ricco di humus e si procederà al ripristino della vegetazione. Gli interventi di ripristino dei soprasuoli forestali e agricoli comprendono tutte le operazioni necessarie a ristabilire le originarie destinazioni d'uso.

Lo spaccato di cava sarà utilizzato solo per la realizzazione della sovrastruttura stradale e delle piazzole. Per quanto riguarda i rifiuti prodotti per la realizzazione dell'impianto, considerato l'alto grado di prefabbricazione dei componenti utilizzati (navicelle, pale, torri, tubolari), si tratterà di rifiuti non pericolosi originati prevalentemente da imballaggi (pallets, bags, ecc.), che saranno raccolti e gestiti in modo differenziato secondo le vigenti disposizioni.

Dall'analisi delle terre e rocce da scavo, valutata in apposita relazione allegata al progetto, il bilancio dei materiali scavati, smaltiti o da riutilizzare riguarda le seguenti operazioni in cantiere:

- costruzione di nuove piste bianche per l'accesso alle piazzole;
- realizzazione delle piazzole;
- realizzazione delle fondazioni;
- realizzazione degli scavi per la posa delle linee elettriche.

Secondo le previsioni del piano preliminare di utilizzo (AS266-SI10-R), il terreno proveniente dagli scavi necessari alla realizzazione delle opere di progetto, circa 60.844 mc di materiale, verrà utilizzato in gran parte per l'esecuzione dei rilevati, riprofilature del terreno e per i rinterrati di cavidotti e fondazioni; circa il 98,56% sarà riutilizzato in sito mentre il restante 1,44 % sarà inviato nei centri di recupero

In fase di costruzione, verranno conferiti a discarica o a centro di recupero solo i terreni in esubero provenienti dallo scavo dei pali di fondazione, delle fondazioni e dagli scavi delle trincee di cavidotto per un volume totale di circa 880 mc.

### 8.2.8 AZIONE C8 – MONTAGGIO DEGLI AEROGENERATORI

L'aerogeneratore scelto è VESTAS V162 da 7,2MWp con rotore avente diametro pari a 162 metri ed altezza al mozzo di 119 metri.

Inoltre, all'interno dell'aerogeneratore sono installati: un convertitore AC-DC e DC-AC, un trasformatore 690/36.000 V, scomparti MT per arrivo e partenze cavi.

***Le indicazioni tecniche dell'aerogeneratore descritto sono indicative ad una sola tipologia di prodotto in commercio e pertanto sono da intendersi qualitativamente. Fermo restando gli impatti ambientali è possibile che sia scelto per l'esecuzione dell'opera un modello differente.***

Vista la complessità dei componenti di un aerogeneratore, ne consegue che il suo montaggio richiede una successione di fasi lavorative, che sinteticamente di seguito sono elencate:

- Montaggio gru.
- Trasporto e scarico materiali
- Preparazione Navicella
- Controllo delle torri e del loro posizionamento
- Montaggio torre
- Sollevamento della navicella e relativo posizionamento

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

- Montaggio del mozzo
- Montaggio della passerella porta cavi e dei relativi cavi
- Sollevamento delle pale e relativo posizionamento sul mozzo
- Montaggio tubi per il dispositivo di attuazione del passo
- Collegamento dei cavi al quadro di controllo a base torre
- Spostamento gru tralicciata.
- Smontaggio e montaggio braccio gru.
- Commissioning.



Figura 14: piazzole e gru per il montaggio pale

Al fine di mitigare l’impatto visivo degli aerogeneratori, si utilizzeranno torri di acciaio di tipo tubolare, con impiego di vernici antiriflettenti di color grigio chiaro.

Gli aerogeneratori saranno equipaggiati, con segnalazioni diurne e notturne. Il sistema di segnalazione notturna consiste di una luce rossa intermittente (2000cd) da installare sull’estradosso della navicella dell’aerogeneratore, mentre la segnalazione diurna consiste nella verniciatura della parte estrema della pala con tre bande di colore rosso ciascuna di 6 m per un totale di 18 m.

L’ENAC (Ente Nazionale per l’Aviazione Civile) potrà fornire eventuali prescrizioni concernenti la colorazione delle strutture o la segnaletica luminosa, divers.

### 8.2.9 AZIONE C9 – ESECUZIONE DELLE OPERE DI RIPRISTINO

Alla conclusione dei lavori, una volta smantellato il cantiere, dovrà essere avviata una fase di recupero e riqualificazione ambientale delle aree interessate dai cantieri operativi: infatti, il recupero e la riqualificazione delle aree di cantiere dovrà fornire una occasione per ricreare unità ecosistemiche di valore ambientale e paesaggistico, e la restituzione, nel caso delle aree impegnate nel progetto de quo, agli usi agricoli dei suoli.

Visto comunque la durata della occupazione di suolo con aree di cantiere è indispensabile che vengano effettuate adeguate opere di mitigazione costruendo appositi mascheramenti visivi mediante movimenti di terra, barriere acustiche oppure con piantagioni temporanee di specie autoctone che possono poi venire reimpiagate durante la realizzazione delle opere di mitigazione e compensazione. Adeguate opere di mitigazione e di riqualificazione sono inoltre previste per le strade primarie e secondarie che verranno utilizzate dai mezzi operativi durante lo svolgimento dei lavori.

Gli obiettivi specifici dell’attività di ripristino (Green Public Procurement - GPP) sono i seguenti: a) l’asportazione di tutti i manufatti incompatibili con la rinaturazione del sito; b) la risagomatura dell’area per portarla a congruenza con l’intorno in cui s’inserisce; c) la tutela, il recupero e il restauro degli habitat naturali

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

e del paesaggio, nonché possibilmente la loro valorizzazione; d) la conservazione delle specie animali e vegetali ed in genere degli ambienti naturali preesistenti; e) la difesa degli equilibri idraulici e idrogeologici; Nel caso in esame l'installazione dell'area di stoccaggio ha comportato, per il profilo agronomico, prevalentemente la dismissione una coltivazione estensiva priva di specie vegetali di interesse comunitario (Allegato I della Direttiva 92/43/CEE "Habitat"). Dall'analisi dell'ambiente zootecnico allegata ai documenti progettuali, non risulta la presenza di specie animali notevoli (Allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE e allegato I della Direttiva 79/409/CEE): quindi, pur caratterizzata dalla semi-naturalità, la zona non possiede caratteri di unicità e pregio.

Il piano di recupero ambientale, conforme alle prescrizioni tecniche impartite dalle delibere CIPE, si articolerà in tre fasi: 1. Attività prioritaria sarà la scomposizione degli strati di misti stabilizzati e di tout venant in corrispondenza della viabilità interna all'area di stoccaggio. Trattandosi di un'area di cantiere per lo più impiegata per lo stoccaggio e l'alloggio degli ambienti e dei container a supporto delle attività lavorative, si ritiene di poter escludere la presenza di lavorazioni tali da indurre possibili sversamenti accidentali o contaminazione dei suoli d'altro genere. Tuttavia, nel caso dovesse risultare una contaminazione, saranno adottate le procedure previste dalla vigente normativa in materia, segnatamente dal Titolo V alla Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., che dettaglia gli itinerari da seguire in presenza di superamenti delle soglie CSC (Concentrazione Soglie di Contaminazione, di cui alla tabella 1-Allegato 5 alla parte IV del Decreto) .

La seconda parte del progetto di recupero consiste nel ripristino delle condizioni morfologico-paesaggistiche, idrauliche (acque superficiali) ed idrogeologiche (acque profonde) del sito. La morfologia dell'area sarà conformata al profilo preesistente, in modo da proporre una sistemazione della medesima che dovrà essere verificata attraverso lo studio idraulico ed idrogeologico ed il riscontro delle esigenze emerse nell'ambito dell'esame di tali aspetti. Le tematiche idrauliche ed idrogeologiche rivestono un'importanza fondamentale sulla stabilità dei versanti, sugli aspetti paesaggistici del sito e sull'equilibrio idrogeologico dell'intera area circostante. Infatti, le portate meteoriche riversate durante un evento piovoso su un bacino imbrifero - e le varie aliquote nelle quali si suddividono le portate medesime - sono il principale veicolo di fenomeno erosivo dei versanti.

Per ripristinare le condizioni preesistenti in ordine al regime delle acque superficiali e profonde, il progetto di recupero prevede la ricostruzione morfologica dell'area, mediante il ripristino del terreno vegetale in corrispondenza dell'area di trasbordo e delle piazzole provvisorie.

Si provvederà quindi a ricostruire lo strato agrario fertile del suolo, adottando tutte le tecniche necessarie alla buona riuscita dell'intervento. Per favorire la ripresa della fertilità fisico-chimica del suolo, s'interverrà su alcuni parametri fisici quali la porosità, la permeabilità e la struttura del terreno naturale, che permetteranno l'incremento dell'attività tellurica della microfauna, l'espansione delle radici e la capacità di ritenzione idrica di campo, permettendo anche la germinazione dei semi rimasti nel terreno e la ripresa vegetativa degli organi propagativi presenti nel terreno.

La massa terrosa precedentemente ammannita, inevitabilmente avrà subito dei processi di costipamento che hanno degradato sia la struttura che la porosità e la permeabilità del suolo, occludendo sia i macropori, che i micropori presenti nel terreno e quindi impedendo gli scambi gassosi necessari per i vari processi che si avviciano nel suo interno.

Tali lavorazioni saranno effettuate col sistema a girapoggio, procedendo lungo le curve di livello, in direzione ortogonale alle linee di massima pendenza, formando solchi che intrappoleranno le acque meteoriche agevolando l'infiltrazione profonda e prevenendo i fenomeni erosivi.

#### **8.2.10 AZIONE C10 – SMOBILITAZIONE CANTIERE E SMALTIMENTO RIFIUTI**

Terminati i lavori, il cantiere viene smobilizzato, in particolare vengono rimossi ed allontanati gli elementi di recinzione e di delimitazione provvisoria di cantiere, gli arredi e la segnaletica utilizzata, dopo si procede alla pulizia finale dell'area.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Rimozione del cantiere realizzata attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse (banco del ferraiolo, betoniera, molazza, ecc.), di tutti gli impianti di cantiere (elettrico, idrico, ecc.), delle opere provvisorie e di protezione, della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso ed il caricamento di tutte le attrezzature, macchine e materiali eventualmente presenti, su autocarri per l'allontanamento.

Macchine utilizzate:

- Autocarro;
- Autogrù;
- Carrello elevatore.

Lavoratori impegnati:

- Addetto allo smobilizzo del cantiere;
- Addetto alla rimozione del cantiere realizzata attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse (banco del ferraiolo, betoniera, molazza, ecc.), di tutti gli impianti di cantiere (elettrico, idrico, ecc.), delle opere provvisorie e di protezione, della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso ed al caricamento di tutte le attrezzature, macchine e materiali eventualmente presenti, su autocarri per l'allontanamento.

Gli scarti ed i materiali di risulta dovuti alla costruzione dei collegamenti elettrici interrati sono:

- Bobine di legno su cui sono avvolti i cavi, che sono completamente riutilizzabili e rese al produttore degli stessi;
- Sfidi di tubazioni e di altre componenti in materiale plastico;
- Sfridi di cavidotto e di corda di rame che si precisa fin da ora saranno completamente riutilizzate e/o riciclate e che pertanto non comportano la produzione di rifiuti.

Gli scarti ed i materiali di risulta dovuti alla costruzione della sottostazione di trasformazione sono per lo più legati ai movimenti di terra che saranno gestiti nel Piano Di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo. Sono prevedibili anche rifiuti (essenzialmente sfridi) che provengono dall'installazione delle opere impiantistiche.

- Terreno allo stato naturale di risulta dagli scavi.
- Inerti da costruzione
- Imballaggi di diversa origine
- Sfidi di tubazioni in PVC

Per quanto riguarda il manto di finitura delle strade interne alla sottostazione, si fa presente che il bitume arriverà in cantiere nelle quantità già necessarie alla realizzazione dell'opera per cui non si determineranno residui e rifiuti.

Solo gli eventuali volumi eccedenti di terreno non vegetale che non verranno riutilizzati in sito verranno smaltiti come rifiuto non pericoloso in discarica autorizzata (codice CER 17 05 04).

In particolare gli inerti potranno essere utilizzati sia per la formazione di rilevati sia per la formazione di sottofondo per strada e piazzola di montaggio.

Al termine della fase di "construction" è previsto il ridimensionamento delle aree e degli allargamenti viari non necessari al parco nella fase di esercizio. Se necessario, la massicciata che deriverà da tale operazione verrà utilizzata per il ricarico delle strade e piazzole di regime, altrimenti si provvederà al conferimento a discarica.

Alle altre componenti che serviranno alla posa dei cavidotti, giungeranno in cantiere nelle quantità strettamente necessarie al loro utilizzo, senza generare in linea generale rifiuti.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

### 8.3 DESCRIZIONE DELLE AZIONI DELLA FASE DI ESERCIZIO

#### 8.3.1 AZIONE E1 – MESSA IN ESERCIZIO DEL CAMPO EOLICO

Una volta smobilitato il cantiere e realizzate tutte le opere, il campo eolico può entrare in esercizio. Tale fase non avviene in modo diretto sul campo, essa è un'azione che si svolge in remoto e non prevede tempi particolarmente lunghi (circa 7-10 giorni) e impegna un numero limitato di addetti e di figure professionali le cui competenze non sono richieste in modo simultaneo.

Dal momento nel quale l'impianto sarà messo in esercizio esso inizierà a dispiegare i propri benefici in termini ambientali avviando la produzione di energia elettrica da fonte eolica.

#### 8.3.2 AZIONE E2 – MANUTENZIONE ORDINARIA DEGLI AEROGENERATORI

Durante la vita dell'impianto tutte le apparecchiature saranno sottoposte a ciclo di manutenzione con interventi periodici (manutenzione ordinaria).

