

OTTOBRE 2022



**Sardeolica S.r.l. - Gruppo SARAS**  
**PARCO EOLICO ON-SHORE "ASTIA"**

**POTENZA NOMINALE 31,7 MWp**

**COMUNE DI VILLAMASSARGIA (Sulcis Iglesiente)**

**Montagna**

**ELABORATO R19**

**SINTESI NON TECNICA**

**Progettisti (o coordinamento)**

*Ing. Laura Conti / Ordine Ing. Prov. Pavia n.1726*

**Coordinamento**

*Riccardo Festante*

*Eleonora Lamanna*

*Carla Marcis*

**Codice elaborato**

*2527-4953-VM\_VIA\_R19\_Rev0\_Sintesi non tecnica.docx*

## Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2527-4953-VM_VIA_R19_Rev0_Sintesi non tecnica.docx	31/10/2022	Prima emissione	GdL	R.Festante	L.Conti

## Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Laura Conti	Direttore Tecnico - Progettista	Ord. Ing. Prov. PV n. 1726
Riccardo Festante	Coordinamento Progettazione, Tecnico competente in acustica	ENTECA n. 3965
Eleonora Lamanna	Coordinamento Studi Specialistici, Studio di Impatto Ambientale	
Carla Marcis	Coordinamento Progettazione, Ingegnere per l'Ambiente ed il Territorio, Tecnico competente in acustica	Ord. Ing. Prov. CA n. 6664 – Sez. A ENTECA n. 4200
Ali Basharзад	Progettazione civile e viabilità	Ord. Ing. Prov. PV n. 2301
Massimiliano Kovacs	Geologo - Progettazione Civile	Ord. Geologi Lombardia n. 1021
Massimo Busnelli	Geologo – Progettazione Civile	
Giuseppe Ferranti	Architetto – Progettazione Civile	Ord. Arch. Prov. Palermo – Sez. A Pianificatore Territoriale n. 6328
Fabio Lassini	Ingegnere Civile Ambientale – Progettazione Civile	Ord. Ing. Prov. MI n. A29719
Vincenzo Gionti	Ingegnere Civile Ambientale – Progettazione Civile	
Lia Buvoli	Biologa – Esperto GIS – Esperto Ambientale	
Sonia Morgese	Ingegnere Civile Ambientale – Esperto Ambientale Idraulica Junior	
Lorenzo Griso	Esperto GIS - Esperto Ambientale Junior	

### Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano  
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156  
Cap. Soc. 600.000,00 €

[www.montanambiente.com](http://www.montanambiente.com)





<i>Sara Zucca</i>	<i>Architetto – Esperto GIS - Esperto Ambientale</i>	
<i>Andrea Mastio</i>	<i>Ingegnere per l'Ambiente e il Territorio - Esperto Ambientale Junior</i>	
<i>Andrea Fronteddu</i>	<i>Ingegnere Elettrico – Progettazione Elettrica</i>	<i>Ord. Ing. Cagliari n. 8788 – Sez. A</i>
<i>Matthew Piscedda</i>	<i>Esperto in Discipline Elettriche</i>	
<i>Francesca Casero</i>	<i>Architetto – Esperto GIS - Esperto Ambientale Junior</i>	

**Montana S.p.A.**

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano  
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156  
Cap. Soc. 600.000,00 €

[www.montanambiente.com](http://www.montanambiente.com)



## INDICE

<b>1. PREMESSA GENERALE</b> .....	<b>5</b>
1.1 PRESENTAZIONE DEL PROGETTO .....	5
1.2 LOCALIZZAZIONE AREA DI INTERVENTO .....	5
1.3 DATI GENERALI DEL PROGETTO .....	6
1.4 SCOPO DEL DOCUMENTO .....	7
1.5 IL PROPONENTE .....	7
1.5.1 Profilo Storico del Gruppo Saras .....	7
<b>2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b> .....	<b>9</b>
<b>3. STATO ATTUALE DEL TERRITORIO</b> .....	<b>11</b>
<b>4. ALTERNATIVE DI PROGETTO</b> .....	<b>14</b>
4.1 ALTERNATIVA ZERO .....	14
4.2 ALTERNATIVE DIMENSIONALI .....	14
4.3 ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE .....	15
4.4 ALTERNATIVE PROGETTUALI.....	15
<b>5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b> .....	<b>17</b>
<b>6. ANALISI DELLA VISIBILITÀ</b> .....	<b>20</b>
<b>7. STIMA DEGLI IMPATTI</b> .....	<b>22</b>
7.1 CRITERI DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI .....	22
7.2 DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI .....	25
7.2.1 Aria.....	25
7.2.2 Clima .....	25
7.2.3 Territorio .....	26
7.2.4 Suolo, sottosuolo, acque sotterranee.....	27
7.2.5 Acque superficiali.....	28
7.2.6 Biodiversità.....	29
7.2.7 Popolazione e salute umana .....	32
7.2.8 Beni materiali, Patrimonio culturale e agroalimentare, Paesaggio.....	33
7.2.9 Impatti cumulativi .....	34
<b>8. MISURE DI MITIGAZIONE</b> .....	<b>36</b>
<b>9. MISURE DI MONITORAGGIO</b> .....	<b>41</b>
9.1 MONITORAGGIO DELLA VEGETAZIONE.....	42
9.2 MONITORAGGIO DELLA FAUNA.....	43
9.3 MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE PAESAGGIO .....	44
9.4 MONITORAGGIO ACUSTICO.....	45
<b>10. CONCLUSIONI</b> .....	<b>47</b>
<b>11. INDICE GENERALE DEGLI ELABORATI PRESENTATI E GUIDA ALLA LETTURA</b> .....	<b>48</b>

## 1. PREMESSA GENERALE

### 1.1 PRESENTAZIONE DEL PROGETTO

Il presente documento costituisce parte integrante del progetto definitivo per la realizzazione di un nuovo Parco eolico della potenza complessiva di 31,7 MW, che prevede l'installazione di 5 aerogeneratori (di cui 4 da 6,8 MW e 1 da 4,5 MW), nel territorio comunale di Villamassargia (Sulcis-Iglesiente), la realizzazione delle relative opere di connessione nei comuni di Villamassargia e Musei (cavidotto interrato e cabina di consegna), nonché la predisposizione della viabilità, delle opere di regimentazione delle acque meteoriche e delle reti tecnologiche a servizio del Parco.

La Società proponente è la Sardeolica S.r.l., con sede legale in VI strada Ovest, Z. I. Macchiareddu 09068 Uta (Cagliari) e sede amministrativa in Milano, c/o Saras S.p.A., Galleria Passarella 2, 20122 – Milano.

### 1.2 LOCALIZZAZIONE AREA DI INTERVENTO

L'area oggetto di studio ricade nei comuni di Villamassargia (aerogeneratori, cavidotto interrato e cabina di smistamento) e Musei (cavidotto interrato e cabina di consegna), in un territorio caratterizzato da rilievi boscosi, tra la pianura campidanese e le aree montuose dell'Iglesiente. La successiva Figura 1.1 illustra l'inquadramento territoriale dell'area di interesse su ortofoto.

I Comuni di Villamassargia e di Musei cadevano nella Provincia Sud Sardegna, secondo la riforma della L.R. n. 2 del 4 febbraio 2016 - "Riordino del sistema delle autonomie locali della Sardegna". La LR n.7 del 12 aprile 2021 riorganizza la Regione in 8 Province: Città metropolitana di Sassari, Città metropolitana di Cagliari, Nord-Est Sardegna, Ogliastra, Medio Campidano, Nuoro e Oristano; sulla base di questa legge il Comune di Villamassargia rientra nella Provincia Sulcis-Iglesiente.

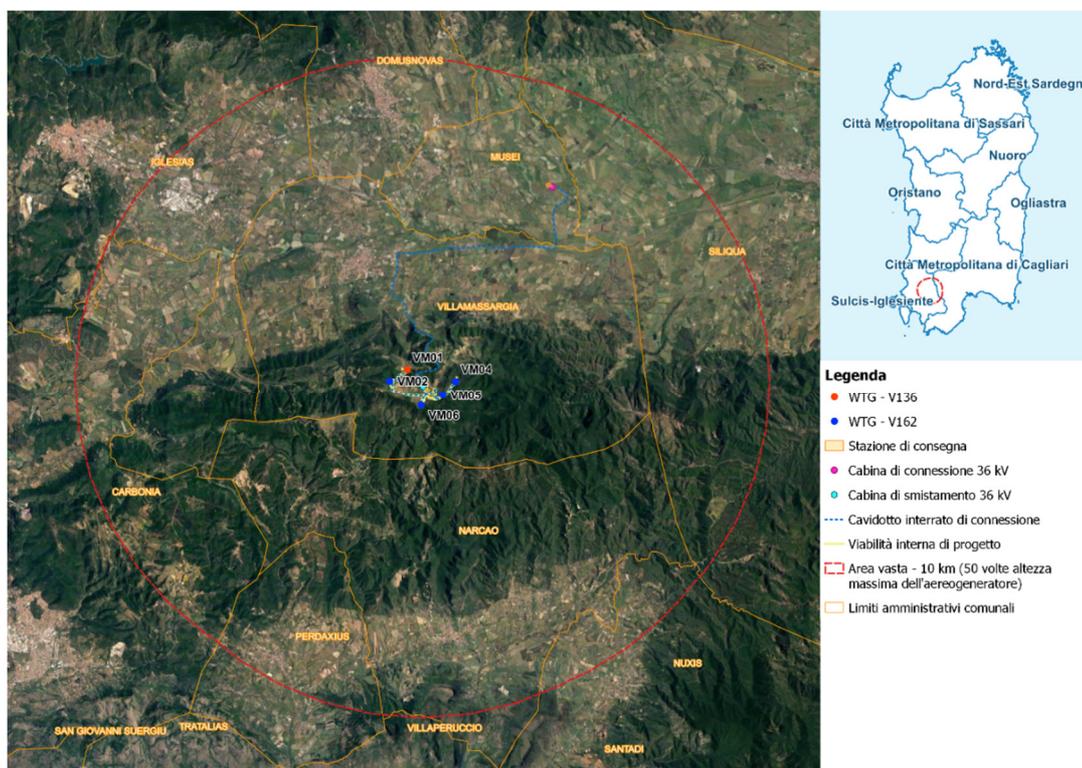


Figura 1.1: Inquadramento generale dell'area di progetto

Allo stato attuale, la Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) elaborata, prevede che l'impianto eolico venga collegato in antenna a 36 kV alla sezione 36 kV della Stazione Elettrica (SE) di successiva realizzazione, ipotizzata nel territorio comunale di Musei.

La connessione alla suddetta Stazione elettrica sarà realizzata mediante una linea elettrica 36 kV di circa 100 m in partenza da una cabina denominata di connessione e raccolta; a quest'ultima arriveranno le linee di alimentazione da una seconda cabina, detta di smistamento, in cavo interrato 36 kV posizionata ad una distanza di circa 14 km dalla prima. Alla cabina di smistamento arriveranno le linee a servizio delle WTG collegate tra loro in configurazione entra-esce

### 1.3 DATI GENERALI DEL PROGETTO

Nella Tabella 1-1 sono riepilogati i dati principali del progetto, mentre in Tabella 1-2 in forma sintetica le principali caratteristiche tecniche dell'impianto e delle singole WTG che si prevede di installare.

Tabella 1-1: Dati di progetto

PARAMETRO	DESCRIZIONE
Richiedente	Sardegolica S.r.l.
Luogo installazione parco eolico	Territorio comunale di Villamassargia
Denominazione impianto	Astia
Potenza nominale parco eolico	31,7 MW
Numero aerogeneratori	5
Connessione	Interfacciamento alla rete mediante connessione in MT su stazione elettrica (SE) della RTN da realizzare (STMG prot. N. GRUPPO TERNA/P20210104707-23/12/2021)
Area interessata dall'intervento	Territori comunali di Villamassargia (WTG e opere di connessione) e Musei (opere di connessione)
Coordinate impianto (wgs84) (accesso al sito)	39°14'14.54"N 8°39'57.64"E

Tabella 1-2: Coordinate WTG proposte (sistema di coordinate Monte Mario – fuso ovest – EPSG 3003) e principali caratteristiche degli aerogeneratori

WTG	COORDINATE GEOGRAFICHE		TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE AEROGENERATORE				
	ID	Latitudine N	Longitudine E	Modello	Potenza nominale [MW]	Altezza al mozzo [m]	Diametro rotore [m]
VM01	4343971	1470579	Vestas V136	4,5	82	136	150
VM02	4343602	1470021	Vestas V162	6,8	119	162	200
VM04	4343588	1472121	Vestas V162	6,8	119	162	200
VM05	4343143	1471713	Vestas V162	6,8	119	162	200
VM06	4342815	1471030	Vestas V162	6,8	119	162	200

## 1.4 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento è stato elaborato da Montana s.p.a., ai fini della Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) prevista ai sensi del Decreto legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii., ed è volto ad esporre, con linguaggio di facile comprensione per il pubblico non tecnico, le principali conclusioni dello Studio di Impatto Ambientale elaborato per valutare gli effetti indotti dal progetto proposto sull'ambiente in fase di costruzione e di esercizio ed accertarne la compatibilità ambientale.

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

## 1.5 IL PROPONENTE

La Sardeolica S.r.l., costituita nel 2001, fa parte del Gruppo Saras ed ha come scopo la produzione di energia elettrica, lo studio e la ricerca sulle fonti di energia rinnovabili, la realizzazione e la gestione di impianti atti a sfruttare l'energia proveniente da fonti alternative.

È operativa dal 2005 con un Parco eolico composto da 57 aerogeneratori per una potenza totale installata di 128,4MW limitata a 126 MW, nei comuni di Ulassai e Perdasdefogu. La produzione a regime è di circa 250 GWh/anno, corrispondenti al fabbisogno annuale di circa 85.000 famiglie e a 162.000 tonnellate di emissioni di CO2 evitate all'anno.

A giugno 2021 è stata completata l'acquisizione del parco eolico di Macchiareddu, battezzato "Amalteja", attraverso la formalizzazione dell'acquisto da parte di Sardeolica delle 2 società proprietarie, Energia Verde S.r.l. ed Energia Alternativa S.r.l. Il parco "Amalteja" ha una potenza complessiva di 45 MW ed è suddiviso nei due impianti di Energia Verde 21 MW (14 turbine) in esercizio dal 2008, e di Energia Alternativa da 24 MW (16 turbine) in esercizio dal 2012.

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

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

La società ha certificato il proprio Sistema di Gestione secondo gli standard ISO 45001 (Salute e Sicurezza sul Lavoro), ISO 14001 (Ambiente) e ISO 9001 (Qualità) e ISO 50001 (Energia). Inoltre è accreditata EMAS.

### 1.5.1 Profilo Storico del Gruppo Saras

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

Il Gruppo Saras è attivo nel settore dell'energia ed è uno dei principali operatori indipendenti europei nella raffinazione di petrolio. La raffineria di Sarroch, sulla costa a Sud-Ovest di Cagliari, è una delle più grandi del Mediterraneo per capacità produttiva (15 milioni di tonnellate all'anno, pari a 300 mila barili al giorno) e tra le più avanzate per complessità degli impianti (Indice Nelson pari a 11,7). Collocata in una posizione strategica al centro del Mediterraneo, la raffineria è gestita dalla controllata Sarlux Srl, e



costituisce un modello di riferimento in termini di efficienza e sostenibilità ambientale, grazie al know-how e al patrimonio tecnologico maturato in oltre cinquant'anni di attività.

Per sfruttare in modo ottimale queste risorse, Saras ha introdotto un modello di business basato sull'integrazione della propria Supply Chain, mediante lo stretto coordinamento tra le operazioni di raffineria e le attività commerciali. In tale ambito rientra anche la controllata Saras Trading SA, basata a Ginevra, uno dei principali hub mondiali per gli scambi di commodities petrolifere, che acquista grezzi e altre materie prime per la raffineria, vende i prodotti raffinati, e svolge attività di trading. Direttamente e attraverso le proprie controllate, il Gruppo vende e distribuisce prodotti petroliferi come diesel, benzina, gasolio per riscaldamento, gas di petrolio liquefatto (GPL), virgin nafta, carburante per l'aviazione e per il bunkeraggio, prevalentemente sul mercato italiano e spagnolo, ma anche in vari altri paesi europei ed extra-europei.

Il Gruppo è attivo anche nell'attività di produzione e vendita di energia elettrica, mediante l'impianto IGCC (Impianto di Gasificazione a Ciclo Combinato) integrato alla raffineria e gestito anch'esso dalla controllata Sarlux, con una potenza installata di 575MW. L'impianto, che da aprile del 2021 è stato riconosciuto da ARERA tra gli impianti essenziali alla sicurezza del sistema elettrico italiano, utilizza i prodotti pesanti della raffinazione e li trasforma in circa 3,5 miliardi di kWh/anno di energia elettrica, contribuendo per circa il 40% al fabbisogno elettrico della Sardegna.

Sempre in Sardegna, il Gruppo produce e vende energia elettrica da fonti rinnovabili, attraverso tre parchi eolici gestiti dalle controllate Sardeglica Srl, Energia Alternativa Srl ed Energia Verde Srl situati in Sardegna, per una capacità installata totale ad oggi pari a 171 MW. L'attività nel settore delle fonti rinnovabili del Gruppo Saras è prevista in significativa espansione nel medio termine, con un obiettivo di capacità installata pari a 500MW entro il 2025.

Infine, il Gruppo è attivo nel settore dei servizi di ingegneria industriale e ricerca per il settore petrolifero, dell'energia e dell'ambiente, attraverso la controllata Sartec Srl.

Il Gruppo Saras è inoltre attivo nello sviluppo di soluzioni innovative e complementari alle fonti energetiche tradizionali, con attività già in essere come la produzione di biocarburanti, e progetti in varie fasi di avanzamento, che includono la produzione di carburanti di nuova generazione, la produzione e utilizzo di idrogeno verde, e il carbon capture and storage.

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area di progetto ricade nella più ampia porzione geografica del Sulcis-Iglesiente (Figura 2.1) e risulta essere ubicata in un contesto morfologico di bassa montagna; le porzioni nord-occidentali e sud-orientali dell'area di studio comprendono aree pianeggianti coltivate del Campidano.

Le opere in progetto si trovano all'interno dei Comuni di Villamassargia e Musei, due piccoli centri della Sardegna sud-occidentale, all'interno di un territorio particolarmente eterogeneo dal punto di vista morfologico e ricco di testimonianze storiche. I due comuni si trovano infatti fra le regioni storiche del Campidano di Sanluri, del Sulcis e dell'Iglesiente.

La località interessata dalle opere di progetto, rappresentata in Figura 1.1, è denominata "Astia" e occupa la sommità pianeggiante e sub-pianeggiante della catena montuosa che separa l'Alto Iglesiente dal Medio e Basso Sulcis. L'areale, prevalentemente adibito a pascolo ovino e bovino, con qualche coltivazione cerealicola, è in gran parte ricoperto da una fitta vegetazione a macchia mediterranea. Sino a qualche decennio fa il territorio era sfruttato anche a scopo estrattivo, come testimoniano le varie miniere e giacimenti, tra cui quella di Orbai, piccola frazione oggi abbandonata ma meta storico-turistica. Il territorio di Astia era collegato tramite numerose mulattiere che attraversano tutta la piana di Astia e giungono fino ai distretti minerari di Monte Scorra e Monte Gianni.



