

																										
COMUNE DI SUNI	REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA	PROVINCIA DI ORISTANO																								
<p align="center">PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA SINGOLA TURBINA EOLICA DELLA POTENZA PARI A 975 kWp</p> <p align="center">Sito in Comune di Suni (OR) – Loc. “Funtana Ide”</p>																										
AUTORIZZAZIONE UNICA Ai sensi dell'art. 12 – D.lgs. n. 387 del 29 Dicembre 2003		VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE Allegato B1 – DGR 45/24 del 27.9.2017																								
PROCEDURA P.A.U.R (<i>Legge regionale 08 febbraio 2021, n. 2</i>) Disciplina del provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR), di cui all'articolo 27 bis del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale), e successive modifiche e integrazioni.																										
PROPONENTE:																										
		EWT ITALIA DEVELOPMENT S.r.l. Via Giuseppe Rovani, 7 20123 Milano (MI) P. IVA 10525690961																								
OGGETTO:		CODICE ELABORATO:																								
PIANO di MONITORAGGIO AMBIENTALE		<div align="center">  R26 Integrazione documentale </div>																								
SCALA / FORMATO	DATA EMISSIONE:																									
Relazione (f.to) A4	22 novembre 2021																									
PROGETTAZIONE:		SVILUPPO PROGETTO  Eman s.r.l. Via San Quintino 26/A - 10121 Torino - P.I. 11439230019 technical@emansrl.it - eman.srl@pec.it																								
EWT ITALIA DEVELOPMENT S.R.L.																										
Project Management PM Alberto Laudadio (L. 4/2013)	Responsabile Tecnico Committente Marco Sorbini	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">REVISIONI</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>DATA</th> <th>DESCRIZIONE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01</td> <td>22 novembre 2021</td> <td>EMISSIONE</td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>28 settembre 2022</td> <td>INTEGRAZIONE</td> </tr> <tr> <td>03</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>04</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>05</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>06</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	REVISIONI			N°	DATA	DESCRIZIONE	01	22 novembre 2021	EMISSIONE	02	28 settembre 2022	INTEGRAZIONE	03			04			05			06		
REVISIONI																										
N°	DATA		DESCRIZIONE																							
01	22 novembre 2021		EMISSIONE																							
02	28 settembre 2022		INTEGRAZIONE																							
03																										
04																										
05																										
06																										
Project Management PM Alberto Laudadio (L. 4/2013)	Project Management PM Alberto Laudadio (L. 4/2013)																									
Collaboratori																										
Dott. Geol. Pasquale D'ambrosio	Geom. Alberto Cosso																									
Ing. Gian Luca Cadeddu	Ing. Andrea Ortolani																									
Agr. Dott. Roberto Fazzi	Dott. Agr. Fabrizio Vinci																									
Dott. Geol. Annalisa Ruggia																										

Sommario

1	Premessa	1
2	Descrizione sintetica del progetto.....	2
2.2	Ubicazione	2
2.3	Descrizione Degli Impatti.....	6
2.3.1	Impatti in fase di cantiere.....	9
2.3.2	Impatto fattori e componenti - Fase di Esercizio	14
3	Criteri metodologici per la redazione del piano di monitoraggio	17
3.2	Obiettivi del piano di monitoraggio.....	17
3.3	Requisiti Del Piano Di Monitoraggio.....	17
3.4	Articolazione temporale Del Piano Di Monitoraggio.....	18
3.5	Restituzione dei dati	19
4	Identificazione delle componenti ambientali del monitoraggio	20
4.2	Fase di cantiere.....	20
4.3	Fase di esercizio.....	23
4.4	Fase di dismissione:	23
4.5	Salute pubblica	24
4.5.1	Rumore	24
4.6	Paesaggio.....	31
4.7	Atmosfera e clima.....	35
4.7.1	Parametri meteorologici (monitoraggio meteoclimatico)	37
4.8	Ambiente idrico	40
4.9	Suolo e sottosuolo	42
4.10	Biodiversità: Flora e Fauna	45
4.10.1	Flora e Vegetazione	45
4.10.2	Metodologie di monitoraggio per la flora e la vegetazione	47
4.10.3	Fauna	49
4.10.4	Metodologie di monitoraggio per la fauna	52
4.11	Considerazioni sulla chiroterofauna.....	54

1 Premessa

Il progetto proposto prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica, mediante l'installazione di una singola turbina eolica avente una potenza nominale pari a 975 kW, nel comune di Suni, in Provincia di Oristano, località "Funtana Ide". nello specifico con aerogeneratore del modello EWT DW61.

La proponente società EWT ha proceduto per l'attivazione volontaria di Valutazione di Impatto Ambientale per un impianto Eolico composto da singola turbina da 0,975 MW di potenza nominale da installare in agro del Comune di Suni (OR), al foglio catastale (foglio 25) e una sola particella (part. 235) per la sola turbina e piazzola, le altre particelle interessate riguardano marginalmente la strada di accesso (via rurale secondo profilo topografico) e lo sviluppo del cavidotto interrato fino alla cabina CS-MT, come da collegamento alla RTN. il contesto della proposta impiantistica in particolare, si inserisce presso area adiacente alla zona industriale di Suni.

Lo scopo di detto documento è quello di fornire una reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di attuazione dell'opera prevista a progetto; il medesimo consente, inoltre, l'individuazione dei segnali necessari per attivare in maniera preventiva e tempestiva eventuali azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non rispondano alle previsioni effettuate nello studio preliminare ambientale.

Per l'elaborazione del presente piano di monitoraggio ambientali sono stati presi in considerazione gli impatti derivanti dagli studi condotti nella documentazione di V.I.A.

Ogni attività del Piano di monitoraggio ambientale è finalizzata a:

- **verificare dello scenario ambientale di riferimento: (monitoraggio ante operam o monitoraggio dello scenario di base)**: rappresenta la caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera;
- **verificare delle previsioni degli impatti ambientali (monitoraggio degli effetti ambientali in corso d'opera e post operam o monitoraggio degli impatti ambientali)**: rappresenta il monitoraggio delle variazioni dello scenario di base mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali soggette ad un impatto significativo a seguito dell'attuazione dell'opera nelle sue diverse fasi: tali attività consentono di:
 - a) verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste in fase di progettazione per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;

- b) individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nel progetto e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;
- comunicare gli esiti delle attività di cui ai punti precedenti (alle autorità preposte ad eventuali controlli, al pubblico).

Gli esiti del monitoraggio ambientale saranno condivisi con i soggetti interessati

2 Descrizione sintetica del progetto

2.2 Ubicazione

La turbina è ubicata su terreno agricolo e individuato nel N.C.T. del Comune di Suni, al Foglio catastale n. 25, particella n. 235, di proprietà del sig. Pischedda Pireo Angelo, con il quale si è siglata regolare scrittura per il trasferimento del diritto di Superficie, per gli spazi fisici occupati dal corpo turbina (fondazione, plinto, torre, navicella, rotore) e dalla piazzola di montaggio (Costruzione) e di servizio (O&M) e della stradella di accesso alla turbina.

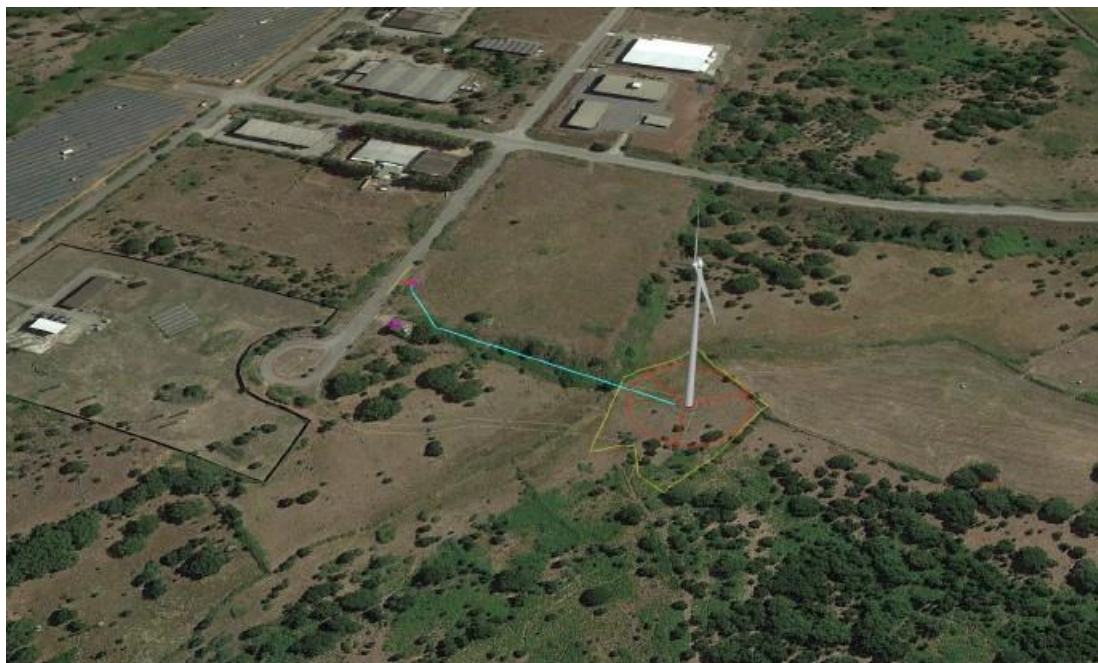


Figura 1: ubicazione della turbina eolica da progetto e opere connesse

Si prevede l'installazione di una singola turbina avente una potenza nominale pari a 975 kW del tipo EWT DW61. La base della turbina è posta ad una quota di 365 m s.l.m. L'altezza massima della torre sarà da

progetto sarà pari a 84 m Hub e il diametro del rotore avrà un ingombro di Ø61m. L'altezza massima della turbina al Tip di pala sarà di 114,5 m sls (assumeremo 115 m sls).

L'ubicazione della turbina è stata scelta in base a studi storici, condotti in area vasta, sulla ventosità (velocità e direzione prevalente del vento), orografia del sito, vincoli ambientali e culturali, interferenze con infrastrutture/servizi tecnologici (linee elettriche in media tensione, acquedotti, metanodotti, ferrovie, ecc.), accessibilità (vicinanza a strade esistenti) e presenza di abitazioni, oltre che disponibilità dei proprietari terrieri.

Il sito scelto per il progetto è stato ritenuto particolarmente idoneo sia dal punto di vista dell'orografia del terreno, sia in relazione alla minimizzazione dell'impatto ambientale e paesaggistico che un impianto di questo genere può determinare in un'area vocata alla destinazione agricola, ma adiacente all'area PIP del Comune di Suni, appartenente al Consorzio Industriale della Sardegna Centrale di Nuoro. Il proponente ha la disponibilità dei terreni dove svilupperà il progetto, subito adiacenti a viabilità secondaria rurale, adatta allo scopo di progetto. L'ubicazione e le opere in progetto non coinvolgono altri comuni e il territorio di Suni ospiterà integralmente il progetto, comprese le opere di connessione alla rete, che rimarranno circoscritte all'interno della stessa area dei terreni in un raggio massimo di 100 metri.