La massimizzazione della disponibilità/produzione degli aerogeneratori e del sistema elettrico, si raggiunge attraverso:

- Programmazione a medio termine e concentrazione nei mesi storicamente meno ventosi (estivi) delle manutenzioni sugli aerogeneratori e sul sistema elettrico in relazione alla ventosità del sito;
- Programmazione a breve termine delle fermate in relazione alla ventosità prevista sul sito;
- Riduzione dei tempi di intervento su guasto;
- Procedure operative specifiche per garantire gli interventi massimo in 24 ore;
- Monitoraggio continuo degli impianti (sistemi SCADA) da control rooms dedicate;
- Comunicazione immediata via sms in caso di allarmi;
- Basi operative e sottostazioni elettriche nelle immediate vicinanze degli impianti;
- Impiego di imprese specializzate ed in grado di intervenire con tempestività (riparazione cavidotti, apparecchiature MT/AT, interventi sugli aerogeneratori, gru e piattaforme aeree, ecc.);
- Monitoraggio continuo dei fenomeni e dei dissesti idrogeologici / tempestività di intervento;
- Assicurare un buon rapporto con il territorio e la popolazione locale.

I costi di manutenzione e gestione di un parco eolico incidono profondamente sul bilancio totale di spesa, da qui l'esigenza indispensabile di realizzare una attività di monitoraggio da affiancare alla normale manutenzione preventiva a cadenza semestrale, che solitamente è inclusa nel rapporto di global service fra fornitore e gestore.

La manutenzione deve essere incentrata sull'affidabilità e sulla disponibilità delle macchine e, se applicata correttamente, è capace di:

- Fornire maggiori informazioni sulle cause e sugli effetti dei guasti, rendendo più agevole la gestione dell'impianto;
- Garantire una diminuzione delle anomalie derivanti dal naturale deterioramento degli organi di una macchina aumentando di conseguenza la disponibilità;
- Garantire una maggiore efficienza e integrità di tutti i componenti delle macchine in questione;
- Diminuire il numero e i tempi di intervento a guasto;
- Diminuire i costi di manutenzione.

Tutto ciò in sintonia con le strategie aziendali tese all'ottimizzazione dei costi della manutenzione ed alla massimizzazione della disponibilità delle macchine di produzione.

Il programma di manutenzione è diviso secondo i seguenti punti:

- manutenzione programmata;
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

La programmazione è di natura preventiva quando riguarda la struttura impiantistica, le strutture-infrastrutture edili e gli spazi esterni (piazzole, viabilità di servizio, ecc.).

La manutenzione ordinaria comprende l'attività di controllo e di intervento di tutte le unità che fanno parte dell'impianto eolico. Si tratta di servizi effettuati da personale tecnicamente qualificato, formato e da sistemi di monitoraggio collegati in remoto. Tali interventi sono previsti al fine di garantire una durata della vita media dell'impianto eolico tra i 20 e i 25 anni.

La manutenzione degli aerogeneratori deve garantire la massima disponibilità in esercizio delle singole unità, al fine di ridurre al minimo i tempi di "fuori servizio".

Inoltre, per ottimizzare le attività in sito, si sviluppano soluzioni innovative per la pulizia delle torri con l'impiego di una attrezzatura speciale, completamente automatizzata, che usa rulli pulitori che si muovono orizzontalmente attraverso un anello guida che circonda la torre, e verticalmente attraverso funi di tiro. In questo modo si assicura la pulizia della completa superficie esterna della torre.

I guasti degli aerogeneratori sono riconducibili a 4 tipi di categorie:

- Guasti di apparati meccanici;
- Guasti elettrici;
- Guasti elettronici;
- Interventi di resettaggio e riavvio da parte del manutentore senza impiego di materiali.

Il componente dell'aerogeneratore maggiormente critico è il rotore, per il quale si prevede un'elevata frequenza di guasto e tempi elevati di riparazione, in considerazione della difficoltà da parte dell'operatore ad arrivare nel sistema, o in caso di avaria grave, per l'intervento di una gru. Inoltre, il rotore è uno degli elementi che lavorano per il maggior numero di ore durante l'anno. Particolare attenzione sarà quindi posta per il monitoraggio di questi componenti.

Le attività di manutenzione ordinaria, periodiche/ispettive riguardano le parti elettromeccaniche ed elettriche.

Le attività di manutenzione straordinaria riguardano:

- Generatori/moltiplicatori;
- Sottosistemi meccanici ed oleodinamici;
- Elettronica di potenza;
- Pale.

Le attività di manutenzione ordinaria, opportunamente programmate, richiedono l'impegno di squadre di 5-6 manutentori per ogni turbina una/due volte a l'anno mediante interventi che durano da 7 a 10 giorni. Annualmente è previsto quindi l'impiego di n. 5-6 addetti per circa 45-50 giorni annui

### **8.3.3 AZIONE E3 – MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA DELLE OPERE CIVILI**

Le attività di manutenzione devono garantire anche la viabilità e l'accesso sicuro ai campi eolici durante tutti i periodi dell'anno.

Manutenzioni ordinarie:

- Strade di accesso;
- Drenaggi;
- Lavori di consolidamento;
- Sgombero neve.

Manutenzioni straordinarie:

- Eventuali dissesti da frane

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Le manutenzioni ordinarie avvengono annualmente e impegnano aziende e manodopera locale per circa 2-3 giorni per ogni aerogeneratore per un impegno di interi team locali per circa 24-36 giorni/anno.

La realizzazione delle manutenzioni delle opere civili comportando la movimentazione di macchine speciali può determinare una provvisoria e limitata immissione rumorosa oltre che comportare sollevamento di polveri.

#### **8.3.4 AZIONE E4 – MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEGLI AEROGENERATORI**

Durante la vita dell'impianto tutte le apparecchiature saranno sottoposte a ciclo di manutenzione con interventi specifici (manutenzione straordinaria).

Per manutenzione straordinaria si intendono tutti quegli interventi che non possono essere preventivamente programmati e che sono finalizzati a ripristinare il funzionamento delle componenti impiantistiche che manifestano guasti e/o anomalie. La direzione e sovrintendenza gestionale verrà seguita da un tecnico che avrà il compito di monitorare l'impianto, di effettuare visite mensili e di conseguenza di controllare e coordinare gli interventi di manutenzione necessari per il corretto funzionamento dell'opera.

La manutenzione è redatta seguendo le impostazioni della norma UNI 10336 "Criteri di progettazione della manutenzione" che individua tre momenti fondamentali:

- individuazione dei sistemi critici;
- analisi dei guasti, loro effetti e criticità;
- formulazione del piano di interventi.

La realizzazione delle manutenzioni straordinaria degli aerogeneratori comportando la movimentazione di macchine speciali può determinare una provvisoria e limitata immissione rumorosa oltre che comportare sollevamento di polveri. Molto probabile è la circostanza per la quale, l'azione sia preceduta dal necessario ripristino delle piazzole provvisorie e dall'adeguamento della viabilità per consentire il passaggio dei mezzi eccezionali.

#### **8.3.5 AZIONE E5 – MONITORAGGIO E GESTIONE DEL PARCO EOLICO**

La vigilanza continua delle macchine in funzione, nonché dei processi per la realizzazione dell'impianto, si eseguiranno attraverso opportuna strumentazione che misura le grandezze caratteristiche (velocità, consumo, produzione, ecc.) Le attività di monitoraggio dovranno svolgersi, necessariamente, sia nella fase di cantiere che nella fase di esercizio.

L'impianto sarà dotato, quindi, di un sofisticato sistema di monitoraggio e controllo che fornirà informazioni utili al suo esercizio nell'arco delle 24 ore, con la possibilità di analizzare i dati relativi alle prestazioni con il massimo grado di accuratezza. Le macchine aerogeneratrici saranno dotate di sistemi di autodiagnosi, che forniranno tutte le necessarie informazioni agli operatori per individuare eventuali anomalie e programmare un puntuale intervento sul campo.

In fase di esercizio è previsto un sistema di gestione che tende ad ottimizzare la produzione e migliorare le performance dell'impianto. Ogni aerogeneratore è controllato mediante un microprocessore che garantisce un controllo completo dal quadro agli strumenti di protezione, col quale ogni turbina eolica è in grado di auto diagnosticare eventuali problematiche e grazie ad uno schermo ed una tastiera è possibile leggere facilmente lo stato dell'aerogeneratore ed aggiustare le impostazioni.

Fondamentale risulta l'utilizzo dei Sistemi SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition), ovvero dei sistemi di controllo, supervisione e acquisizione dati degli aerogeneratori. Solitamente le case costruttrici gestiscono tali sistemi offrendo una gamma di funzioni di monitoraggio e supervisione dei parchi eolici, così come avviene per le tradizionali centrali elettriche.

Un server centrale gestisce la raccolta, la conservazione e l'elaborazione intelligente dei dati provenienti dall'intero parco eolico. Una piattaforma SCADA del tipo WebWPS permette lo scambio di dati con unità

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

esterne come le stazioni meteorologiche e altri sistemi di monitoraggio. Sarà presente inoltre una stazione GMS.

Il sistema WebWPS SCADA installato sugli aerogeneratori previsti dal progetto offre un controllo remoto dotato di una varietà di visualizzazioni di stato utilizzabili da uno standard web browser di internet. Gli stati visualizzati presentano informazioni che includono anche i dati elettrici e meccanici, oltre che meteorologici.

Il Power Plant Controller è un sistema che fornisce adeguata regolazione dell'energia, power ramping e controllo del voltaggio permettendo di ottimizzare i livelli di produzione e monitoraggio, nonché di emettere rapporti dettagliati. La rete di comunicazione è composta di cavi in fibra ottica e switches.

La centrale eolica è tipicamente monitorata tramite 2 SCADA distinti: uno per la sottostazione AT/MT e l'altro per le turbine eoliche.

Si può quindi affermare che il sistema SCADA ricopre un ruolo fondamentale rappresentando in ogni istante il mezzo di comunicazione attraverso il quale chi è preposto alla gestione dell'esercizio e della manutenzione dell'impianto può conoscere lo stato di ogni componente e può attivare opportune azione quando necessarie. La funzione fondamentale è infatti quella di consentire la conduzione di un esercizio efficiente della centrale.

Per mezzo di una o più stazioni remote, il sistema SCADA consente ad operatori lontani dall'impianto, di conoscere lo stato di ognuna delle parti, sistema o sottosistema, soggetti a monitoraggio. In particolare, una delle stazione remote, in genere quella a disposizione dell'entità incaricata delle operazioni di esercizio e manutenzione è abilitata ad effettuare interventi ad ogni livello (esempio stop e start).

In caso di segnalazione di guasto è possibile attivare diversi tipi di intervento di reazione. Anzitutto dalla stazione di sorveglianza remota si ricostruisce la catena di eventi risalendo, se possibile all'evento originario del guasto.

Se il guasto è ripristinabile, ossia se può essere effettuata un'operazione da remoto (ad esempio il cambio di un parametro di set, o la variazione di una soglia, ecc.) allora si può riavviare la macchina dopo aver eliminato la situazione anomala.

Se invece la natura del guasto richiede un intervento fisico sull'unità, si predispose la segnalazione per la squadra di manutenzione, informandola non solo della natura del guasto ma anche della necessità di particolari apparecchiature o ricambi da avere a disposizione in sito. La seconda importante funzione dello SCADA è quella della gestione del database storico di tutti gli eventi che caratterizzano l'esercizio dell'impianto. Questa funzione comprende la memorizzazione dei tempi, misurati da giusti contatori, trascorsi da ciascuna macchina in un determinato stato operativo o non operativo, la memorizzazione e qual è la causa dell'eventuale stato di non operatività. Questo aspetto assume una rilevanza fondamentale nella valutazione della disponibilità. Infatti, è comunemente affermato dai costruttori che tale parametro contrattuale viene calcolato automaticamente proprio per mezzo delle funzioni dello SCADA; ma è altrettanto vero che alcuni degli eventi che si manifestano nel corso dell'esercizio, devono essere opportunamente riclassificati quando si esegue il calcolo delle ore di disponibilità e di indisponibilità dell'aerogeneratore. Come detto, mediante una connessione remota è possibile tenere sotto controllo tutti gli aspetti principali che caratterizzano la vita di una centrale eolica. In particolare, la seguente figura mostra la schermata di controllo del funzionamento in tempo reale dei componenti interni della turbina eolica.

Oltre al sistema di controllo fornito da SCADA ciascuna macchina è equipaggiata con un suo sistema di controllo che rende possibile l'esercizio in automatico della macchina se non intervengono segnalazioni di anomalia.

Il monitoraggio del campo eolico dura per tutta la vita utile dell'impianto ossia 20-25 anni e richiede l'impiego di 0.25 uomini a MW in tal caso l'impegno sarà pari a 9 uomini stabilmente impegnati per tutta la durata di vita dell'impianto.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

### 8.3.6 AZIONE E6 – GESTIONE DEI RIFIUTI E DELLE SOSTANZE PERICOLOSE

Per l'opportuna e adeguata gestione dei rifiuti prodotte durante le attività ordinarie la ditta si atterrà alle procedure definite dalla normativa ambientale vigente, come predisposta dai seguenti riferimenti normativi:

- UNI EN ISO 9000:2000 FONDAMENTI E VOCABOLARIO;
- UNI EN ISO 9001:2000 SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITA';
- UNI EN ISO 14001:2004 SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE
- D.lgs. 152/2006 e ss.mm. e ii.

Si farà altresì riferimento alle seguenti definizioni:

- Produttore: colui la cui attività ha prodotto rifiuti cioè il produttore iniziale e la persona che ha effettuato operazioni di pretrattamento, di miscuglio o altre operazioni che hanno mutato la natura o la composizione di detti rifiuti;
- Rifiuto: qualsiasi sostanza od oggetto che rientra nelle categorie riportate nell'Allegato A alla parte quarta del D.lgs. 152/2006 e ss.mm. e ii. e di cui il detentori si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi.

La normativa italiana in materia di rifiuti ne prevede la classificazione, secondo, in rifiuti urbani e in rifiuti speciali e secondo la pericolosità, in rifiuti pericolosi e non pericolosi. Il conduttore dell'impianto risulterà produttore di:

- Rifiuti speciali pericolosi;
- Rifiuti speciali non pericolosi.

Fin d'ora è d'uopo sottolineare che la presente istruzione operativa si pone come obiettivo quello di fornire delle linee guida per gestire in modo adeguato i rifiuti prodotti in cantiere. Per situazioni specifiche determinate da attività differenti e peculiarità dei siti in cui si andrà ad operare, è necessario essere coadiuvati dal Dipartimento HSE per approfondire le modalità di gestione dei rifiuti.