Figura 2.1: Localizzazione dell'area di progetto (in rosso).

L'area di progetto è inclusa nel Sub-Bacino n. 7 Flumendosa – Campidano - Cixerri. I bacini idrografici di maggior estensione sono costituiti dal Flumendosa, dal Flumini Mannu, dal Cixerri, dal Picocca e dal Corr'e Pruna; numerosi bacini minori risultano compresi tra questi e la costa.

All'interno dell'area di studio è presente il Riu Cixerri, che costituisce il principale corso d'acqua. Ha le sue sorgenti nel versante settentrionale del massiccio del Sulcis e scorre poi pressoché perpendicolare alla linea di costa occidentale, ricevendo, prima di gettarsi nello stagno di Santa Gilla, l'apporto di numerosi affluenti che drenano il versante meridionale del massiccio dell'Iglesiente e quello settentrionale del massiccio del Sulcis, mantenendosi paralleli alla linea della costa occidentale.

Tra gli altri corsi d'acqua primari dell'area di studio si citano Riu Aconi, Riu Arriali, Riu Barisonis, Riu Canneddu, Riu De Matta Trexi, Riu De Su Canoni, Riu Forresu, Riu Gutturu Scala, Riu Orbai, Riu Sa Canniga, Riu Santa Luxia, mentre tra quelli secondari (corsi d'acqua naturali individuati dal reticolo idrografico ufficiale della Regione Sardegna, adottato con deliberazione n. 3 del 30/07/2015 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino, basato sul geodatabase Topografico alla scala 1: 10.000 – DGBT\_10k) troviamo, tra i più prossimi alle WTG, Riu Murtas, Riu Arraxiu de Pintus, Riu Guttus, Riu Gutturu Su Tuvu Mannu, Riu S'Ega a Cascia, S'Ega su Striddu, Riu S'Ega sa Nardi.

Nell'area di studio sono anche ricompresi numerosi invasi (73), di natura artificiale e di piccolissime dimensioni, concentrati nelle fasce pianeggianti coltivate (con probabile scopo irriguo). Non risultano invece presenti specchi d'acqua naturali (paludi, stagni, laghi).

Il paesaggio in cui si inseriscono le opere in progetto è disegnato dunque dal rio Cixerri e il reticolo idrografico afferente nella parte centrale della valle, dai rilievi montuosi come quinte naturali e dalle superfici ondulate, da cui emergono il monte Exi (Villamassargia), i rilievi di Acquafredda e di Gioiosa Guardia, la cui valenza ambientale viene esaltata dalla presenza deicastelli medievali.

Le vie di comunicazioni principali dell'area sono la SS130, nel tratto che collega gli abitati di Iglesias e Siliqua, la SP85 tra Iglesias e Terraseo e la SP2, che collega Villamassargia e gli altri centri urbani. Altre strade principali esistenti sono la Strada "Regione Sisineddu", Strada "Regione Florisceddu" e Loc. Astia.

### 3. STATO ATTUALE DEL TERRITORIO

Come detto in precedenza, i Comuni di Villamassargia e Musei ricadono, secondo la suddivisione proposta dal P.P.R., nella regione del Campidano di Sanluri, confinante a sud con la regione del Sulcis e a ovest con l'Iglesiente.

Nell'area il clima è caldo e temperato; agosto è il mese più caldo dell'anno, mentre gennaio quello più freddo. La maggiore piovosità in media è in inverno (novembre), mentre il minor numero di giorni di pioggia si registra a luglio. Il valore più basso per l'umidità relativa viene misurato a luglio, mentre l'umidità relativa è più alta a gennaio. La direzione prevalente del vento nell'area è quindi NNO, con valori di velocità più alti in autunno e inverno

Dal punto di vista della qualità dell'aria, l'area di progetto ricade interamente nell'area "Zona rurale" (Area di Sulcis - Iglesiente); questa risulta caratterizzata da livelli emissivi dei vari inquinanti piuttosto contenuti, dalla presenza di poche attività produttive isolate e generalmente con un basso grado di urbanizzazione. Nelle varie aree ricomprese nella "Zona Rurale", tra cui quella di progetto, i parametri monitorati rimangono stabili e ampiamente entro i limiti normativi. Si riscontrano livelli di particolato generalmente contenuti e con superamenti limitati.

Sotto il profilo della destinazione d'uso, l'area risulta essere caratterizzata principalmente da una matrice prevalente rurale in cui si inseriscono gli elementi naturali (macchia mediterranea, bosco di latifoglie, gariga, aree a pascolo naturale, aree con vegetazione rada, aree a ricolonizzazione naturale).. Le tipologie naturali di copertura del suolo sono localizzate sulle zone di rilievo in cui ricade il previsto layout, mentre le aree rurali ricadono nelle fasce pianiziali dell'area di studio.

La trasformazione agraria e zootecnica caratterizza la piana delimitata dai rilievi che ospitano, sulla sommità, una vegetazione arbustiva e sporadiche formazioni boschive. Estese coltivazioni in asciutto e colture arboree si sviluppano sulle arenarie. In prossimità degli insediamenti si localizzano, in piccoli campi chiusi, colture fruttifere, viti, olivi e ortive.

Il consumo di suolo è l'occupazione di superfici originariamente agricole, naturali o seminaturali, a favore di coperture artificiali (edifici, infrastrutture, etc.). Dal punto di vista del consumo di suolo, nella zona sono prevalenti i mutamenti da territorio naturale ad agricolo e, intorno ai centri abitati, da agricolo a urbano. Nell'area di progetto e nel suo intorno sono presenti sia aree sottratte alla naturalità per intensificazione dell'agricolo sia aree agricole abbandonate alla rinaturalizzazione, in particolare nelle zone collinari. All'interno dell'area sono presenti anche siti andati incontro ad urbanizzazione, in particolare nell'intorno di Villamassargia e Narcao. Per quanto riguarda il Comune di Villamassargia, si osserva uno scarso indice di consumo di suolo (in termini di ettari), con qualche piccolo incremento negli anni 2006-2015; i valori sono poi rimasti invariati fino all'ultimo dato disponibile (2021); anche la percentuale di suolo consumato non ha subito variazioni nel corso degli anni.

Il sistema territoriale della porzione di territorio regionale interessata dalle opere di progetto è contraddistinto da un'alta valenza naturalistica e paesaggistica riconoscibile nella ricchezza di ambienti e nella presenza di diversi ecosistemi naturali in grado di garantire un'elevata presenza di specie faunistiche e floristiche, molte delle quali di grande pregio ambientale; l'analisi di questi aspetti ha consentito la definizione del layout delle opere in progetto tale da garantire la salvaguardia di essi e il rispetto di tutti gli ambiti interessati

All'interno di un *buffer* di 10 km, ossia 50 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore in progetto, troviamo: un Monumento naturale (istituito ai sensi della L.R. 31/89), ovvero l'Oliveto storico S'Ortu Mannu; un Parco regionale (istituito ai sensi della L.R. 31/89), ovvero il Parco naturale regionale di

Gutturu Mannu; due siti della Rete Natura 2000<sup>1</sup>, ovvero la Zona a Protezione Speciale (ZPS) Monte Linas – Marganai (codice ITB041111), la Zona a Protezione Speciale Foresta di Monte Arcosu (codice ITB041105); cinque Aree a gestione speciale dell'Ente Foreste, ovvero Cadelano, Rosas, Monte Orri, Campanasissa e Bau Pressiu; due Alberi monumentali d'Italia (Aggiornamento del 05/05/2021), ovvero Sa Reina - Olivo – Loc. S'Ortu Mannu – Villamassargia e Sughera – Loc. Garanzeis – Narcao.

Nella zona sono presenti luoghi di grande valenza simbolica che caratterizzano il territorio interessato dalle opere di progetto, come il Cammino minerario di Santa Barbara. Il territorio in cui si inseriscono le opere in progetto presenta numerose tracce di occupazione e attività umana a partire dal VI millennio a.C. Il territorio è altresì ricco di testimonianze dell'età nuragica come il nuraghe Predi Antiogu, Santu Paulu, Santu Perdu e Monte Scorra.

Nell'area vasta di 10 km intorno alle opere di progetto sono presenti numerosi beni paesaggistici, identitari, archeologici e architettonici. Di particolare valenza simbolica per il territorio in oggetto è il castello medioevale di Gioiosa Guardia situato nell'omonima località "Monte Gioiosa Guardia" (quota 396 s.l.m), edificato nel XIII secolo dalla famiglia Pisana dei Conti della Gherardesca, di cui restano oggi pochi ruderi. Attualmente il castello non è più una struttura architettonica fruibile, ma si presenta come rudere.

Ai piedi della collina di Gioiosa Guardia, a circa 4 km di distanza dal centro abitato di Villamassargia, si trova inoltre l'Oliveto Storico denominato S'Ortu Mannu. S'Ortu Mannu attualmente è ridotto a circa 12 ettari rispetto all'estensione originaria, di circa 70 ettari, è costituito da alberi secolari, dai tronchi contorti e nodosi, la cui circonferenza misura in media circa 10 metri. Il più grande di essi ha una circonferenza alla base di 16 metri ed è uno dei più imponenti del Mediterraneo. Per la sua maestosità è stato denominato dalla popolazione locale "Sa Reina".

Dal punto di vista vegetazionale, nell'area intorno alla zona di progetto sono presenti diverse tipologie, che vanno dai prati aridi collinari ai prati mediterranei di pianura (costituiti da specie ruderali che si sviluppano soprattutto nelle aree a maggior pascolamento), a macchie e garighe (stadi di transizione tra la vegetazione forestale propriamente detta e la vegetazione erbacea, costituiti da sempreverdi a foglie dure tipiche dell'ambiente mediterraneo), a formazioni boschive dominate dal Leccio con presenza specie arbustive, a vegetazione forestale caratterizzata dalla presenza della Sughera, coltivata a scopi produttivi. È presente anche vegetazione delle colture e dei sistemi agricoli, vegetazione frammentaria collegata agli aspetti maggiormente legati alla presenza umana nel territorio, caratterizzata da specie annuali che dipendono dai diversi trattamenti agronomici che si succedono nel corso della stagione.

Considerando le presenze potenziali faunistiche dell'area, come ci si può aspettare, si osserva una più consistente presenza di specie di interesse soprattutto negli habitat a maggiore naturalità (fasce vegetate, boschi, corsi d'acqua, ambienti litoranei). Tuttavia, anche le aree agricole estensive della zona risultano biotopi idonei alle presenze faunistiche, anche di interesse per la conservazione.

L'area di studio ricade in una zona a valori intermedi di ricchezza specifica per quanto riguarda Anfibi e Rettili, sebbene non si tratti di gruppi obiettivo di impatti potenziali di un impianto eolico. Per quanto concerne l'avifauna la maggior parte delle specie segnalate nell'area risultano presenti nel corso delle migrazioni (pre e post-riproduttive), seguite a distanza ravvicinata dalle specie sedentarie, ovvero presenti in tutto il corso dell'anno. Le specie migratrici di maggior interesse conservazionistico tra quelle potenzialmente nidificanti nell'area di progetto frequentano gli ambienti aperti ed ecotonali, a maggior naturalità, presenti in prevalenza nella porzione sudoccidentale dell'area di progetto. Le specie presenti in inverno sono – di poco – più numerose delle specie presenti in periodo riproduttivo.

---

<sup>1</sup> Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica, costituita da una serie di aree, diffusa su tutto il territorio dell'Unione per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.



Sono potenzialmente presenti nell'area alcune specie di rapaci diurni (anche di interesse per la conservazione, tra i maggiori *target* dei potenziali impatti degli impianti eolici in generale; tuttavia la presenza effettiva delle specie nell'area di progetto e il loro uso del territorio andranno in ogni caso verificati tramite i rilievi del monitoraggio da eseguire prima dell'inizio dei lavori.

Un discorso analogo vale anche per i pipistrelli (Chiropteri) per i quali sono disponibili alcune informazioni di presenza e localizzazione di rifugi fuori dall'area di studio (*buffer* dei 5 km) ma che potrebbero frequentare la zona in alimentazione.

Molte specie di Mammiferi (ad esclusione dei pipistrelli) presentano densità medie e/o medio alte e complessiva diffusione nel territorio indagato, per via della diversificazione degli habitat dell'area di studio, con evidente e diffusa alternanza di zone a macchia e boschi e spazi aperti rappresentati da gariga e pascoli. Questa diversità costituisce un insieme di ambienti particolarmente idonei al rifugio, alla riproduzione ed all'alimentazione per molte specie di Mammiferi, che tuttavia non sono in genere oggetto degli impatti potenziali derivanti dalla realizzazione di un impianto eolico.

Relativamente agli aspetti demografici, dalla lettura dei dati anagrafici della popolazione dei Comuni dove ricadono le opere di progetto (torri eoliche, cavidotti interni, viabilità interna del parco eolico e opere di connessione alla rete elettrica), si evince che il Comune di Villamassargia mostra una forte tendenza alla diminuzione della popolazione residente, mentre Musei – meno popoloso – evidenzia oscillazioni più marcate, sebbene complessivamente in leggera diminuzione; a scala regionale si osserva invece un incremento nel primo periodo e una diminuzione a partire dal 2013 che riallinea gli andamenti.

L'andamento in decremento della popolazione residente a Villamassargia è da attribuire ad una natalità in diminuzione (con qualche picco) e ad un incremento della mortalità, nonché ad un più contenuto tasso di immigrazione rispetto alle altre realtà prese a confronto. Essendo Comuni poco popolosi, Villamassargia e – ancor più – Musei presentano un andamento oscillatorio rispetto alla scala regionale presa nel suo complesso.

Secondo le stime del 2020, la speranza di vita attesa alla nascita nella Provincia Sud Sardegna (in cui ricadevano i Comuni in esame) è di 82,3 anni (79,4 anni per gli uomini e di 85,4 anni le donne), valori sovrapponibili a quelli nazionali, tra i più elevati in Europa. Nel territorio provinciale il tasso di mortalità è in aumento negli ultimi decenni, così come l'età media al decesso.

È elevata la mortalità per malattie del sistema circolatorio (prima causa) e per tumori (seconda causa e prima causa – in particolare alle vie respiratorie – per gli uomini), seguiti da malattie del sistema respiratorio (maggiormente negli uomini) e disturbi psichici e comportamentali (principalmente demenza, soprattutto nelle donne, che raggiungono le età più avanzate).

Dal punto di vista del clima acustico, è stato effettuato un censimento puntuale dei recettori che si trovano nel territorio comunale di Villamassargia, ad oggi sprovvisto di Piano di Classificazione Acustica; pertanto, dal momento che l'ubicazione dell'area ricade in una zona isolata a destinazione prevalentemente agricola, è stata assunta come zona acustica di riferimento la classe acustica III, che designa le zone di tipo misto.

## 4. ALTERNATIVE DI PROGETTO

I fattori principali che hanno guidato la definizione del layout di progetto si sono basati su considerazioni sul vento, tecniche, paesaggistiche, ambientali e sociali.

I criteri discriminanti sono stati:

Coinvolgimento nel progetto del numero maggiore di cittadini privati;

Utilizzo di tecnologie di ultima generazione che si adattino al meglio alle esigenze del sito scelto;

Estrema attenzione a S'Ortu Mannu, sito identitario per il Comune di Villamassargia, e contenimento dell'impatto visivo da questo luogo;

Riduzione dell'impatto ambientale limitando i volumi di scavi e rinterri.

### 4.1 ALTERNATIVA ZERO

Su scala locale, la mancata realizzazione dell'impianto comporta certamente l'assenza delle azioni di disturbo dovute alle attività di cantiere che, in ogni caso, data la tipologia di opere previste e la breve durata temporale, sono state valutate mediamente più che accettabili su tutte le matrici ambientali. Anche per la fase di esercizio non si rileva un'alterazione significativa dei fattori ambientali, incluso l'impatto paesaggistico.

Ampliando il livello di analisi, l'aspetto più rilevante della mancata realizzazione dell'impianto è in ogni caso legato alle modalità con le quali verrebbe soddisfatta la domanda di energia elettrica anche locale, che resterebbe sostanzialmente legata all'attuale mix di produzione, ancora fortemente dipendente dalle fonti fossili, con tutti i risvolti negativi direttamente ed in direttamente connessi. La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili comporta infatti, oltre al consumo di risorse non rinnovabili, anche l'emissione in atmosfera di sostanze inquinanti e di gas serra.

Tra questi gas, il più rilevante è l'anidride carbonica o biossido di carbonio, il cui progressivo incremento potrebbe contribuire all'effetto serra e quindi causare drammatici cambiamenti climatici. Oltre alle conseguenze ambientali derivanti dall'utilizzo di combustibili fossili, considerando probabili scenari futuri che prevedono un aumento del prezzo del petrolio, si avrà anche un conseguente aumento del costo dell'energia in termini economici.

In tal caso, al di là degli aspetti specifici legati al progetto, la scelta di non realizzare l'impianto si rivelerebbe in contrasto con gli obiettivi di incremento della quota di consumi soddisfatta da fonti rinnovabili prefissati a livello europeo e nazionale.

Per quanto sopra, l'alternativa "zero" non produce gli effetti positivi legati al raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas clima alteranti prefissati.

Si rimanda al paragrafo 4.4.1 del 2527-4953-VM\_VIA\_R17\_Rev0\_SIA per l'analisi specifica dell'alternativa zero.

### 4.2 ALTERNATIVE DIMENSIONALI

Le alternative possono essere valutate tanto in termini di riduzione quanto di aumento della potenza. A tal proposito, in coerenza con il principio di ottimizzazione dell'occupazione di territorio, una riduzione della potenza attraverso l'utilizzo di aerogeneratori più piccoli non sarebbe ammissibile. Altrettanto vincolata è la scelta della taglia degli aerogeneratori in aumento della potenza, che è funzione delle caratteristiche del sito (inclusa la ventosità).

Resta, pertanto, da valutare una modifica della taglia dell'impianto attraverso una riduzione o un incremento del numero di aerogeneratori. La riduzione del numero di aerogeneratori potrebbe comportare una riduzione della produzione al di sotto di una soglia di sostenibilità economica dell'investimento. Si potrebbe manifestare, infatti, l'impossibilità di sfruttare quelle economie di scala

che, allo stato, rendono competitivi gli impianti di macro-generazione. Dal punto di vista ambientale non risulterebbe apprezzabile una riduzione degli impatti, già di per sé mediamente accettabili.

Di contro, l'incremento del numero di aerogeneratori sarebbe certamente positivo dal punto di vista economico e finanziario, ma si scontrerebbe con la difficoltà di garantire il rispetto di tutte le distanze di sicurezza, anche dal punto di vista delle interferenze..