La turbina occupa una porzione interna della particella 235 del foglio 25 (WTG + cabina di macchina) nella stessa proprietà, mentre le opere connesse RTN saranno fronte strada pubblica, come stabilito da ENEL Distribuzione nella TICA n. 249975955 rilasciata in data 21/01/2021 (Prot. ED-21-01-2021- P1022683) e come predisposto nel progetto di connessione debitamente approvato da ENEL.

La filosofia perseguita nello studio e nella progettazione dell'opera è quella di concepire un impianto poco invasivo, nel rispetto della maggior parte delle linee guida per la realizzazione di impianti eolici e di utilizzare le migliori tecnologie disponibili in grado di garantire efficienza, affidabilità e sicurezza; a tale riguardo sono state individuate le soluzioni impiantistiche e di progetto, sia per l'impianto che per le relative opere di connessione, in grado di garantirne un corretto inserimento del progetto nel territorio ospitante. Da sottolineare che la posizione della turbina non determina interferenze di sorvolo (Ø30,5 metri) con altre particelle adiacenti, rimanendo all'interno dei terreni di proprietà della ditta proprietaria.

Il progetto è stato sviluppato studiando la posizione della turbina in relazione a diversi fattori come i regimi di vento, l'orografia, le condizioni di accessibilità al sito, le distanze da fabbricati esistenti e da strade e su considerazioni basate sul criterio di massimo rendimento della turbina nel suo complesso e, non ultimo, le caratteristiche naturalistiche e ambientali del territorio e minimizzazione degli spazi occupati dall'intervento, trattandosi di area Brownfield.

Più in dettaglio, i criteri ed i vincoli osservati nella definizione del layout di impianto sono stati i seguenti:

- Area agricola e fascia di rispetto H5 per le zone industriali D3 (non ostativo);
- Potenziale eolico del territorio;
- Orografia e morfologia del sito;
- Accessibilità e minimizzazione degli interventi sul suolo;
- Distanza superiore ai 500 m dal perimetro dell'area urbana;
- Assenza di vincoli inibitori e tutori, così come rappresentati dagli strumenti urbanistici e dalla Cartografia Regionale e Nazionale.

Le prime considerazioni in merito alla logistica, avendo effettuato numerosi sopralluoghi, sono le seguenti:

- L'area a disposizione della turbina rimane ben esposta ad esaltarne la produzione, con venti provenienti direttamente dal mare e da ponente – maestrale;
- Le aree di eventuale manovra dei mezzi saranno limitate all'interno del lotto disponibile e alla piazzola di movimentazione materiali (peraltro esistente e sfruttabile per lo scopo) che non necessitano, se non di adeguamenti minimi, in dimensioni o ingombri, essendo aree prive di vegetazione arborea e facilmente adattabili su un unico livello;
- Le aree per la piazzola di montaggio e di stoccaggio potranno essere limitate in dimensione rispetto a quanto normalmente previsto dai costruttori. Si potrà prevedere anche un cantiere "just in time" senza stoccaggio dei singoli pezzi che compongono la turbina.



Figura 2: Simulazione completa dell'intervento con l'area della piazzola di montaggio e la strada di accesso

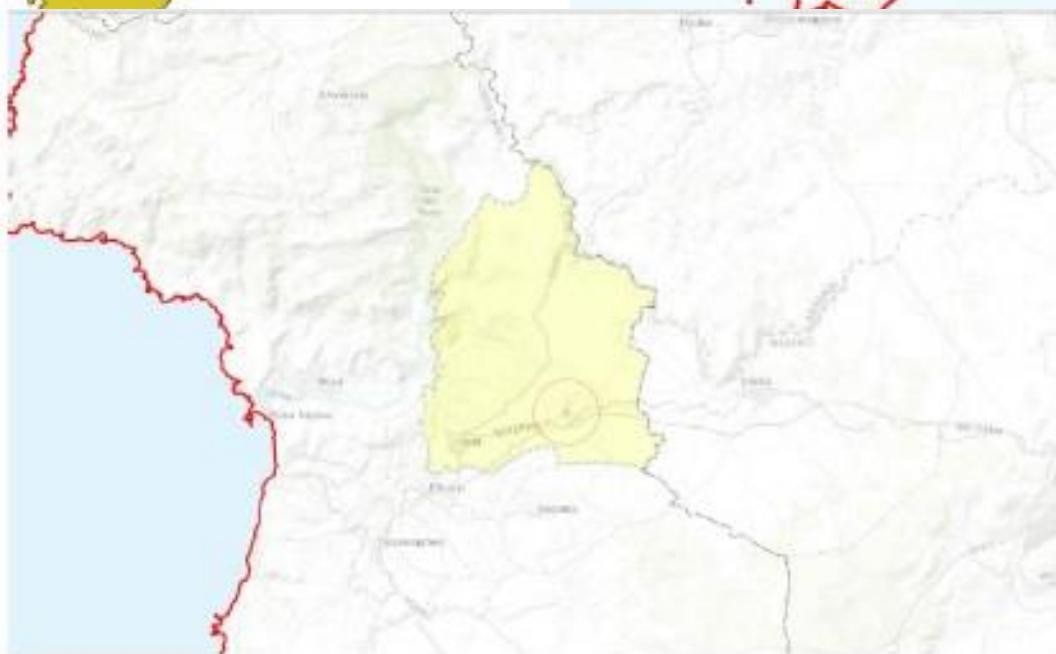


Figura 3:

2.3 Descrizione Degli Impatti

Nel seguito si offre un riepilogo tabellare di quelli che sono i principali impatti dell'opera, delineati nello *Studio di impatto Ambientale*, e ritenuti significativi ai fini della elaborazione del piano di monitoraggio ambientale.

La fase valutativa elaborata nello studio di impatto ambientale è stata articolata mediante il metodo analitico del calcolo matriciale, Analisi Multi Criteri (AMC), confrontando le diverse componenti ambientali, quale strumento numerico di verifica della scelta proposta e, in particolare, per evidenziare le stesse componenti che maggiormente risentirebbero dell'intervento.

La metodologia si sviluppa secondo diverse fasi, dall'identificazione delle componenti ambientali coinvolte, all'individuazione di una scala di valori con cui stimare ciascun fattore (stima dei fattori/magnitudo proprio di progetto), definizione dell'influenza ponderale del singolo fattore su ciascuna componente ambientale, valutazione degli impatti elementari con l'ausilio di un modello di tipo matriciale; Il metodo delle Matrici a livelli di correlazione variabile, infatti, permette di interpretare e considerare sia gli aspetti ambientali che altri aspetti difficilmente interpretabili, e che altrimenti per loro complessità, sarebbero stati di difficile lettura o rappresentazione.

La valutazione è stata quindi articolata nel modo seguente:

- sono state individuate le componenti naturali, strutturali, antropiche interessate dall'interazione e altrettanto composte di fattori attribuiti a seconda dell'entità dell'impatto, con distinzione progressiva dalla fase di cantiere/costruzione, esercizio, mitigazione;
- le azioni mitigative possibili sono state riportate in modo schematico, laddove per i fattori di impatto previsti le azioni mitigative siano state ritenute tali da attenuarne le magnitudo, specie nelle fasi di cantiere, considerata la tipologia di intervento, già di per sé destinata a una limitazione dell'impatto negativo in virtù della positiva azione climalterante;

Attraverso le elaborazioni e le valutazioni emerse nel gruppo dei professionisti impegnati nello studio, è stata quindi stimata l'entità dell'impatto elementare (cioè relativa al progetto) su ogni componente individuato e ritenuto rappresentativa per la stima analitica, lo studio ha seguito una scelta corrispondente all'esito delle relazioni emerse, al fine di attribuire valori delle magnitudo e livelli di correlazione quanto più attendibili. Conseguentemente alla scelta delle componenti da analizzare e dei fattori da considerare, sono state attribuite le magnitudo proprie con assegnazione dei valori, assumendo una scala di valori intervallata rispetto ad un range minimo massimo con scala da 10 a 100.

Nella tabella sottostante è riportato un quadro sinottico relativo all'esito complessivo dell'impianto, in cui per ogni singola componente risultano i livelli di valutazione dell'intervento, relativamente alle indicazioni scaturite dai contributi specialistici del gruppo di lavoro.

La scala dei valori fa riferimento alla legenda degli Indici di riferimento usati per rappresentare schematicamente per la valutazione:

- Portata: area geografica e densità popolazione interessata;
- Ordine di grandezza: magnitudo, entità dell'impatto;
- Complessità: incidenza dell'impatto su più componenti;
- Probabilità: possibilità che l'impatto incida;
- Durata: periodo di incidenza dell'impatto;
- Frequenza: cadenza con cui può incidere l'impatto;
- Reversibilità: inversione dell'impatto, fino alle condizioni iniziali;
- Impatto: giudizio complessivo, di sintesi

Descrizione					
Portata (area geografica e densità popolazione interessata):	M.bs	Bs	Md	El	M.el
	molto bassa	bassa	media	elevata	molto elevata
Ordine di grandezza (magnitudo, entità dell'impatto):	M.bs	Bs	Md	Al	M.al
	molto basso	basso	medio	alto	molto alto
Complessità (incidenza dell'impatto su più componenti):	N.cm	P.cm	Md	Cm	M.cm
	non complessa	poco complessa	media	complessa	molto complessa
Probabilità (possibilità che l'impatto incida):	M.bs	Bs	Md	Al	M.al
	molto bassa	bassa	media	alta	molto alta
Durata (periodo di incidenza dell'impatto):	M.br	Br	Md	Ln	M.ln
	molto breve	breve	media	lunga	molto lunga
Frequenza (cadenza con cui può incidere l'impatto):	M.bs	Bs	Md	Al	M.al
	molto bassa	bassa	media	alta	molto alta
Reversibilità (inversione dell'impatto, fino alle condizioni iniziali):	Rv	F.rv	M.rv	D.rv	N.rv
	reversibile	facilmente reversibile	mediamente reversibile	difficilmente reversibile	non reversibile
Impatto (giudizio complessivo, di sintesi):	Imp.M.bs	Imp.Bs	Imp.Md	Imp.El	Imp.M.el
	molto basso	basso	medio	elevato	molto elevato

Figura 4: Indici di riferimento per la valutazione impatto ambientale (fonte "studio di impatto ambientale")