L'impianto legislativo impone una serie di obblighi al produttore di rifiuti (definito come la persona la cui attività ha prodotto rifiuto) speciali pericolosi e non pericolosi, tra cui:

- Identificazione dei rifiuti prodotti e relativa etichettatura;
- Corretta tenuta del registro di carico e scarico;
- Corretta compilazione del formulario di identificazione del rifiuto;
- Corretta differenziazione del rifiuto on site;
- Corretta gestione dell'eventuale deposito temporaneo;
- Assicurarci che i rifiuti generati vengano conferiti a terzi autorizzati ai sensi delle disposizioni normative vigenti.

possibili rifiuti prodotti durante le attività espletate sono:

- CER 13.01.10 oli minerali per circuiti idraulici, non clorati;
- CER 13.02.06 scarti di oli sintetici per motori ingranaggi e lubrificazione;
- CER 13.02.08 altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione esausti;
- CER 15.01.06 imballaggi in materiali misti (plastica, carta, legno, ferro);
- CER 15.01.10 imballaggi contenenti sostanze pericolose (contenitori di vernici, siliconi, oli, solventi, grassi e colle);
- CER 15.02.02 assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio), stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose (stracci, guanti, carta assorbente, tute e sabbia contaminata);
- CER 16.05.04 gas in contenitori a pressione contenenti sostanze pericolose;
- CER 16.06.01 batteria al Pb;
- CER 16.06.04 batterie alcaline;
- CER 17.02.03 corrugati in plastica;

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

- CER 17.04.11 Cavi elettrici;
- CER 17.05.03 terre contaminate a seguito di sversamenti di liquidi inquinanti (olio, solventi, gasolio ecc.);
- CER 17.05.04 terre e rocce diverse da quelle di cui sopra;
- CER 20.012.21 tubi fluorescenti e altri rifiuti contenenti mercurio (Neon).

È compito del Project/Site Manager (o del Service Operation Manager per la fase di manutenzione) coadiuvato dal Dipartimento HSE individuare correttamente tutti i rifiuti prodotti durante le ordinarie attività relativa la gestione del parco e attribuire il codice CER relativo.

All'interno di ogni cantiere ed in ogni parco eolico il cui servizio di O&M, si configura come produttore di rifiuti, si deve tenere un registro di carico e scarico vidimato dalla camera di commercio competente per territorio (la vidimazione dei registri viene fatta per tutti i cantieri presso la camera di commercio di Roma). Le annotazioni all'interno del registro devono essere effettuate, almeno entro dieci giorni lavorativi dalla produzione del rifiuto e dallo scarico del medesimo.

È compito del Project Manager/Site Manager (o del Service Operation Manager/Site supervisor per la fase di Nell'ambito di un'attività di Esercizio e Manutenzione (O&M) delle turbine eoliche, i tecnici possono effettuare operazioni di controllo, pulizia, cambio di componenti, ecc. Al termine dell'attività prevista su una Turbina, i tecnici raccolgono i materiali prodotti durante la manutenzione in opportuni contenitori suddivisi per categoria (es: filtri aria, filtri olio, contenitori di prodotti vuoti, ecc.), e li trasportano presso la vicina sede locale (service point) accompagnando al materiale un documento di trasporto, che riporta le sedi di partenza e di arrivo e le quantità dei vari materiali. La sede locale potrebbe essere il service point/magazzino/edificio di controllo/sottostazione elettrica; il luogo è variabile da parco a parco ed è identificato all'attivazione del contratto di service.

All'arrivo nella sede locale i tecnici consultano il Supervisore per valutare il materiale e per stabilirne la possibilità di riparazione/riuso; il materiale non più riutilizzabile viene considerato rifiuto, e in quanto tale gli viene attribuito il codice CER, quindi viene stoccato nel deposito temporaneo di pertinenza, in attesa di smaltimento. Il deposito è strutturato per ospitare in modo sicuro i rifiuti, pericolosi e non, che si possono generare durante le manutenzioni. Ogni rifiuto viene stoccato dai tecnici in opportuno contenitore, in funzione del codice CER.

La corretta gestione del rifiuto si deve realizzare nel momento in cui il rifiuto stesso si genera. Per fare ciò è opportuno che, nel luogo in cui vengono prodotti i rifiuti (generalmente in opera nei cantieri nelle sedi locali per i parchi eolici), tutto il personale sia consapevole delle modalità di differenziazione secondo categorie omogenee.

Le modalità migliori di differenziazione direttamente in opera è raccomandabile mediante l'utilizzo di Big Bag appositamente dedicate, che di fatto consentirebbero di facilitare la gestione del deposito temporaneo istituito nei pressi dei baraccamenti di cantiere.

La considerazione preliminare che consente di gestire correttamente il deposito temporaneo deriva direttamente dalla definizione normativa dello stesso deposito temporaneo. Si intende per deposito temporaneo il raggruppamento dei rifiuti effettuato, prima della raccolta, nel luogo in cui gli stessi sono prodotti, alle seguenti condizioni:

- i rifiuti devono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative, a scelta del produttore, con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito; quando il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunga complessivamente i 10 metri cubi nel caso di rifiuti pericolosi o i 20 metri cubi nel caso di rifiuti non pericolosi. In ogni caso, allorché il quantitativo di rifiuti pericolosi non superi i 10 metri cubi l'anno e il quantitativo di rifiuti non pericolosi non superi i 20 metri cubi l'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno;

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

- il deposito temporaneo deve essere effettuato per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute;
- devono essere rispettate le norme che disciplinano l'imballaggio e l'etichettatura delle sostanze pericolose.

Da quanto enunciato le modalità di scelta del deposito temporaneo dipendono solo ed esclusivamente dal produttore del rifiuto che dovrà quindi individuare, tra le due alternative seguenti:

- modalità temporale: periodo nel quale teoricamente si possono produrre quantità infinite di rifiuti purché dalla data del carico del rifiuto in questione alla data dello scarico dello stesso non siano trascorsi più di tre mesi;
- modalità quantitativa: il deposito temporaneo non deve superare i 10 m<sup>3</sup> per i rifiuti pericolosi e i 20 m<sup>3</sup> per i non pericolosi e tale deposito non può avere durata superiore ad un anno.

È demandato agli operatori impiegati di differenziare in sito il rifiuto prodotto e di conferirlo all'interno del deposito temporaneo istituito nei pressi dei baraccamenti di cantiere/deposito service. In questa fase è opportuno che tutto il personale coinvolto nel conferimento dei rifiuti presso il deposito temporaneo sia consapevole e correttamente formato sulle corrette modalità di gestione dei rifiuti.

Nel momento in cui viene individuato un trasportatore/smaltitore è indispensabile effettuare una corretta qualificazione del fornitore in termini ambientali. Le informazioni da reperire oltreché riguardare aspetti economici-finanziari e organizzativi, devono riguardare il possesso delle autorizzazioni ambientali obbligatorie; è infatti un requisito cogente l'iscrizione all'Albo Gestore Nazionali per tutte le attività connesse con la raccolta, il trasporto di rifiuti non pericolosi, raccolta e trasporto di rifiuti pericolosi, nonché di gestione di impianti di smaltimento e recupero.

La gestione dei rifiuti pericolosi è destinata a tutte le divisioni con principale attenzione alle divisioni Project Management e Service. La seguente tabella mostra l'elenco dei responsabili del processo, dove la X indica l'incaricato dell'attività, mentre lo sfondo grigio, indica l'azione di supporto all'attività stessa.

## **8.4 DESCRIZIONE DELLE AZIONI DELLA FASE DI DISMISSIONE**

### **8.4.1 AZIONE D1 – RIPRISTINO PIAZZOLE, MICROCANTIERI E ALLESTIMENTO GRU**

Analogamente a quanto avviene in fase di cantiere di costruzione dell'impianto, anche in fase di decommissioning è previsto l'adeguamento della viabilità e la messa in opera delle piazzole allo scopo di consentire il transito degli automezzi necessari allo smontaggio e al trasporto degli aerogeneratori.

Non saranno previste strade di nuova costruzione, come avviene nella fase di montaggio del parco eolico, in quanto le stesse sono già state messe in opera per la costruzione del parco, ma solo adeguamenti della viabilità nel caso in cui sia necessaria una larghezza della stessa idonea al passaggio dei mezzi di cantiere. Inoltre, le piazzole saranno nuovamente ampliate in modo da consentire lo smontaggio delle turbine e dunque la sosta dei mezzi adibiti a tale operazione. In tal caso, però, non si prevedono ulteriori sbancamenti e livellamenti del suolo in quanto l'area di montaggio della turbina è stata già definita in fase di realizzazione.

Gli interventi in progetto prevedono l'utilizzo di mezzi quali:

- gru
- scavatore
- carrello
- autoarticolato di dimensioni stradali.

Il ripristino dei piazzali e il montaggio della gru comportando la movimentazione di macchine speciali può determinare una provvisoria e limitata immissione rumorosa oltre che comportare sollevamento di polveri.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

#### 8.4.2 AZIONE D2 – SMONTAGGIO DEGLI AEROGENERATORI E DELLE OPERE CONNESSE

L' elenco qualitativo delle attività di decommissioning è il seguente:

- Smontaggio Rotore (3 Pale);
- Trasporto Pale dal cantiere alla discarica autorizzata e relativo smaltimento;
- Recupero oli esausti gearbox (moltiplicatore di giri) e centralina idraulica. Recupero e smaltimento in discarica autorizzata;
- Smontaggio navicella e mozzo;
- Trasporto navicella e mozzo dal cantiere alla discarica autorizzata e relativo smaltimento;
- Smontaggio cavi interni torre (cavi MT, cavi di terra, cavi segnale, cavi ausiliari), trasporto e relativo smaltimento;
- Smontaggio Torre e relative sezioni;
- Trasporto Torre e relative sezioni/impianto di recupero acciaio;
- Smontaggio quadri di media tensione , ascensori , controllori di Turbina a base torre. Trasporto e smaltimento in discarica;
- Bonifica Fondazione. Rottura plinto superficiale, trasporto e smaltimento in discarica materiale di fondazione;
- Smontaggio e recupero concio di fondazione. Trasporto destinazione finale/impianto di recupero acciaio;
- Bonifica cavidotti di parco in media tensione. Scavo, recupero cavi di media tensione, rete di terra, fibra ottica sistema controllo remoto. Recupero rame e rasporto e smaltimento in discarica materiale in eccesso;
- Smantellamento punto di raccolta MT/AT (sottostazione elettrica). Recupero materiale elettrico (cavi BT e MT, cavi di terra, fibra ottica, quadri MT. trasformatori, pannelli di controllo, UPS) . Recupero e smaltimento in discarica;
- Smantellamento punto di raccolta MT/AT (sottostazione elettrica). Recupero materiale edile e laterizi. Demolizione fabbricati, demolizione plinti di fondazione, bonifica piazzale. Recupero e smaltimento in discarica

#### 8.4.3 AZIONE D3 – SMALTIMENTO COMPONENTI E RIFIUTI

Gli impatti sull'ambiente prodotti dalle attività di generazione di energia elettrica da una turbina eolica, sono minori rispetto a quelli arrecati dalla produzione di energia elettrica mediamente in Europa. Infatti, le fasi espletate durante la vita utile dell'impianto eolico sono:

- Produzione di materie prime
- Produzione di componenti
- Produzione di energia
- Dismissione delle turbine

Se da un lato la produzione di materie prime e la costruzione di aerogeneratori hanno un impatto sull'ambiente, dall'altro l'energia prodotta e il fatto che una notevole percentuale delle parti di una turbina siano riutilizzabili (l'80 % per una macchina VESTAS) compensano con effetti positivi e benefici ambientali.

La produzione di rifiuti derivante dallo smantellamento di un impianto eolico è veramente molto esigua, la maggior parte delle componenti le diverse strutture, può essere riciclata e reimpressa nel processo produttivo come materia riciclabile anche di pregio.

I rifiuti prodotti sono classificati ai sensi della parte IV "Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati" del Codice dell'Ambiente D.Lgs. 152/2006. La legge esprime, nell'art.181, la priorità che deve esser data alla riduzione dello smaltimento finale dei rifiuti attraverso:

1. il riutilizzo, il riciclo o le altre forme di recupero;

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

2. l'adozione di misure economiche e la determinazione di condizioni di appalto che prevedano l'impiego dei materiali recuperati dai rifiuti al fine di favorire il mercato dei materiali medesimi;
3. l'utilizzazione dei rifiuti come combustibile o come altro mezzo per produrre energia.
4. Secondo l'art. 184 comma 1, i rifiuti vengono classificati, secondo l'origine, in urbani e rifiuti speciali e, secondo le caratteristiche di pericolosità, in rifiuti pericolosi e rifiuti non pericolosi.
5. Al comma 3, invece, si enuncia che tra i rifiuti speciali vi sono:
6. i rifiuti derivanti dalle attività di demolizione, costruzione, nonché i rifiuti che derivano dalle attività di scavo, fermo restando quanto disposto dall'articolo 186;
7. i macchinari e le apparecchiature deteriorati ed obsoleti.

È prevista l'adozione di pratiche di demolizione che consentiranno la separazione dei rifiuti per frazioni omogenee, soprattutto di quelli che sono presenti in quantità maggiore come:

- materiali metallici (ferrosi e non ferrosi);
- materiali inerti;
- materiali provenienti da apparecchiature elettriche ed elettroniche.

Lo smaltimento delle componenti e dei rifiuti comportando la movimentazione di macchine speciali può determinare una provvisoria e limitata immissione rumorosa oltre che comportare sollevamento di polveri.

#### **8.4.4 AZIONE D4 – RIPRISTINO DEI LUOGHI**

Il ripristino dello stato dei luoghi ante – operam è essenziale, al fine di attenuare notevolmente gli impatti sull'ambiente naturale e garantire una maggiore conservazione degli ecosistemi montani ed una maggiore integrazione dell'impianto con l'ambiente naturale.

Per questo tutte le aree sulle quali sono state effettuate opere che comportano modifica dei suoli, delle scarpate, ecc. saranno ricondotti allo stato originario, come detto, attraverso le tecniche, le metodologie ed i materiali utilizzati dall'Ingegneria naturalistica. A differenza dell'ingegneria civile tradizionale, questa disciplina utilizza piante e materiali naturali, per la difesa e il ripristino dei suoli.

L'Ingegneria Naturalistica è una disciplina tecnico-scientifica e tecnico – biologica che annovera numerose tecniche costruttive a basso impatto ambientale da utilizzare negli interventi antierosivi e di consolidamento di terreni inclinati (pendii, scarpate, sponde, ecc.).