#### 4.3 ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE

La scelta di installare gli aerogeneratori nell'area prescelta deriva da una valutazione che tiene conto dei seguenti aspetti:

- Coerenza con gli strumenti della pianificazione urbanistica, sia a scala comunale che sovracomunale;

- Ventosità dell'area e, di conseguenza, producibilità dell'impianto (fondamentale per giustificare qualsiasi investimento economico);

- Buona accessibilità;

- Assenza o distanza dalle seguenti categorie di beni/aree tutelate:

  - Aree e siti non idonei

  - Aree tutelate per legge (ai sensi dell'art. 142 del d.lgs. 42/2004);

  - Beni culturali (ai sensi degli art. 10 e 45 del d.lgs. 42/2004);

  - Beni paesaggistici (ai sensi dell'art. 136 e 142 del d.lgs. 42/2004);

  - Aree parco e/o aree naturali protette (l. n. 394/1991).

#### 4.4 ALTERNATIVE PROGETTUALI

In relazione alle alternative progettuali, considerando che la tipologia di aerogeneratori previsti in progetto è tra le più rappresentative e recenti come evoluzione tecnologica disponibile (compatibilmente con le caratteristiche dell'area di intervento), ne deriva che l'unica alternativa ammissibile sarebbe l'ipotesi di realizzare un altro tipo di impianto da fonti rinnovabili, coerentemente con gli obiettivi di incremento della produzione di fonti rinnovabili cui si è precedentemente fatto cenno.

Con riferimento alla tecnologia del fotovoltaico è possibile affermare che un progetto di pari potenza risulterebbe meno compatibile dal punto di vista dell'occupazione di suolo rispetto a quanto accadrebbe realizzando un impianto eolico.

Anche la possibilità di installare un impianto di pari potenza alimentato da biomasse non appare favorevole perché l'approvvigionamento della materia prima non sarebbe sostenibile dal punto di vista economico, stante la mancanza, entro un raggio compatibile con gli eventuali costi massimi di approvvigionamento, di una sufficiente quantità di boschi. Il ricorso ai soli sottoprodotti dell'attività agricola, di bassa densità, richiederebbe un'estensione del bacino d'approvvigionamento tale che i costi di trasporto avrebbero un'incidenza inammissibile.

Dal punto di vista ambientale, nell'ambito di un bilancio complessivamente neutro di anidride carbonica, su scala locale l'impianto a biomassa provocherebbe un incremento delle polveri sottili, con un peggioramento delle condizioni della componente atmosfera e dei rischi per la popolazione. A ciò va aggiunto anche l'incremento dell'inquinamento prodotto dalla grande quantità di automezzi in circolazione nell'area, il notevole consumo di acqua per la pulizia delle apparecchiature ed il notevole effetto distorsivo che alcuni prodotti/sottoprodotti di origine agricola avrebbero sui mercati locali (ad esempio la paglia è utilizzata anche come lettiera per gli allevamenti, pertanto l'impiego in centrale avrebbe come effetto l'incremento dei prezzi di approvvigionamento; il legname derivante dalle utilizzazioni boschive nella peggiore dei casi viene utilizzato come legna da ardere, pertanto l'impiego



in centrale comporterebbe un incremento dei prezzi). Anche tale opzione non risulta integrabile e a basso impatto sul territorio ospitante.

Sulla base dei criteri discriminanti precedente descritti sono state esaminate cinque alternative di layout (compresa la zero, la non realizzazione del progetto) prima di scegliere l'alternativa definitiva che ha quindi permesso di:

- coinvolgere nel progetto il numero maggiore di cittadini privati;
- utilizzare le tecnologie di ultima generazione che si adattano al meglio alle esigenze del sito scelto;
- porre estrema attenzione a S'Ortu Mannu, sito identitario per il Comune di Villamassargia, contenendo l'impatto visivo da questo luogo;
- ridurre l'impatto ambientale limitando i volumi di scavi e rinterri.

Le alternative progettuali sono descritte al Paragrafo 4.4 del documento 2527-4953-VM\_VIA\_R17\_Rev0\_SIA.

## 5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto prevede la realizzazione di un Parco eolico della potenza complessiva di 31,7 MW, con l'installazione di 5 aerogeneratori (di cui 4 da 6,8 MW e 1 da 4,5 MW), la realizzazione delle relative opere di connessione nei comuni di Villamassargia e Musei (cavidotto interrato e cabina di consegna), nonché la predisposizione della viabilità, delle opere di regimentazione delle acque meteoriche e delle reti tecnologiche a servizio del Parco.

Gli aerogeneratori previsti in progetto, coerentemente con i più diffusi standard costruttivi, saranno del tipo a tre pale.

La torre di sostegno della navicella sarà in acciaio del tipo tubolare, adeguatamente dimensionata per resistere alle oscillazioni ed alle vibrazioni causate dalla pressione del vento, ed ancorata al terreno mediante fondazioni dirette. Il basamento di fondazione è a pianta circolare di diametro 30 mt (Torre di altezza 119 mt – Modello V162) e di diametro 21,40 mt (Torre di altezza 82 mt – Modello V136). Nella struttura di fondazione troveranno posto specifiche tubazioni passacavo funzionali a consentire il passaggio dei collegamenti elettrici della turbina nonché le corde di rame per la messa a terra della turbina.

Il materiale di risulta degli scavi, in questa fase potrà essere in parte riutilizzato in sito per le opere di rinterro e rimodellazione degli scavi. Ad opera ultimata la fondazione risulterà totalmente interrata con materiale di cava o terra di riporto proveniente dagli scavi opportunamente rullata e compattata se ritenuta idonea; in superficie verrà disposto uno strato di ghiaietto che permetterà il drenaggio superficiale e quindi la carrabilità.

Per quanto riguarda le piazzole, il progetto ha previsto, in corrispondenza degli aerogeneratori, l'approntamento di una superficie piana delle dimensioni indicative standard nell'intervallo 2.500-3.000 mq. Al termine dei lavori le suddette aree verranno ridotte ad una superficie di circa 32 m x 32 m (1.000 mq), necessaria per consentire l'accesso all'aerogeneratore e le operazioni di manutenzione. A tal fine le superfici in esubero saranno stabilizzate e rinverdate in accordo con le tecniche previste per le operazioni di ripristino ambientale.

Si prevede l'eventuale approntamento di recinzioni e cancelli laddove specificamente richiesto dai proprietari o fruitori delle aree.

A questi lavori si affiancheranno tutte le opere riferibili al progetto in esame:

- sistema di distribuzione e trasporto dell'energia (cavidotto interrato) tra gli aerogeneratori e la stazione di smistamento e di consegna;
- sistema di distribuzione dell'energia per l'alimentazione i servizi ausiliari;
- cavidotto interrato per sistema trasmissione dati e segnali di monitoraggio e controllo aerogeneratori;
- Impianto di rete per la connessione;
- installazione dei sistemi di monitoraggio, controllo e misura delle turbine.

L'impianto eolico in progetto sarà collegato in antenna a 36 kV sulla sezione 36 kV di una nuova Stazione Elettrica di trasformazione della RTN a 150/36 kV da inserire in entra-esce dalla linea RTN 150 kV Iglesias 2 -Siliqua, posizionata nel territorio comunale di Musei.

Le linee elettriche di trasporto dell'energia elettrica prodotta dai nuovi aerogeneratori saranno completamente interrate e prevalentemente realizzate in fregio alla viabilità esistente o in progetto. Gli aerogeneratori verranno inseriti su elettrodotti costituiti da cavi interrati a 36 kV, che si svilupperanno per lunghezze massime di circa 18,7 km.

I cavi verranno posati direttamente interrati, riempiendo la trincea con il materiale risultante dallo scavo, riducendo notevolmente il materiale eccedente. Il materiale scavato verrà provvisoriamente



accumulato ai bordi delle trincee di scavo per poi essere reimpiegato nell'ambito delle operazioni di rinterro una volta ultimata la posa del cavo.

Sulla base delle ricognizioni operate dal trasportatore specializzato, funzionali alla verifica di idoneità dei percorsi viari per il trasporto della componentistica delle nuove macchine eoliche, è emersa la necessità di procedere all'esecuzione di alcuni interventi puntuali di adeguamento della viabilità di accesso al parco eolico, rappresentata dalla viabilità urbana di accesso al Porto di Portoscuso, dalla S.P. 2 e dalle strade locali). Si tratta, principalmente, di opere minimali di rimozione di cordoli, cartellonistica stradale e guard rail, che saranno prontamente ripristinati una volta concluse le attività di trasporto, nonché, se indispensabile, di locali e limitati spianamenti e taglio di vegetazione presente a brodo strada.

Le caratteristiche principali dei predetti interventi sono state censite a seguito di una dettagliata ricognizione operata dal trasportatore (Elaborato 2527-4953-VM\_VIA\_R40\_Rev0\_Road Survey).

La viabilità complessiva di impianto, al netto dei percorsi sulle strade principali e secondarie esistenti, ammonta, pertanto, a circa 5,8 km, ripartiti tra percorsi di nuova realizzazione (circa 800 metri) e strade in adeguamento degli esistenti percorsi rurali (circa 2,5 Km), gli ulteriori interventi riguardano la viabilità di cantiere da ripristinare (circa 1,5 km) e la riqualificazione di una piccola porzione del tracciato esistente per la sola fase di esercizio (circa 1 km).

Coerentemente con quanto richiesto dai costruttori delle turbine eoliche, i nuovi tratti viari in progetto e quelli in adeguamento della viabilità esistente saranno realizzati prevedendo una carreggiata stradale di larghezza complessiva pari a 5,0 m. Localmente, laddove l'esigenza di preservare la vegetazione arboreo/arbustiva lo richieda, la larghezza della carreggiata stradale potrà essere convenientemente calibrata, in sede esecutiva, fino a circa 4+4,5 metri per i tratti in rettilineo.

Tutte le strade di nuova realizzazione non prevedono l'uso di coperture con asfalto e saranno dotate di sistemi idonei per la gestione del dilavamento delle acque.

Per la realizzazione delle postazioni eoliche di progetto e delle relative piste d'accesso sono state prescelte, ove possibile, aree caratterizzate da naturalità medio-bassa e uno scarso sviluppo della copertura vegetale. Le nuove piazzole ricadranno prevalentemente in aree occupate da pascoli nitrofilo, garighe e impianti artificiali di conifere esotiche.

Nelle aree pianeggianti non si prevedono, in linea generale, interventi di ripristino della copertura vegetale, ma si riterrà sufficiente un adeguato apporto di terreno vegetale, tramite il riutilizzo del suolo accantonato in seguito alle preventive operazioni di scavo. Ciò consentirà la naturale ricolonizzazione di tali superfici al termine delle fasi di cantiere e il loro naturale recupero come terreni da pascolo. Solo l'area della piazzola definitiva sarà rivestita di materiale arido e resterà di fatto inutilizzabile per le pratiche agro-zootecniche fino alla dismissione dell'impianto.

In corrispondenza delle aree di maggiore scavo e dei riporti di terra, dove possibile, si provvederà al rimodellamento degli stessi con terreno vegetale al fine di attenuarne le pendenze. Dove tuttavia non fosse possibile raggiungere la stabilità delle scarpate, dette superfici saranno rivegetate con essenze arbustive spontanee, al fine di mitigare l'impatto visivo, oltre che per conseguire un'efficace stabilizzazione delle stesse. Sulle superfici con elevate pendenze saranno dunque messe a dimora specie tipiche delle macchie basse e delle garighe, per lo più aromatiche, allo scopo di ricreare vegetazione ben inserita nel paesaggio e poco appetibile per il bestiame.

Per la realizzazione degli interventi previsti dal presente progetto può stimarsi una durata indicativa dei lavori di 13 mesi.

Le moderne turbine eoliche di media-grande taglia hanno ad oggi un'aspettativa di vita di circa 30 anni. L'attuale tendenza nella diffusione e sviluppo dell'energia eolica è quella di procedere, in corrispondenza delle installazioni esistenti, alla progressiva sostituzione dei macchinari obsoleti con turbine più moderne ed efficienti assicurando la continuità operativa delle centrali con conseguenti prospettive di



vita ben superiori ai 30 anni (c.d. repowering). In ogni caso, in caso di cessazione definitiva dell'attività produttiva, gli aerogeneratori dovranno essere smantellati.

La dismissione prevede per prima cosa lo smontaggio delle torri eoliche. In fase di dismissione e smontaggio le piazzole saranno utilizzate quale area di cantiere previa rimozione dello strato di terreno vegetale superficiale. A conclusione della fase di smontaggio verrà prevista la ricopertura e/o il parziale disfacimento delle piazzole degli aerogeneratori per il ripristino allo stato iniziale.

A conclusione della vita operativa del parco e delle operazioni di dismissione, una volta accertata l'inopportunità della permanenza per altri usi, la rete viaria di nuova realizzazione verrà in parte dismessa, in particolare verranno eliminati i tratti di pista realizzati *ex novo* di collegamento fra la viabilità principale e le piazzole degli aerogeneratori.

In fase di dismissione, non è prevista la rimozione dei tratti di cavidotto realizzati sulla viabilità esistente che, essendo interrati, non determinano impatti sul paesaggio né occupazioni di nuovo suolo. È invece prevista la dismissione dei cavi a 36 kV nei tratti che interessano la "nuova viabilità" e le piste di accesso agli aerogeneratori anch'esse da dismettere.

Per quanto riguarda la fase di dismissione, il tempo necessario per la realizzazione degli interventi è stimato in circa 7 mesi.

## 6. ANALISI DELLA VISIBILITÀ

La visibilità, con le sue conseguenze sui caratteri di storicità e antichità, naturalità, fruibilità dei luoghi, è l'effetto più rilevante di un impianto eolico. Gli elementi che principalmente concorrono all'impatto visivo di un impianto eolico sono di natura dimensionale (l'altezza delle turbine, il diametro del rotore, la distanza tra gli aerogeneratori, l'estensione dell'impianto, ecc.), quantitativa (ad esempio il numero delle pale e degli aerogeneratori) e formale (la forma delle torri o la configurazione planimetrica dell'impianto), senza dimenticare gli impatti visivi generati dal colore, dalla velocità di rotazione delle pale, nonché dagli elementi accessori all'impianto (vie d'accesso, rete elettrica di collegamento, cabine di trasformazione, ecc.).

Ai fini dello sviluppo delle analisi di impatto visivo, il primo passo è definire la porzione di territorio in cui l'impianto potrebbe risultare visibile (area di intervisibilità potenziale, area di visibilità teorica o zona di influenza visiva - ZVI), quest'attività costituisce uno dei punti nodali dell'intero percorso, non tanto per le difficoltà delle elaborazioni in sé, bensì per l'individuazione del limite sino al quale spingere le analisi legate al fenomeno visivo. Come descritto nel SIA (Elaborato 2527-4953-VM\_VIA\_R17\_Rev0\_SIA) appare utile seguire un approccio ispirato al principio di precauzione: con questa logica il limite dell'area di intervisibilità potenziale è stata estesa sino ai 35 km di distanza dagli aerogeneratori periferici.

L'analisi dell'interferenza visiva dell'impianto passa anche attraverso la "definizione del bacino visivo dell'impianto eolico, cioè della porzione di territorio interessato costituito dall'insieme dei punti di vista da cui l'impianto è chiaramente visibile". Per determinare il bacino visivo dell'impianto eolico si è fatto riferimento alle linee guida MIBAC del 2007 che stabiliscono la distanza massima alla quale il fenomeno visivo può esplicarsi in modo chiaro, considerata pari a 20 km.

La porzione di territorio racchiusa tra il confine dell'area di intervisibilità (35 km dagli aerogeneratori) e il limite del bacino visivo (20 km dall'impianto) ricomprende ambiti in cui, secondo la letteratura consultata, per l'elevata distanza, la visione dell'impianto è sfumata o trascurabile, nonché fortemente influenzata dalle condizioni atmosferiche, dalla posizione del sole e dalla posizione relativa dell'osservatore rispetto al parco eolico.

Attraverso lo strumento di pianificazione regionale, è stata effettuata la ricerca dei beni identitari, paesaggistici, architettonici e archeologici, nonché dei centri abitati, all'interno del buffer di 10 km dall'impianto in progetto (50 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore, 200 m) e, di 20 km.

I punti di vista devono mostrare i diversi caratteri del paesaggio presenti: le aree di particolare valore paesaggistico, protette e non protette; le viste panoramiche, le viste a diverse distanze e a diverse altezze, l'estensione dell'impianto visibile, compresi i luoghi in cui sono visibili più impianti se presenti; le sequenze che si hanno lungo specifiche strade. Alla mappa di visibilità teorica dell'impianto, al fine di identificare i punti di presa fotografica da cui eseguire le fotosimulazioni, è necessario sovrapporre la condizione di effettiva fruibilità da parte della popolazione, turistica o residente, dei punti dai quali è stata valutata la visibilità teorica dell'impianto.

Per questi motivi sono stati scelti come punti rappresentativi la viabilità più trafficata che collega i vari centri abitati, aree interessate dalla presenza di beni paesaggistici e identitari archeologici quali nuraghi e necropoli e infine punti particolarmente panoramici sebbene non interessati dalla presenza di beni identitari ma comunque fruibili dalla popolazione (si rimanda alla Relazione paesaggistica Rif. 2527-4953-VM\_VIA\_R20\_Rev0\_Relazione paesaggistica, la quale illustra i punti di vista prescelti e le fotosimulazioni elaborate).

Nonostante la modellizzazione ispirata ad una visione conservativa del fenomeno, i risultati dei calcoli riportano valori incoraggianti. L'impianto risulta non visibile dalla maggior parte dell'area di intervisibilità potenziale (68%), inoltre ci sono alcune zone (pari circa al 22%) in cui risulta visibile almeno un aerogeneratore ma con angoli verticali praticamente uguali a 0.



Dalla mappa dell'intervisibilità si evince come l'impianto risulti visibile nella sua completezza soprattutto nelle aree più vicine alle singole turbine e in quelle a nord, nord-ovest e nord-est dell'impianto stesso, ed anche oltre il limite del bacino visivo in prossimità dei centri abitati di Uta, Assemmini, Decimomannu e Villaspeciosa; tuttavia l'elevata distanza dall'impianto (maggiore di 20 km) e l'orografia del terreno comportano una visione parziale e comunque non particolarmente impattante delle turbine di progetto come si può notare nelle tavole rappresentative degli angoli verticali e orizzontali (2527\_4953\_VM\_VIA\_T46.2\_Rev0\_Angoli verticali e 2527\_4953\_VM\_VIA\_T46.3\_Rev0\_Angoli orizzontali) che oltre il limite del bacino visivo hanno un valore inferiore ai 3 gradi. Per valori di angoli verticali e orizzontali così bassi si ottiene un indice azimutale e zenitale massimo di 0,075 e 0,06 quindi con un impatto visivo molto basso.

Per valutare il reale impatto visivo dell'impianto eolico è indispensabile incrociare le simulazioni ottenute con i potenziali recettori (individuati secondo i criteri sopracitati) infatti, se gli aerogeneratori fossero visibili da un'area inaccessibile o dove la presenza umana è nulla o molto limitata l'impatto effettivo sarebbe anch'esso nullo.