Componente	Fattore	portata	ordine di grandezza	Complessità	Probabilità	Durata	Frequenza	Reversibilità	IMPATTO AMBIENTALE
Ambiente idrico superficiale	Modifiche chi-fis-biologiche acque superficiali	M.bs	M.bs	N.cm	M.bs	Br	M.bs	F.rv	Imp.M.bs
	Modifiche del drenaggio superficiale	M.bs	M.bs	P.cm	M.bs	Br	Bs	F.rv	Imp.M.bs
Sottosuolo	Caratteristiche geologiche e geotecniche	M.bs	Bs	P.cm	Bs	Br	Bs	F.rv	Imp.Bs
	Movimentazioni terra e gestione dei riporti	M.bs	Bs	P.cm	Bs	Br	Bs	F.rv	Imp.Bs
Suolo	Modifiche della destinazione d'uso del suolo	M.bs	Bs	P.cm	Bs	Br	Bs	F.rv	Imp.Bs
	Modifiche morfologiche	M.bs	Bs	N.cm	Bs	Br	Bs	F.rv	Imp.M.bs
	Modifiche pedologiche	M.bs	M.bs	N.cm	Bs	Br	Bs	F.rv	Imp.M.bs
	modifiche tessuto agricolo	M.bs	Bs	P.cm	Bs	Md	Bs	F.rv	Imp.Bs
	Stabilità dell'area	M.bs	M.bs	P.cm	Bs	Br	Bs	R.v	Imp.M.bs
Vegetazione - Ecosistemi	Modifiche alla rete ecologica	M.bs	M.bs	P.cm	M.bs	Br	Bs	F.rv	Imp.M.bs
	Modifiche della vegetazione	M.bs	M.bs	P.cm	M.bs	Md	Bs	F.rv	Imp.M.bs
	modifiche rischio incendi	M.bs	M.bs	N.cm	M.bs	Br	Bs	R.v	Imp.M.bs
	Produzione di rifiuti	M.bs	M.bs	N.cm	M.bs	Br	M.bs	F.rv	Imp.M.bs
	Rischio incidente-Rilasci sostanze inquinanti	M.bs	M.bs	N.cm	M.bs	Br	M.bs	F.rv	Imp.M.bs
Fauna	effetto barriera flussi migratori avifauna	M.bs	M.bs	P.cm	M.bs	Md	Bs	F.rv	Imp.M.bs
	influenza sulla fauna	Bs	Bs	P.cm	Bs	Br	Bs	F.rv	Imp.Bs
	modifiche macroarea avifauna	Bs	Bs	P.cm	Bs	Md	Bs	F.rv	Imp.Bs
Paesaggio	Alterazione dello skyline	Bs	Md	P.cm	Md	Ln	Bs	F.rv	Imp.Md
	alterazione paesaggio rurale	Bs	Bs	P.cm	M.bs	Ln	Bs	F.rv	Imp.Bs
	Incidenza della visione e/o percezione	Bs	Bs	P.cm	Bs	Md	Bs	F.rv	Imp.Bs
	Modifiche della percezione siti nat-sto-cult	M.bs	Bs	P.cm	M.bs	Md	Bs	F.rv	Imp.Bs
Salute pubblica	Distanza da insediamenti abitativi	M.bs	M.bs	N.cm	M.bs	Md	Bs	F.rv	Imp.M.bs
	Disturbo antropico generalizzato per realizzazione	M.bs	M.bs	P.cm	M.bs	M.br	M.bs	F.rv	Imp.M.bs
	modifiche viabilità e traffico	M.bs	M.bs	P.cm	Bs	M.br	M.bs	F.rv	Imp.M.bs
	Produzione di polveri	M.bs	M.bs	N.cm	M.bs	M.br	M.bs	F.rv	Imp.M.bs
	Produzione di radiazioni	M.bs	M.bs	N.cm	M.bs	Md	M.bs	F.rv	Imp.M.bs
	Produzione di rumore	Bs	Bs	P.cm	Bs	Md	Bs	F.rv	Imp.M.bs
	Realizzazione edifici connessi per la funzionalità	M.bs	M.bs	N.cm	M.bs	Md	M.bs	F.rv	Imp.M.bs
	Rischio incidente-Veicoli ciclo trasporto	M.bs	M.bs	N.cm	Bs	M.br	M.bs	F.rv	Imp.M.bs

Figura 5: esito complessivo valutazione di impatto ambientale (Fonte Studio di impatto ambientale)

2.3.1 Impatti in fase di cantiere

Il PMA ha come scopo individuare e descrivere le attività di controllo che il proponente intende porre in essere in relazione agli aspetti ambientali più significativi dell'opera, per valutarne l'evoluzione in ottemperanza alle linee guida redatte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), in merito al monitoraggio ambientale delle opere soggette a VIA (Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici generali Rev.1 del 16/06/2014). L'attività di monitoraggio viene definita attraverso le attività riconducibili sostanzialmente alle seguenti quattro principali fasi:

- **Monitoraggio:** l'insieme di attività e di dati ambientali caratterizzanti le fasi antecedenti e successive la realizzazione del progetto;
- **Valutazione:** la valutazione della conformità con le norme, le previsioni o aspettative delle prestazioni ambientali del progetto;
- **Gestione:** la definizione delle azioni appropriate da intraprendere in risposta ai problemi derivanti dalle attività di monitoraggio e di valutazione;
- **Comunicazione:** l'informazione ai diversi soggetti coinvolti sui risultati delle attività di monitoraggio, valutazione e gestione.

Il documento di PMA, laddove necessario, sarà aggiornato preliminarmente all'avvio dei lavori di costruzione, al fine di recepire le eventuali prescrizioni impartite dagli Enti competenti a conclusione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del Progetto.

Nelle pagine che seguono si riportano sintetiche degli impatti derivanti così come esposti nello studio di impatto ambientale

Impatto fase di cantiere						
FASE	CODICE	FATTORE	DESCRIZIONE	Range valutativo magnitudo scalare		magnitudo assegnata impatto Cantiere
				magnitudo Minimo scalare (default)	magnitudo MASSIMO scalare (default)	
Cantiere	CNT.01	Modifiche pedologiche	<p>Il suolo ha una sua continua evoluzione, dettata da clima, microrganismi, vegetazione. Gli avvenimenti antropici ed i fattori che interagiscono con esso possono modificare le caratteristiche pedologiche con l'apporto di mezzi tecnici come le lavorazioni superficiali (scortico, compattazione strato superficiale ad opera di automezzi, soprattutto cingolati), che comportano modifiche morfologiche e, indirettamente, delle regimazioni idrauliche.</p> <p>Inoltre, l'alterazione del profilo pedologico e la modifica della successione naturale dei suoi orizzonti costitutivi possono portare ad una alterazione della stabilità del suolo e quindi della sua naturale fertilità comporteranno una leggera diminuzione della magnitudo.</p> <p><u>Influenza progetto:</u> <u>Non si prevedono particolari modificazioni significative dell'attuale assetto geomorfologico e di composizione del suolo, in fase di cantiere si provvederà con cura al reinterro del suolo preesistente.</u></p>	1	10	2
Cantiere	CNT.02	Modifiche morfologiche	<p>L'intervento in oggetto prevede la realizzazione di un'opera di fondazione a base circolare di diametro 20 m con spessore variabile da un minimo di 1.30 m e massimo di 2.50 m in corrispondenza della superficie circolare centrale di diametro 5.00 m. Il materiale per i rinterrati dovrà essere steso a strati orizzontali di spessore non superiore a 25 cm di altezza e compattato.</p> <p>L'ultimo strato costipato dovrà consentire il deflusso delle acque meteoriche verso la zona di confluente tramite profilatura, secondo quote e pendenze longitudinali e trasversali previste in progetto o disposte in loco dalla D.L.; si dovrà evitare la formazione di contropendenze, di sacche e di ristagni.</p> <p><u>Non si prevedono particolari modifiche morfologiche</u></p>	1	10	2
Cantiere	CNT.03	Caratteristiche geologiche e geotecniche	<p>Nel corso delle indagini non è stata rinvenuta la presenza di falda acquifera, le caratteristiche dei terreni affioranti nella zona sono tali che l'area di studio non presenta evidenze di profondi dissesti del sottosuolo, in generale ed in considerazione della particolare morfologia e litologie riscontrate e delle opere antropiche esistenti, si escludono problemi di instabilità geostatica dell'area in esame</p> <p>L'area oggetto di studio rientra nella categoria T1 "Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$"</p> <p>Categoria individuata B-Descrizione Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</p> <p>INQUADRAMENTO NTA INTERVENTO NEL PIANO ASSETTOIDROGEOLOGICO (PAI): l'area oggetto di studio ricade al di fuori delle aree perimetrate per Pericolo e Rischio Idraulico ed anche al di fuori delle aree perimetrate per Pericolo e Rischio Geomorfologico</p>	1	10	2
Cantiere	CNT.04	Stabilità dell'area	<p>Considerate le caratteristiche topografiche, geomorfologiche, geologiche e geotecniche dell'area interessata dall'intervento, descritte e riportate nei relativi capitoli, si può affermare che i terreni sede delle lavorazioni risultano stabili, su piattaforma basaltica, assenza di falde, e indice di acclività basso.</p> <p>Terreno pianeggiante.</p> <p>La costruzione dell'aerogeneratore risulterebbe dalle relazioni specialistiche stabile sia a breve che a lungo termine.</p> <p>Non risultano necessari particolari interventi, nel complesso, limitatamente all'area d'intervento sarà rafforzata dagli interventi di mitigazione/ripristino programmati e che saranno realizzati con tecniche di rispetto del suolo preesistente e con tecniche di <u>ingegneria naturalistica</u>.</p>	1	10	2
Cantiere	CNT.05	Modifiche del drenaggio superficiale	<p>Data la morfologia dell'area e le tipologie degli interventi, le modifiche del drenaggio superficiale risultano di scarsissima entità, limitati a brevi periodi circostanziali delle attività di scavo e realizzazione delle fondazioni.</p> <p>Il ripristino riporterà e sarà pressoché identico alle condizioni preesistenti, eventualmente mitigato e migliorato con tecniche ecosostenibili</p>	1	10	2