E' una disciplina perché le tecniche costruttive proprie dell'ingegneria naturalistica non sono pratiche empiriche ma applicano un complesso di regole, norme e metodi lungamente studiati, praticati ed ormai ben conosciuti. E' una disciplina tecnico-scientifica perché le tecniche costruttive fanno riferimento a concetti, principi, elaborazioni ed approfondimenti propri di varie discipline scientifiche sia "ingegneristiche" che "naturalistiche". E' una disciplina tecnico – biologica perché utilizza le piante vive o parti di esse come materiali da costruzione da sole o in abbinamento con altri materiali (paglia, legno, pietrame, reti metalliche, biostuoie, geotessuti, ecc.).

La realizzazione di un intervento di ingegneria naturalistica consente il raggiungimento di varie finalità:

- Tecnico - Funzionali (funzione anti-erosiva, riduzione della forza battente delle piogge, contrasto del dilavamento superficiale, aumento della resistenza a taglio del terreno)
- Naturalistiche (in quanto non semplice copertura a verde ma ricostruzione o innesco di ecosistemi paraturali mediante l'impiego di specie autoctone)
- Paesaggistiche (di "ricucitura" al paesaggio naturale circostante)
- Ecologiche (elevata compatibilità ambientale, creazione di habitat per la fauna, ridotto impatto ambientale)
- Economiche (in quanto strutture competitive ed alternative ad opere tradizionali)

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Nel caso della realizzazione di una fattoria eolica, in particolar modo se situata in ambienti sensibili dal punto di vista naturalistico, gli interventi di ingegneria naturalistica giocano un ruolo di assoluta importanza. Difatti le operazioni di ripristino possono consentire, attraverso una efficace minimizzazione degli impatti, la conservazione degli habitat naturali presenti. Le opere di ingegneria naturalistica sono impiegate anche per evitare o limitare i fenomeni erosivi innescati dalla sottrazione e dalla modifica dei suoli. Inoltre la ricostruzione della coltre erbosa può consentire notevoli benefici anche per quanto riguarda le problematiche legate all'impatto visivo.

Gli interventi di ingegneria naturalistica previsti dopo la costruzione del cantiere sono:

- Ripristino morfologico del rilievo collinare
- Ripristino del versante su scarpata

Il progetto prevede la collocazione delle strutture di nuova costruzione (fusti tubolari e rotor, sottocabine elettriche e strutture ed infrastrutture di servizio) all'interno di piazzali che saranno realizzati mediante opere di sterro e riporti.

A servizio di tali impianti verrà inoltre realizzata una strada in stabilizzato che si svilupperà più o meno parallelamente alla linea di crinale e che presenterà una larghezza media dell'ordine di circa 4.5 metri.

Per la stabilizzazione ed il ripristino morfologico dei versanti interessati dalle opere di progetto verranno realizzate delle strutture mediante le tecniche di ingegneria naturalistica. Le opere a verde il cui progetto viene presentato in questo capitolo mirano all'armonizzazione di tali strutture con il contesto ambientale circostante ed al ripristino ambientale dei luoghi interessati dai lavori della fattoria eolica. Le tipologie di opere di ingegneria naturalistica che saranno realizzate all'interno del progetto in esame, e che saranno oggetto degli interventi di riqualificazione ambientale, sono le seguenti:

- Terre rinforzate;
- Palificate singole e doppie;
- Materassi e gabbionate rinverdite;
- Ripristino di versanti e rinterri delle piazzole di servizio realizzate in fase di cantiere.

Da non sottovalutare o trascurare l'importanza e la validità che interventi di potatura ricoprono nell'approvvigionamento di materiale vegetale vivo idoneo per nuovi interventi, purchè vengano scrupolosamente rispettati e fatti coincidere i periodi ottimali.

Il ripristino dei luoghi non avrà impatti significativi sulle diverse componenti ambientali, essa richiederà l'impiego di due addetti per circa 30 giorni.

## 9 STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI DELLO SCENARIO DI PROGETTO

I risultati ottenuti mediante l'analisi matriciale degli impatti sono di seguito riepilogati ed aggregati per azione e per componente.

FASE DI CANTIERE											
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	TOT
<b>A1</b>											-
<b>A1.a</b>	-0,009216	-0,003072	-0,009216	-0,0079872	-0,009216	-0,009216	-0,006144	-0,006144	0,000000	-0,0039936	0,0642048
<b>A1.b</b>	-0,018432	-0,003072	-0,018432	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0399360
<b>A2</b>											-
<b>A2.a</b>	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
<b>A2.b</b>	0,0000000	0,0000000	-0,001728	0,0000000	0,0000000	-0,001728	-0,001728	0,0000000	-0,001728	-0,0017280	0,0086400
<b>3</b>											-
<b>A3.a</b>	0,0000000	0,0000000	-0,002048	0,0000000	0,0000000	0,0000000	-0,008192	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0102400
<b>A3.b</b>	-0,040960	-0,01024	-0,008192	0,0000000	-0,032768	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0921600
<b>A4</b>											-
<b>A4.a</b>	-0,016384	-0,008192	-0,016384	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0409600
<b>A4.b</b>	-0,004096	-0,002048	-0,004096	0,0026624	-0,004096	0,0000000	-0,004096	-0,002048	0,0000000	-0,0020480	0,0198656
<b>A5</b>											-
<b>A5.a</b>	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	-0,001536	0,0000000	0,0000000	0,0015360
<b>A5.b</b>	0,0000000	0,0000000	-0,003072	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	-0,012288	0,0000000	0,0000000	0,0153600
<b>A6</b>	-0,003072	-0,001536	0,0030720	-0,0015360	-0,003072	-0,001536	-0,003072	-0,001536	-0,001536	-0,0015360	0,0215040
<b>A7</b>	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
<b>A8</b>											-
<b>A8.a</b>	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
<b>A8.b</b>	0,134784	0,089856	0,134784	0,0898560	0,134784	0,22464	0,134784	0,101088	0,067392	0,0449280	1,1568960
<b>A8.c</b>	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	1,1568960
<b>A9</b>	-0,001536	0,0000000	-0,001536	-0,0015360	-0,003072	-0,001536	-0,003072	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0122880
<b>TOT</b>	0,041088	0,061696	0,067008	0,0814592	0,08256	0,210624	0,10848	0,077536	0,064128	0,0356224	<b>0,8302016</b>

FASE DI ERSICIZIO						
	E1	E2	E3	E4	E5	E6
<b>A1</b>						

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>					Cod. AS266-SI02-R	
						Data Aprile 2023	Rev. 01

<b>A1.a</b>	0,4992000	-0,0030720	-0,0030720	-0,0030720	0,0000000	-0,0030720	0,4869120
<b>A1.b</b>	0,4992000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,4992000
<b>A2</b>							
<b>A2.a</b>	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
<b>A2.b</b>	0,0000000	-0,0017280	0,0000000	-0,0017280	0,0000000	-0,0034560	-0,0069120
<b>A3</b>							
<b>A3.a</b>	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
<b>A3.b</b>	0,0000000	0,0000000	0,0000000	-0,0020480	0,0000000	0,0000000	-0,0020480
<b>A4</b>							
<b>A4.a</b>	0,0000000	0,0000000	0,0000000	-0,0020480	0,0000000	0,0000000	-0,0020480
<b>A4.b</b>	-0,0655360	-0,0020480	-0,0020480	-0,0020480	0,0000000	0,0000000	-0,0716800
<b>A5</b>							
<b>A5.a</b>	-0,0552960	0,0000000	0,0000000	-0,0015360	0,0000000	0,0000000	-0,0568320
<b>A5.b</b>	-0,0552960	0,0000000	0,0000000	-0,0015360	0,0000000	0,0000000	-0,0568320
<b>A6</b>	-0,0614400	0,0000000	-0,0015360	0,0000000	0,0000000	0,0000000	-0,0629760
<b>A7</b>	0,0061440	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0061440
<b>A8</b>							
<b>A8.a</b>	0,0259200	0,0172800	0,0086400	0,0000000	0,0345600	0,0000000	0,0864000
<b>A8.b</b>	0,1684800	0,1123200	0,0449280	0,0539136	0,1684800	0,0069120	0,5550336
<b>A8.c</b>	0,2808000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,2808000
<b>A9</b>	0,0239616	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0239616
<b>TOT</b>	1,2661376	0,1227520	0,0469120	0,0398976	0,2030400	0,0003840	<b>1,6791232</b>

FASE DI DISMISSIONE					
	D1	D2	D3	D4	TOT
<b>A1</b>					
<b>A1.a</b>	-0,0039936	-0,0030720	-0,0030720	0,0000000	-0,010138
<b>A1.b</b>	-0,0030720	0,0000000	0,0000000	0,0768000	0,073728
<b>A2</b>					
<b>A2.a</b>	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,000000
<b>A2.b</b>	-0,0017280	0,0000000	-0,0034560	0,0051840	0,000000
<b>A3</b>					
<b>A3.a</b>	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,000000

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>				Cod. AS266-SI02-R	
					Data Aprile 2023	Rev. 01

<b>A3.b</b>	-0,0081920	0,0000000	0,0000000	0,0409600	0,032768
<b>A4</b>					
<b>A4.a</b>	-0,0512000	0,0000000	0,0000000	0,0512000	0,0000000
<b>A4.b</b>	-0,0020480	-0,0020480	-0,0020480	0,0512000	0,045056
<b>A5</b>					
<b>A5.a</b>	-0,0015360	-0,0015360	0,0000000	0,0307200	0,027648
<b>A5.b</b>	-0,0015360	-0,0015360	0,0000000	0,0307200	0,027648
<b>A6</b>	-0,0030720	-0,0015360	-0,0019968	0,0153600	0,008755
<b>A7</b>	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
<b>A8</b>					
<b>A8.a</b>	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
<b>A8.b</b>	0,0449280	0,0673920	0,0449280	0,0112320	0,168480
<b>A8.c</b>	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
<b>A9</b>	-0,0015360	0,0000000	-0,0019968	0,0000000	-0,003533
<b>TOT</b>	-0,0329856	0,0576640	0,0323584	0,3133760	<b>0,3704128</b>

L'alternativa progettuale ha ottenuto un punteggio complessivo positivo pari a 2.8797376. Tale risultato indica la compatibilità ambientale dell'alternativa progettuale, la quale ha, complessivamente, un impatto positivo sull'ambiente.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

## 10 STIMA DELLA COMPATIBILITA' DELL'ALTERNATIVA ZERO IN CASO DI NON REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

L'art. 22 del D.Lgs. 152/2006, così come sostituito dall'art. 11 del D.Lgs. n. 104 del 2017 al comma 3 lett. d) dispone che il SIA contiene almeno

*Una descrizione delle alternative ragionevoli prese in esame dal proponente, adeguate al progetto ed alle sue caratteristiche specifiche, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle ragioni principali alla base dell'opzione scelta, prendendo in considerazione gli impatti ambientali.*

A tal proposito, l'Allegato VII alla parte II del D.Lgs. 152/2002 di cui all'art. 22 precisa che il SIA contiene:

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

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

È bene sottolineare che la realizzazione di un impianto eolico comporta di per sé molti benefici, sia in termini economici che ambientali. Da un lato, il territorio comunale su cui l'impianto insiste beneficia delle opere di mitigazione e compensazione realizzate dal proponente, nonché di ulteriori benefici monetari derivanti dalle imposte locali (IMU-TASI), corrisposte dall'impresa nel corso della vita utile dell'impianto, e dai lavori subappaltati alle imprese locali nel corso della costruzione dell'opera. Dall'altro lato, la realizzazione di un impianto eolico apporta un beneficio ambientale, di inestimabile valore, a tutta la collettività nazionale, per la riduzione dei valori di CO2 evitati.

Pertanto, si analizzeranno, nel seguente capitolo, gli impatti derivanti dall'Alternativa zero, ovvero la non azione.

### 10.1 DESCRIZIONE DELL'ALTERNATIVA ZERO

L'ipotesi zero prevede il mantenimento dello status quo senza realizzare alcuna opera, lasciando che il sistema persegua imperturbato i propri schemi di sviluppo. In tale scenario l'ambiente (inteso come sistema che comprende tanto le componenti naturali quanto le componenti antropiche) non sarebbe perturbato da nessun tipo di azione invasiva, evitando, quindi, l'implementazione di attività tali da generare impatti tanto positivi quanto negativi. Se da un lato, quindi, si eviterebbero quegli impatti negativi indotti dall'impianto eolico (quale quello visivo in fase di esercizio e quelli introdotti in fase di cantiere), dall'altro si annullerebbero le potenzialità derivate dall'utilizzo di fonti non rinnovabili di energia rispetto alla produzione energetica da fonti fossili tradizionali. In particolare, non saranno generati benefici sulla componente atmosfera in fase di esercizio e sulla componente sociale in fase di cantiere.

Il vantaggio più rilevante consiste nel dare un contributo al raggiungimento degli obiettivi siglati con l'adesione al protocollo di Kyoto, e, globalmente, al raggiungimento di obiettivi qualità ambientale derivati dalla possibilità di evitare che la stessa quantità prodotta dal campo eolico, venga prodotta da impianti di produzione di energia tradizionali, decisamente impattanti in termini di emissioni in atmosfera.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Oltre gli aspetti ambientali vi sono degli impatti socio economici che impongono di essere considerati. La realtà in cui si dovrebbe inserire il campo eolico è per lo più agricola, è noto come il settore agricolo, non più competitivo con i mercati globali ha subito un collasso negli ultimi anni non potendo garantire un prezzo tale da competere con gli altri produttori dell'eurozona. Tale condizione ha determinato una contrazione del settore, un allontanamento progressivo dal mondo dell'agricoltura e l'impossibilità per i piccoli coltivatori di vivere in condizioni dignitose.

L'iniziativa in progetto in un contesto così potrebbe essere volano di sviluppo di nuove professionalità e assicurare un ristoro equo ai conduttori dei lotti su cui si andranno ad inserire gli aerogeneratori senza tuttavia precludergli la possibilità di continuare ad utilizzare tali terreni per le attività agricole.