In conclusione, per quanto descritto in precedenza, alla luce dell'analisi dell'impatto visivo-percettivo effettuata tramite le fotosimulazioni e l'analisi dell'intervisibilità, in funzione dalle soluzioni progettuali adottate, dalla presente valutazione si ritiene che l'intervento proposto si inserisca in maniera adeguata nel paesaggio, senza condizionare in maniera assoluta gli elementi visivi prevalenti e le viste da e verso i centri abitati e i principali punti di interesse. Pertanto, la capacità di alterazione percettiva limitata alle caratteristiche insite di un impianto eolico, la totale reversibilità dei potenziali impatti alla fine della vita utile dell'impianto e i benefici apportati da opere di produzione di energia da fonti rinnovabili, in termini di abbattimento dei gas climalteranti, fanno sì che il progetto in esame possa considerarsi coerente con le finalità generali di interesse pubblico e al tempo stesso sostanzialmente compatibile con i caratteri paesaggistici e con le relative istanze di tutela derivanti dagli indirizzi pianificatori e dalle norme che riguardano le aree di interesse.

## 7. STIMA DEGLI IMPATTI

### 7.1 CRITERI DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

L'ambito territoriale di influenza del Parco eolico viene individuato in funzione delle interazioni tra i fattori impattanti dell'opera e gli elementi ambientali e socio-territoriali individuati come sensibili dell'area di inserimento.

Per ciascuna componente ambientale e socio-territoriale analizzata è stata, perciò, presa in considerazione un'area di riferimento specifica, esaustiva ai fini della descrizione dell'impatto. Nell'ambito delle relazioni specialistiche viene, quindi, definita la scala di studio, argomentando la scelta e apportando le deduzioni specifiche per giungere alla stima finale dell'impatto sulla singola componente analizzata. Vengono descritti, inoltre, nel dettaglio i criteri per l'individuazione di tale area.

Le scale di studio utilizzate fanno riferimento principalmente a due ordini di grandezza principali (Figura 2):

L'"area vasta" rappresenta l'estensione massima di territorio entro cui, allontanandosi gradualmente dall'opera progettata, gli effetti sull'ambiente diminuiscono fino a diventare inavvertibili; nel presente lavoro è stata considerata l'area incluso in un raggio pari a 50 volte l'altezza massima degli aerogeneratori (10 km). Tale area è l'estensione di territorio significativo ai fini dell'individuazione degli eventuali impatti sull'ambiente presente. Si deve considerare, infatti, che l'ambito di influenza dell'opera varia a seconda della componente considerata e non sempre è riconducibile ad estensioni di territorio regolari, centrate sul sito puntuale;

L'"area di studio naturalistico", utilizzata nelle relazioni specialistiche naturalistiche (Rif. 2527-4953-VM\_VIA\_R27\_Rev0\_Relazione floristico vegetazionale e 2527-4953-VM\_VIA\_R30\_Rev0\_Relazione faunistica) e nel quadro dello stato di fatto della componente "biodiversità" dello Studio di Impatto Ambientale, corrispondente ad un intorno di 5 km intorno all'area di progetto delle torri eoliche e della viabilità interna, ampliato a racchiudere anche la connessione prevista. Si ritiene tale intorno di ampiezza idoneo all'analisi per le seguenti ragioni: sufficiente conoscenza delle caratteristiche naturalistiche dell'area in esame e zone limitrofe; omogeneità delle caratteristiche ambientali interessate dagli ambiti d'intervento progettuale; distanza minima di verifica preliminare per accertare la presenza/assenza di siti di nidificazione di rapaci o rifugi di pipistrelli (gruppi obiettivo per gli eolici).

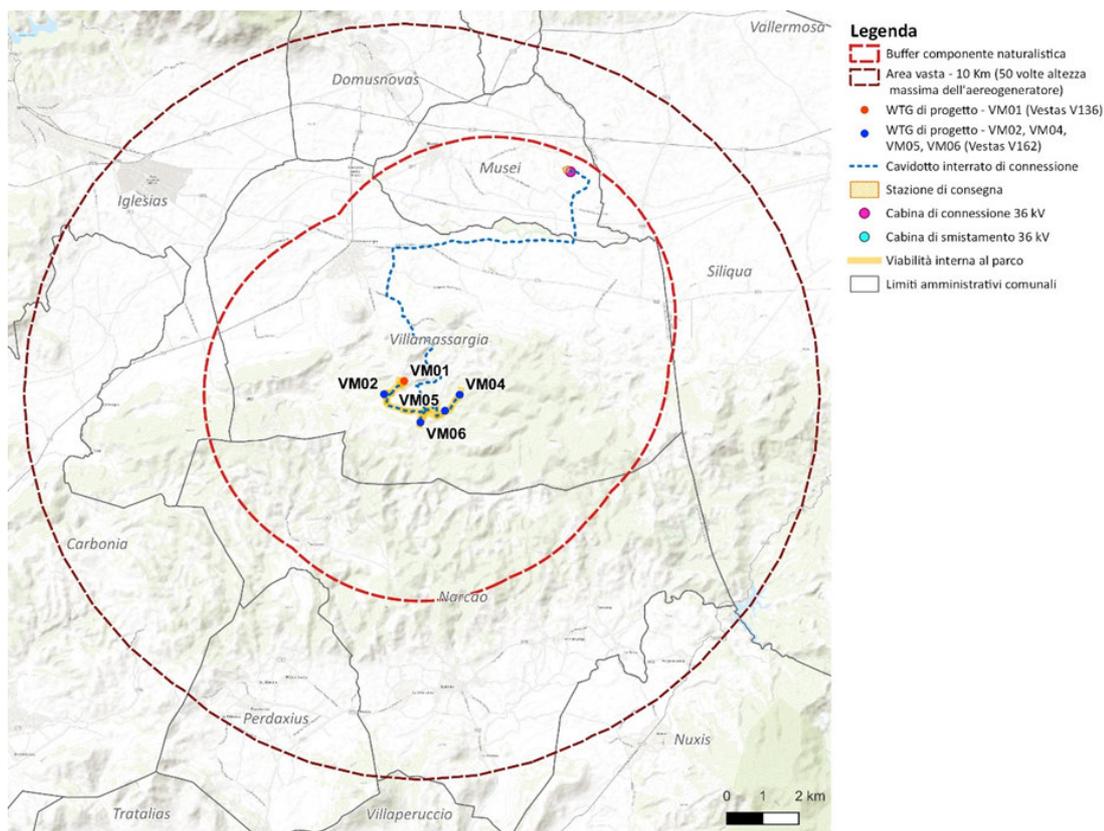


Figura 2: Scale di studio utilizzate

Le componenti presi in esame ai fini della valutazione degli impatti, in quanto potenzialmente potrebbero risultare influenzati dalla realizzazione dell'opera, sono riportate di seguito.

Per il sistema naturale:

- Aria (qualità dell'aria);
- Clima;
- Territorio;
- Suolo e sottosuolo (geomorfologia, stabilità e capacità d'uso del suolo) e acque sotterranee);
- Acque superficiali;
- Biodiversità (Flora e vegetazione, fauna, ecosistemi).

Per il sistema socio-insediativo:

- Paesaggio (qualità del paesaggio, emergenze culturali e paesaggistiche);
- Popolazione (salute pubblica, ivi inclusi rumore, campi elettromagnetici, rifiuti);
- Assetto socio-economico.

Sono inoltre trattati gli impatti cumulativi, derivanti dalla presenza di altri impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nell'area di studio. La valutazione degli impatti cumulativi valuta la somma e l'interazione dei cambiamenti indotti dall'uomo nelle componenti ambientali di rilievo

Per ogni componente sono state individuate le azioni di progetto che potenzialmente possono generare gli impatti, definibili in base alla fase temporale nella quale si manifestano:

- costruzione ("fase di cantiere");
- esercizio ("fase di esercizio");

dismissione e ripristino ("fase di dismissione").

Dalle azioni e, relative alle diverse fasi temporali, si originano i fattori causali di impatto, ascrivibili sia alla presenza dell'impianto con le attività connesse sia ai possibili rilasci di inquinanti.

Di seguito si riportano i principali fattori considerati, declinati nello specifico per ciascuna componente:

- occupazione di suolo;
- rischio di erosione superficiale;
- emissione di rumore da mezzi d'opera, da traffico veicolare e da aerogeneratori;
- emissioni di polveri in atmosfera;
- emissioni di inquinanti in atmosfera;
- rischio di inquinamento delle acque;
- rischio di inquinamento del suolo;
- impiego di risorsa idrica;
- impiego di manodopera;
- consumo - impiego di risorse;
- percezione visiva;
- produzione di rifiuti;
- allontanamento della fauna e abbattimenti di individui;
- effetto barriera per la fauna;
- frammentazione, perdita e consumo di habitat per la fauna.

Le componenti ed i fattori ambientali, messi in relazione con le azioni di progetto, danno origine ad una matrice (allegata allo Studio di Impatto Ambientale) che sintetizza le interazioni esistenti tra di loro. La scala è articolata nei seguenti livelli:

**impatto rilevante:** gli effetti derivanti dalle azioni previste sono tali da produrre consistenti, immediate ed evidenti ricadute negative, sulla componente esaminata, con minime possibilità di mitigazione e con una riduzione dello stato della componente;

**impatto di media entità:** gli effetti derivanti dalle azioni previste determinano ricadute di entità contenuta sulla componente, sia nel breve, sia nel lungo periodo; ricadute moderatamente evidenti, di cui si può ottenere un'efficace riduzione con l'adozione di opportuni interventi di mitigazione. Anche lo stato della componente risulta moderatamente alterato e/o comunque reversibile;

**impatto trascurabile:** le azioni previste sono tali per cui, pur agendo sulla componente, non producono effetti apprezzabili e non incidono sullo stato della componente stessa;

**impatto nullo:** le azioni previste non agiscono sulla componente;

**impatto positivo:** gli effetti derivanti dalle azioni previste determinano ricadute positive sulla componente, attraverso il miglioramento dello stato della stessa;

In aggiunta alla valutazione dell'entità dell'impatto vi è anche l'indicazione se l'impatto è reversibile, ovvero se al cessare dell'azione impattante le modificazioni indotte nell'ambiente si annullano. Laddove non è indicato nulla in termini temporali, gli effetti si ritengono permanenti nel tempo (per la durata di vita dell'impianto).

## 7.2 DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI

### 7.2.1 Aria

#### *Fase di cantiere*

In fase di costruzione del Parco eolico le interferenze che si possono generare sulla qualità dell'aria sono sostanzialmente connesse alla produzione di polveri durante le operazioni di escavazione, deposito e trasporto dei materiali scavati e quelle di riprofilatura delle strade; inoltre, in misura minore, si avrà emissione di fumi e gas di combustione da parte dei mezzi pesanti circolanti in ingresso, uscita e nell'area di cantiere.

Considerati la distanza dell'impianto dai recettori abitativi e naturali e il fatto che le emissioni saranno concentrate in un periodo di tempo limitato, l'impatto sui recettori individuati appare pertanto molto limitato e di entità trascurabile, nonché totalmente reversibile al termine delle operazioni di cantiere.

L'emissione di polveri ed inquinanti in aria interesserà essenzialmente i lavoratori del cantiere, ma è anch'esso da ritenersi di entità trascurabile, in considerazione dell'applicazione della normativa vigente sulla sicurezza e salute dei lavoratori da parte delle ditte esecutrici dei lavori.

#### *Fase di esercizio*

In fase di esercizio l'impatto sulla qualità dell'aria è generato esclusivamente dalla produzione di polveri e dall'emissione di fumi e gas di combustione da parte dei mezzi circolanti in ingresso, uscita e nell'area dell'impianto durante le attività di controllo e gestione. Essendo il traffico indotto da tali attività estremamente ridotto, l'impatto generato è da considerarsi trascurabile.

È da sottolineare invece il fatto che la produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo di fonti rinnovabili quale quella eolica in luogo dei combustibili fossili comporterà una diminuzione dell'emissione in atmosfera di sostanze inquinanti quali l'anidride carbonica, pertanto sotto questo punto di vista l'impianto in esercizio determinerà un impatto positivo sulla qualità dell'aria.

#### *Fase di dismissione*

In tale fase gli impatti sulla qualità dell'aria saranno simili a quelli della fase di costruzione, ma di entità minore, in quanto vengono a mancare le operazioni di movimentazione terra e di adeguamento della viabilità. Si avrà una movimentazione di polveri grossolane dovuta al ripristino delle aree con copertura vegetale. L'impatto complessivo sulla componente analizzata si può ritenere trascurabile, nonché reversibile al termine delle operazioni.

### 7.2.2 Clima

#### *Fase di cantiere*

Le attività previste in fase di costruzione non interferiscono in alcun modo sulle condizioni climatiche e pertanto generano un impatto nullo su di esse.

#### *Fase di esercizio*

Dal punto di vista climatico il funzionamento dell'impianto eolico non prevede processi di combustione o altri fenomeni che implicino incrementi di temperatura e non produce emissioni. Il movimento delle pale degli aerogeneratori non modifica il flusso atmosferico medio dell'area in esame e quindi non introduce effetti evapotraspirativi specifici al suolo, per la significativa distanza tra gli aerogeneratori e la distanza delle pale dal suolo.



La fase di esercizio non interferisce pertanto in alcun modo sulle variabili microclimatiche dell'ambiente circostante. Più in generale la realizzazione del Parco eolico determina un impatto positivo sul clima globale, poiché rispetto ad altre tecnologie tradizionali di produzione dell'energia riduce le emissioni in atmosfera di tutti i gas climalteranti e di conseguenza l'effetto serra.

### *Fase di dismissione*

Le attività previste in fase di dismissione, analogamente a quelle di realizzazione, non interferiscono sulle condizioni climatiche e pertanto generano un impatto nullo su di esse.

## **7.2.3 Territorio**

### *Fase di cantiere*

La realizzazione di un impianto eolico e delle opere accessorie funzionali al suo esercizio (strade, piazzole di macchina, elettrodotti interrati) comporta inevitabilmente un'occupazione di superfici, sottraendole, in modo temporaneo o permanente, ai preesistenti usi antropici e/o funzioni ecosistemiche.

Le aree di deposito temporanee e le porzioni di piazzola dedicate alla posa temporanea delle componenti durante la fase di cantiere (di dimensioni ridotte) verranno inerbite al termine della cantierizzazione e ripristinate allo stato originario al termine della dismissione, inclusi eventuali ripristini vegetazionali ove necessario. I tratti di stradali di nuova realizzazione saranno in futuro utilizzati per la manutenzione degli aerogeneratori ed, in generale, saranno costruiti seguendo l'andamento topografico esistente del sito, riducendo al minimo gli eventuali movimenti di terra. Non si prevede pertanto la copertura di suolo con asfalto. Le scarpatine sia della viabilità sia delle piazzole saranno oggetto di interventi di rinverdimento con specie arbustive ed arboree compatibili.

Si ritiene pertanto l'impatto di consumo del suolo sulla componente esaminata delle opere previste in fase di realizzazione trascurabile e reversibile, mentre si ritiene nullo l'impatto in termini di copertura del suolo.

### *Fase di esercizio*

L'occupazione di suolo associata all'esercizio degli impianti eolici è estremamente contenuta, sia in termini assoluti che per unità di potenza elettrica installata, in rapporto ad altre tipologie di centrali energetiche, convenzionali e non. Proprio tali caratteristiche sono alla base della acclarata compatibilità dei parchi eolici con l'esercizio delle pratiche agricole e zootecniche, pienamente riscontrabile e documentabile nei siti eolici presenti nel territorio regionale in contesti similari.

Si ricorda inoltre che, in corrispondenza delle superfici funzionali al montaggio degli aerogeneratori, a fine lavori sarà favorita la ripresa della vegetazione erbacea naturale, assicurando la possibilità di recupero delle funzioni ecologiche delle aree nonché il loro reinserimento estetico-percettivo.

Si sottolinea infine che l'occupazione di superfici è un fattore di impatto comunque reversibile nel medio-lungo periodo (oltre i 30 anni dall'entrata in esercizio degli aerogeneratori) a seguito dei previsti interventi di dismissione, salvo repowering della centrale eolica.

Si ritiene pertanto l'impatto in termini di consumo e copertura del suolo sulla componente esaminata delle opere previste in fase di esercizio trascurabile e reversibile.

### *Fase di dismissione*

Per la fase di dismissione valgono le stesse considerazioni espresse per la fase di cantiere. In tale fase gli impatti saranno simili a quelli della fase di costruzione, ma di entità minore, in quanto vengono a mancare le operazioni di movimentazione terra e di adeguamento della viabilità, con ripristino finale delle aree con copertura vegetale.

L'impatto complessivo sulla componente analizzata si può ritenere trascurabile e reversibile al termine delle operazioni in termini di occupazione di suolo e nullo in termini di copertura di suolo.

#### **7.2.4 Suolo, sottosuolo, acque sotterranee**

##### **Fase di cantiere**

La realizzazione delle opere in progetto prevede varie operazioni, la maggior parte delle quali comporterà, nei confronti della componente ambientale suolo e sottosuolo, impatti generalmente trascurabili transitori, in quanto limitati alla durata del cantiere.

Dati il numero esiguo dei mezzi di cantiere coinvolti e le dimensioni delle aree di cantiere, gli effetti legati alla compattazione del substrato, asportazione del suolo e perdita di substrato produttivo possono essere considerati trascurabili sulla componente. Si tratta inoltre perlopiù di effetti transitori e reversibili al termine delle operazioni, date le azioni di ripristino previste.

Per quanto riguarda l'alterazione dei caratteri morfologici, i rischi di destabilizzazione superficiale/strutturale dei terreni e i rischi di destabilizzazione geotecnica non si ritiene possano verificarsi nel sito in esame, in quanto gli interventi di progetto non modificano i lineamenti geomorfologici delle aree individuate.

I rifiuti generati, verranno gestiti e smaltiti nel rispetto della normativa vigente, secondo le procedure già in vigore. Dove possibile, si procederà alla raccolta differenziata finalizzata al recupero delle frazioni di rifiuti inutilizzabili e ad altre forme di recupero (conferimento oli esausti a consorzio, recupero materiali ferrosi ecc.). L'impatto potenziale non è quindi ritenuto significativo e può essere trascurato.

Per quanto riguarda i rischi di sversamenti accidentali durante le operazioni di cantiere e dismissione, verranno adottate tutte le procedure idonee sia per la prevenzione che per la gestione di eventuali incidenti. Si ritengono pertanto nulli gli impatti sulla componente acque sotterranee determinati dalle opere in progetto.

##### **Fase di esercizio**

In fase di esercizio dell'impianto l'occupazione di spazio è nettamente inferiore rispetto alla fase di cantiere, sono solamente da considerare le attività di manutenzione dell'impianto pertanto l'impatto su suolo e sottosuolo è considerato trascurabile.

Va rilevato come l'occupazione di superfici anche in fase di esercizio sia un fattore di impatto comunque reversibile nel medio-lungo periodo (30 anni dall'entrata in esercizio degli aerogeneratori) a seguito dei previsti interventi di dismissione, salvo repowering della centrale eolica.