Cantiere	CNT.04	Stabilità dell'area	<p>Come evidenziato nella relazione specialistica geologica, le caratteristiche dei terreni affioranti nella zona sono tali che l'area di studio non presenta evidenze di profondi dissesti del sottosuolo, in generale ed in considerazione della particolare morfologia e litologia riscontrate e delle opere antropiche esistenti, si escludono problemi di instabilità geotecnica dell'area in esame per cui risulta superfluo procedere ad una verifica di stabilità dell'area.</p> <p>Dal punto di vista morfogenetico, il sito in esame non presenta eventi geologici ed idrogeologici attivi o potenziali, pregiudicanti la stabilità e dell'area in oggetto, gli interventi in oggetto non vanno ad inficiare le attuali condizioni di sicurezza dell'area e risultano compatibili con le Norme di Attuazione emanate dall'Autorità di bacino competente.</p> <p>La strada realizzata tra la turbina e l'accesso dalla viabilità esistente sarà utilizzata esclusivamente dalla Società, per la manutenzione della turbina e sarà realizzata seguendo l'andamento topografico esistente in loco, cercando di ridurre al minimo eventuali movimenti di terra, utilizzando come sottofondo il materiale degli scavi effettuati per il piano, la stessa piazzola e la trincea del cavidotto MT, adatto allo scopo e rifinendolo con una pavimentazione stradale a pietrisco agglomerato, debitamente rullata e regimata per il passaggio dei mezzi atti all'assemblaggio della turbina.</p> <p>Non risultano necessari particolari interventi, nel complesso, limitatamente all'area d'intervento sarà rafforzata dagli interventi di mitigazione/ripristino programmati e che saranno realizzati con tecniche di rispetto del suolo preesistente e con tecniche di ingegneria naturalistica.</p>	1	10	3
Cantiere	CNT.05	Modifiche del drenaggio superficiale	<p>Data la morfologia dell'area e le tipologie degli interventi, le modifiche del drenaggio superficiale risultano di scarsa entità, limitati e circostanziali rispetto alle attività di scavo e realizzazione delle opere.</p> <p>Nel caso occorra smaltire le acque superficiali convogliate o/o abbattere e regimare il livello di falda dal piano di campagna, secondo gli elaborati di progetto e in fase di realizzazione con la D.L., si ricorrerà all'uso di drenaggi di superficie, costituiti da trincee drenanti, sviluppate generalmente in direzione monte-valle, scaricando direttamente in confluvi naturali od in altre analoghe opere di raccolta e di scarico acque.</p> <p>Seguiranno eventuali opere di mitigazione e ripristino con tecniche consentite.</p>	1	10	3
Cantiere	CNT.06	Modifiche della destinazione d'uso del suolo	<p>L'intervento oggetto di analisi comporta una temporanea limitazione dell'attività agricola, che comunque potrà proseguire similmente alle condizioni iniziali, in fase di cantiere l'attività di pascolo non sarà interrotta, magnitudo bassa.</p>	1	10	3
Cantiere	CNT.07	Modifiche della vegetazione	<p>Le aree oggetto di intervento non presentano vegetazione di pregio conservazionistico, nell'area della piazzola la vegetazione è per lo più costituita da comunità prative annuali, con arbusti e alberelli sparsi (<i>Pyrus spinosa</i> e <i>Quercus rubra</i>).</p> <p>Nella specifica area di intervento inoltre, oltre a quanto già associato cartograficamente, non si ritiene che le specie arboree presenti possano entrare a far parte della categoria dei pascoli arborei soggetti a tutela ai sensi della Dir. 92/43 CEE inquadrati nell'habitat delle "Dehesas".</p> <p>Secondo il layout di progetto e le condizioni specifiche del lotto destinato alla piazzola e realizzazione delle opere, non sono previste particolari attività che compromettano le specie arboree presenti, e qualora in modo marginale questo si renda necessario in fase realizzativa, si procederà al conseguente reimpianto e ripristino.</p> <p>È previsto il ripristino del suolo, da cui la ripresa della vegetazione in condizioni del tutto analoghe alle preesistenti, limitatamente esclusa la sola area destinata alla piazzola e al generatore eolico.</p>	1	10	3
Cantiere	CNT.08	Modifiche chi-fis-biologiche acque superficiali	<p>I possibili impatti negativi risultano di tipo fisico per l'apporto di polveri e fanghi, e di tipo chimico per apporto di eventuali inquinanti sversati accidentalmente sul suolo e veicolati dalle acque di lavaggio sulle superfici.</p> <p>Intervento quest'ultimo comunque limitato e soggetto a controllo e attenzione durante le lavorazioni.</p> <p>Non risultano sostanziali modifiche all'ambiente idrico superficiale.</p>	1	10	3
Cantiere	CNT.09	modifiche tessuto agricolo	<p>Tessuto agricolo modificato in maniera contenuta, limitatamente alla particolare sede di ubicazione (piazzola) e in assenza di frammentazione del mosaico agricolo dell'area.</p>	1	10	2
Cantiere	CNT.10	modifiche rischi incendi	<p>I eventuali rischi specifici, comunque con rischio minimo saranno valutati in sede specifica di cantiere, secondo i regolamenti vigenti (antincendio, Testo Unico sicurezza sul lavoro), in ossequio alla documentazione specifica (DVR, POS et.).</p> <p>L'area è indicata come rischio incendi basso/minimo.</p> <p>La realizzazione dell'opera comporterebbe inoltre un maggiore controllo dell'area oltre alla fase di cantiere, con costante monitoraggio impiantistico.</p>	1	10	2
Cantiere	CNT.11	modifiche macrotassa avifauna	<p>Gli impatti legati alla realizzazione dell'aerogeneratore in fase di cantiere sono riconducibili principalmente a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - perdita di habitat (strutture associate all'aerogeneratore, piazzola) - disturbo antropico (rumore lavorazioni, presenza dell'uomo) <p>(fattori che potrebbero provocare l'allontanamento delle specie più sensibili fino anche a 500 metri di distanza (Langton e Pullen, 2002).</p> <p>Tale condizione comunque, risulta marginale sia per le eventuali tolleranze delle specie già consolidate in area antropizzata (mezzi agricoli et.), che nei tempi (ridotti) per la costruzione.</p>	1	10	3
Cantiere	CNT.12	effetto barriera flussi migratori avifauna	<p>Il carattere di temporaneità della fase di costruzione, è mitigato dall'entità fisica limitata ad un singolo aerogeneratore, verosimilmente non porterà ad una significativa riduzione del grado di utilizzo del sito per le diverse attività dell'avifauna (specie migratoria/l. turbina).</p> <p>Quanto alla Chiropterofauna, i tempi sarebbero inoltre "allargati" in termini di tolleranza, considerata la principale attività notturna o crepuscolare.</p>	1	10	2
Cantiere	CNT.13	influenza sulla fauna	<p>Le condizioni di disturbo in fase di cantierizzazione, per entità e tempistiche sono da considerarsi di entità bassa e soprattutto reversibili.</p> <p>Considerando, sia le tempistiche effettive dell'intervento in fase di costruzione, ed eventualmente la già acquisita tolleranza ai disturbi antropici (legata agli ambienti industriali, agricoli o/o pastorali).</p> <p>Non risultano particolari frammentazioni e limitazioni degli habitat in genere, tali da influenzare significativamente la componente faunistica.</p> <p>Pertanto, anche l'effetto barriera in fase di cantiere è assimilabile ad un impatto molto basso.</p>	1	10	2
Cantiere	CNT.14	alterazione paesaggio rurale	<p>Nel contesto di intervento sono presenti i tipici segni antropici del paesaggio rurale e in particolare alternato a quello industriale, in questo caso su piccola scala e presenza di</p>	1	10	3

			linee elettriche e tralicci, vista la vicinanza alla centrale elettrica Iind di Sani, oltre a capannoni industriali e alle strade secondarie consortili.			
			Gli interventi previsti quindi, risultano ubicati e focalizzati su un'area specifica, in un contesto generale fortemente antropizzato ed eterogeneo, con alterazione del paesaggio rurale che risulterebbe medio-bassa nell'ambito delle attività correlate alla movimentazione e costruzione.			
Cantiere	CNT.15	modifiche viabilità e traffico	Le modifiche relative all'uso della rete stradale risultano minime e poco significative. Il trasporto della torre eolica e delle strutture prefabbricate dell'aerogeneratore non prevede modifiche di percorso, con l'utilizzo in loco della viabilità rurale preesistente. La realizzazione della strada privata di accesso dalla strada consortile, risulta invece estranea, non comportando modifiche alla viabilità pubblica. L'indice assegnato risulta pertanto basso, assegnato tenuto conto della sola viabilità correlata ai giorni interessati dal trasporto eccezionale (parziale modifica dei flussi di traffico).	1	10	3
Cantiere	CNT.16	Disturbo antropico accelerizzato per realizzazione	Il disturbo antropico generalizzato è correlato agli aspetti di realizzazione, intesa come sistema complessivo dato dai mezzi, dagli operai, tecnici impiegati dalle lavorazioni. Considerata l'entità dei lavori, alquanto ridotti per una sola turbina rispetto ad un parco eolico, l'impatto è da ritenersi contenuto limitatamente alla sola cantierizzazione.	1	10	3
Cantiere	CNT.17	Modifiche alla rete ecologica	L'ecosistema individuato per l'area vista dell'arsale è l'ecosistema con codice habitat: M4.6 - Pascolo alberato in Sardegna (Dehesa), di cui risulta (fragilità ecologica ambientale bassa, risultante dalla carta della Natura (SIPRA Sardegna). L'impatto, per la realizzazione dell'impianto, non comporta frammentazioni evidenti o spostamenti di flussi di energia, nutrienti, calore trofiche, tali da indurre a modifiche ecosistemiche presso l'arsale di riferimento.	1	10	2
Cantiere	CNT.18	Alterazione dello skyline	Il paesaggio complessivo nel suo insieme, è mediamente antropizzato, caratterizzato dagli aspetti industriali (tralicci, capannoni, strade secondarie), con alternanza dei paesaggi tipici agricoli, con elementi dedicati all'allevamento, campagna con dominanza prativa e limitatamente pascoli alberati con presenza alternata di quercia da sughero. L'aerogeneratore risulterebbe ubicato su un dislivello di circa - 10 m, rispetto al contesto visivo proximale. L'area vista non risulta panoramica, morfologicamente alternata dai profili vallivi dei corni d'acqua che ne limitano la visibilità. Non sussistono particolari condizioni cumulative, specie se confrontate a parchi solari e quindi ad effetti cumulativi che incrementano la percezione dello skyline. In fase di cantiere, la percezione aumenta rispetto a quella di esercizio, tenuto conto dei mezzi meccanici impiegati nelle lavorazioni. Il risultato è che l'alterazione possa ritenersi di entità medio-bassa, e successivamente ridotta alla sola percezione dell'elemento eolico in fase di esercizio.	1	10	3
Cantiere	CNT.19	Incidenza della visione o/o percezione	La morfologia del territorio nel contesto di intervento è costituita da bassa acclività e discreta continuità del sistema sub-pianeggiante, con i rilievi di contesto che risultano al di sotto dei punti panoramici disposti a quote maggiori rispetto al sito di ubicazione dell'impianto. In alcuni punti del territorio il cantiere sarà poco visibile, per la presenza di barriers visive ne limitano la vista, in altri punti invece, l'incidenza della visione sarà più importante, con la percezione che aumenta specialmente in fase di cantiere, per le ragioni già indicate al punto CNT.18. Incidenza medio-bassa alterata temporaneamente nell'ambito delle attività correlate alla movimentazione, costruzione.	1	10	3
Cantiere	CNT.20	Distanza da insediamenti abitativi	La distanza dai centri abitati risulta abbastanza importante, nell'ordine di diversi Km. La percezione e il disturbo arrecato (polveri, rumore, traffico), è da ritenersi pertanto limitata al cantiere (tempi), senza ripercussioni particolari sui centri abitati.	1	10	2
Cantiere	CNT.21	Movimentazione terra e gestione dei rifiuti	Si prevedono i seguenti volumi di materiale per le opere di connessione RTN: <ul style="list-style-type: none"> 160,00 mc per la strada di accesso, lunga circa 200 metri per una larghezza di 4 metri e una profondità di 0,2 metri, con riutilizzo totale e apporto di terra per un totale di 1,3 metri di altezza (+ 0,10 metri fuori terra) con apporto di terreno pari a 160,00 mc; 320,00 mc per la piazzola con scavo a 0,2 metri e riporto a 0,3 metri pari ad un apporto di 160,00 mc di recupero; 650,00 mc da materiale da scavo per il pilotto di fondazione con un recupero di materiale pari a 280,00 mc; 36,00 mc di materiale da scavo per il cavalletto MT con un riutilizzo standard del 80% con esubero di circa 7,2 mc. Completivamente le attività di scavo per le varie fasi della realizzazione del progetto comportano un volume di materiale di scavo pari a un totale di circa 1166,00 mc, ed un riutilizzo dello stesso materiale pari a 1108,8 mc. Il materiale da scavo, dalle preventive analisi, deve presentare caratteristiche di classificazione secondo UNI EN 10001 e s.m.i. tali da poterlo definire idoneo per gli usi di costruzione. Il riutilizzo del materiale all'interno del sito consente una buona riduzione di prodotti destinati a discarica consentendo anche una buona riduzione di trasporti su ruote.	1	10	3
Cantiere	CNT.22	Riduzione edifici comuni per la funzionalità	Considerata quasi nulla o/o limitata per via delle infrastrutture elettriche di collegamento preesistenti e per il solo posizionamento di una cabina prefabbricata che non prevede scavi.	1	10	1
Cantiere	CNT.23	Rischio incidente-Vicoli ciclo trasporto	Il rischio è correlato in particolare al trasporto con mezzi pesanti, per la consegna degli elementi prefabbricati e dai mezzi (gru et.) per l'esecuzione dei lavori. Pertanto è da considerarsi quale rischio basso-minimo, specie se considerata la precauzione dovuta alla tipologia di trasporto, con i rischi specifici imputabili al complesso delle componenti del traffico, esterne al cantiere, fattori compensati dagli accorgimenti di sicurezza rientranti nelle regole di rispetto della viabilità.	1	10	2
Cantiere	CNT.24	Rischio incidente-Rilasci o sostanze inquinanti	Rischio contenuto, principalmente collegato alle attività umane connesse ad eventuali errori accidentali.	1	10	2