Oltretutto la gestione del campo e la sua manutenzione prevedere il ricorso inevitabile a professionalità disparate, che vanno dalle imprese per eseguire determinate opere di manutenzione, alla sorveglianza ecc. tutte queste figure saranno ricercate e/o formate, per questioni di prossimità e di economicità, nell'intorno, andando a creare reddito ed un indotto altrimenti non realizzabile.

In fase di realizzazione del campo oltretutto, le figure altamente specializzate che debbono intervenire da trasferisti utilizzeranno le strutture ricettive dell'area e gli operai e gli operatori di cantiere si serviranno dei locali servizi di ristorazione, generando un indotto decisamente maggiore durante tutto la durata del cantiere.

Quindi appare innegabilmente rilevante e positivo il riflesso occupazionale ed in termini economici che avrebbe la realizzazione del progetto a scala locale. Così come innegabili e rilevanti sono gli impatti positivi dell'impianto a scala globale in termini ambientali.

Per quanto riguarda le infrastrutture di servizio previste in progetto, certamente quella oggetto degli interventi più significativi e, quindi, fin da ora inserita in un'ottica di pubblico interesse, è rappresentata dall'infrastruttura viaria.

Negli elaborati di progetto, sono illustrati gli interventi previsti sia per per la realizzazione dei brevi nuovi tratti stradali per l'accesso alle singole piazzole attualmente non servite da viabilità alcuna. Fermo restando il carattere necessariamente provvisorio degli interventi maggiormente impattanti sullo stato attuale di alcuni luoghi e tratti della viabilità esistente, si prende atto del fatto che la maggioranza degli interventi risultano percepibili come utili forme di adeguamento permanente della viabilità, a tutto vantaggio dell'attività agricola attualmente in essere in vaste aree dell'ambito territoriale interessate dal progetto, dell'attività di prevenzione e gestione degli incendi, nonché della maggiore accessibilità e migliore fruibilità di aree di futura accresciuta attrattività.

Si evince che la considerazione dell'alternativa zero, sebbene non determina l'implementazione di azioni impattanti sull'ambiente, compromette i principi della direttiva comunitaria a vantaggio della promozione energetica da fonti rinnovabili, oltre che precludere la possibilità di generare nuovo reddito e nuova occupazione.

Pertanto, tali circostanze dimostrano che l'alternativa zero rispetto agli scenari che prevedono la realizzazione dell'intervento non sono auspicabili per il contesto in cui si debbono inserire.

Nel caso dell'alternativa zero la stima degli impatti deve essere necessariamente declinata diversamente dalle altre alternative. Infatti, sarebbe impossibile stimare potenziali impatti in assenza di intervento laddove non è possibile registrare dinamiche in atto ben definibili e che, contestualmente, si presentino quali dinamiche consolidate che, in modo verosimile, si protrarranno negli anni a venire in assenza di interferenze esterne. In tal senso possiamo assumere che le dinamiche socio – economiche e i relativi trend sono chiari, basati su dati scientifici rilevanti e presentano un certo grado di stabilità che ci pone nelle condizioni di presupporre che essi debbano perdurare nel tempo. Altresì possiamo assumere che le dinamiche registrate su scala globale quali il

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

surriscaldamento, il cambiamento climatico, l'acidificazione delle piogge ecc. possa essere un fenomeno che se non contrastato avanzerà verso esiti sicuramente negativi. Diversamente non possiamo immaginare quali tipi di impatto saranno verosimilmente esercitati sulle altre componenti quali ambiente idrico, rumore, elettromagnetismo ecc in quanto ci troviamo in assenza di una situazione perturbante e altresì in assenza di trend in corso registrabili. Pertanto tutte le componenti ad eccezione fatta per quello socio – economica e atmosferica, presentano stime di impatti potenziali uguali a zero.

## 10.2 STIMA DELL'ALTERNATIVA ZERO

L'alternativa zero consente che restino invariate la maggior parte delle componenti ad eccezione della A1 e della A8 le quali vedrebbero ripercussioni sostanzialmente negative in quanto il trend in atto registrato mostra un comportamento poco confortante.

ALTERNATIVA ZERO		
componenti ambientali		STIMA
<b>A1</b> atmosfera		
<b>A1.a</b> qualità dell'aria		-0,0199680
<b>A1.b</b> condizioni meteorologiche		-0,0199680
<b>A2</b> ambiente idrico		
<b>A2.a</b> idrografia, idrologia, idraulica		0,0000000
<b>A2.b</b> qualità delle acque superficiali e sotterranee		0,0000000
<b>A3</b> Suolo e sottosuolo		
<b>A3.a</b> geologia e caratteristiche sismiche		0,0000000
<b>A3.b</b> occupazione e variazione uso del suolo		0,0000000
<b>A4</b> Flora, fauna, ecosistemi		
<b>A4.a</b> vegetazione		0,0000000
<b>A4.b</b> fauna avifauna		0,0000000
<b>A5</b> Paesaggio		
<b>A5.a</b> patrimonio culturale		0,0000000
<b>A5.b</b> qualità paesaggistica		0,0000000
<b>A6</b> Rumore e vibrazioni		0,0000000
<b>A7</b> Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti		0,0000000
<b>A8</b> Antropica		
<b>A8.a</b> caratteri demografici e occupazionali		-0,0086400
<b>A8.b</b> caratteri socio economici		-0,0086400
<b>A8.c</b> monetizzazione dei benefici ambientali		-0,0224640
<b>A9</b> Salute pubblica		0,0000000
<b>TOT</b>		-0,0796800

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

## 11 MISURE DI MITIGAZIONE

Il SIA contiene ai sensi del D.Lgs. 152/2006, all'Allegato VII alla Parte II:

*7. Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto). Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento.*

### 11.1 MITIGAZIONE DELLA COMPONENTE ATMOSFERA

#### Fase di cantiere

Durante la fase di cantiere soprattutto durante le opere di movimentazione dei terreni e transito mezzi pesanti è prevedibile l'innalzamento delle polveri. Per tale motivo, durante l'esecuzione dei lavori – *ante operam* saranno adottate tutte le precauzioni utili per ridurre tali interferenze. In particolare si prevedono le seguenti mitigazioni:

- periodica e frequente bagnatura dei tracciati interessati dagli interventi di movimento di terra;
- bagnatura e/o copertura dei cumuli di terreno e altri materiali da ri-utilizzare e/o smaltire a discarica autorizzata;
- copertura dei carichi nei cassoni dei mezzi di trasporto nel corso del moto;
- pulizia ad umido dei pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere e/o in ingresso sulle strade frequentate dal traffico estraneo;
- le vasche di lavaggio in calcestruzzo verranno periodicamente spurgate con conferimento dei reflui ad opportuno recapito;
- impiego di barriere antipolvere temporanee (se necessarie).

#### Fase di esercizio

Tutte le superfici di cantiere non necessarie alla gestione dell'impianto saranno oggetto di inerbimento o verranno restituite alle pratiche agricole. Durante la fase di esercizio –*post operam*- le emissioni di polveri connesse alla presenza dell'impianto eolico sono da ritenersi marginali, se non addirittura nulle.

#### Fase di dismissione

Gli impatti relativi alla fase di dismissione sono paragonabili a quelli già individuati per la fase di cantiere e, quindi, riconducibili essenzialmente all'innalzamento di polveri;

Per questa fase vale quanto già discusso per la fase realizzativa.

### 11.2 MITIGAZIONE DELLA COMPONENTE AMBIENTE IDRICO

Durante la fase di cantiere verranno previsti opportuni sistemi di regimentazione delle acque superficiali che dreneranno le portate meteoriche verso i compluvi naturali più vicini. Le aree di cantiere non saranno impermeabilizzate e le movimentazioni riguarderanno strati superficiali. Gli unici scavi profondi riguarderanno quelli relativi alle opere di fondazione, che di fatto riguardano situazioni puntuali. Le opere che incidono direttamente con il reticolo idrografico presente (es. strade di nuova costruzione), sono state progettate a seguito di uno studio idrologico ed idraulico per permettere il dimensionamento delle opportune tombature di scolo delle acque superficiali.

L'intero impianto, realizzato in pieno accordo con la conformazione orografica delle aree, non comporterà una barriera al deflusso idrico superficiale e/o sotterraneo.

In fase di dismissione il deflusso superficiale verrà garantito tramite gli opportuni sistemi di regimentazione. Successivamente a dismissione conclusa, sarà ripristinato l'assetto morfologico ante operam che permetterà alle acque superficiali di drenare e/o ruscellare come nello stato ante-operam.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

**In fase di cantiere per acque profonde:**

- Ubicazione oculata del cantiere e utilizzo di servizi igienici chimici, senza possibilità di rilascio di sostanze inquinanti nel sottosuolo;
- Verifica della presenza di falde acquifere prima della realizzazione delle fondazione. In caso di presenza di falda si predisporrà ove possibile la fondazione sopra il livello di falda, in caso contrario si prevedranno tutte le accortezze in fase di realizzazione per evitare interferenze che possano modificare il normale deflusso delle acque prevedendo, qualora necessario, opportune opere di drenaggio per il transito delle acque profonde;
- Stoccaggio opportuno dei rifiuti evitando il rilascio di percolato e olii, si precisa a tal proposito che non si prevede la produzione di rifiuti che possano rilasciare percolato, tuttavia anche il rifiuto prodotto da attività antropiche in prossimità delle aree di presidio sarà smaltito in maniera giornaliera o secondo le modalità di raccolta differenziata previste nel comune in cui si realizza l’opera;

**In fase di cantiere per acque superficiali:**

- Ubicazione degli aerogeneratori in aree non depresse e a opportuna distanza da corsi d’acqua superficiali;
- Realizzazione di cunette per la regimentazione delle acque meteoriche nel perimetro delle aree di cantiere.

**In fase di esercizio e post operm per acque superficiali:**

- Realizzazione di cunette per la regimentazione delle acque meteoriche nel perimetro delle aree rinaturalizzate con precisa individuazione del recapito finale;

**11.3 MITIGAZIONE DELLA COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO**

Gli interventi di progetto, non modificano i lineamenti geomorfologici delle aree individuate, se non limitatamente per le aree di piazzola. Per i fronti di scavo e per i rilevati non diversamente mitigabili o evitabili, si prevedono opere di ingegneria naturalistica come l’utilizzo di geocelle a nido d’ape

Per la messa in opera dei cavi verranno usate tutte le accortezze dettate dalle norme di progettazione ed è previsto il ripristino delle condizioni *ante operam*.

Al fine di proteggere dall’erosione le eventuali superfici nude ottenute con l’esecuzione degli scavi, laddove necessario, si darà luogo ad un’azione di ripristino e consolidamento del manto. Questo sopra esposto permette di affermare che la fase di cantiere produrrà un impatto minimo sulla componente suolo e sottosuolo.

**Fase di Esercizio**

In fase di esercizio dell’impianto l’occupazione di spazio è inferiore rispetto alla fase di cantiere, pertanto l’impatto sarà trascurabile.

**Fase di dismissione**

Gli effetti saranno il ripristino della capacità di uso del suolo e la restituzione delle superfici occupate al loro uso originario.

In fase di cantiere - *ante operam*:

- Riutilizzo del materiale di scavo mediante la normale pratica industriale della stabilizzazione a calce, riducendo al minimo il trasporto in discarica;
- Scavi e movimenti di terra ridotti al minimo indispensabile, riducendo al minimo possibile i fronti di scavo e le scarpate in fase di esecuzione dell’opera;
- Prevedere tempestive misure di interventi in caso di sversamento accidentale di sostanze inquinanti su suolo;
- Stoccaggio temporaneo del materiale in aree pianeggianti, evitando punti critici (scarpate), riducendo al minimo i tempi di permanenza del materiale;

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

In fase di esercizio - *post operam* :

- Prevedere il ripristino e rinaturalizzazione delle piazzole, prevedendo una riduzione degli ingombri a regime delle stesse agli spazi minimi indispensabili per le operazioni di manutenzione, al fine di prevedere anche una minima sottrazione di suolo alle attività preesistenti;

A fine lavori si prevede di ripristinare il più possibile l'ambiente come nelle condizioni preesistenti. Il tracciato stradale realizzato per la movimentazione dei carichi in fase di cantiere rimarrà immutato in configurazione definitiva.

In particolare, si prevede, durante i lavori, di estirpare, zollare e mantenere in vita le piante esistenti che vengono intercettate dal tracciato della nuova pista, per riposizionarle alla fine dei lavori.

In aggiunta, si prevede di inserire le nuove strutture delle scarpate e delle palizzate di sostegno mediante la posa di talee di specie autoctone.

Gli interventi di ingegneria naturalistica previsti dopo la costruzione del cantiere sono:

- Ripristino morfologico del rilievo collinare
- Ripristino del versante su scarpata

In particolare, è prevista una distinzione tra le opere di presidio da utilizzare a seconda dell'altezza del pendio, come indicato di seguito:

- per scarpate fino a 1,5m non è previsto alcun tipo di opera di ingegneria naturalistica in quanto il dislivello è tale da non necessitare di opere di presidio e la progettazione della pendenza della scarpata a 45° permette di lasciare il terreno compattato senza alcun tipo di sostegno;
- tra 1,5m e 3m la scarpata è tale da permettere l'inserimento di un rivestimento in geostuoia finalizzato a proteggere il pendio dall'erosione idrica ed eolica, legando meccanicamente le particelle di terreno nell'immediato, in modo da permettere alla vegetazione di radicare e svolgere l'azione antierosiva; da 3m a 5m si prevede l'inserimento di gabbionate incastrate all'interno del profilo della scarpata, non interessando dunque altre porzioni di territorio rispetto a quelle già evidenziate; questo tipo di opera è realizzata con elementi scatolari in rete metallica riempiti con pietrame avente dimensione maggiore della maglia della rete, questo tipo di opera di sostegno lavora sulla gravità: le gabbionate, infatti, si oppongono alle forze instabilizzanti con il proprio peso, creando una naturale azione drenante che facilita l'integrazione con il terreno circostante e facilita lo sviluppo vegetale;
- per scarpate superiori ai 5m si prevede l'inserimento di terre rinforzate, queste ultime, infatti, riescono a sostenere pendenze fino a 70°, altezze superiori a 5m e migliorano le caratteristiche geotecniche del terreno, per queste ragioni si è scelto di utilizzarle nei casi più critici.