In fase di esercizio dell'impianto non si configurano impatti possibili sulla componente acque sotterranee.

##### **Fase di dismissione**

Gli effetti saranno il ripristino della capacità di uso del suolo e la restituzione delle superfici occupate al loro uso originario.

Si ritiene, pertanto, che l'impatto del progetto sul suolo e sottosuolo sarà positivo durante la fase di dismissione, mentre si giudica nullo quello sulle acque sotterranee.

## 7.2.5 Acque superficiali

### Fase di cantiere

Il progetto non interessa aree sensibili, individuate ai sensi normativi, zone vulnerabili da nitrati di origine agricola o da prodotti fitosanitari, o altre aree di salvaguardia (aree minerarie dismesse censite all'interno del Piano di Bonifica dei Siti Inquinati, aree inserite nella Rete Natura 2000, aree sottoposte a tutela paesaggistica), ossia aree per le quali si propongono strumenti e misure di salvaguardia.

Per quanto riguarda le interferenze con la rete idrica superficiale, l'attraversamento col Riu Cixerri è prevista una TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata). Questa particolare tecnica permette il superamento di ostacoli morfologici in maniera non invasiva; si tratta pertanto di una tecnica poco impattante. Per gli altri corsi d'acqua le soluzioni adottate appartengono ad una tipologia di interrimento del cavo che non prevede il tradizionale scavo a cielo aperto (*trenchless*).

Sulla base delle indagini effettuate nella Relazione idraulica (Rif. 2527-4953-VM\_VIA\_R31\_Rev0\_Relazione idrologica e idraulica), non si è riscontrata alcuna interferenza tra i corsi d'acqua e la viabilità da adeguare e di progetto.

Nella necessità di superare un'eventuale interferenza tra la strada di accesso e l'idrografia esistente, non al momento rilevata, al fine di garantire la continuità idraulica del reticolo naturale, si rende utile l'utilizzo di tombotti, per piccoli corsi d'acqua ed impluvi.

Le opere idrauliche in progetto, avendo queste il solo scopo di garantire la viabilità di passaggio e trasporto durante la fase di cantiere e per le attività di manutenzione durante l'esercizio, saranno progettate al fine di minimizzare l'alterazione al naturale deflusso dell'area di progetto.

Sulla base di quanto sopra si può ritenere che l'impatto a carico dei sistemi idrografici sia complessivamente trascurabile e reversibile nel breve termine in fase di cantiere.

### Fase di esercizio

Il progetto ha previsto una sistemazione del drenaggio oggi assente al fine di indirizzare e distribuire le portate (canalette scavate nel terreno naturale). Tra i vantaggi idraulici la rete di drenaggio immagazzina e convoglia le acque scolanti meteoriche favorendo la riduzione dei picchi di deflusso, l'infiltrazione e il rallentamento dei flussi, a seconda della pendenza.

Per le piazzole l'analisi è stata condotta sia da un punto di vista idrologico che da un punto di vista idraulico e ha visto il corretto deflusso delle piazzole permanenti (fosso di guardia); è stato pertanto valutato che l'impatto delle stesse sull'idrografia esistente sia trascurabile. Anche per la viabilità di accesso è stata studiata una soluzione tecnica analoga che assicura un'interferenza trascurabile con l'idrografia esistente.

In virtù di quanto espresso ogni potenziale interferenza con i sistemi idrici superficiali in fase di esercizio è da ritenersi complessivamente trascurabile.

### Fase di dismissione

Per quanto concerne la fase di dismissione si ritengono valide le considerazioni effettuate per la fase di cantiere.

## 7.2.6 Biodiversità

### Fase di cantiere

#### Flora e vegetazione

Per quanto riguarda le operazioni di installazione degli aerogeneratori e realizzazione delle relative piazzole, si prevede – nella maggior parte dei casi – l’asportazione di coperture vegetali in prevalenza già fortemente degradate, a basso grado di naturalità, rappresentate in massima parte da aree coltivate o prati ad emicriptofite nitrofile tipiche degli ambienti pascolati. Come confermato dalle descrizioni della vegetazione presente in ogni singolo sito di intervento, nella maggior parte dei casi le formazioni vegetali più evolute con presenza di elementi alto-arbustivi o arborei vengono coinvolte solo marginalmente sia dalle aree di cantiere che dalla viabilità di progetto.

Per quanto riguarda l’adeguamento della viabilità interna esistente e la posa dei cavidotti ai margini di essa, le interferenze possono consistere nella rimozione di un limitato numero di esemplari di essenze legnose. Se possibile tecnicamente si cercherà di evitare il più possibile la rimozione, soprattutto per quanto concerne esemplari di grandi dimensioni; per il resto, laddove siano coinvolti elementi marginali o isolati di piccole dimensioni, non si ritiene che la rimozione possa avere significative ripercussioni negative in termini funzionali sulla vegetazione circostante.

L’effetto della sottrazione di superfici occupabili dalle specie vegetali in fase di cantiere viene considerato trascurabile e reversibile, alla luce dell’esigua area occupata da torri eoliche, piazzole permanenti di manutenzione e nuovi tratti di viabilità interna, l’entità effettiva dell’impatto sulla vegetazione locale andrà tuttavia calibrata sulla base del dettaglio delle caratteristiche ecologiche e distributive delle specie di flora coinvolte, determinate in sede di monitoraggio *ante operam*.

Per quanto riguarda il sollevamento delle polveri, la fase di cantiere è comprensiva della fase di montaggio degli aerogeneratori e la loro messa in esercizio, operazioni che non costituiscono una significativa fonte di sollevamento delle polveri. Trattandosi di cantieri diffusi di piccole dimensioni piuttosto che di un unico cantiere, si prevede una durata decisamente limitata delle operazioni di movimento terra per ogni singolo sito. Lo sviluppo e la deposizione di polveri sono dunque limitati. Alla luce di tali considerazioni, non si prevede quindi una deposizione delle polveri di tipo cronico tale da incidere significativamente sullo stato fitosanitario degli esemplari interessati.

Per quanto riguarda la possibilità di colonizzazione (e diffusione) di specie alloctone nelle aree di cantiere, soprattutto sui cumuli temporanei di terreno derivanti dalle operazioni di scavo o di vegetazione tagliata e rimossa, si ritiene possibile che si verifichi un impatto di media entità, sicuramente da tenere sotto controllo nel corso del monitoraggio dell’opera.

#### Fauna

Il disturbo derivante dal rumore e dall’aumento di traffico nelle aree di cantiere ha effetti a breve distanza e ha durata limitata. Al di fuori del periodo di nidificazione dell’avifauna, per cui il disturbo potrebbe portare all’abbandono di nidi di Uccelli che occupano territori nelle immediate vicinanze delle aree di cantiere, queste tipologie di impatto hanno quindi effetti trascurabili e reversibili.

La riduzione di habitat disponibile per la fauna in corrispondenza degli aerogeneratori, delle piazzole di servizio e della viabilità di nuova realizzazione interessa superfici a potenziale idoneità per specie che frequentano ambienti agricoli estensivi, di prateria, di macchia o boscaglie. Seppure tra le specie di Uccelli che potenzialmente frequentano questi ambienti ce ne siano diverse di interesse conservazionistico, l’abbondante disponibilità di risorse equivalenti nei pressi del sito e la limitata estensione degli interventi consentono di considerare questa tipologia di impatto trascurabile nell’ambito del progetto proposto. L’impatto sulla fauna dovuto alla riduzione di habitat per la realizzazione delle piazzole di cantiere è da considerare trascurabile oltre che reversibile.



L'effetto barriera derivante dalla nuova viabilità è di lieve entità data la limitata estensione dei percorsi previsti e interessa prevalentemente specie a limitata mobilità (Anfibi, Rettili e Micromammiferi), tra le quali, non è nota la presenza di taxa di particolare interesse conservazionistico. Si ritiene quindi che questa tipologia di impatto sia trascurabile.

Gli impatti derivanti dall'illuminazione notturna delle aree di cantiere e di deposito interessano prevalentemente gli Invertebrati notturni, i Chiroterteri e gli Uccelli in migrazione. L'entità del disturbo luminoso potenziale è tuttavia limitata, data la scarsa estensione delle aree che potrebbero essere illuminate artificialmente e la distanza delle stesse da aree a elevato valore naturalistico. L'impatto può inoltre essere mitigato con l'utilizzo di adeguate lampade a bassa dispersione, un attento posizionamento dei punti luce e una riduzione dell'intensità delle fonti luminose durante le ore in cui non è strettamente necessaria l'illuminazione. Si ritiene quindi che questa tipologia di impatto sia trascurabile e reversibile.

### *Ecosistemi*

Sia le aree di cantiere che le strade di nuova realizzazione cadono per la maggior all'interno di ecosistemi poco pregiati, che non mostrano problemi di conservazione e sono strutturati in *patches* piuttosto estese all'interno dell'area di progetto. Nel complesso, si ritengono pertanto gli impatti determinati dalle fasi di realizzazione dell'opera sulla componente ecosistemica – in termini di sottrazione e frammentazione – del tutto trascurabili e, comunque, reversibili al termine delle attività.

### *Fase di esercizio*

#### Flora e vegetazione

L'operatività del parco eolico non determina l'insorgenza di fattori di impatto a carico della componente floristico-vegetazionale. Grazie alla ridotta frequenza delle attività di manutenzione e l'impiego di mezzi leggeri per il raggiungimento degli aerogeneratori, non sussisteranno interferenze relative al sollevamento di polveri durante il transito sulla viabilità interna.

La vegetazione delle strade di progetto e delle piazzole definitive, come già descritto, è costituita nella maggior parte dei casi da elementi di scarso interesse; inoltre la dimensione ridotta delle opere in fase di esercizio fa ritenere che non si verifichino sottrazioni significative di habitat; non si ritiene neppure che possano verificarsi fenomeni di frammentazione, data l'ampiezza e la disponibilità di tali habitat nell'area interessata.

Si ritiene pertanto nullo l'impatto in fase di esercizio delle opere sulla componente in oggetto.

#### Fauna

Gli impatti dovuti all'aumento del traffico e della fruizione dell'area interessata dal progetto in fase di esercizio sono da considerare trascurabili poiché la nuova viabilità realizzata nell'ambito di progetto è estremamente ridotta, riveste l'esclusiva funzione di accesso agli aerogeneratori e quindi dovrebbe essere principalmente utilizzata per gli interventi di manutenzione.

Gli impatti in fase di esercizio derivanti della riduzione di disponibilità di habitat in corrispondenza delle strutture di progetto sono da considerare trascurabili nell'ambito del progetto proposto, analogamente a quanto descritto per la fase di cantiere.

L'impatto sulla fauna dovuto al disturbo visivo e acustico originato dagli aerogeneratori in movimento è difficilmente quantificabile, anche perché gli studi sul tema non hanno fornito indicazioni precise e univoche in merito. Tuttavia, è evidente che gli effetti di questa tipologia di disturbo sono percepiti solo a breve distanza dall'impianto eolico. Si ritiene tuttavia che gli impatti derivanti da questo tipo di disturbo siano limitati (per ridotta estensione dell'impianto in progetto e numero di specie coinvolte), trascurabili e reversibili con la dismissione dell'impianto. Per quanto riguarda i Chiroterteri, non sono stati evidenziati in maniera chiara effetti di allontanamento dagli aerogeneratori durante gli spostamenti in



volò, si ritiene quindi che questa tipologia di impatto sia da considerare trascurabile nel contesto di progetto.

L'impatto dovuto all'effetto barriera derivante dalla nuova viabilità è trascurabile, data l'estensione limitata dei percorsi e la previsione di limitato utilizzo in fase di esercizio.

Il rischio di collisione con gli aerogeneratori costituisce la principale fonte di impatto derivante dagli impianti eolici su Uccelli e Chiroteri (pipistrelli). Data la localizzazione dell'area di progetto, la morfologia del territorio, il ridotto numero degli aerogeneratori e il distanziamento tra gli stessi, i rischi di collisione da parte di Uccelli in attività migratoria sono verosimilmente bassi; tuttavia, anche per questa componente una valutazione più precisa degli impatti potenziali è subordinata ai risultati delle indagini del monitoraggio iniziale. Complessivamente, a titolo cautelativo, possiamo considerare che per gli Uccelli e i Chiroteri gli impatti potenziali derivanti dalla collisione con gli aerogeneratori nell'ambito di progetto siano di media entità e mitigabili, con valutazione da aggiornare in base ai dati derivanti dal monitoraggio specifico.

### Ecosistemi

Nel caso del progetto in esame gli ecosistemi toccati lungo le strade di progetto e nelle piazzole definitive sono costituiti nella maggior parte dei casi da elementi di scarso interesse. Inoltre, la realizzazione di nuove strade a servizio dell'impianto è estremamente ridotta in quanto verrà utilizzata per lo più la viabilità esistente, sebbene parzialmente da adeguare. Le piazzole definitive, inoltre sono di dimensioni estremamente limitate e non si ritiene possano determinare effetti di sottrazione di ecosistemi naturali.

Nel complesso, si ritengono pertanto gli impatti determinati dalle fasi di esercizio dell'opera sulla componente ecosistemica – in termini di sottrazione e frammentazione trascurabili e reversibili al termine della vita prevista dell'impianto.

### *Fase di dismissione*

#### Flora e vegetazione

Gli impatti sulla componente vegetazionale in fase di dismissione si ritengono – analogamente alla fase di cantiere – complessivamente trascurabili e reversibili, sia in termini di perdita di habitat che di produzione di polveri. Si giudicano invece potenzialmente di media entità, sebbene mitigabili, gli impatti legati alla potenziale colonizzazione di specie vegetali invasive alloctone; si tratta di fattori sicuramente da tenere sotto controllo nel corso del monitoraggio dell'opera.

#### Fauna

Per questa fase valgono le stesse considerazioni effettuate sui possibili impatti sulla componente faunistica espressi per la fase di cantiere.

### Ecosistemi

Per questa componente valgono le considerazioni sulla fase di dismissione effettuate per la vegetazione. Si ritengono pertanto trascurabili e reversibili gli impatti sulla componente legati alla sottrazione di ecosistemi e nulli quelli legati alla frammentazione degli ecosistemi connessi alle operazioni di dismissione.

## 7.2.7 Popolazione e salute umana

### Fase di cantiere

#### Contesto socio-economico

Il progetto prefigura, in fase di cantiere, la creazione di posti di lavoro (occupazione diretta) per le attività di realizzazione delle opere in progetto. Le ricadute a livello locale sono misurabili, dunque, in termini di indotto generato dalle attività di realizzazione dell'impianto, che favoriranno il consolidamento degli operatori economici della zona, stimolando la creazione di ulteriori posti di lavoro (occupazione indiretta). In particolare, la Società Proponente si impegna a privilegiare, nel rispetto della normativa vigente, per quanto possibile, l'utilizzo di forza lavoro e di imprenditoria locale purché siano soddisfatti i necessari requisiti tecnico-qualitativi ed economici. Si ritiene dunque che su questa componente l'opera in progetto generi impatti positivi in fase di cantiere.

#### Salute pubblica

Sono state analizzate le emissioni aeriformi (emissioni di fumi di scarico dei motori dei mezzi di cantiere, emissioni di polveri dovute alla movimentazione del terreno, emissioni di polveri causato dal movimento dei mezzi), la produzione di rifiuti, l'inquinamento acustico; alla luce delle analisi effettuate l'impatto sui recettori individuati appare pertanto molto limitato e di entità trascurabile, nonché totalmente reversibile al termine delle operazioni di cantiere. Inoltre, si giudicano le misure indicate nel Cap. 8 sufficienti a mitigare a monte gli eventuali effetti negativi potenziali.

### Fase di esercizio

#### Contesto socio-economico

Anche in fase di esercizio (manutenzione) il progetto prefigura la creazione di posti di lavoro (occupazione diretta) per le attività di realizzazione delle opere in progetto. In particolare, la Società Proponente si impegna a privilegiare, nel rispetto della normativa vigente, per quanto possibile, l'utilizzo di forza lavoro e di imprenditoria locale purché siano soddisfatti i necessari requisiti tecnico-qualitativi ed economici. Si ritiene dunque che su questa componente l'opera in progetto generi impatti positivi sulla componente in fase di esercizio.

#### Salute pubblica

Al funzionamento degli impianti eolici non sono associati rischi apprezzabili per la salute pubblica; al contrario, su scala globale, gli stessi esercitano significativi effetti positivi in termini di contributo alla riduzione delle emissioni di inquinanti, tipiche delle centrali a combustibile fossile, e dei gas-serra in particolare.

Sono stati analizzati il rischio elettrico, la sicurezza del volo degli aeromobili civili e militari, la produzione di rifiuti, l'inquinamento acustico, le emissioni elettromagnetiche, l'impatto visivo, l'ombreggiamento intermittente; alla luce delle analisi effettuate non si ritiene che si possano verificare impatti negativi significativi sulla popolazione e la salute pubblica determinati dall'esercizio dell'impianto, viceversa l'esercizio dell'impianto eolico avrà impatti positivi su salute pubblica (in termini di qualità dell'aria a grande scala) e sulla popolazione (in termini di ricadute economiche).

### Fase di dismissione

#### Contesto socio-economico

Per quanto concerne il contesto socio-economico si ritengono valide anche per questa fase le considerazioni espresse per la fase di cantiere.

### Salute pubblica

Impatti sulla salute pubblica del tutto analoghi alla fase di costruzione, per caratteristiche di durata e persistenza, potranno verificarsi in sede di dismissione dell'impianto, a seguito delle operazioni di demolizione delle fondazioni degli aerogeneratori, eventuale asportazione di strade e rimodellamenti morfologici nonché recupero dei cavi interrati. Non si ritiene che si possano verificare impatti sulla popolazione e la salute pubblica determinati dalle operazioni di dismissione degli aerogeneratori.

## **7.2.8 Beni materiali, Patrimonio culturale e agroalimentare, Paesaggio**

### **Fase di cantiere**

I cambiamenti diretti al paesaggio derivano principalmente dalla perdita di suolo e di vegetazione necessaria all'installazione delle WTG e alla creazione della viabilità di cantiere.

Considerando che le attrezzature di cantiere verranno utilizzate solo durante la fase di costruzione e l'area di cantiere sarà occupata solo temporaneamente, l'impatto sul paesaggio, durante la fase di cantiere, sarà pertanto reversibile, con la definizione di un impatto di media entità.

### **Fase di esercizio**

L'impatto sul paesaggio durante la fase di esercizio è riconducibile alla presenza fisica del parco eolico.