			L'attenzione e il rispetto delle regole del lavoro e ambientali, ridurranno il rischio di fuoriuscita accidentale di carburanti o/o lubrificanti ed il loro conseguente spandimento a terra, evitando quindi l'infiltrazione dagli stessi nel terreno. Indice cautelativo			
Cantiere	CNT_25	Produzione di rumore	Il valore di emissioni acustiche in fase di cantiere è certamente maggiore della fase di esercizio, poiché le fonti di rumore in fase di cantiere sono date dai mezzi meccanici (caricatore, nase ecc.), movimentazioni, che possono creare più disturbo alla fiana. La distanza dai centri abitati comunque, ne limita notevolmente la percezione. Effetto con incremento temporaneo solo in fase di cantiere.	1	10	3
Cantiere	CNT_26	Produzione di polveri	Fattore limitato alle sole lavorazioni, in particolare di scavo, costruzione delle fondazioni e trasporto. Considerate le distanze dai centri abitati, le polveri, non potranno causare danni per la salute pubblica, non si prevedono nel merito inoltre grandi disturbi alla fiana e alla flora circostante. Il fattore è inoltre minimizzabile attraverso misure di contenimento quali (bagnatura, ridotta velocità dei mezzi, impiego di teli di copertura, osservazione scrupolosa nei lavori, riguardo la regola di rispetto ambientale)	1	10	2
Cantiere	CNT_27	Produzione di rifiuti	Nel merito della produzione dei rifiuti in fase di cantiere, occorre considerare l'alto grado di prefabbricazione dei componenti utilizzati (navicello, pale, tronchi torre e cabine di macchina), per cui quale valutazione oggettiva non saranno prodotti ingenti quantitativi di rifiuti. Il suolo scavato allo stato naturale, non contaminato, come ad esempio il terreno vegetale, o il materiale da riutilizzare per riempimenti e sistemazioni finali, potrà essere utilizzato ai fini di costruzione nello stesso sito in cui è stato scavato, tali materiali di risulta, infatti, non rientrano nel campo di applicazione della gestione dei rifiuti. Qualitativamente i rifiuti risultano essere classificabili come rifiuti non pericolosi, originati prevalentemente da imballaggi (pallet, balle, etc.). Non si prevedono pertanto particolari produzioni di rifiuti, nelle attività esecutive la società proponente provvederà all'individuazione di eventuali rifiuti generati durante ogni fase delle attività necessarie alla costruzione dell'impianto, secondo caratterizzazione dei rifiuti, con attribuzione del codice CIL, individuazione delle aree adeguate al deposito temporaneo e predisposizione di apposita segnaletica, nell'ottica del miglioramento organizzativo e contenimento massimo dei rifiuti prodotti.	1	10	2
Cantiere	CNT_28	Produzione di radiazioni	Le attività di cantiere per la realizzazione di un impianto eolico, sono assimilabili alle attività edili in genere. Pertanto non si considera una produzione di radiazioni significativa.	1	10	1
Cantiere	CNT_29	Modifiche della percezione siti nat-sto-cult	In fase di cantiere, a causa delle dimensioni dei mezzi di lavoro (gru mezzi di trasporto), e delle pale stesse, potrebbe verificarsi un'alterazione della percezione dei siti di importanza paesaggistica, anche veicolata da un aumentata percezione influenzata dai rumori tipici delle attività di cantiere, situazione comunque, limitata alle brevi tempistiche di costruzione. Riguardo ai beni paesaggistici del patrimonio storico-culturale, sono escluse (come da relazione archeologica di progetto) incisività dirette sui beni archeologici. I siti individuati (naraghe et.) si trovano notevolmente distanti dalle lavorazioni, oltre un buffer di 1-2 Km di distanza. Inoltre è da considerarsi una bassa incisività percettiva, determinata dal punto di ubicazione della turbina eolica, adiacente nello specifico all'area industriale di Sani.	1	10	2

2.3.2 Impatto fattori e componenti - Fase di Esercizio

Impatto fattori e magnitudo Fase di Esercizio						
FASE	CODICE	FATTORE	DESCRIZIONE	range magnitudo scalare		magnitudo assegnata impatto ESERCIZIO
				valore Minimo scalare (default)	valore MASSIMO scalare (default)	
Esercizio	ESCZ.01	Modifiche pedologiche	Gli interventi di riassetto in fase di cantierizzazione, post costruzione e disposizione dell'impianto, comporteranno la ricostruzione del suolo, nel tracciato dei cavidotti, nelle piazzole e al di sopra del plinto di fondazione. Si prevede quindi il normale ritorno alle condizioni pedologiche preesistenti esternamente all'area di fondazione, con esecuzione dei lavori come da schema CNT 01 (non si prevedono particolari modificazioni dell'attuale assetto nella composizione del suolo, il materiale per i riassetto verrà preso a strati orizzontali di spessore non superiore a 25 cm di altezza e compostato, alla chiusura del cantiere seguirà il ripristino del terreno con conseguente inerbimento, per favorire il normale recupero pedologico e il ritorno alle condizioni iniziali).	1	10	1
Esercizio	ESCZ.02	Modifiche morfologiche	A seguito della cantierizzazione, riassetto, livellamento e ripristino, l'impatto è da considerarsi minimale in fase di esercizio. In fase di esercizio si avrà il quasi totale ripristino delle condizioni preesistenti (attuali-pre-impianto), e il miglioramento della viabilità interna, con l'assetto della stradella di accesso, riutilizzando il materiale proveniente dalle lavorazioni.	1	10	2
Esercizio	ESCZ.03	Caratteristiche geologiche e geotecniche	A seguito delle lavorazioni come da indicazioni progettuali e in fase di esercizio, le caratteristiche geologiche e geotecniche permarranno come da analisi specialistiche per l'area in oggetto: - Le caratteristiche dei terreni affioranti nella zona sono tali che l'area di studio non presenta evidenze di profondi dissesti del sottosuolo, in generale ed in considerazione della particolare morfologia e litologie riscontrate e delle opere antropiche esistenti, si escludono problemi di instabilità geostatica dell'area in esame. - L'area oggetto di studio rientra nella categoria T1 "Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ " - L'area oggetto di studio ricade al di fuori delle aree perimetrate per Pericolo e Rischio Idraulico ed anche al di fuori delle aree perimetrate per Pericolo e Rischio Geomorfologico Pertanto persistono le condizioni di stabilità iniziali preesistenti, considerate le relazioni specialistiche di dettaglio geotecniche e di progetto	1	10	2
Esercizio	ESCZ.04	Stabilità dell'area	Non si prevedono fenomeni di instabilità dell'area. La strada realizzata tra la turbina e l'accesso della viabilità esistente sarà utilizzata esclusivamente dalla Società, per la manutenzione della turbina e realizzata seguendo l'andamento topografico esistente in loco, cercando di ridurre al minimo eventuali movimenti di terra, utilizzando come sottofondo il materiale degli scavi effettuati per il plinto, la stessa piazzola e la trincea del cavidotto MT, adatto allo scopo e rifinendola con una pavimentazione stradale a pietrisco agglomerato, debitamente rullata e regimata per il passaggio dei mezzi atti all'assemblaggio della turbina. Non risultano necessari particolari interventi nel complesso, limitatamente all'area d'intervento sarà rafforzata dagli interventi di mitigazione/ripristino programmati e che saranno realizzati con tecniche di rispetto del suolo preesistente e con tecniche di ingegneria naturalistica.	1	10	2
Esercizio	ESCZ.05	Modifiche del drenaggio superficiale	Qualora necessario, a seguito delle lavorazioni e secondo scelte esecutive - realizzative da parte della Direzione dei lavori, allo scopo di smaltire le acque superficiali convogliate e/o abbattere e regimare il livello di falda dal piano di campagna, secondo gli elaborati di progetto, si ricorrerà all'uso di drenaggi di superficie, costituiti da trincee drenanti, sviluppate generalmente in direzione monte-valle, scaricanti direttamente in confluvi naturali od in altre analoghe opere di raccolta e di scarico acque. Nella fase di riempimento delle trincee si dovranno rispettare fedelmente le quote progettuali di chiusura dei gestelli o quantomeno l'altezza minima di quest'ultimo dal fondo scavo, ad avvenuta chiusura dei tali, nelle aree sedi di rilevato la trincea sarà ulteriormente riempita, fino al piano di scotico o di gradinatura a seconda delle disposizioni impartite dalla D.L. con il medesimo materiale arido selezionato o con terreno vegetale nel caso in cui le trincee drenanti siano poste in sedi naturali. In fase di esercizio quindi, le condizioni risulteranno adeguatamente ripristinate dalle opere di mitigazione e eseguite con tecniche ecosostenibili a seguito della cantierizzazione.	1	10	2
Esercizio	ESCZ.06	Modifiche della destinazione d'uso del suolo	La superficie destinata al suolo destinato alle attività agricole (pascolo naturale), risulta limitatamente coincidente con piazzola e aerogeneratore, (la cabina prefabbricata è disposta esternamente-margine strada da indicazioni Enel e di progetto), i cavidotti in fase di esercizio risultano interrati. Le condizioni in fase di esercizio non saranno tali da determinare cambiamenti nell'uso del suolo e della destinazione agricola preesistente.	1	10	2