Inoltre, nei casi di progettazione in riporto, si prevede uno scotico superficiale del terreno di 40-50 cm per tutta la larghezza dell'ingombro, in modo da ottenere una maggiore aderenza: l'obiettivo è quello di eliminare la crosta superficiale, le cui caratteristiche meccaniche sono inferiori rispetto a quelle in profondità, e posizionare il rilevato su una tipologia di terreno migliore per aumentare l'attrito e la stabilità.

Considerata l'entità di scavi e riporti, dettata dall'orografia del territorio, al fine di migliorare l'impatto sul territorio circostante l'area del parco eolico, si è deciso di inserire nel progetto opere di ingegneria naturalistica, quali:

- rivestimento in geostuoia;
- gabbionate rinverdite;
- terre rinforzate

### **Modalità di realizzazione di opere in scavo e in trincea**

#### **Sezioni in trincea**

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Nel caso di sezioni in trincea, il piano di campagna progettato si trova a quota inferiore rispetto alla quota originaria del terreno e si prevede la rimozione di ceppaie e la configurazione delle scarpate. Il materiale di risulta viene momentaneamente accantonato in cantiere: se ritenuto idoneo viene utilizzato per un successivo riutilizzo oppure, se non riutilizzabile, viene trasportato a rifiuto. Gli interventi previsti sono:

- la compattazione del piano di posa della fondazione stradale;
- realizzazione della fondazione stradale, dello spessore minimo di 25 cm, in misto granulare frantumato meccanicamente anidro, mediante la compattazione a strati eseguita con idonee macchine;
- la formazione della pavimentazione stradale, con spessore minimo di 25 cm, costituita da una miscela di inerti artificiali di appropriata granulometria, costipata a strati meccanicamente, profilatura delle cunette, a sezione trapezia rivestite con terreno vegetale.

#### **Sezioni in rilevato**

Nel caso di progettazione in rilevato, il piano di campagna progettato si trova a quota superiore rispetto alla quota del terreno esistente. Si prevede uno scotico superficiale previo taglio di cespugli ed arbusti eventualmente presenti e l'estirpazione delle ceppaie, per una profondità di 30-40 cm dal piano di campagna, in modo da posizionare il riporto su un terreno maggiormente prestante. Gli interventi previsti sono:

- messa a dimora del terreno vegetale da utilizzare per inerbimenti e/o ripianamenti di terreni vicini;
- preparazione del piano di posa dei rilevati mediante compattazione del fondo di scavo;
- formazione del rilevato secondo le sagome prescritte con materiali idonei provenienti sia dagli scavi sia dalle cave, la compattazione a strati di idonee macchine, l'umidimento, la profilatura dei cigli e delle scarpate rivestite con terra vegetale;
- realizzazione della fondazione stradale, dello spessore minimo di 25 cm, in misto granulare frantumato meccanicamente anidro, mediante la compattazione a strati eseguita con idonee macchine;
- formazione della pavimentazione stradale, con spessore minimo di 25 cm, costituita da una miscela di inerti artificiali di appropriata granulometria, costipata a strati meccanicamente;
- profilatura delle cunette, a sezione trapezia rivestite con terreno vegetale;
- stesa e modellazione di idoneo terreno agrario preventivamente mondato da radici, erbe infestanti, ciottoli e detriti per la sistemazione delle scarpate della trincea;
- idrosemina con miscuglio di semi da prato idonei e copertura con torba idrocollante.

#### **11.4 MITIGAZIONE DELLA COMPONENTE PAESAGGIO**

Per l'impianto in esame si hanno i seguenti impatti:

##### **Impatti in Fase di cantiere**

L'impatto sul paesaggio durante la fase di cantiere è dovuto alla concomitanza di diversi fattori, quali movimenti di terra, innalzamento di polveri, realizzazione di nuovi tracciati, fattori che possono comportare lo stravolgimento dei luoghi e delle viste delle aree interessate dagli interventi.

Durante il cantiere verrà sfruttata, per quanto possibile, la viabilità esistente costituita da strade provinciali, strade comunali e piste sterrate. La consistenza delle strade e delle piste è tale da consentire il trasporto delle componenti dell'aerogeneratore. Si realizzeranno inoltre nuove piste, disegnate ricalcando i limiti catastali e le tracce lasciate dai mezzi per la conduzione dei fondi. Le strade di cantiere avranno consistenza e finitura simile a quelle delle piste esistenti. Lo scavo per la posa dei cavidotti avverrà lungo strade esistenti o lungo le piste di cantiere, prevedendo, successivamente, il riempimento dello scavo di posa e la finitura con copertura in terra o asfalto, a seconda della tipologia di strada eseguita.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

### Impatti in Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio l’impatto potenziale di un impianto eolico è dovuto all’alterazione della percezione del paesaggio per l’introduzione di nuovi elementi e segni nel quadro paesaggistico.

Per favorire l’inserimento paesaggistico del campo eolico di progetto, è stato previsto l’impiego di aerogeneratori tripala ad asse orizzontale con torre tubolare.

Le vernici non saranno riflettenti in modo da non inserire elementi “luccicanti” nel paesaggio che possano determinare fastidi percettivi o abbagliamenti dell’avifauna. Saranno previste solo delle fasce rosse e bianche dell’ultimo terzo del pilone e delle pale di alcune macchine per la sicurezza dei voli a bassa quota e dell’avifauna.

A lavori ultimati, le aree non necessarie alla gestione dell’impianto saranno oggetto di rinaturalizzazione. Si prevedranno la riprofilatura e il raccordo con le aree adiacenti, oltre al riporto di terreno vegetale per la riconquista delle pratiche agricole. Strada e piazzola a regime saranno soggette ad interventi di manutenzione durante l’intera fase di gestione dell’impianto, rendendo lo stesso più funzionale.

## **11.5 MITIGAZIONE DELLA COMPONENTE VEGETAZIONE E FAUNA**

### **13.5.1. FASE DI CANTIERE**

#### ABBATTIMENTI/MORTALITÀ DI INDIVIDUI

##### **Azioni di mitigazione proposte**

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene, a scopo precauzionale, di prevedere gli interventi di adeguamento della viabilità in corrispondenza dei punti di attraversamento delle siepi preferibilmente nei periodi più freddi dell’anno (gennaio-febbraio), prevedendo comunque, mediante il supporto di un tecnico faunista, l’accertamento preliminare circa la presenza d’individui delle specie citate e, in caso di riscontro positivo, provvedere alla cattura e all’immediato rilascio in aree circostanti simili non interessate da interventi progettuali.

L’efficienza della misura mitigativa proposta è da ritenersi “medio-alta”.

##### **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 il mese di aprile e la prima metà di giugno nelle superfici destinate ad ospitare le piazzole di cantiere, lungo i tracciati della rete viaria di nuova realizzazione, con particolare riferimento ai tratti in corrispondenza di siepi e nelle superfici in cui è prevista l’ubicazione dell’area di cantiere, della sottostazione elettrica e la cabina primaria. Tale misura mitigativa è volta a escludere del tutto le possibili cause di mortalità diretta per quelle specie che svolgono l’attività riproduttiva direttamente al suolo o nella vegetazione diffusa nelle superfici occupate da arbusteti (siepi) oggetto d’intervento; la misura è valida anche per evitare il disturbo e successivo abbandono dei siti riproduttivi con conseguente mortalità dei pulli per quelle specie che si riproducono in ambito boschivo, nella macchia mediterranea e nei pascoli naturali limitrofi alle aree d’intervento. Si specifica che le attività da escludere nel periodo suddetto, sono in particolar modo quelle che determinano i maggior impatti sotto il profilo delle emissioni acustiche, ottiche e di modifica degli habitat; pertanto scavi per le fondazioni, realizzazione viabilità e predisposizione delle piazzole di servizio; sono invece ritenuti compatibili tutti gli altri interventi anche nel periodo aprile-giugno.

L’efficienza della misura mitigativa proposta è da ritenersi “alta”.

#### ALLONTANAMENTO DELLE SPECIE

##### **Azioni di mitigazione proposte**

Come già indicato nel precedente paragrafo, la calendarizzazione degli interventi dovrà prevedere l’avvio della fase di cantiere al di fuori del periodo compresa tra il mese di aprile fino alla prima metà giugno; tale misura è

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

finalizzata ad escludere la possibilità che si verifichi un allontanamento delle specie (pertanto un disturbo diretto) durante il periodo di maggiore attività riproduttiva dell'avifauna soprattutto per quegli ambiti d'intervento coincidenti con le aree agricole, i prati pascolo e gli ambiti in prossimità dei boschi di sughera e latifoglie. Si puntualizza pertanto che è da evitare l'avvio di attività, nel periodo di cui sopra, ritenute a maggiore emissione acustica e coinvolgimento di attrezzature e personale come ad esempio la fase di realizzazione delle fondazioni, la predisposizione delle piazzole di servizio, gli scavi per la realizzazione del tracciato interrato del cavidotto e le prime fasi di realizzazione della rete viaria di servizio, mentre sono compatibili in qualsiasi periodo dell'anno tutte le restanti attività previste nella fase di cantiere.

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi alta.

#### PERDITA DI HABITAT RIPRODUTTIVO O DI FORAGGIAMENTO

Non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

#### FRAMMENTAZIONE DELL' HABITAT

Non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Valgono le medesime considerazioni espresse ai precedentemente.

#### INSULARIZZAZIONE DELL' HABITAT

Non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

#### EFFETTO BARRIERA

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

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 classe in esame, né in contesti prossimi alle stesse, tali da lasciar presagire significativi effetti diretti o indiretti sulle aree oggetto di tutela.

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 gli uccelli.

#### 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 chiroteri; 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:

- Impiego della 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°(LED)
- Limitazione del cono di luce all'oggetto da illuminare, di preferenza illuminazione dall'alto

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi media-alta.

### 13.5.2. FASE DI ESERCIZIO

#### ABBATTIMENTI/MORTALITÀ DI INDIVIDUI

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 finora conseguiti a seguito delle attività di monitoraggio ante-operam riguardanti la chiroterofauna nell'ambito dell'area d'intervento progettuale e nel suo intorno (buffer 3 km), è possibile asserire che nel caso in esame quattro delle sei specie censite rientrano nella macro-categorie delle specie non minacciate, in particolare sono a minor preoccupazione, mentre le due specie del genere *Rhinolophus* rientrano nella categoria delle specie minacciate. I valori di "sensibilità specifica", assegnati per ogni specie nella colonna denominata "rischio di collisione", sono compresi tra 1 (impatto non accertato o poco significativo) e 3 (impatto accertato). L'assegnazione del punteggio si basa sui risultati finora conseguiti da 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, infine il valore 3 è stato assegnato per tutte specie per le quali l'impatto da collisione è stato finora appurato.

Sulla base dei riscontri registrati durante i monitoraggi post-operam in diversi impianti eolici in tutta Europa tra il 2003 e il 2017, nella **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, sono riportate le percentuali delle specie (o dei generi nel caso in cui non sia stato possibile l'identificazione fino a livello della specie) più rappresentative in termini di vittime su un totale di 9.354 decessi registrati nel periodo di cui sopra (n.b. le percentuali escludono gli esemplari che non sono stati identificati).

L'impianto eolico proposto in progetto (36.0 MW), secondo i criteri riportati nella tabella di cui sopra, rientra nella categoria di impianto di media grandezza; quest'ultimo aspetto, unito alle caratteristiche di sensibilità specifica, fanno supporre un impatto potenziale di tipo basso.

Tabella 16 Impatto potenziale di un impianto eolico in aree a diversa sensibilità.

		GRANDEZZA IMPIANTO			
		Molto grande	Grande	Medio	Piccolo
SENSIBILITA'	Alta	Molto alto	Alto	Medio	Medio
	Media	Alto	Medio	Medio	Basso
	Bassa	Medio	Medio	Basso	Basso

Tabella 17 Criteri per stabilire la sensibilità delle aree di potenziale impatto degli impianti eolici.

SENSIBILITA' POTENZIALE	CRITERIO DI VALUTAZIONE
Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>L'impianto divide due zone umide;</i></li> <li>• <i>L'impianto si trova a meno di 5 km da colonie e/o aree con presenza di specie minacciate;</i></li> <li>• <i>L'impianto si trova a meno di 10 km da zone protette;</i></li> </ul>

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Media	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>L'impianto si trova in aree d'importanza regionale o locale per i pipistrelli</i></li> </ul>
Bassa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>L'impianto si trova in aree che non presentano nessuna delle caratteristiche di cui sopra.</i></li> </ul>

In relazione allo stato di conservazione delle 6 specie sinora attribuibili all'area oggetto d'intervento progettuale, alle percentuali di abbattimento specifiche finora riscontrate tabella, ed alle considerazioni finali sopra esposte, si ritiene che l'impatto da collisione possa essere, in questa fase, ragionevolmente considerato sostenibile e di tipo basso sulla componente in esame.

Per tutte le altre specie di mammiferi, 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.

### Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene che non sia necessario adottare azioni mitigative particolari considerata la composizione qualitativa e le sensibilità specifiche delle specie identificate nella fase di monitoraggio ante-operam.

### Uccelli

Per l'andamento riguardante la dinamica delle popolazioni, sono state verificate le tendenze a livello regionale delle sole specie nidificanti attribuendo il valore 1 per specie la cui popolazione e/o areale ha evidenziato un sostanziale incremento/espansione, il valore 2 nei casi di popolazioni stabili, 3 per il trend incerto ed in fine il valore 4 per specie che hanno evidenziato una tendenza alla diminuzione degli individui o alla contrazione dell'areale.

In relazione al punteggio complessivo ottenuto, si verifica la classe di sensibilità a cui appartiene una data specie secondo le quattro classi di seguito esposte:

➤	Sensibilità bassa (3-5);
➤	Sensibilità media (6-8);
➤	Sensibilità elevata (9-14);
➤	Sensibilità molto elevata (15-20).

Il 13,6 % delle specie riportate nella tabella rientrano nella classe a sensibilità elevata in quanto alcune di esse sono considerate sensibili significativamente a impatto da collisione a seguito di riscontri oggettivi effettuati sul campo e riportati in bibliografia, per altre specie, circa il 27,27%, la classe di appartenenza è quella a media sensibilità, ed infine il 45,45% sono ritenute a bassa sensibilità in quanto non sono stati ancora riscontrati casi di abbattimento o i valori non sono significativi; a sei specie non è stato assegnato un punteggio complessivo definitivo in quanto non essendo specie nidificanti in Sardegna non è possibile definire lo status della popolazione, tuttavia, per modalità e quote di volo durante i periodi di svernamento, si ritiene che il solo Nibbio bruno possa essere considerata specie rientrante nella categoria di specie a sensibilità elevata.