A compendio dell'analisi esposta nella Relazione paesaggistica (Rif. 2527-4953-VM\_VIA\_R20\_Rev0\_Relazione paesaggistica), si illustrano di seguito le previsioni circa gli effetti delle trasformazioni indotte sul paesaggio dall'intervento in esame:

- **Impatto sulla morfologia:** l'intervento proposto produrrà delle modificazioni morfologiche relative alla necessità di disporre di spazi provvisori di superficie regolare e sgombra da vegetazione, funzionali all'assemblaggio della componentistica degli aerogeneratori. Al termine delle attività di installazione delle turbine eoliche, si procederà al ripristino ambientale delle aree in esubero. La progettazione della viabilità del parco ha avuto come approccio principale quello di limitare il più possibile la realizzazione di nuovi tratti stradali. La posa dei cavidotti di connessione avverrà tramite la realizzazione di uno scavo realizzato in parallelo rispetto alle sedi stradali esistenti o in progetto, a conclusione del quale, verrà effettuato il ripristino del profilo morfologico del terreno alle condizioni originarie. Per quanto sopra l'impatto finale dell'intervento in termini di alterazioni morfologiche può ritenersi di modesta entità.
- **Impatto sulla funzionalità ecologica, dell'equilibrio idrogeologico, in generale sull'assetto paesistico:** dal punto di vista ecologico non sono previsti impatti sulla componente vegetazionale e arborea. Inoltre le aree oggetto di intervento non ospitano né habitat di interesse comunitario né si trovano in prossimità di aree volte alla conservazione delle specie viventi. Il percorso dei cavi di collegamento tra le WTG e fino alla stazione Terna sarà quasi interamente realizzato sulla viabilità esistente e, per alcuni brevi tratti, in sovrapposizione con la viabilità in progetto.
- **Impatti sull'assetto percettivo, scenico o panoramico:** come analizzato al Cap. 6 trattandosi di opere di grande impegno territoriale, gli impianti eolici possono generare significative modificazioni al quadro estetico-percettivo, in relazione alle imponenti dimensioni degli aerogeneratori. La valutazione delle modificazioni al quadro percettivo del paesaggio viene effettuata a partire dall'analisi dell'intervisibilità teorica dell'impianto. A questo è necessario sovrapporre la condizione di effettiva fruibilità da parte della popolazione, turistica o residente, dei punti dai quali è stata valutata la visibilità teorica dell'impianto. Le simulazioni fotografiche e le attività di ricognizione territoriale eseguite attraverso mirati sopralluoghi, hanno evidenziato condizioni dello stato dei luoghi quali vegetazione e lievi variazioni nella quota del suolo che mitigano la visione totale dell'impianto. Uno degli obiettivi principali della



progettazione è stato quello di contenere l'impatto visivo, anche attraverso l'impiego di modelli differenti di aerogeneratori, calibrandone la posizione e altitudine, nonché la distanza da eventuali punti panoramici o fruibili dalla comunità.

- Impatti sull'assetto insediativo-storico: dalle analisi effettuate, non si prevedono impatti sulla componente storico-insediativa.
- Impatti sui caratteri del paesaggio agrario: l'intervento prevede la sottrazione limitata di superfici adibite a pascolo o ad attività agricole, per la realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori. Eventuali modifiche dell'esistente organizzazione degli spazi agropastorali, alle quali faranno seguito adeguate azioni di ripristino, interesseranno comunque ambiti ristretti e si ritiene, conseguentemente, che le stesse non possano snaturare significativamente l'esistente trama fondiaria, riscontrabile diffusamente all'esterno dell'area di intervento.

Alla luce dell'analisi dell'impatto visivo-percettivo effettuata tramite le fotosimulazioni e l'analisi dell'intervisibilità, in funzione dalle soluzioni progettuali adottate, dalla presente valutazione si ritiene che l'intervento proposto si inserisca in maniera adeguata nel paesaggio, senza condizionare in maniera assoluta gli elementi visivi prevalenti e le viste da e verso i centri abitati e i principali punti di interesse. Pertanto, la capacità di alterazione percettiva limitata alle caratteristiche insite di un impianto eolico, la totale reversibilità dei potenziali impatti alla fine della vita utile dell'impianto e i benefici apportati da opere di produzione di energia da fonti rinnovabili, in termini di abbattimento dei gas climalteranti, fanno sì che il progetto in esame può considerarsi coerente con le finalità generali di interesse pubblico e al tempo stesso sostanzialmente compatibile con i caratteri paesaggistici e con le relative istanze di tutela derivanti dagli indirizzi pianificatori e dalle norme che riguardano le aree di interesse.

L'impatto sul paesaggio in fase di esercizio viene quindi giudicato complessivamente trascurabile.

### *Fase di dismissione*

In fase di dismissione gli impatti previsti sulla componente paesaggio sono 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. Pertanto gli impatti sul paesaggio avranno pertanto durata temporanea, estensione locale ed entità riconoscibile.

### *7.2.9 Impatti cumulativi*

La valutazione degli impatti cumulativi valuta la somma e l'interazione dei cambiamenti indotti dall'uomo nelle componenti ambientali di rilievo.

Per una valutazione degli impatti cumulativi è stata effettuata un'analisi in merito alla presenza di altri impianti di energia rinnovabile all'interno sia del raggio di 10 km (50 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore) sia di un raggio di 20 km (impatto paesaggistico), al fine di valutare l'impatto cumulativo del progetto proposto su territorio.

All'analisi ha contribuito un'indagine su foto satellitari per l'individuazione degli impianti esistenti. Non risulta alcun impianto esistente nelle vicinanze del progetto. Non risulta alcun impianto esistente nelle vicinanze del layout di progetto. L'impianto eolico, di grande taglia, più prossimo, si trova a una distanza di circa 20 km a ovest del parco eolico in progetto.

Gli impatti cumulativi relativi alla realizzazione di più impianti di energia rinnovabile sul medesimo territorio possono essere ricondotti in sintesi alle seguenti componenti:



- Paesaggio (impatto visivo e paesaggistico);
- Uso del suolo (consumo di suolo);
- Rumore;
- Fauna (impatti diretti e indiretti).

In riferimento alla componente **paesaggio**, si ritiene che non vi siano impatti cumulativi visto che all'interno dell'areale di studio di 20 km non sono presenti altri impianti FER.

Sulla base delle informazioni attualmente disponibili si ritiene ragionevolmente, che la presenza dell'impianto non determini impatti cumulativi significativi sul **consumo di suolo** dell'area coinvolta. Per quanto riguarda la fase di cantiere, in cui vi può essere potenziale effetto cumulativo di occupazione temporanea di suolo in caso di compresenza di più opere in costruzione, si può ovviare con un'attenta pianificazione delle tempistiche in coordinamento con gli Enti territoriali preposti.

Secondo le informazioni disponibili e ad esclusione degli impianti al di fuori dell'area vasta, un'interdistanza dagli impianti esistenti maggiore di 1000 m permette di affermare che nessuna delle torri di progetto interferisce con altri impianti eolici esistenti. Si può ritenere dunque nullo l'effetto cumulativo sulla componente **rumore**.

Gli impatti cumulativi potenziali e verificabili di numerosi impianti eolici sulla **fauna** consistono potenzialmente in:

- un eventuale aumento delle collisioni degli individui con gli impianti (mortalità) dovuto alla compresenza in un territorio ristretto di più impianti;
- un effetto barriera determinato dalla compresenza di più impianti in un territorio ristretto;
- un aumento della perdita di habitat idonei alla presenza delle specie nel territorio considerato.

In generale, per quanto concerne l'aumento di mortalità (rispetto alla situazione esistente) non è possibile effettuare valutazioni appropriate in questa fase, data l'assenza di dati disponibili; tali dati – e la relativa valutazione appropriata – discende necessariamente dall'esecuzione del monitoraggio iniziale.

L'effetto barriera legato alla presenza di più impianti su una specifica area è dato dalla disposizione complessiva delle pale eoliche nell'area vasta in relazione alla morfologia, all'utilizzo del territorio da parte delle specie e alla direzione dei flussi di movimento (migrazione o spostamento). Queste ultime informazioni non sono attualmente disponibili per il dettaglio necessario all'analisi dell'area di intervento; esse verranno raccolte e analizzate necessariamente a valle dell'esecuzione del monitoraggio iniziale, quando sarà possibile effettuare una valutazione mirata in particolare all'utilizzo del territorio da parte delle specie e alla direzione dei flussi di movimento, che consenta la valutazione di un eventuale effetto barriera cumulativo.

Non si ritiene si possano prefigurare effetti relativi alla sottrazione cumulativa di habitat, data la notevole distanza con gli impianti esistenti.

Nel complesso, quindi, si ritiene che l'installazione degli aerogeneratori in progetto comporterà un impatto aggiuntivo trascurabile su flora e vegetazione di origine spontanea, in quanto si cercherà di sfruttare al massimo la viabilità esistente e le piazzole verranno comunque realizzate nelle aree con minore incidenza vegetazionale. Inoltre, ad eccezione delle piazzole di servizio (di dimensioni estremamente ridotte) che verranno mantenute per tutta la fase di esercizio, il resto del suolo occupato in fase di cantiere verrà inerbito durante la fase di esercizio e ripristinato allo stato iniziale al termine della dismissione. Ne discende che non si verificherà sottrazione cumulata di habitat (e habitat di specie) dovuta alla realizzazione dell'impianto in progetto.

## 8. MISURE DI MITIGAZIONE

La mitigazione degli impatti prevede l'adozione di misure progettuali ed operative, in grado di agire direttamente sulle azioni che producono gli impatti stessi, al fine di ridurre le conseguenze sull'ambiente.

La minimizzazione degli impatti in fase progettuale è stata ottenuta attraverso la scelta di un'ideale collocazione dell'impianto eolico, lontano dai centri abitati, il mantenimento di una bassa densità di collocazione tra gli aerogeneratori, la razionalizzazione del sistema delle vie di accesso limitando la creazione di nuove.

Di seguito viene riportata una sintesi delle misure di mitigazione previste per le diverse componenti ambientali.

In merito alla componente aria, al fine di limitare le emissioni in atmosfera dovute alle attività di cantiere, è prevista l'adozione di procedure comportamentali del personale operante, oltre a quella di evitare la lavorazione in condizioni di vento elevato:

- trattamento della superficie tramite bagnamento con acqua;
- in momenti di particolare ventosità copertura dei mezzi e dei cumuli di materiale inerte con teli resistenti e impermeabili o comunque dotati di dispositivi di contenimento delle polveri;
- in giornate particolarmente secche e ventose, la periodica bagnatura dei cumuli di materiale inerte provvisoriamente stoccato in loco o, eventualmente, delle piste e dei piazzali;
- lavaggio delle ruote (e se necessario della carrozzeria) dei mezzi in uscita dal cantiere;
- operazioni di bagnatura delle piste di cantiere, con frequenza da adattare in funzione delle condizioni operative e meteorologiche al fine di garantire un tasso ottimale di umidità del terreno;
- l'appropriata conduzione delle operazioni di carico-scarico dei materiali inerti (p.e. limitando l'altezza di caduta del materiale dalla benna);
- lo stoccaggio di cemento, calce e di altri materiali da cantiere allo stato solido polverulento deve essere effettuato in sili e la movimentazione realizzata, ove tecnicamente possibile, mediante sistemi chiusi;
- controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi, in tutto il cantiere e in particolare lungo i percorsi sterrati (ad esempio con valori massimi non superiori a 20/30 km/h);
- razionalizzazione delle attività di cantiere al fine di limitare la durata delle lavorazioni provvisorie.

Per contenere il più possibile le emissioni di inquinanti gassosi durante le attività di realizzazione dell'opera, si opererà evitando di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e degli altri macchinari, possibilmente evitando che siano accesi tutti nello stesso momento, al fine di limitare al minimo necessario la produzione di fumi inquinanti.

In relazione al potenziale incremento delle emissioni da traffico veicolare, quali misure di mitigazione, possono ritenersi sufficienti le ordinarie procedure di razionalizzazione delle attività di trasporto dei materiali (impiego di mezzi ad elevata capacità ed in buono stato di manutenzione generale, utilizzo di mezzi dotati di filtro antiparticolato).

In merito alla componente territorio, ai fini di limitare al minimo il consumo di suolo, il progetto ha previsto alcuni efficaci accorgimenti, in coerenza con le buone pratiche di progettazione delle centrali eoliche:



- contenere le superfici permanentemente occupate dalle piazzole di macchina attraverso il recupero ambientale delle aree di cantiere (con eventuale rivegetazione);
- ridurre al minimo indispensabile per la realizzazione dei lavori gli spazi destinati all'immagazzinamento temporaneo del materiale movimentato, le aree delle piazzole e i tracciati delle piste;
- privilegiare, ove ciò sia fattibile, la collocazione delle postazioni di macchina in corrispondenza di aree a conformazione regolare al fine di limitare, per quanto tecnicamente possibile, gli ingombri di scarpate in scavo e/o in rilevato;
- nelle porzioni in cui si rende necessario il taglio di esemplari arborei, ridurre al minimo tecnicamente fattibile il numero di esemplari da tagliare e provvedere, ove possibile, al reimpianto di esemplari delle stesse specie.

Al fine di limitare gli eventuali impatti sulla componente suolo e sottosuolo in fase di cantiere, sarà opportuno provvedere a mantenere gli scavi asciutti mediante l'installazione di pompe adeguatamente dimensionate per la portata da emungere.

Per quanto concerne la fase di cantiere le principali azioni di mitigazione per le acque superficiali sono:

- L'installazione di pompe adeguatamente dimensionate per la portata da emungere, al fine di mantenere asciutti gli scavi per la realizzazione della fondazione;
- L'adozione di tutte le misure di sicurezza dei cantieri per evitare sversamenti accidentali;
- La pronta rimozione del terreno incidentato in caso di sversamento di idrocarburi;
- La manutenzione, la pulizia e il ricovero dei mezzi meccanici dovranno avvenire in apposite aree ben identificate ed impermeabilizzate, possibilmente coperte, al fine di impedire che di acque utilizzate per la pulizia dei mezzi, di carburanti, oli o altre sostanze inquinanti vengano a contatto con terreno;
- Le acque utilizzate in queste attività dovranno essere convogliate in apposite vasche a perfetta tenuta stagna e trattati come rifiuti speciali pericolosi e gestiti secondo la normativa del settore o, in alternativa, l'installazione di idoneo impianto di depurazione dimensionato per il trattamento di acque reflue contenenti tali sostanze;
- L'acqua utilizzata in cantiere dovrà provenire da fonti di approvvigionamento con caratteristiche qualitative e quantitative tali da rispettare i massimi livelli di compatibilità ambientale per il sito, onde evitare l'alterazione chimico-fisica e idraulica della componente acqua superficiale e sotterranea;
- Lo sfalcio dell'erba e la manutenzione generale delle aree libere e in prossimità delle strutture e della viabilità saranno eseguiti attraverso mezzi meccanici, dove possibile e manualmente nelle aree con limitata possibilità di spazi;
- Durante le attività dovranno essere evitati i versamenti d'idrocarburi, oli e qualsiasi sostanza inquinante contenuta negli automezzi necessari per il funzionamento degli stessi. Nell'eventualità di uno sversamento accidentale dovranno essere messe in atto tutte le misure

necessarie per limitare la diffusione nel suolo e nel sottosuolo e contemporaneamente al ripristino dell'area contaminata;

- Non sono previsti e non dovranno essere utilizzati diserbanti;
- La viabilità interna dovrà essere tenuta in perfetto stato, con il ripristino del manto drenante per evitare l'istaurarsi di superfici impermeabili, che possono influenzare il regime idraulico superficiale dando origine a fenomeni di ristagno ed erosione differenziale.

L'adozione di tutte le misure di sicurezza dei cantieri per evitare sversamenti accidentali e la pronta rimozione del terreno incidentato in caso di sversamento di idrocarburi sono misure da adottare anche in fase di esercizio e di dismissione.

Al fine di mitigare e compensare gli impatti descritti sulla componente vegetazionale, verranno adottate le seguenti misure:

- Al termine dei lavori le aree di cantiere verranno ripristinate e riportate allo stato iniziale, unitamente ad eventuali ripristini vegetazionali dove se ne presentasse la necessità. In fase di dismissione dell'impianto, inoltre, tutte le scarpatine ai bordi della viabilità e delle piazzole definitive dell'impianto saranno oggetto di interventi di rinverdimento con specie arbustive ed arboree. Tali opere hanno anche la finalità di evitare o limitare i fenomeni erosivi innescati dalla sottrazione e dalla modifica dei suoli;
- Preliminarmente alla realizzazione delle opere, il terreno di scavo verrà asportato avendo cura di immagazzinarlo mantenendone la struttura verticale, ai fini di un successivo riutilizzo per i ripristini ambientali. Si avrà inoltre cura di riutilizzare gli orizzonti superficiali del suolo in corrispondenza del sito dal quale sono stati rimossi o, in alternativa, in aree con caratteristiche edafiche e vegetazionali compatibili;
- Per le eventuali piantumazioni di ripristino previste alla dismissione verranno utilizzate esclusivamente essenze arbustive appartenenti alle specie censite inizialmente nello specifico sito o presenti nelle sue immediate vicinanze;
- Le essenze da utilizzare per le piantumazioni verranno reperite preferibilmente da vivai locali, con lo scopo di evitare eventuali fenomeni di inquinamento genetico con gli esemplari spontanei già presenti e l'introduzione accidentale di specie aliene invasive;
- Andrà evitato l'innescio di fenomeni erosivi, ponendo protezioni tecniche sulle superfici di terreno movimentato privo di vegetazione;
- Non sarà consentita l'apertura di varchi tra la vegetazione circostante per l'accesso a piedi ai cantieri;
- Le piste sterrate percorse dai mezzi pesanti saranno periodicamente inumidite per limitare il sollevamento delle polveri. Ove possibile, si provvederà inoltre alla bagnatura degli pneumatici dei mezzi pesanti in entrata e in uscita dai cantieri;
- Verrà imposta una limitazione della velocità di transito dei mezzi sulla viabilità interna;
- Nel caso si debbano estirpare esemplari di alberi di grandi dimensioni per l'adeguamento della viabilità, ove possibile saranno salvaguardati e – nel caso questa eventualità non sia praticabile – si dovrà verificare la fattibilità dal punto di vista agronomico di un trapianto;
- In fase esecutiva verranno adottati particolari accorgimenti per minimizzare le eventuali interferenze dirette sul patrimonio arboreo dovute alla realizzazione delle opere, sia adottando specifiche soluzioni progettuali che limitando l'impatto al taglio di rami;
- Durante la fase di esercizio sarà rigorosamente vietato l'impiego di diserbanti e disseccanti per la manutenzione delle piazzole permanenti e della viabilità interna.