Esercizio	ESCZ.07	Modifiche della vegetazione	A seguito del ripristino post cantierizzazione (ricopertura degli scavi e delle piazzole), verranno create le condizioni per la ricrescita della vegetazione spontanea ed erbacea similmente alle preesistenti caratteristiche ambientali.	1	10	2
Esercizio	ESCZ.08	Modifiche chimico-biologiche acque superficiali	Gli impatti negativi potenziali causabili dalla tipologia dell'intervento e dalla conformazione della rete idrica superficiale sono di entità decisamente più bassa di quella attribuita per le attività di cantiere. Non intervengono sostanziali modifiche all'ambiente idrico superficiale.	1	10	1
Esercizio	ESCZ.09	modifiche tessuto agricolo	Il tessuto agricolo risulterà modificato in maniera molto contenuta. La superficie detratta al suolo dedicata al pascolo naturale risulta limitatamente coincidente con piazzola e aerogeneratore, (la cabina prefabbricata è disposta esternamente), i cavidotti in fase di esercizio risultano interrati. I fattori non incideranno significativamente sulla meccanizzazione agraria e sull'indottrimento dedicato all'allevamento nel settore agricolo-foraggero/pascolo.	1	10	2
Esercizio	ESCZ.10	modifiche rischio incendi	L'area è indicata come rischio incendio minimo, relativamente alle modifiche potenziali correlate all'intervento, il quadro di controllo della macchina assicura l'arresto del sistema in caso di anomalia dell'impianto, come di incendio. Considerati i controlli tecnici, l'area rispetto alle condizioni di monitoraggio preesistenti, risulterebbe massimamente presidata e monitorata a vantaggio della prevenzione incendi.	1	10	1
Esercizio	ESCZ.11	modifiche macroarea avifauna	Non risultano conseguenze in merito a interruzione o alterazione dell'habitat. Rispetto al disturbo delle specie, si ritiene che ci sarà un impatto basso per le specie perlopiù ubiquitarie che frequentano i coltivi in genere del tessuto agrario, già adattate alla componente antropica. Quanto ai potenziali impatti indiretti o potenzialmente collisionali, sono ponderati dalle limitate alterazioni fisiche, rappresentate dallo spazio occupato da un solo aerogeneratore, non consistente ad un effetto barriera (questo si avrebbe nei parchi eolici).	1	10	2
Esercizio	ESCZ.12	effetto barriera flussi migratori avifauna	Non risultano (scientificamente) particolari direttrici specifiche di flussi avifaunistici migratori trans-Sahariani che intercettano nello specifico il punto di ubicazione dell'impianto, stante inoltre la condizione specifica di progetto quale elemento unico e non consistente in effetto barriera, ma accidentale e se non casuale. Gli spostamenti di specie particolarmente tutelate quali il grifone (stanziale presso i distanti areali di protezione), risulterebbero inoltre marginali rispetto all'ubicazione dell'intervento proposto (si ricorda ulteriormente l'assenza di effetto cumulativo che sarebbe definito da più generatori contigui integrati in un parco eolico/cluster). Considerata l'entità dell'impianto, risulterebbe comunque tale da garantire spazi idonei ai percorsi dall'avifauna in regime di sicurezza senza condizionare la rotta migratoria o le gli spostamenti in genere. Maggiore basso, assegnato in principio di precauzione e a seguito della specifica valutazione avifaunistica di progetto.	1	10	1
Esercizio	ESCZ.13	influenza sulla fauna	Risultano nulle o poco significative le incidenze sulla componente dei vertebrati rappresentata da mammiferi, rettili, anfibi. In via generale, l'impatto potenzialmente più significativo sarebbe rappresentato dalla collisione diretta dell'avifauna (esclusa dalle relazioni specialistiche). Questo fattore preso in considerazione, al contempo va ponderato e allineato rispetto all'entità dell'opera, che non costituisce un accorpamento tale da generare un effetto cumulativo e di barriera con altri impianti prossimi.	1	10	1
Esercizio	ESCZ.14	alterazione paesaggio rurale	Il contesto paesaggistico è rappresentato dai tipici segni antropici del paesaggio rurale e in particolare alternato a quello industriale, in questo caso su piccola scala e presenza di linee elettriche e tralicci, vista la vicinanza alla centrale elettrica Enel di Sani, oltre a capannoni industriali e alle strade secondarie consortili. L'intervento proposto limitatamente ad un singolo aerogeneratore, risulterà minimamente percettivo (strade non panoramiche, alternanza nelle vie secondarie consortili e rurali di vegetazione bordo stradale, quali ostacoli visivi). Risulta una bassa alterazione del contesto rurale, individuato nel PPR tra le Aree ad Utilizzazione Agroforestale, e in particolare nelle Colture erbacee specializzate e per l'uso del suolo tra i seminativi in aree non irrigue.	1	10	1
Esercizio	ESCZ.15	modifiche viabilità e traffico	In fase di esercizio non sussistono particolari modifiche alla viabilità, risulterebbe il normale ordinario flusso veicolare preesistente.	1	10	1
Esercizio	ESCZ.16	Disturbo antropico generalizzato per realizzazione	L'intervento in esame risulta sufficientemente distante dai centri abitati. Risultano di lieve entità gli effetti indiretti correlati all'impianto, (visibilità, riflessioni e rifrazioni causate dalle pale, ombre e alternanza rapida ombra-luce).	1	10	1
Esercizio	ESCZ.17	Modifiche alla rete ecologica	L'identificativo per l'area vasta dell'areale è l'ecotopo con codice habitat: 84.6 - Pascolo alberato in Sardegna (Dehesa), di cui risulta (fragilità ecologica ambientale bassa, risultante dalla carta della Natura (ISPRA Sardegna). Non sussistono particolari frammentazioni ecosistemiche nell'ecotopo individuato, considerata la fase di progetto che individua il layout di ubicazione dell'impianto e la piazzola senza incidere sulle specie arboree (residui e non presenti nello specifico ambito previsto). Classe di Valore Ecologico: Media Classe di Sensibilità Ecologica: Basso Classe di Pressione Antropica: Basso Classe di Fragilità Ambientale: Basso. L'intervento previsto (unica pala eolica), rappresenta un elemento "lineare" con piazzola, che non pregiudica se non in modo minimale il consumo di suolo e consente il ripristino e mantenimento delle medesime attività dell'area in generale, con le normali pratiche agro-pastorali nel pascolo naturale, risultando compatibile con la conservazione dell'habitat. La rete ecologica persiste con i suoi elementi analogamente alle condizioni pre-intervento.	1	10	1
Esercizio	ESCZ.18	Alterazione dello skyline	L'inserimento di un singolo aerogeneratore non comporta effetti cumulativi di grande entità, considerata la notevole distanza dai parchi eolici (il più vicino risulta distante oltre 20 Km, Bonorva Campeda). L'aerogeneratore si inserisce in un'area rurale prossima all'area industriale, dalla topografia sub-pianeggiante e non panoramica, con ostacoli visivi alternati per la percezione all'orizzonte, alterazione consistente in un singolo elemento nello skyline definito in area adiacente a contesto industriale, con l'aerogeneratore che	1	10	3

			risulterebbe ubicato su un dislivello di circa - 10 m, rispetto al contesto visivo proximale.	1	10	
Esercizio	ESCZ.19	Incidenza della visione e/o percezione	<p>La maggiore incidenza percettiva risulterebbe in particolare, solo in prossimità del sito di intervento, con percezione presumibilmente medio-bassa, considerata la presenza di tralicci, capannoni e pertanto in un contesto industriale su piccola scala ma alquanto antropizzato.</p> <p>Nell'area vasta la morfologia del territorio del contesto di intervento è costituita da bassa acclività e discreta continuità del sistema sub-pianeggiante, con i rilievi di contesto che risultano al di sotto dei punti panoramici disposti a quote maggiori rispetto al sito di ubicazione dell'impianto.</p> <p>In alcuni punti del territorio l'aerogeneratore sarà poco visibile, per la presenza di barriere visive ne limitano la vista, in altri punti invece, l'incidenza della visione sarà più importante, laddove la visibilità sia favorita dall'assenza di ostacoli visivi (edifici rurali, vegetazione et.)</p> <p>Il risultato è che l'alterazione possa ritenersi di entità medio bassa, ridotta alla sola percezione dell'elemento eolico in fase di esercizio.</p>	1	10	2
Esercizio	ESCZ.20	Distanza da insediamenti abitativi	Considerata la notevole distanza dai centri abitati nell'ordine di diversi Km, la percezione e il disturbo avvertito risultano minimi.	1	10	1
Esercizio	ESCZ.21	Movimentazioni terra e gestione dei riporti	Completata la fase di cantiere con l'avvio dell'impianto, gli interventi di movimentazione terra risultano conclusi, e da considerarsi limitatamente (e al limite eccezionalmente) per gli interventi di manutenzione.	1	10	1
Esercizio	ESCZ.22	Realizzazione edifici connessi per la funzionalità	Considerata quasi nulla o limitata per via delle infrastrutture elettriche di collegamento preesistenti.	1	10	1
Esercizio	ESCZ.23	Rischio incidente-Veicoli ciclo trasporto - Pericolo Crollo Aerogeneratore	<p>L'aerogeneratore insieme ai suoi componenti (torre, basamento) risulta dimensionato in modo da resistere alle raffiche/crollo, a seguito degli studi e della progettazione tecnica.</p> <p>Il rischio gittata della pala è stato considerato nell'apposita relazione, con rischio contenuto.</p> <p>Complessivamente il rischio è da ritenersi basso.</p>	1	10	1
Esercizio	ESCZ.24	Rischio incidente-Rilasci sostanze inquinanti	Il rischio di questo tipo di impatto in esercizio è ancora meno importante di quello di cantiere, limitatamente ai soli interventi di manutenzione del singolo aerogeneratore.	1	10	1
Esercizio	ESCZ.25	Produzione di rumore	<p>Il rumore emesso in fase di esercizio risulta contenuto, come da relazione tecnico-acustica e di produzione dell'aerogeneratore EWT.</p> <p>Si prospettano emissioni acustiche abbondantemente entro i limiti di legge, con qualsiasi velocità del vento, il disturbo sull'uomo risulta pressoché inesistente, considerata la distanza dai centri abitati e la vicinanza al sito industriale.</p>	1	10	2
Esercizio	ESCZ.26	Produzione di polveri	Limitata esclusivamente e in modo del tutto marginale alle attività di manutenzione.	1	10	1
Esercizio	ESCZ.27	Produzione di rifiuti	Limitata esclusivamente e in modo del tutto marginale alle attività di manutenzione programmata e straordinaria.	1	10	1
Esercizio	ESCZ.28	Produzione di radiazioni	<p>Gli studi inducono ad associare similmente alle linee elettriche gli aerogeneratori come fonti di campi elettromagnetici a bassa frequenza (50Hz), a queste fonti sono associate correnti elettriche a bassa e media tensione.</p> <p>Considerate in particolare le distanze dai centri abitati e un singolo aerogeneratore non si riscontrano problematiche e rischi relativi all'impatto, in merito all'esposizione umana ai campi elettrici e magnetici.</p>	1	10	1
Esercizio	ESCZ.29	Modifiche della percezione siti nat-sto-cult	<p>L'intervento proposto è stato valutato in via progettuale nel rispetto del territorio, accertando previa relazione archeologica l'inesistenza riguardo a elementi di pregio culturale-storico nell'area di ubicazione dell'impianto.</p> <p>Sono state inoltre osservate distanze buffer di oltre 1/3 Km dai muraghi e dai beni archeologici e storici dell'area in genere, con progettazione mirata per non deturpare il territorio.</p> <p>Nel contesto generale la realizzazione di un singolo aerogeneratore si inserisce in un contesto storicamente antropizzato e prossimo ad aree industriali (Z.I. Sani).</p> <p>In fase di esercizio, questa tipologia di opera potrebbe comportare solo una limitata modifica della percezione, (la percezione risulterebbe maggiorata, in particolare, solo in prossimità del sito di intervento, laddove la visibilità sia favorita dall'assenza di ostacoli visivi, edifici rurali, vegetazione et.).</p> <p>Pertanto non risulta tale da intaccare la percezione dei fruitori del territorio.</p>	1	10	1