Riguardo le 6 specie rientranti nella classe a sensibilità elevata, è necessario sottolineare che in alcuni casi il punteggio complessivo è condizionato maggiormente dai valori della dinamica delle popolazioni e dallo stato di conservazione, più che da modalità comportamentali e/o volo che potrebbero esporle a rischio di collisione con gli aerogeneratori; specie quali il saltimpalo è poco probabile che frequentino abitualmente gli spazi aerei compresi tra i 30 ed i 200 metri dal suolo. Per questa specie, pertanto, indipendentemente dal punteggio di sensibilità acquisito, si ritiene che il rischio di collisione sia comunque molto basso e tale da non compromettere lo stato di conservazione delle popolazioni diffuse nel territorio in esame; anche la capacità in volo di effettuare rapidamente dei cambi di direzione in relazione alla presenza di oggetti fissi o in movimento nota per specie come la Rondine comune e il Balestruccio, attenua il potenziale evento di collisione.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
Data Aprile 2023		Rev. 01	

In merito a questi aspetti, gli ultimi studi riguardanti 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 degli aerogeneratori 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).

nel caso dell'area di studio in esame si rileva la presenza dell'ordine degli accipitriformi, che comprende anche la famiglia dei falconidae, rappresentato dall'avvoltoio grifone, dalla poiana, dal nibbio bruno, dall'aquila reale, dal falco pellegrino e dal gheppio, dall'ordine dei caradriformi i cui rappresentati sono il gabbiano reale e l'occhione (quest'ultima specie non particolarmente sensibile all'impatto da collisione). Per quanto riguarda i bucerotiformi, rappresentato in Sardegna dalla una sola specie, l'upupa, tale ordine rientra in quelli soggetti più a rischio in quanto contempla altre specie che per modalità di volo sono soggetti maggiormente al rischio di collisione elevato che, al contrario, si esclude per la specie di cui sopra.

Tabella 18 Sensibilità al rischio di collisione per le specie avifaunistiche individuate nell'area in esame.

	Specie	Morfologia	Comportamento	Dinamica delle popolazioni	Stato di conservazione	Punteggio di sensibilità
1	Falco di palude	3	3	1	6	13
2	Avvoltoio grifone	4	4	3	2	13
3	Rondine comune	3	3	4	2	12
4	Saltimpalo	1	1	4	6	12
5	Balestruccio	3	3	2	2	10
6	Rondone comune	3	3	3	0	9
7	Poiana	3	3	2	0	8
8	Gabbiano reale	3	4	1	0	8
9	Gheppio	3	3	2	0	8
10	Corvo imperiale	3	3	2	0	8
11	Tortora selvatica	2	1	4	0	7
12	Cornacchia grigia	3	3	1	0	7
13	Taccola	2	3	2	0	7
14	Verdone	1	1	2	2	6
15	Cardellino	1	1	2	2	6
16	Fanello	1	1	2	2	6
17	Upupa	1	1	4	0	6
18	Storno nero	1	3	2	0	6
19	Colombaccio	2	2	1	0	5
20	Passera sarda	1	1	2	0	4
21	Cuculo	2	1	1	0	4
22	Assiolo	1	1	2	0	4
23	Civetta	1	1	2	0	4
24	Pettirosso	1	1	2	0	4
25	Occhiocotto	1	1	2	0	4
26	Capinera	1	1	2	0	4
27	Cinciarella	1	1	2	0	4
28	Cinciallegra	1	1	2	0	4
29	Fringuello	1	1	2	0	4
30	Zigolo nero	1	1	2	0	4
31	Tottavilla	1	1	2	0	4
32	Strillozzo	1	1	2	0	4
33	Tortora dal collare orientale	2	1	1	0	4
34	Pigliamosche	1	1	2	0	4
35	Barbagianni	1	1	2	0	4
36	Occhione	1	1	1	0	3
37	Merlo	1	1	1	0	3
38	Ghiandaia	1	1	1	0	3
39	Pernice sarda	1	1	2	DD	
40	Storno comune	1	3	non nidificante	0	
41	Pispola	1	1	non nidificante	1	
42	Nibbio bruno	3	4	non nidificante	0	
43	Gruccione	1	2	4	0	
44	Beccamoschino	1	1	2	0	

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.

#### 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.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Sulla base di quanto sinora evidenziato si ritiene opportuno indicare quali misure mitigative:

- Applicazione di pellicole colorate con forme e ubicazioni specifiche che possano agevolare l'identificazione dell'ostacolo costituito dalle vari parti di cui è composto un aerogeneratore; tale soluzione potrebbe ovviare alle problematiche di surriscaldamento, a queste latitudini, dovute alla misura mitigativa riguardante la verniciatura di una delle ali degli aerogeneratori avente lo stesso fine di amplificare la visibilità di alcuni aerogeneratori.
- Aumentare la visibilità della linea elettrica aerea AT, limitatamente ai conduttori rilevati in adiacenza all'area dell'impianto proposto, mediante l'impiego di dissuasori ottici (spiralì) che dovranno essere posizionati ogni 20 metri per tutta la lunghezza del conduttore secondo lo sviluppo dell'impianto eolico; tale misura si rende opportuna al fine di mitigare l'effetto cumulativo che l'impianto eolico produrrebbe a seguito della prossimità di alcuni aerogeneratori ai conduttori elettrici aerei aumentando le possibilità di collisione diretta dell'avifauna con una delle due opere;

#### ALLONTANAMENTO DELLE SPECIE

##### **Azioni di mitigazione proposte**

A seguito di quanto sopra esposto, ed in relazione alla presenza di aree occupate a pascolo naturale, 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 o prima dell'inizio dello stesso, escludendo il mese di aprile, maggio e giugno.

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi medio-alta.

#### PERDITA DI HABITAT RIPRODUTTIVO O DI FORAGGIAMENTO

##### **Azioni di mitigazione proposte**

A seguito di quanto sopra esposto, si consiglia una gestione delle piazzole di servizio che preveda unicamente lo sfalcio e non lo sradicamento completo della vegetazione erbacea o l'impiego di diserbanti.

Inoltre, considerata la realizzazione di nuove piste d'accesso per un totale di 7,6 km, si suggerisce, quale misura mitigativa e di compensazione ambientale, l'impiego di siepi arbustive/arboree in adiacenza ai tratti della rete viaria in corrispondenza delle attuali siepi intercettate dal tracciato; in prossimità di tali siti la lunghezza della siepe non dovrà essere inferiore a 50 metri, mentre la larghezza non dovrà essere inferiore a 2 metri. L'impiego delle specie floristiche da adottare nella realizzazione delle siepi dovrà essere coerente con le caratteristiche bioclimatiche e edafiche del sito e secondo le indicazioni riportate nella relazione botanica.

##### **Azioni di mitigazione proposte**

A seguito di quanto sopra esposto, si consiglia una gestione delle piazzole di servizio che preveda unicamente lo sfalcio e non lo sradicamento completo della vegetazione erbacea o l'impiego di diserbanti; preferibilmente tali interventi non dovranno essere eseguiti durante il periodo di nidificazione (aprile-giugno), in quanto nelle aree immediatamente adiacenti alle piazzole, ma anche nelle stesse, possono potenzialmente verificarsi nidificazioni da parte di specie come ad esempio l'occhione, la pernice sarda e latottavilla. Le operazioni di sfalcio dovrebbero avvenire con attrezzatura non motorizzata e previo controllo che nelle aree d'intervento non ci siano nidificazioni in atto qualora non possa essere rispettato i periodi di fermo sopra indicato.

#### FRAMMENTAZIONE DELL'HABITAT

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

#### INSULARIZZAZIONE DELL'HABITAT

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

#### EFFETTO BARRIERA

Alla luce di quanto sopra esposto non si ritiene necessario individuare misure mitigative.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

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.

Tabella 19 Interdistanze minime tra i 5 WTG previsti in progetto.

ID Aerogeneratori	Interdistanza ID [m]	Raggio pala [m]	Interferenza pala [m]	Distanza utile fra le pale [m]	Giudizio
WTGITT 01- WTGITT 02	541	85	289	252	<i>buono</i>
WTGITT 04- WTGITT 05	589	85	289	300	<i>buono</i>

I dati riportati in tabella evidenziano come tra le interdistanze minime rilevate non 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 non si ritiene necessario indicare delle specifiche misure mitigative poiché secondo quanto accertato è esclusa la manifestazione di un effetto barriera tale da impedire o limitare gli spostamenti in volo locali e/o migratori di specie avifaunistiche.

#### IMPATTI CUMULATIVI

Considerato che l'intervento progettuale proposto non è ubicato in adiacenza ad altri impianti eolici in esercizio non sono valutabili impatti cumulativi in merito sottrazione di habitat derivante dalla realizzazione di tutte le opere proposte in progetto.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

## 12 MONITORAGGIO AMBIENTALE

L'art. 22 del D.Lgs. 152/2006 al comma 3) lett. e) riporta che il SIA contiene anche:

*e) il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio*

### 12.1 MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE ATMOSFERA

#### In fase di cantiere e in fase di dismissione

- Controllo periodico giornaliero del transito dei mezzi e del materiale trasportato, del materiale accumulato (terre da scavo);

Parametri di controllo:

- Verifica visiva delle caratteristiche delle strade utilizzate per il trasporto
- Controllo dello stato di manutenzione dei pneumatici dei mezzi che trasportano e spostano materiale in sito;
- Verifica dei cumuli di materiale temporaneo stoccato e delle condizioni meteo (raffiche di vento umidità dell'aria etc.);

In fase di cantiere le operazioni di controllo giornaliere saranno effettuate dalla Direzione Lavori.

Inoltre sarà installata una centralina meteorologica all'ingresso dell'area di cantiere per permettere il monitoraggio, anche da remoto, delle condizioni meteo che possono influire sull'innalzamento delle polveri durante le fasi di lavorazione.

**Per la fase di esercizio** non si riscontrano criticità per la componente atmosfera.

### 12.2 MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE AMBIENTE IDRICO

Il monitoraggio in corso d'opera (fase di cantiere) e *post operam* (fase di esercizio) per "le acque superficiali e sotterranee" in linea generale dovrà essere finalizzato all'acquisizione di dati relativi alle:

- variazioni dello stato quali – quantitativo dei corpi idrici in relazione agli obiettivi fissati dalla normativa e dagli indirizzi pianificatori vigenti, in funzione dei potenziali impatti individuati;
- variazioni delle caratteristiche idrografiche e del regime idrologico ed idraulico dei corsi d'acqua e delle relative aree di espansione;
- interferenze indotte sul trasporto solido naturale, sui processi di erosione e deposizione dei sedimenti fluviali e le conseguenti modifiche del profilo degli alvei, sugli interrimenti dei bacini idrici naturali e artificiali.

Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

#### In fase ante operam e in fase di esercizio:

In fase di progettazione esecutiva ed in fase di esercizio, saranno individuati i pozzi censiti al catasto Regionale e su questi saranno effettuate le misure della piezometrica per valutare la profondità e l'oscillazione della falda. La cadenza delle misurazioni saranno di: ogni 2 mesi per il periodo autunnale-invernale e ogni 3 mesi per il periodo primaverile-estivo. Inoltre saranno allestiti a piezometri 2 sondaggi realizzati ante opera per la definizione delle caratteristiche geotecniche necessarie alla redazione del progetto esecutivo.

#### In fase di cantiere:

- Controllo periodico giornaliero e/o settimanale visivo delle aree di stoccaggio dei rifiuti prodotti dal personale operativo, e controllo delle apparecchiature che potrebbero rilasciare olii o lubrificanti controllando eventuali perdite;

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

- Controllo periodico giornaliero visivo del corretto deflusso delle acque di regimentazione superficiali e profonde (durante la realizzazione delle opere di fondazione);
- Controllo della presenza di acqua emergente dal sottosuolo durante le operazioni di scavo e predisposizione di opportune opere drenanti (trincee e canali drenanti);

In fase di esercizio:

- Controllo visivo del corretto funzionamento delle regimentazioni superficiali a cadenza mensile o trimestrale per il primo anno di attività, poi semestrale negli anni successivi (con possibilità di controlli a seguito di particolari eventi di forte intensità);
- Si prevede un rilievo degli impluvi ricettori dei drenaggi superficiali da effettuarsi con drone ogni anno per i primi tre anni dalla costruzione del parco; Il rilievo andrà comparato con quello effettuato in fase di progettazione esecutiva per verificare l'espansione delle sponde o deposito di solidi trasportati dalle acque;

In fase di dismissione:

- Controllo periodico giornaliero e/o settimanale visivo delle aree di stoccaggio dei rifiuti prodotti dal personale operativo, e controllo delle apparecchiature che potrebbero rilasciare olii o lubrificanti controllando eventuali perdite;

Parametri di controllo:

- Verifica visiva dello stato di manutenzione e pulizia delle cunette;
- Dimensioni degli impluvi rilevati;

In fase di cantiere il monitoraggio andrà affidato alla Direzione Lavori; in fase di esercizio la responsabilità del monitoraggio è della Società proprietaria del parco che dovrà provvedere al controllo.

### **12.3 MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO**

Il monitoraggio in corso d'opera (fase di cantiere) e *post operam* (fase di esercizio), per "la componente suolo e sottosuolo" è finalizzato all'acquisizione di dati relativi alla:

- Sottrazione di suolo ad attività pre-esistenti;
- Entità degli scavi in corrispondenza delle opere da realizzare, controllo dei fenomeni franosi e di erosione sia superficiale che profonda;
- Gestione dei movimenti di terra e riutilizzo del materiale di scavo (E' il Piano di Riutilizzo in sito o altro sito del materiale di scavo);
- Possibile contaminazione per effetto di sversamento accidentale di olii e rifiuti sul suolo.