Per evitare il pericolo di colonizzazione di specie vegetali alloctone in fase di cantiere si prevedono le seguenti misure:

- in fase di movimentazione di inerti si adotteranno alcune misure di trattamento e gestione dei volumi di terreno nel caso di deposito temporaneo di cumuli di terreno, quali ad esempio interventi di copertura con inerbimenti, in modo da contrastare i fenomeni di dilavamento e creare condizioni sfavorevoli all'insediamento di eventuali specie alloctone;
- se fosse necessario un apporto di terreno dall'esterno, il prelievo del terreno da aree esterne al cantiere dovrebbe essere preferibilmente effettuato presso siti privi di specie invasive;
- attenta gestione dei residui vegetali prodotti nelle eventuali operazioni di taglio, sfalcio ed eradicazione delle specie esotiche invasive nonché delle fasi di trasporto e spostamento dei residui vegetali (all'interno e verso l'esterno del cantiere) senza dispersione del materiale (copertura con teloni dei mezzi di trasporto utilizzati). Infine, le superfici di terreno su cui sono stati effettuati gli interventi di taglio e/o eradicazione dovrebbero essere adeguatamente ripulite dai residui vegetali, in modo da ridurre il rischio di disseminazione e/o moltiplicazione da parte di frammenti di pianta (nel caso di specie in grado di generare nuovi individui da frammenti di rizoma dispersi nel terreno);
- dopo sei mesi dalla chiusura del cantiere le aree interessate dai lavori verranno accuratamente ispezionate da un esperto botanico al fine di verificare la presenza di eventuali plantule di specie aliene invasive accidentalmente introdotte durante i lavori. Se presenti, esse verranno tempestivamente eradicare e correttamente smaltite.

Per quanto riguarda la componente fauna si riportano le seguenti misure:

- evitare l'esecuzione degli interventi di rimozione della vegetazione (inclusa la vegetazione erbacea) durante il periodo compreso tra il mese di aprile e la prima metà di giugno nelle superfici destinate ad ospitare le piazzole di cantiere e lungo i tracciati della rete viaria di nuova realizzazione. Tale misura mitigativa è volta ad escludere del tutto le possibili cause di mortalità per quelle specie che svolgono l'attività riproduttiva sul terreno come la Tottavilla, la Quaglia, la Pernice sarda e l'Occhione;
- evitare lavorazioni che prevedono livelli elevati di emissioni acustiche o di polveri durante il periodo compreso tra il mese di aprile e la prima metà di giugno nelle aree di intervento situate in prossimità di superfici occupate da ambienti a macchia mediterranea e/o gariga. Tale misura mitigativa è volta a ridurre il disturbo per le specie di Passeriformi e Galliformi che nidificano nella vegetazione arbustiva;
- 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; riduzione al minimo della durata e dell'intensità luminosa; utilizzo di lampade schermate chiuse; evitamento di fughe di luce oltre il piano orizzontale; impiego di lampade con temperatura superficiale inferiore ai 60°; limitazione del cono di luce all'oggetto da illuminare, di preferenza illuminazione dall'alto;
- in relazione alla presenza di aree destinate al pascolo con vegetazione bassa e spazi aperti e pascoli arborei, che favoriscono principalmente la presenza di avifauna nidificante al suolo, si ritiene opportuna una calendarizzazione delle fasi di collaudo che preveda l'avvio al termine del periodo di riproduzione, evitando i mesi dall'ultima decade di aprile fino a tutto il mese di giugno;
- durante le operazioni di scavo, ispezione visiva giornaliera (la mattina prima dell'inizio dei lavori) per l'individuazione della possibile presenza di individui animali nell'area di lavoro; in caso di ritrovamenti, sarà effettuato l'allontanamento autonomo degli individui laddove possibile o, in caso contrario, il loro trasferimento in area sicura mediante guanti e scatola di cartone; in caso

di individui feriti verrà contattato il Centro Recupero Animali Selvatici (CRAS) più vicino<sup>2</sup>.

L'individuazione di ulteriori misure di mitigazione, in particolare per quanto riguarda il rischio potenziale di collisione con gli aerogeneratori, potrà essere proposta qualora emergano, a conclusione delle attività di monitoraggio iniziale, delle criticità significative sotto il profilo dell'accertamento di specie di particolare interesse conservazionistico e ad alta sensibilità di collisione.

Ulteriori ed eventuali opportune misure mitigative potranno essere formulate a seguito dei risultati conseguenti le fasi di monitoraggio dopo la realizzazione dell'opera, che consentiranno di valutare quale sia l'entità delle collisioni sito-specifica.

Per quanto concerne le misure di mitigazione per la componente salute pubblica vengono individuate le seguenti:

- Misure per ridurre l'emissione di polveri e le emissioni inquinanti aeriformi in fase di cantiere (già elencate per la componente aria);
- Per la componente acustica verranno previste eventuali opere di mitigazione a valle della Valutazione previsionale di impatto acustico, da effettuarsi prima dell'esecuzione delle opere; in ogni caso, in prossimità e all'interno dell'area di impianto, tutti i mezzi dovranno rispettare il limite di velocità imposto pari a 25km/h;
- Per quanto riguarda l'ombreggiamento intermittente sono suggerite eventuali misure mitigative in grado di ridurre gli effetti anche nello scenario peggiore cautelativo, ovvero la eventuale realizzazione di schermi artificiali o naturali (vegetazione), che esprimono la piena funzionalità solo in determinate condizioni orografiche, o – quale misura principale – pre-programmazione firmware delle macchine eseguita sulla base di calcoli specialistici.

Durante la fase di costruzione e di dismissione sarà opportuno applicare accorgimenti al fine di mitigare gli impatti sulla componente paesaggio. In particolare, le aree di cantiere saranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e verranno opportunamente delimitate e segnalate al fine di minimizzare il più possibile l'effetto sull'intorno. Ultimati i lavori si provvederà al ripristino dei luoghi e tutte le strutture di cantiere verranno rimosse, insieme agli stoccaggi di materiale riportando così l'area al suo stato iniziale.

Al fine di minimizzare gli impatti sul paesaggio in fase di cantiere sono state previste ulteriori misure di mitigazione di carattere gestionale:

Le aree di cantiere verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunamente delimitate e segnalate;

Al termine dei lavori si provvederà al ripristino dei luoghi e tutte le strutture di cantiere verranno rimosse, insieme agli eventuali stoccaggi di materiale.

---

<sup>2</sup> Centri Regionali di Recupero Animali Selvatici gestiti dall'Ente Foreste della Sardegna:  
[http://www.sardegnaambiente.it/documenti/18\\_269\\_20120221142917.pdf](http://www.sardegnaambiente.it/documenti/18_269_20120221142917.pdf)

## 9. MISURE DI MONITORAGGIO

Il Monitoraggio Ambientale (MA) nella VIA rappresenta l'insieme di attività da porre in essere successivamente alla fase decisionale, finalizzate alla verifica dei risultati attesi dal processo di VIA ed a concretizzare la sua reale efficacia attraverso dati quali-quantitativi misurabili (parametri), evitando che l'intero processo si riduca ad una mera procedura amministrativa.

Il PMA si articola in tre fasi temporali:

- **Monitoraggio ante operam:** si svolge prima dell'insediamento dei cantieri e dell'inizio dei lavori: il suo obiettivo principale è quello di fornire una fotografia dell'ambiente prima delle modifiche e degli eventuali impatti prodotti dalla realizzazione dell'opera;
- **Monitoraggio in corso d'opera:** viene eseguito durante l'attuazione dei lavori, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti: costituisce la fase di monitoraggio più variabile poiché dipendente dall'avanzamento dei lavori ed influenzata dalle eventuali modifiche apportate in corso d'opera; in via preliminare, perciò, vengono individuate le fasi critiche (aggiornate in corso d'opera sulla base dell'andamento dei lavori) della realizzazione dell'opera e, per ciascuna di esse, viene prevista una verifica da svolgere durante i lavori, in riferimento ad intervalli definiti in funzione della componente ambientale indagata;
- **Monitoraggio post operam:** comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera realizzata e le attività di cantiere per la dismissione dell'opera alla fine del suo ciclo di vita. Non deve iniziare prima del completo smantellamento del cantiere e del ripristino delle aree da esso occupate; inoltre, la durata del monitoraggio *post operam* varia in funzione della componente ambientale indagata.

In base alle analisi e alle considerazioni formulate nello SIA, per le componenti da sottoporre a monitoraggio si definisce il seguente schema-tipo:

- A. obiettivi specifici del monitoraggio;
- B. localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- C. metodologie di riferimento (campionamento, analisi, elaborazione dati);
- D. parametri analitici;
- E. frequenza e durata del monitoraggio;
- F. valori limite normativi e/o standard di riferimento.

L'individuazione dell'area di indagine è effettuata tenendo conto delle caratteristiche del contesto ambientale e territoriale con particolare riguardo alla presenza di ricettori ovvero dei "bersagli" dei possibili effetti/impatti con particolare riferimento a quelli "sensibili".

I "recettori" sono rappresentati dai sistemi, o elementi di un sistema naturale o antropico, che sono potenzialmente esposti agli impatti generati da una determinata sorgente di pressioni ambientali: la popolazione, i beni immobili, le attività economiche, i servizi pubblici, i beni ambientali e culturali.

La proposta di Monitoraggio fornita per il progetto in esame identifica per ciascuna componente le aree di indagine, definendone i criteri di individuazione sulla base delle analisi effettuate nello SIA e dei recettori risultanti; all'interno delle aree di indagine, laddove appare significativo, si definisce una proposta di stazioni di monitoraggio, la cui localizzazione effettiva andrà valutata con gli Enti preposti.

Il Piano ha per oggetto la programmazione del monitoraggio delle componenti/fattori ambientali per i quali, in coerenza con quanto documentato nello Studio di Impatto Ambientale, sono stati individuati impatti ambientali significativi generati dall'attuazione dell'opera, e per i quali sono state individuate misure di mitigazione la cui efficacia deve essere verificata mediante il monitoraggio ambientale.

Sulla base delle analisi effettuate nello Studio di Impatto Ambientale il Piano propone azioni di monitoraggio sulle seguenti componenti, descritte in dettaglio nei Paragrafi a seguire:

- Vegetazione
- Fauna
- Rumore

Si specifica che all'interno della componente biodiversità, per quanto riguarda gli ecosistemi, è stato messo in evidenza in fase di SIA come il progetto presentato non comporti effetti rilevabili su tale componente, che pertanto non sarà oggetto di monitoraggio.

Per una visione dettagliata del monitoraggio proposto si rimanda al Documento "Piano di monitoraggio delle componenti ambientali" (Rif. 2527-4953-VM\_VIA\_R18\_Rev0\_PMA).

## 9.1 MONITORAGGIO DELLA VEGETAZIONE

Per quanto riguarda la flora e la vegetazione, la realizzazione del parco eolico prevede esclusivamente impatti diretti sulle componenti, che si concretizzano nelle fasi di realizzazione mediante la sottrazione di superfici vegetate per la realizzazione di piazzole, strade e aree di cantiere. Le opportune opere di mitigazione consentono un rapido recupero nelle aree soggette alle modificazioni evitando fra l'altro l'innescarsi di processi erosivi, perdita di suolo e deposito di sedimenti lungo i corsi d'acqua e altre aree sensibili. Il monitoraggio consiste pertanto nel verificare la corretta esecuzione e l'efficacia nel tempo delle opere di mitigazione e compensazione, e al rilevamento di eventuali impatti non previsti in fase progettuale.

Le aree di indagine sono proposte sulla base delle considerazioni effettuate nello SIA, coincidendo con i siti dei possibili impatti sulla componente floristico-vegetazionale. Le aree di indagine individuate sono le seguenti:

- Aree interessate dalle attività di cantiere sede di realizzazione delle opere;
- Siti di realizzazione dei 5 aerogeneratori e relative piazzole permanenti e temporanee;
- Tracciati di viabilità di nuova realizzazione e da adeguare;
- Aree di deposito temporaneo di cantiere.

Le stazioni da monitorare devono essere selezionate all'interno delle suddette aree in modo da campionare inoltre aree rappresentative di elementi ambientalmente sensibili identificati dallo Studio di Impatto Ambientale, in particolare gli ambienti di interesse che corrispondono agli ecosistemi a valore alto e medio-alto; in questo caso si tratta di:

- Formazione a Olivastro e Carrubo (in corrispondenza della VM04);
- Leccete sarde (in corrispondenza della WTG VM04); al limite tra Formazione a Olivastro e Carrubo e Piantagione di eucalipti;
- Prati aridi mediterranei (in corrispondenza delle WTG VM05 e VM06). Garighe e macchie mediterranee e calcicole.

Gli stessi biotopi sono toccati da alcune WTGs di progetto e attraversati in più punti dalle opere relative alla viabilità interna di progetto e alla connessione.

Quale attività preliminare al monitoraggio sarà effettuato un sopralluogo approfondito finalizzato a verificare l'accessibilità al punto di misura, il consenso, ove necessario, dell'eventuale proprietario ad accedere al punto di monitoraggio e la disponibilità del sito di misura per tutte le fasi in cui è previsto il monitoraggio. Nel caso in cui un punto di monitoraggio previsto non soddisfi in modo sostanziale una delle caratteristiche sopra citate, sarà scelta una postazione alternativa, ma pur sempre rappresentativa delle caratteristiche qualitative dell'area di studio, rispettando i criteri indicati.

Le azioni previste dal monitoraggio della componente sono le seguenti (per la metodologia di esecuzione si rimanda al Documento "Piano di monitoraggio delle componenti ambientali" Rif. 2527-4953-VM\_VIA\_R18\_Rev0\_PMA):

- Azione V1 – Caratterizzazione della componente:
  - Azione V1A – Indagine floristica L'indagine floristica (V1A) è finalizzata ad individuare la flora presente nell'area interessata dall'opera, fornendo una serie di dati significativi dal punto di vista ecologico, corologico, fitogeografico e geobotanico nonché utili informazioni sulla attuale situazione ed eventuali impatti legati alla realizzazione delle opere;
  - Azione V1B – Analisi fisionomica: L'analisi fisionomica (V1B) consiste nel riconoscimento tipologico e cartografico delle diverse formazioni vegetazionali presenti in un territorio, con l'indicazione precisa della/delle specie che risultano dominanti nelle diverse fisionomie.
- Azione V2 – Verifica dello stato fitosanitario: verifiche dello stato fitosanitario allo stato 0 (prima dell'opera), allo stato 1 (nel corso della fase di cantiere), allo stato 2 (dopo la realizzazione dell'opera);
- Azione V3 – Verifica della presenza di specie aliene invasive: ispezioni cadenzate delle aree di cantiere che prevedono accumuli di terra (depositi temporanei, aree di scavo ecc.), al fine di identificare la presenza di essenze considerate aliene invasive ed estirparle prima della colonizzazione dell'area.

## 9.2 MONITORAGGIO DELLA FAUNA

Gli impatti ambientali che, in riferimento alla componente fauna, dovrebbero essere monitorati riguardano in particolare:

- la sottrazione o alterazione di habitat faunistici;
- l'interruzione o alterazione di corridoi biologici;
- la mortalità da collisione.

Il piano di monitoraggio, sulla base delle indagini e dei contenuti dello SIA, deve verificare l'insorgere delle precedenti tipologie di impatto e, se possibile, consentire interventi correttivi in corso d'opera al fine di minimizzarne l'entità. In particolare, per quanto riguarda la fauna, verrà verificata l'eventuale insorgenza di importanti alterazioni nelle popolazioni locali delle specie rilevate in fase *ante operam* e il verificarsi di fenomeni di mortalità correlate alle attività di progetto.

In base alle informazioni a disposizione sulle caratteristiche ambientali dell'area di progetto e sulla fauna potenzialmente presente, si ritiene che i *taxa* che potrebbero essere soggetti a impatti derivanti dalle fasi di realizzazione e, soprattutto, di esercizio dell'impianto eolico proposto siano gli Uccelli e i Chiroteri. Per quel che riguarda le altre specie di vertebrati terrestri presenti nell'area di progetto, gli impatti potenziali sono da considerare di lieve entità e, per lo più di breve durata, legati alle fasi di cantiere per necessarie per la realizzazione del progetto.

Le aree di indagine sono proposte sulla base delle conoscenze in merito ai possibili impatti sulla fauna derivanti dalla realizzazione delle opere di progetto e alle modalità di utilizzo del territorio da parte dei gruppi faunistici potenzialmente interessati. Le aree di indagine individuate sono le seguenti:

- Aree interessate dalla presenza degli aerogeneratori;
- Intorno dell'impianto di estensione variabile tra 500 m e 5 km in funzione della componente oggetto di indagine;
- Aree di saggio non interessate direttamente dal progetto.

Quale attività preliminare al monitoraggio sarà effettuato un sopralluogo approfondito finalizzato a verificare l'accessibilità alle stazioni di monitoraggio, il consenso, ove necessario, degli eventuali proprietari ad accedere ai punti di monitoraggio e la disponibilità dei siti di misura per tutte le fasi in cui

è previsto il monitoraggio. Nel caso in cui un punto di monitoraggio previsto non soddisfi in modo sostanziale una delle caratteristiche sopra citate, sarà scelta una postazione alternativa, ma pur sempre rappresentativa delle caratteristiche qualitative dell'area di studio, rispettando i criteri indicati.

Per la componente faunistica si prevedono le seguenti azioni di monitoraggio (per la metodologia di esecuzione si rimanda al Documento "Piano di monitoraggio delle componenti ambientali" Rif. 2527-4953-VM\_VIA\_R18\_Rev0\_PMA):

- Azione F1 – Monitoraggio dei rapaci diurni nidificanti – ricerca siti riproduttivi: saranno indagati tutti i siti idonei alla nidificazione delle specie di rapaci potenzialmente presenti, individuati sulla base di fonti bibliografiche e di ispezioni del territorio;
- Azione F2 – Monitoraggio dei rapaci notturni nidificanti e del Succiacapre: censimenti con tecniche specifiche
- Azione F3 – Monitoraggio dell'avifauna nidificante: censimenti con tecniche specifiche
- Azione F3A – Rilievi mediante transetti
- Azione F3B – Rilievi mediante punti d'ascolto
- Azione F4 – Monitoraggio dell'avifauna migratrice: per valutare l'entità del flusso migratorio e le principali rotte utilizzate dagli individui che attraversano in volo l'area di progetto verranno effettuati censimenti con tecniche specifiche
- Azione F4A – Rilievi diurni mediante conteggio visivo
- Azione F4B – Rilievi notturni mediante indagini bioacustiche
- Azione F5 – Monitoraggio dei Chiroterri (pipistrelli): censimenti con tecniche specifiche
- Azione F5A – Ricerca dei rifugi
- Azione F5B – Rilievi bioacustici mediante punti d'ascolto
- Azione F6 – Monitoraggio della mortalità da impatto: ricerca di carcasse o individui feriti di Uccelli e Chiroterri che abbiano impattato contro gli aerogeneratori si basa sull'assunto che in seguito a traumi gravi i soggetti colpiti cadano al suolo a breve distanza dalle torri eoliche.

I dati raccolti in fase prima dell'opera saranno confrontati con quelli delle successive fasi di progetto (cantiere e dopo l'opera) per valutare eventuali alterazioni delle popolazioni presenti nell'area di indagine o del loro utilizzo del territorio.

### 9.3 MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE PAESAGGIO

Per la realizzazione delle postazioni eoliche di progetto e delle relative piste d'accesso sono state prescelte, ove possibile, aree caratterizzate da naturalità medio-bassa e uno scarso sviluppo della copertura vegetale. Le nuove piazzole ricadranno prevalentemente in aree occupate da pascoli nitrofilii, garighe e impianti artificiali di conifere esotiche.