3 Criteri metodologici per la redazione del piano di monitoraggio

3.2 Obiettivi del piano di monitoraggio

Il presente piano di monitoraggio ambientale è stato redatto sulla base delle indicazioni tecniche contenute nelle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., D.Lgs. 163/2006 e ss.mm.ii), lo scopo del monitoraggio, così come delineato in premessa, è quello di:

- verificare lo scenario ambientale di riferimento utilizzato nello *Studio di impatto Ambientale* e caratterizzazione delle condizioni ambientali di partenza (ante operam);
- verificare l’effettivo manifestarsi delle previsioni di impatto individuate nel progetto mediante la rilevazione di parametri di riferimento per le diverse componenti ambientali (in corso d’opera e post operam);

3.3 Requisiti Del Piano Di Monitoraggio

Il piano di monitoraggio è un documento che, nonostante abbia una propria autonomia, deve comunque garantire la coerenza delle scelte progettuali fatte nella caratterizzazione dello stato di fatto dei luoghi in fase *ante operam*, e nella previsione degli impatti ambientali significativi derivanti dalla sua realizzazione, in corso d’opera e *post operam*; esso pertanto deve soddisfare una serie di requisiti:

- deve avere per oggetto la programmazione del monitoraggio delle componenti ambientali per le quali sono stati individuati impatti significativi, in coerenza con quanto documentato nel procedimento di VIA ed essere commisurato alla significatività dei suddetti impatti;
- deve prevedere il coordinamento e l’integrazione con le attività di monitoraggio svolte dalle autorità istituzionalmente preposte al controllo della qualità dell’ambiente, che operano nell’ambito della tutela e dell’uso delle risorse ambientali;
- deve contenere la programmazione spazio-temporale delle attività di monitoraggio con definizione degli strumenti e delle modalità di rilevamento coerenti con la vigente normativa e utilizzo di metodologie validate e di comprovato rigore tecnico-scientifico;
- deve individuare parametri ed indicatori facilmente misurabili e rappresentativi delle varie situazioni ambientali;
- deve definire il numero, le tipologie e la distribuzione spaziale delle stazioni di misura, motivandone la scelta in base alle interferenze e alla sensibilità/criticità dell’ambiente interessato e programmando la frequenza delle misure in maniera proporzionata alle componenti da monitorare;

- deve prevedere la restituzione periodica e programmata delle informazioni e dei dati strutturati e georeferenziati, di facile utilizzo ed aggiornamento.

3.4 Articolazione temporale Del Piano Di Monitoraggio

Le attività di monitoraggio previste nel PMA saranno articolate nelle seguenti fasi temporali

ANTE OPERAM (AO)

DESCRIZIONE	FINALITA'
Periodo che precede l'avvio delle attività di cantiere e che quindi può essere avviato nelle fasi autorizzative successive all'emanazione del provvedimento di VIA. nel presente caso successivamente alla delibera di esclusione da detta procedura.	<p>Il monitoraggio <i>ante operam</i> ha lo scopo di fornire un quadro esauriente sullo stato delle componenti ambientali, principalmente con la finalità di:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ definire lo stato fisico dei luoghi, le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistenti prima dell'inizio delle attività; ➤ rappresentare la situazione di partenza, da utilizzare quale termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti inerenti la fase in corso d'opera e la fase post operam.

IN CORSO D'OPERA (CO)

DESCRIZIONE	FINALITA'
Periodo che comprende le attività di cantiere per la realizzazione dell'opera quali l'allestimento del cantiere, le specifiche lavorazioni per la realizzazione dell'opera, lo smantellamento del cantiere, il ripristino dei luoghi.	<p>Il monitoraggio in corso d'opera ha lo scopo di consentire il controllo dell'evoluzione dei parametri ambientali influenzati dalle attività di cantiere e dalla movimentazione dei materiali, nei punti recettori soggetti al maggiore impatto, individuati anche sulla base dei modelli di simulazione. Tale monitoraggio ha la finalità di:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ analizzare l'evoluzione dei parametri rispetto alla situazione <i>ante operam</i>; ➤ controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori.

POST-OPERAM (PO)

DESCRIZIONE	FINALITA'
<p>Periodo che comprende le fasi di esercizio e di eventuale dismissione dell'opera, riferibile quindi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ al periodo che precede l'entrata in esercizio dell'opera nel suo assetto funzionale definitivo (pre-esercizio); ➤ all'esercizio dell'opera, eventualmente articolato a sua volta in diversi scenari temporali di breve/medio/lungo periodo; ➤ alle attività di cantiere per la dismissione dell'opera alla fine del suo ciclo di vita. 	<p>Il monitoraggio <i>post operam</i> comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera e deve iniziare tassativamente non prima del completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere. Tale monitoraggio sarà finalizzato al confronto degli indicatori definiti nello stato ante e <i>post operam</i> e al controllo dei livelli di ammissibilità</p>

3.5 Restituzione dei dati

Il PMA descrive le modalità di restituzione dei dati funzionali e documenta le modalità di attuazione e gli esiti del MA, anche ai fini dell'informazione al pubblico.

Le indicazioni operative per la restituzione delle informazioni derivanti dall'attuazione del MA, in termini di contenuti e struttura, sono relative a:

- rapporti tecnici periodici descrittivi delle attività svolte e dei risultati del MA, sviluppati secondo i contenuti ed i criteri indicati nelle linee guida;
- dati di monitoraggio, strutturati secondo formati idonei alle attività di analisi e valutazione da parte dell'autorità competente;
- dati territoriali georeferenziati per la localizzazione degli elementi significativi del monitoraggio ambientale.

Utilizzando metodologie standard di restituzione dei dati sarà possibile:

- condividere i dati con il pubblico (anche attraverso servizi webGIS per l'interrogazione dinamica dei dati);
- riutilizzare le informazioni ambientali per accrescere le conoscenze sullo stato dell'ambiente e sulla sua evoluzione;
- riutilizzare i dati per la predisposizione degli studi ambientali.

I risultati delle attività di monitoraggio saranno raccolti mediante appositi rapporti tecnici di monitoraggio, che includeranno:

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente/fattore ambientale;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

Detti risultati saranno trasmessi alle autorità preposte ed eventuali controlli, al pubblico.

4 Identificazione delle componenti ambientali del monitoraggio

Nello studio di impatto ambientale sono stati esaminati i parametri di interazione con l'ambiente connessi con l'iniziativa in progetto, al fine di descrivere sequenzialmente le interazioni previste nelle fasi di realizzazione e di esercizio dell'impianto; sono state pertanto esaminate le varie fasi di attività potenzialmente impattanti sulle componenti ambientali. Le attività esaminate possono essere così schematizzate:

4.2 Fase di cantiere

Le attività di cantiere non comportano particolari impatti sulla morfologia del sito, tenuto conto del ridotto indice di acclività nel punto di ubicazione dell'aerogeneratore, non verranno eseguite movimentazioni di terra tali da comportare cambiamenti sensibili del profilo topografico.

Realizzazione tratto stradale/pista di collegamento tra la strada consortile e la piazzola di montaggio.

La realizzazione del breve tratto stradale (via rurale) di circa 200 m, attraversa alcuni lotti limitrofi alla particella oggetto di ubicazione e alle attività di montaggio (privati e consortili), ha il solo scopo di connettere la piazzola e collegarla alla viabilità locale attraverso la quale i mezzi di trasporto raggiungono il sito di installazione.

La pista sarà utilizzata per la manutenzione della turbina e realizzata seguendo l'andamento topografico esistente in loco, cercando di ridurre al minimo eventuali movimenti di terra, utilizzando come sottofondo il materiale degli scavi effettuati per il plinto, la stessa piazzola e la trincea del cavidotto MT, adatto allo scopo e rifinendola con una pavimentazione stradale a pietrisco agglomerato, debitamente rullata e regimata per il passaggio dei mezzi atti all'assemblaggio della turbina.

Piazzola:

La piazzola di montaggio esistente intorno all'aerogeneratore, sarà pari a circa 1600,00 mq (40x40 m), esclusa la viabilità di accesso, anch'essa esistente e sfruttabile agli scopi di costruzione. Non saranno necessarie opere di costruzione della piazzola in quanto gli spazi a disposizione sono stati già validati dalla EWT in un Road Survey specialistico effettuato nel dettaglio che non ha evidenziato particolari criticità in merito al carico per le auto gru nelle fasi di erection, né tantomeno per lo stoccaggio delle parti costituenti la turbina.

L'area interessata dalle opere di montaggio (piazzola) data in concessione alla società EWT, risulta pressoché pianeggiante, limitando i movimenti di terra per la sistemazione del sito.

Le aree di eventuale manovra dei mezzi saranno limitate all'interno del lotto disponibile e alla piazzola di movimentazione materiali (peraltro esistente e sfruttabile per lo scopo) che non necessitano, se non di

adeguamenti minimi, in dimensioni o ingombri, essendo da fase progettuale, destinata in aree prive di vegetazione arborea e facilmente adattabili su un unico livello.