In fase di cantiere:

- Controllo periodico delle indicazioni riportate nel piano di riutilizzo durante le fasi di lavorazione salienti;
- Prevedere lo stoccaggio del materiale di scavo in aree stabili, e verificare lo stoccaggio avvenga sulle stesse, inoltre verificare in fase di lavorazione che il materiale non sia depositato in cumuli con altezze superiori a 1.5 mt e con pendenze superiori all'angolo di attrito del terreno;
- Verificare le tempistiche relative ai tempi permanenza dei cumuli di terra;
- Al termine delle lavorazioni verificare che siano stati effettuati tutti i ripristini e gli eventuali interventi di stabilizzazione dei versanti e di limitazione dei fenomeni d'erosione, prediligendo interventi di ingegneria naturalistica come previsti nello studio d'impatto ambientale
- Verificare al termine dei lavori che eventuale materiale in esubero sia smaltito secondo le modalità previste dal piano di riutilizzo predisposto ed alle variazioni di volta in volta apportate allo stesso;

In fase di esercizio:

- Verificare l'instaurarsi di fenomeni d'erosione annualmente e a seguito di forti eventi meteorici;

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

- Verificare con cadenza annuale gli interventi di ingegneria naturalistica eventualmente realizzati per garantire la stabilità dei versanti e limitare i fenomeni di erosione, prevedere eventuali interventi di ripristino e manutenzione in caso di evidenti dissesti.

In fase dismissione:

- Al termine delle lavorazioni verificare che siano stati effettuati tutti i ripristini morfologici per riconsegnare le aree nello stesso assetto morfologico di quello ante operam anche con l'utilizzo di opere di ingegneria naturalistica per minimizzare gli smottamenti ed erosioni superficiali

Parametri di controllo:

- Piano di riutilizzo di terre e rocce da scavo;
- Ubicazione planimetrica delle aree di stoccaggio (individuate ai lati delle strade di nuova realizzazione e o ai bordi piazzole in fase di costruzione);
- Progetto delle aree da ripristinare;

Azioni e responsabili delle azioni di controllo:

In fase di cantiere le operazioni di controllo saranno effettuate dalla Direzione Lavori in merito a: Verifica del ripristino finale delle piazzole e strade di cantiere come da progetto; Verifica dell'assenza di materiale di scavo a termine dei lavori;

Restano a cura della Società del parco le seguenti operazioni: Pulizia e manutenzione annuale delle aree di piazzole rinaturalizzate; Verifica dell'instaurarsi di fenomeni di erosione e franamento, prevedendo opportuni interventi di risanamento qualora necessari; Manutenzione di eventuali interventi di ingegneria naturalistica eventualmente realizzati per limitare fenomeni d'instabilità.

#### **12.4 MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE PAESAGGIO**

L'attività di monitoraggio persegue i seguenti obiettivi:

1. caratterizzare il territorio in esame in tutti i suoi aspetti naturali; caratteri percettivi e visuali relativi all'inserimento dell'opera nel territorio e viceversa della fruizione dell'opera verso l'ambiente circostante; caratteri socio-culturali, storici ed architettonici del territorio;
2. verificare al termine della fase di costruzione la corretta applicazione degli interventi mitigativi nell'ottica del migliore inserimento paesaggistico dell'opera;
3. rilevare il corretto ripristino delle aree impiegate per la realizzazione dei cantieri;

Le analisi saranno svolte mediante sopralluoghi in campo mirati a completare il quadro informativo acquisito con particolare riferimento alle aree di maggiore sensibilità ambientale.

MONITORAGGIO ANTE OPERAM

Il monitoraggio in fase *ante operam* è già stato realizzato ed ha lo scopo di fornire un quadro delle condizioni iniziali attraverso:

- la caratterizzazione ambientale dell'intero territorio di indagine;
- la caratterizzazione storico - urbanistica.

Per il raggiungimento di tali obiettivi, sono state eseguite le seguenti attività:

- Indagini preliminari, consistenti nella realizzazione delle indagini conoscitive
- Indagini in campo.

Durante i sopralluoghi sono state inoltre effettuate le riprese fotografiche dai "punti di vista" reputati rappresentativi.

Produzione di Cartografia: è stata realizzata una cartografia in cui sono state riportate tutte le informazioni ottenute nei due momenti di indagine sopra elencati, quali presenze territoriali e naturali e "punti di vista". Produzione di fotosimulazioni, che consentono di prevedere quale sarà l'impatto paesaggistico simulato.

MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Il monitoraggio in corso d'opera ha lo scopo di consentire la verifica del rispetto delle indicazioni progettuali inerenti alle attività di costruzione ed al corretto inserimento dell'opera. Tutte le variazioni riconducibili alle attività di cantierizzazione e costruzione dell'opera che intervengano in questa fase dovranno essere valutate e per ognuna dovrà essere controllato che l'impatto sia di natura temporanea. Durante la fase di corso d'opera il numero complessivo e la distribuzione dei punti di monitoraggio potranno subire modifiche (aggiunte e/o eliminazioni, rilocalizzazioni).

Le attività di monitoraggio in campo verranno svolte una volta ed i risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell'ambito di un rapporto finale.

#### MONITORAGGIO POST OPERAM

Il monitoraggio *post operam* avrà l'obiettivo specifico di controllare la corretta esecuzione degli interventi di ripristino e inserimento paesaggistico, attraverso la verifica del conseguimento degli obiettivi, paesaggistici e naturalistici prefissati in fase progettuale.

I rilievi in campo saranno eseguiti una volta l'anno, in corrispondenza di tutti i punti di monitoraggio previsti e monitorati in *ante operam*, tenendo ovviamente conto delle eventuali modifiche in merito intervenute in corso d'opera; i risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell'ambito di un rapporto finale.

#### TERRITORIO INTERESSATO NEL MONITORAGGIO

La ricognizione fotografica è stata effettuata considerando una distanza in linea d'aria pari a non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore, vale a dire 10 km (50 x 200 m). Questo ambito distanziale è quello previsto dalle Linee guida di cui al DM 10 Settembre 2010 (punto 14.9, lett. c).

I punti di interesse paesaggistico da cui monitorare il paesaggio e la sua variazione a seguito della costruzione ed esercizio sono gli stessi indicati in relazione paesaggistica

### **12.5 MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE FLORA FAUNA ED ECOSISTEMI**

#### MONITORAGGIO ECOSISTEMI

La progettazione esecutiva dell'impianto terrà conto di eventuale sottrazione di alberi durante la costruzione delle strade e delle piazzole. Prima dell'inizio dei lavori sarà stilato un report della tipologia di alberi o elementi floristici da ripiantare, in accordo con i proprietari terrieri, nella posizione più prossima alla posizione originaria.

Il monitoraggio consisterà nella verifica della ripiantumazione delle specie sottratte.

#### MONITORAGGIO DELL'AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA

##### Tempistica indagine

Primi trentasei mesi di esercizio dell'impianto eolico.

##### Metodologia di indagine

Al fine di adottare una metodologia generalmente riconosciuta sia dagli ambiti scientifici che da quelli delle amministrazioni pubbliche territoriali, si sono consultati una serie di documenti che costituiscono dei protocolli di riferimento che, pur non essendo dei riferimenti obbligatori per legge, rappresentano comunque un valido supporto tecnico per le metodologie di indagine da impiegare sul campo ed in sede di elaborazione per questo genere di indagine.

Il piano di monitoraggio post-operam riguarderà esclusivamente le metodologie adottate al fine di attuare un controllo periodico alla base di ciascuna torre per accertare l'eventuale presenza di spoglie di uccelli o chiroterri deceduti o feriti in conseguenza dell'impatto con le pale rotanti.

Tutte le piazzole di servizio degli aerogeneratori saranno oggetto di controllo; la zona controllata avrà una forma circolare (in questo caso si preferisce a quella quadrata poiché si è già a conoscenza che le superfici sono

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>		Cod. AS266-SI02-R	
			Data Aprile 2023	Rev. 01

rase e prive di vegetazione che condizionerebbe la contattabilità di eventuali cadaveri) di raggio pari all'altezza della torre eolica (pari a 125 metri).

All'interno della superficie d'indagine il rilevatore percorrerà dei transetti preliminarmente individuati sulla carta (eventualmente anche segnando il tracciato sul campo con dei picchetti, al fine di campionare omogeneamente tutta la superficie con un'andatura regolare e lenta; le operazioni di controllo avranno inizio un'ora dopo l'alba.

Inoltre sarà determinato un coefficiente di correzione, coefficiente di scomparsa dei cadaveri, proprio del sito utilizzando dei cadaveri test (mammiferi o uccelli) morti naturalmente.

Qualora gli eventuali resti di animali ritrovati non consentissero un'immediata identificazione della specie, gli stessi resti saranno conferiti ai centri di recupero fauna selvatica RAS-Ente Foreste presenti in provincia di Sassari presso il centro di Bonassai o in provincia di Cagliari presso il centro di Monastir affinché possano essere eseguite indagini più specialistiche.

Nei due anni di monitoraggi sono previste delle relazioni ogni sei mesi sullo stato dei risultati conseguiti; per ognuna delle aree oggetto di controllo, dovranno essere indicate la lista delle specie ritrovate, lo status di protezione, lo stato biologico (di riproduzione o non, ecc.) e la sensibilità generalmente riscontrata in bibliografia delle specie al potenziale impatto dell'eolico.

La relazione tecnica finale dovrà riportare, oltre all'insieme dei dati contenuti nei precedenti elaborati, lo sforzo di campionamento realizzato, le specie colpite e la loro frequenza, anche in rapporto alla loro abbondanza nell'area considerata, i periodi di maggior incidenza degli impatti, sia in riferimento all'avifauna che alla chiropterofauna, gli impatti registrati per ogni torre, con l'individuazione delle torri che rivelino i maggiori impatti sulla fauna alata.

#### Piano delle attività

Per ogni mese è indicato il numero previsto di controlli che verranno svolti nelle superfici in prossimità di ognuno degli aerogeneratori:

PERIODO DI INDAGINE	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>Frequenza controlli</b>	5	5	8	8	8	6	5	5	8	8	5	5

## **12.6 MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE RUMORE E VIBRAZIONI**

Il progetto di monitoraggio sarà costituito dal monitoraggio *ante operam* (AO), dal monitoraggio in corso di opera (CO) legato al cantiere e dal monitoraggio *post operam*, gli stessi saranno articolati come di seguito riportato.

**Il monitoraggio ante operam** prevede il rilievo, presso i siti di installazione degli aerogeneratori e presso i ricettori sensibili individuati sul territorio di installazione (riportati nella valutazione previsionale di impatto acustico ambientale), dei parametri riportati nella tabella che segue.

In sintesi, i parametri acquisiti/elaborati per un sito di attività impianto eolico sono riportati nella seguente tabella:

PARAMETRI monitorati	DATI ACQUISITI ATTRAVERSO	
	POSTAZIONI MOBILI	MODELLI PREVISIONALI
<b>Parametri acustici</b>		
Laeq di fondo diurno	x	x
Laeq di fondo notturno	x	x
Andamenti grafici		x

Come si evince dalle valutazioni effettuate in relazione acustica previsionale, in corrispondenza di tutti i ricettori individuati, nelle ipotesi assunte, si riscontrano o valori di immissione inferiori ai limiti di applicabilità del criterio differenziale [livello di rumore ambientale a finestre aperte inferiore a 70 dB(A) nel periodo diurno ed a 60 dB(A) nel periodo notturno] oppure, nei casi in cui si riscontra il superamento di tali limiti, i valori differenziali non superano 5 dB(A) durante il periodo diurno e 3 dB(A) durante il periodo notturno.

**Il monitoraggio in corso di opera e in fase di dismissione dell'impianto**

Il monitoraggio in CO riguarderà essenzialmente un periodo limitato legato all'attività di cantiere, effettuato per tutte le tipologie di cantiere (fissi e mobili) ed esteso al transito dei mezzi in ingresso/uscita dalle aree di cantiere.

Il monitoraggio in CO prevede il rilievo, presso il cantiere insediato sul territorio per la realizzazione delle opere per l'installazione degli aerogeneratori, dei parametri riportati nella tabella che segue.

In sintesi, i parametri acquisiti/elaborati per il cantiere sono riportati nella seguente tabella:

PARAMETRI monitorati	DATI ACQUISITI ATTRAVERSO	
	POSTAZIONI MOBILI	MODELLI PREVISIONALI
<b>Parametri acustici</b>		
Laeq immissione diurno (limite cantiere)	x	x
Laeq immissione notturno (limite cantiere)	x	x
Laeq emissione diurno	x	x
Laeq emissione notturno	x	x
Andamenti grafici		

**Il monitoraggio post operam (PO)**

Il monitoraggio *post operam* prevede il rilievo, presso i siti di installazione degli aerogeneratori e presso i ricettori sensibili (riportati nella valutazione previsionale di impatto acustico ambientale) individuati sul territorio di installazione degli aerogeneratori, dei parametri riportati nella tabella che segue.

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

In sintesi, i parametri acquisiti/elaborati per un sito di attività impianto eolico funzionante (pre-esercizio) sono riportati nella seguente tabella:

PARAMETRI	DATI ACQUISITI ATTRAVERSO POSTAZIONI MOBILI
<b>Parametri acustici</b>	
Laeq immissione diurno	x
Laeq immissione notturno	x
Laeq emissione diurno	x
Laeq emissione notturno	x
D*notturmo	x
D*diurno	x
Fattori correttivi (KI, KT, KB)	
Andamenti grafici	

<b>GRV WIND SARDEGNA 6 Srl</b> 	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	Cod. AS266-SI02-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

### 13 CONCLUSIONI

Il presente studio, dopo aver analizzato la cogenza dell'intervento rispetto agli strumenti di gestione e controllo del territorio, ha analizzato il contesto ambientale nel quale lo stesso va ad inserirsi. Di quest'ultimo è stata valutata la vulnerabilità, la qualità e la rarità per poi poter definire l'incidenza delle opere su ogni singola componente.

Dallo Studio di Impatto Ambientale è emerso che l'alternativa 1 di progetto consente di ottenere i maggiori benefici ambientali rispetto all'Alternative 0. Infatti abbiamo potuto notare come il punteggio globale ottenuto dall'Alternativa di progetto è di 2.8797376, a fronte del punteggio ottenuto dalla soluzione di cui all'alternativa 0 la quale ha invece ottenuto un punteggio pari a -0,07968. Le ragioni della compatibilità sono da rinvenirsi, come visto, principalmente agli impatti positivi delle opere su atmosfera, componente socio – economico e salute pubblica, i quali sono maggiori tanto maggiore è la potenza installata.

Come noto tutte le esternalità negative generate dall'alternativa di progetto si annulleranno dopo la dismissione dell'impianto, pertanto, esse sono reversibili.