Nelle aree con morfologie pianeggianti, non si prevedono, in linea generale, interventi di ripristino della copertura vegetale, ma si riterrà sufficiente un adeguato apporto di terreno vegetale, tramite il riutilizzo del suolo accantonato in seguito alle preventive operazioni di scotico. Ciò consentirà la naturale ricolonizzazione di tali superfici al termine delle fasi di cantiere e il loro naturale recupero come terreni da pascolo. Solo l'area della piazzola definitiva, di ingombro indicativo pari all'impronta della fondazione, sarà rivestita di materiale arido e resterà di fatto inutilizzabile per le pratiche agro-zootecniche fino alla dismissione dell'impianto.

Un differente tipo di intervento sarà tuttavia necessario sulle superfici soggette a più apprezzabili modifiche della morfologia. In corrispondenza degli scavi e dei riporti di terra, dove possibile, si provvederà al rimodellamento degli stessi con terreno vegetale al fine di attenuarne le pendenze.

Dove tuttavia non si raggiungesse un assetto tale da consentire la stabilità delle scarpate, dette superfici saranno rivegetate con essenze arbustive spontanee, al fine di mitigare l'impatto visivo, oltre che per conseguire un'efficace stabilizzazione delle stesse.

Sulle superfici con pendenze superiori ai 30° e altezze eccedenti i 2 m, saranno messe a dimora specie tipiche delle macchie basse e delle garighe, per lo più aromatiche, allo scopo di ricreare formazioni ben inserite nel paesaggio e nel contempo poco appetibili per il bestiame, quali ad esempio *Cistus monspeliensis*, *Cistus creticus ssp. eriocephalus*, *Lavandula stoechas*, *Halimium halimifolium*.

Nel caso in cui le opere comportassero il danneggiamento della vegetazione arborea, si provvederà al reimpianto o alla sostituzione degli esemplari eliminati.

Il PMA mira alla verifica della variazione della qualità paesaggistica nelle aree interessate dall'opera e, in particolare, alla valutazione dell'esito positivo dell'inserimento paesaggistico dell'impianto tramite le opere a verde sopra descritte.

Le aree da sottoporre a monitoraggio corrisponderanno pertanto alle superfici oggetto di opere a verde come sopra descritto.

Il monitoraggio previsto della componente consiste nel controllo della naturale ricolonizzazione delle superfici coinvolte e l'eventuale censimento delle piante messe a dimora, per valutarne il livello di sopravvivenza, in periodi dell'anno di massimo sviluppo vegetativo, al fine di poter accertare che le piante prive di organi verdi non si trovino in una fase di quiescenza.

Il monitoraggio della componente prevederà una frequenza minima per le diverse fasi:

- **in corso d'opera:** il monitoraggio sarà svolto nella stagione adeguata nel caso in cui vi sia ancora il cantiere;
- **post operam:** il monitoraggio sarà svolto per almeno due anni dall'entrata in esercizio dell'opera.

I descrittori per il monitoraggio della componente paesaggistica saranno:

- numero di piante messe a dimora
- numero di piante sopravvissute nel corso del primo anno di esercizio
- numero di piante sostituite perché deperienti

## 9.4 MONITORAGGIO ACUSTICO

Il monitoraggio del rumore ha l'obiettivo di controllare l'evolversi della situazione ambientale per la componente in oggetto nel rispetto dei valori imposti dalla normativa vigente. Le misure dovranno essere effettuate prima dell'inizio dei lavori (*ante operam*), in corso d'opera e *post operam*, ossia dopo l'ingresso in esercizio dell'opera in progetto.

Il monitoraggio *ante operam* ha come obiettivo la caratterizzazione del clima acustico dell'area in corso d'opera è finalizzato a verificare il disturbo sui recettori nelle aree limitrofe alle aree di lavoro ed intervenire tempestivamente con misure idonee durante la fase costruttiva. Per la fase *post operam* l'obiettivo del monitoraggio è quello di verificare gli impatti acustici dovuti all'esercizio del nuovo impianto, accertare la reale efficacia degli interventi di mitigazione e predisporre le eventuali nuove misure per il contenimento del rumore.

I lavori saranno svolti in un'area non urbanizzata e i recettori sono costituiti da edifici sparsi, sia ad uso abitativo verificato sia ad uso agricolo.

Dall'analisi risultano 17 recettori all'interno dell'area individuata (2 recettori abitativi e 15 caratterizzati come "recettori non residenziali"), sui quali verrà effettuato il monitoraggio.



Per la componente rumore si prevedono le seguenti azioni di monitoraggio (per la metodologia di esecuzione si rimanda al Documento "Piano di monitoraggio delle componenti ambientali" Rif. 2527-4953-VM\_VIA\_R18\_Rev0\_PMA):

- Azione R1 – Caratterizzazione del clima acustico
- Azione R2 – Verifica impatto acustico in fase di cantiere
- Azione R3 – Verifica compatibilità acustica dell'impianto eolico

## 10. CONCLUSIONI

L'area oggetto di studio ricade su un territorio prevalentemente collinare, dedicato al pascolo e all'agricoltura, ritmato dai monti e dai colli sulcitani, tra i quali spiccano i monti Arcosu e Rosas (circa 600 m s.l.m.) e i coni vulcanici di Acquafredda (Siliqua) e Gioiosa Guardia (Villamassargia), esaltati dalle rovine degli omonimi castelli medievali sulla sommità. I rilievi collinari sono ricoperti da vegetazione boschiva tipica della macchia mediterranea e da gariga.

La località interessata dalle opere di progetto è denominata "Astia" e occupa la sommità pianeggiante e sub-pianeggiante della catena montuosa che separa l'Alto Iglesiente dal Medio e Basso Sulcis. L'areale, prevalentemente adibito a pascolo ovino e bovino, con qualche coltivazione cerealicola, è in gran parte ricoperto da una fitta vegetazione a macchia mediterranea. Sino a qualche decennio fa il territorio era sfruttato anche a scopo estrattivo, come testimoniano le varie miniere e giacimenti, tra cui quella di Orbai, piccola frazione oggi abbandonata ma meta storico-turistica. Il territorio di Astia era collegato tramite numerose mulattiere che attraversano tutta la piana di Astia e giungono fino ai distretti minerari di Monte Scorra e Monte Giuanni.

Dal punto di vista della copertura dell'uso del suolo l'area risulta essere caratterizzata principalmente da una matrice prevalente rurale in cui si inseriscono gli elementi naturali (macchia mediterranea, bosco di latifoglie, gariga, aree a pascolo naturale, aree con vegetazione rada, aree a ricolonizzazione naturale).

Ciò premesso e ricapitolato sulla base delle analisi condotte, il progetto in esame si caratterizza per il fatto che molte delle interferenze sono a carattere temporaneo poiché legate alle attività di cantiere necessarie alle fasi di costruzione e successiva dismissione dell'impianto eolico, tali interferenze sono complessivamente di medio-bassa significatività e reversibili.

Le restanti interferenze sono quelle legate alla fase di esercizio dell'impianto eolico, che si basa principalmente sull'impatto visivo, ma che si inserisce armonicamente nel contesto territoriale di riferimento. Prudenzialmente sono previste anche eventuali interferenze in esercizio sulla fauna (collisioni), la cui entità effettiva sarà da valutare nel corso del monitoraggio.

Nella fase di esercizio sono presenti anche fattori "positivi" quali la produzione di energia elettrica da sorgenti rinnovabili che consentono un notevole risparmio di emissioni di macro inquinanti atmosferici e gas a effetto serra, quindi un beneficio per la componente aria e conseguentemente salute pubblica. Inoltre, il progetto in questione, presenta un interesse pubblico inserendosi nella strategia di decarbonizzazione perseguita della Sardegna.

Concludendo, il progetto nel suo complesso (costruzione, esercizio e dismissione) non presenta interferenze irreversibili e particolarmente forti nonostante si parli di impianto eolico. Al contrario, si sottolinea che l'impianto di per sé costituisce un beneficio per la qualità dell'aria, in quanto consente la produzione di energia elettrica senza il rilascio di emissioni in atmosfera, tipiche della produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.

## 11. INDICE GENERALE DEGLI ELABORATI PRESENTATI E GUIDA ALLA LETTURA

La documentazione presentata per la Valutazione di Impatto Ambientale si compone degli elaborati di seguito elencati.

### Studio di Impatto Ambientale (2527\_4953\_VM\_VIA\_R17\_Rev0\_SIA)

Lo Studio contiene la descrizione del progetto e i dati necessari per individuare e valutare i principali effetti che lo stesso può avere sulle componenti ambientali e antropiche ai sensi linee guida ministeriali SNPA 28/2020.

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

Lo studio è articolato nelle seguenti parti:

- **Premessa**, in cui sono illustrate le motivazioni e giustificazioni di carattere economico, sociale, ambientale alla base della proposta progettuale, è indicato l'ambito territoriale (sito e area vasta) entro cui possono prodursi gli impatti diretti e indiretti, sono analizzati i collegamenti dell'opera con le reti infrastrutturali del territorio ed è valutata la capacità di queste a soddisfare le nuove esigenze indotte dall'intervento proposto;
- **Inquadramento territoriale del sito**, in cui è presentata una breve descrizione geografica dell'ambito di progetto e la sua localizzazione;
- **Strumenti di pianificazione territoriale**, in cui è analizzata la compatibilità dell'intervento con gli strumenti di pianificazione di settore, territoriali e urbanistici, viene valutata la conformità all'intervento con il regime vincolistico e di tutela ambientale e naturalistico vigenti;
- **Inquadramento progettuale**, in cui è descritto il progetto e le soluzioni adottate a seguito degli studi effettuati, nonché l'inquadramento nel territorio, inteso come sito e come area vasta interessati, e sono analizzate le alternative progettuali prese in considerazione;
- Alternative di progetto
- **Studio dei fattori soggetti a impatti ambientali e valutazione degli impatti**, in cui vengono analizzate le componenti ambientali interessate nell'area di influenza dell'intervento, è valutato il loro "stato" in assenza di intervento e sono individuati e valutati gli impatti determinati dall'intervento sulle componenti ambientali prese in esame nelle fasi di realizzazione, esercizio e dismissione dell'impianto. In questa sezione vengono contestualmente presentate le misure di mitigazione degli impatti da adottare allo scopo di contenere e/o eliminare gli impatti sia nella fase di costruzione che di esercizio, nonché gli interventi di ottimizzazione dell'inserimento dell'opera nel territorio e nell'ambiente, e le misure che saranno intraprese al fine di migliorare le condizioni dell'ambiente interessato, compensando gli impatti residui;
- **Misure di monitoraggio ambientale** previste per le componenti nelle fasi iniziali, di costruzione e dopo la realizzazione (panoramica);
- **Indicazione delle eventuali difficoltà incontrate** nella raccolta ed elaborazione dei dati richiesti e nella previsione degli impatti;
- **Fonti** citate e utilizzate nell'analisi;
- Conclusioni;
- Quadro sinottico degli impatti individuati.

Lo Studio di Impatto Ambientale è composto e accompagnato dalla documentazione elencata nell'apposito elaborato Rif. 2527-4953-VM\_VIA\_R00\_Rev0\_Elenco elaborati.

A supporto dello studio di impatto ambientale sono stati elaborati i seguenti **studi specialistici**:

**RELAZIONE FAUNISTICA (2527-4953-VM\_VIA\_R30\_Rev0\_Relazione faunistica)**

Analizza la componente fauna direttamente o indirettamente interessata dal progetto di realizzazione del Parco eolico. È divisa in due parti. La prima parte ha lo scopo di illustrare lo stato attuale (momento zero) della fauna presente nell'area di studio (5 km) del proposto parco eolico. Si compone della checklist dei Vertebrati presenti (accertati e potenziali) sulla base delle indagini finora svolte e, per ogni specie individuata, dell'indicazione dello stato conservazionistico e faunistico. La seconda parte tratta l'individuazione dei potenziali impatti per la fauna, legati alle fasi di costruzione, esercizio e dismissione del proposto parco eolico e sue opere accessorie.

**RELAZIONE FLORISTICO-VEGETAZIONALE (Rif. 2527-4953-VM\_VIA\_R27\_Rev0\_Relazione floristico vegetazionale)**

Analizza la componente flora e vegetazione direttamente o indirettamente interessata dal progetto di realizzazione del Parco eolico. È divisa in due parti. La prima parte ha lo scopo di illustrare lo stato attuale (momento zero) della vegetazione presente nell'area di studio (5 km) del proposto parco eolico. Si compone sia dell'inquadramento vegetazionale e geobotanico dell'area sia della checklist della flora sulla base delle indagini finora svolte e, per ogni specie individuata, dell'indicazione dello stato conservazionistico e dell'habitat. La seconda parte tratta l'individuazione dei potenziali impatti per la vegetazione, legati alle fasi di costruzione, esercizio e dismissione del proposto parco eolico e sue opere accessorie.

**RELAZIONE GEOLOGICA (Rif. 2527-4953-VM\_VIA\_R25\_Rev0\_Relazione geologica)**

Individua le caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idro-geomorfologiche del territorio interessato per un'area sufficientemente ampia, definita come intorno significativo, anche sulla base dei risultati delle indagini effettuate, al fine di accertare principalmente l'idoneità dei siti di installazione delle opere previste dal Parco eolico.

**RELAZIONE PAESAGGISTICA (Rif. 2527-4953-VM\_VIA\_R20\_Rev0\_Relazione paesaggistica)**

Descrive l'inserimento dell'opera nel territorio e contiene gli elementi necessari alla verifica della sua compatibilità rispetto ai valori paesaggistici; include le simulazioni fotografiche dell'intervento secondo diversi punti di visuale e la relativa analisi visuale.

**STUDIO DI INSERIMENTO URBANISTICO (Rif. 2527-4953-VM\_VIA\_R21\_Rev0\_SIU)**

Analizza le relazioni tra il progetto proposto e i principali atti di pianificazione urbanistica di riferimento, a partire dallo studio delle aree non idonee all'installazione degli Impianti Eolici (D.G.R. 59/90 del 27/11/2020), e tutti gli strumenti di pianificazione territoriale che concorrono all'individuazione delle perimetrazioni dei vincoli territoriali quali il Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna PPR, il Piano di Assetto Idrogeologico PAI, e i piani locali adeguati al PPR ove vigenti.

**FOTOSIMULAZIONI (Rif. 2527-4953-VM\_VIA\_S01\_Rev0\_Fotosimulazioni)**

È un album fotografico contenente le fotografie della situazione attuale e le simulazioni fotografiche dell'intervento secondo diversi punti di visuale.

**RELAZIONE AGRO-PEDOLOGICA (Rif. 2527-4953-VM\_VIA\_R24\_Rev0\_Relazione agro-pedologica)**

Definisce le caratteristiche agronomiche e pedologiche dell'area in cui è prevista la realizzazione del Parco eolico, al fine di determinare la compatibilità delle azioni progettuali con l'equilibrata utilizzazione delle risorse naturali.

**VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO (Rif. 2527-4953-VM\_VIA\_R26\_Rev0\_Arch)**

Ha lo scopo di verificare la presenza di contesti archeologicamente rilevanti nell'area di studio e di localizzarne con esattezza l'ubicazione rispetto alle aree in cui sono previsti gli interventi d'installazione del Parco eolico in progetto.

#### **RELAZIONE IDROLOGICA (Rif. 2527-4953-VM\_VIA\_R31\_Rev0\_Relazione idrologica)**

Divisa in tre parti, nella prima (Studio preliminare della compatibilità e inquadramento della pericolosità e del rischio idraulico dell'area di progetto) individua e analizza le interferenze tra il progetto e i piani territoriali di settore quali Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI), Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA), Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) e Reticolo idrografico: fasce di prima salvaguardia (Reticolo idrografico Strahler). Nella seconda parte (Studio idrologico e idraulico) si riportano le basi per il dimensionamento del sistema di drenaggio superficiale delle aree di intervento. Nella terza (Studio di compatibilità idraulica) individua i possibili punti/tratti di interferenza tra le opere in progetto e aree a pericolosità idraulica.

#### **CENSIMENTO DEI RECETTORI (Rif. 2527-4953-VM\_VIA\_R23\_Rev0\_Censimento recettori)**

Contiene la catalogazione di tutti i fabbricati presenti nell'intorno km del Parco eolico e delle opere accessorie (strade, cavidotto interrato). Per ogni fabbricato sono riportati i seguenti elementi: fotografia, coordinate Gauss-Boaga, uso (residenziale, agricolo, etc.) e distanza dagli aerogeneratori.

#### **ANALISI ZONE DI INFLUENZA VISIVA, TREMOLIO DELL'OMBRA E RELAZIONE SHADOW-FLICKERING (Rif. 2527-4953-VM\_VIA\_R32\_Rev0\_shadow-flickering)**

Costituisce uno studio dettagliato sugli effetti di ombreggiamento ("Shadow-Flickering") derivanti dall'esercizio dell'impianto. Lo Shadow-Flickering è l'espressione comunemente impiegata in ambito specialistico per descrivere l'effetto stroboscopico delle ombre proiettate dalle pale rotanti degli aerogeneratori eolici quando sussistono le condizioni meteorologiche opportune. La possibilità e la durata di tali effetti dipendono da una serie di condizioni ambientali, tra cui: posizione del sole, giorno dell'anno, ora del giorno, condizioni atmosferiche e posizione della turbina eolica rispetto ad un recettore sensibile.

#### **VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO E DEI RUMORI A BASSA FREQUENZA (Rif. 2527-4953-VM\_VIA\_R33\_Rev0\_VP Impatto Acustico)**

Ha lo scopo di verificare la compatibilità acustica dell'opera con il contesto in cui essa andrà a collocarsi. La valutazione comparativa tra lo scenario stato di fatto (senza il Parco eolico) e quello di progetto (con il Parco eolico) consente di distinguere la quota di rumorosità indotta dalla sola opera o attività in progetto rispetto a quella generata dalle restanti sorgenti di rumore presenti sul territorio.

#### **RELAZIONE GITTATA MASSIMA (Rif. 2527-4953-VM\_VIA\_R34\_Rev0\_Relazione gittata massima)**

Valuta la massima distanza (gittata) che la pala di un aerogeneratore avrebbe potuto compiere, nell'ipotesi di improvviso distacco dal punto di serraggio sul mozzo, punto maggiormente sollecitato in quanto costituisce il collegamento della pala al rotore. Si vuole dunque individuare la massima circonferenza all'interno della quale è possibile che la pala ricada in caso di distacco dal mozzo. Le condizioni al contorno considerate per il calcolo in esame, sono le più gravose possibili, in modo da investigare nella situazione maggiormente cautelativa.

#### **STUDIO PREVISIONALE PER LA VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI (Rif. 2527-4953-VM\_VIA\_R35\_Rev0\_campi elettromagnetici)**

Ha lo scopo di verificare che i campi elettrici ed elettromagnetici generati dalle nuove linee elettriche previste dal Parco eolico in progetto rispettino i limiti previsti dalla normativa vigente.

Lo studio è completato dalla presente **Sintesi Non Tecnica**, che espone, con linguaggio di facile comprensione per il pubblico non tecnico, le principali caratteristiche dell'intervento proposto e gli esiti dello Studio di Impatto Ambientale.