Le aree per la piazzola di montaggio e di stoccaggio potranno essere limitate in dimensione rispetto a quanto normalmente previsto dai costruttori. Si potrà prevedere anche un cantiere “just in time” senza stoccaggio dei singoli pezzi che compongono la turbina.

Proprio per la mancanza di zone ad elevata pendenza, le situazioni che possono determinare vie preferenziali di raccolta delle acque e interferire con le normali linee di ruscellamento sono legate ai soli scavi per le fondazioni che costituiscono un elemento di possibile disturbo ma puntuale e limitato nel tempo; quindi, è trascurabile il pericolo che le acque prendano velocità e si incanalino lungo un'unica via preferenziale.

Pertanto, anche in caso di piogge intense non si innescheranno fenomeni di erosione incanalata e percorsi preferenziali tali da modificare in maniera sensibile il regime idraulico dei corsi d'acqua e il trasporto solido naturale.

Per quanto concerne gli attuali usi al quale è destinata la risorsa idrica esistente nel territorio non verrà modificata dalla realizzazione delle opere in progetto, sia perché non previsto nella tipologia di lavorazioni necessarie per realizzare le opere, sia perché le aree impianto rispetteranno il vincolo di 150m dalla fascia di rispetto dei corsi d'acqua, pertanto, non vi saranno variazioni quantitative (prelievi e scarichi) indotte dai lavori sull'ambiente idrico.

Quanto alle interferenze, nel merito della realizzazione di impianti Eolici, queste sono abitualmente generate dal passaggio dei cavi negli attraversamenti stradali esistenti, interferendo nella maggior parte dei casi coi sottoservizi presenti quali rete fognaria, rete di telecomunicazioni, metanodotti, etc.

Nel caso specifico non risultano interferenze dei cavidotti in quanto la connessione prescritta da ENEL prevede che l'opera connessa alla RTN si sviluppi con linea interrata proprio ad intercettare un cavidotto MT esistente di proprietà di ENEL Distribuzione.

Sequenza Operazioni Previste Nella Fase Di Cantiere:

- 1 Nessun adattamento della viabilità esterna esistente, già testata per il trasporto di turbine ben più grandi, e realizzazione della viabilità per il passaggio degli automezzi necessari al trasporto alla piazzola dei componenti e delle attrezzature, nonché delle gru necessarie al loro montaggio a partire dalla strada interpodereale;
- 2 Scavo di fondazione per il plinto della turbina ($\varnothing 20m$);
- 3 Esecuzione del plinto in calcestruzzo armato di fondazione;
- 4 Realizzazione della piazzola mediante movimenti di terra e formazione di aree di adeguata portanza;

- 5 Realizzazione della trincea per il cavidotto MT, fibre ottiche e corde di terra, nonché eventuali giunzioni e
- 6 l'attestazione dei cavi ai quadri di collegamento tra la turbina e la cabina MT;
- 7 Esecuzione di reti equipotenziali di terra, collegamenti delle nuove strutture ad esse;
- 8 Costruzione di cabina di MT in prossimità della strada comunale per garantire l'accesso alle manutenzioni ordinarie ad ENEL, dalla via pubblica come richiesta dalla normativa tecnica;
- 9 Completamento della piazzola (dopo la fase di montaggio degli aerogeneratori) mediante ripristino delle massicciate ed esecuzione dello strato di finitura;
- 10 Eventuale regimazione delle acque meteoriche delle aree di intervento (se necessaria).
- 11 Stante l'assenza di dislivello tra le quote di progetto delle piazzole e le aree circostanti, in questa fase non si ritengono necessarie opere specifiche, la cui eventuale realizzazione verrà valutata in fase operativa;
- 12 Sistemazione definitiva delle aree di ubicazione della turbina e dell'area della Cabina MT e accesso alla turbina per i mezzi di manutenzione ordinaria.

I lavori sopra descritti devono essere organizzati essenzialmente per soddisfare i seguenti due obiettivi:

- a) Consentire il trasporto ed il montaggio della turbina nonché l'avviamento produttivo dell'impianto;
- b) Completare l'insediamento e rilasciare il sito nelle migliori condizioni di inserimento ambientale e di rinaturalizzazione.

I lavori civili ed elettromeccanici saranno affidati preferibilmente a società locali, con comprovata esperienza nel settore, che saranno obbligati ad attuare tutti i consueti provvedimenti adottati nei cantieri, quali ad esempio la riduzione della rumorosità e della produzione di polveri (bagnatura piste, teloni, etc.).

Le attività di cantiere non precluderanno le normali attività produttive e/o agricole della zona, seppur di minima entità.

Il trasporto e il montaggio della macchina, sarà affidato al costruttore dell'aerogeneratore che ne curerà anche il collaudo e la messa in servizio.

La Direzione del cantiere, oltre ad esigere la conformità delle attività di cantiere alle normative in termini di sicurezza sul lavoro ed ai capitolati, in accordo con le Leggi vigenti, avrà cura di far rispettare quanto previsto da un piano dei lavori, da elaborare in fase di progettazione esecutiva, finalizzato al contenimento degli aspetti di interferenza anche provvisoria con l'ambiente.

Il cantiere per il montaggio degli aerogeneratori sarà organizzato nella singola piazzola non essendo quindi previsto l'allestimento di ulteriori aree di cantiere.

4.3 Fase di esercizio

Ultimate le fasi di cantiere si procederà alla ricostituzione del suolo nelle piazzole e al di sopra del plinto di fondazione, riutilizzando il materiale proveniente dalle lavorazioni (già considerate nella componente cantierizzazione).

Durante il periodo di funzionamento dell'impianto non si prevedono particolari effetti che possano condizionare i processi di erosione e di sedimentazione, infatti, la natura pianeggiante delle aree in questione consente la realizzazione di strade di normale deflusso delle acque superficiali; inoltre, il carattere puntuale delle restanti opere civili consente, anche in caso di precipitazioni intense, una ridistribuzione delle acque in eccesso.

Inoltre, il carattere puntuale delle restanti opere civili consente, anche in caso di precipitazioni intense, una ridistribuzione delle acque in eccesso in più punti, impedendo fenomeni di erosione incanalata

Dunque nella fase di esercizio l'impianto eolico, sia per sua stessa natura sia per le caratteristiche delle aree in cui verrà realizzato, non comporterà elementi di criticità relativi alla morfologia del territorio e al suo reticolo idrografico, non comportando interazioni nel naturale trasporto solido rispetto a quello che si avrebbe in assenza di tali opere e gli attuali usi al quale è destinata la risorsa idrica del territorio in esame non verranno in alcun modo alterati e condizionati dalla presenza dell'impianto.

4.4 Fase di dismissione:

una volta conclusa la vita utile d'installazione si procederà allo smantellamento degli equipaggiamenti e delle installazioni, ed a restaurare completamente l'area coinvolta.

Anche in questa fase, l'analisi delle potenziali alterazioni sulla caratterizzazione idrografica, idrologica e idraulica dei luoghi, è del tutto simile a quella di costruzione e di esercizio, pertanto trascurabile e con tempistiche notevolmente ridotte

Non saranno apportate, infatti, modifiche alla morfologia del territorio e al naturale trasporto solido in quanto gli attuali usi del suolo rimarranno pressoché identici.

Durante la fase di dismissione, le operazioni di rimozione e demolizione delle strutture, nonché il recupero e smaltimento dei materiali di risulta, verranno eseguite in osservanza delle norme vigenti in materia di smaltimento rifiuti

Gli apparati elettronici saranno opportunamente disinstallati e avviati a smaltimento come rifiuti elettrici (RAEE).

Sulla base della valutazione degli impatti contenuta nello *Studio di impatto Ambientale*, le componenti ambientali per le quali è necessario prevedere il monitoraggio sono le seguenti:

1. SALUTE PUBBLICA (RUMORE);

2. PAESAGGIO

2. ATMOSFERA E CLIMA (QUALITÀ DELL'ARIA) ;

3. AMBIENTE IDRICO (ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE);

4. SUOLO E SOTTOSUOLO (QUALITÀ DEL SUOLO E GEOMORFOLOGIA);

5. FLORA E FAUNA (ECOSISTEMI E BIODIVERSITÀ);

Le componenti/fattori ambientali sopra elencate ricalcano sostanzialmente quelle indicate nell'Allegato I al DPCM 27.12.1988 e potranno essere oggetto di successivi aggiornamenti e integrazioni sia in relazione all'emanazione delle nuove norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale, previste dall'art.34 del D. Lgs.152/2006 e s.m.i., che a seguito del recepimento della direttiva 2014/52/UE che modifica la direttiva VIA 2011/92/UE.

4.5 Salute pubblica

4.5.1 Rumore

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico, inteso come "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, (...)" (art. 2 L. 447/1995), è finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie.

Relativamente agli impatti dell'inquinamento acustico sulla popolazione sono disponibili specifiche disposizioni normative, standard, norme tecniche e linee guida, che rappresentano utili riferimenti tecnici per le attività di monitoraggio acustico con particolare riferimento ad alcuni settori infrastrutturali (infrastrutture stradali, ferrovie, aeroporti) e attività produttive (industriali e artigianali). Il monitoraggio dell'inquinamento acustico, inteso come "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, (...)" (art. 2 L. 447/1995), è finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie.

Per quanto riguarda gli impatti dell'inquinamento acustico su ecosistemi e/o singole specie ad oggi non sono disponibili specifiche disposizioni normative, sebbene per alcuni contesti sono disponibili studi ed esperienze operative condotte in base agli obblighi previsti da Accordi e Convenzioni internazionali dedicati all'analisi degli effetti del rumore sulle specie sensibili (ad esempio del rumore subacqueo sui cetacei) e che forniscono elementi utili anche per le attività di monitoraggio.

Il valore di emissioni acustiche in fase di cantiere è certamente maggiore della fase di esercizio, poiché le fonti di rumore in fase di cantiere sono date dai mezzi meccanici (camion, ruspe ecc..), movimentazioni, che possono creare più disturbo alla fauna. La distanza dai centri abitati comunque, ne limita notevolmente la percezione. Effetto con incremento temporaneo solo in fase di cantiere

Tipologie di monitoraggio

Il **monitoraggio Ante Operam (AO)** ha come obiettivi specifici:

- la caratterizzazione dello scenario acustico di riferimento dell'area di indagine;
- la stima dei contributi specifici delle sorgenti di rumore presenti nell'area di indagine;
- l'individuazione di situazioni di criticità acustica, ovvero di superamento dei valori limite, preesistenti alla realizzazione dell'opera in progetto.

Il monitoraggio *ante operam* prevede il rilievo, presso i siti di installazione degli aerogeneratori e presso i ricettori sensibili individuati sul territorio di installazione (riportati nella valutazione previsionale di impatto acustico ambientale), dei parametri riportati nella tabella che segue.

PARAMETRI MONITORATI	ACQUISIZIONE DATI		
	POSTAZIONI FISSE	POSTAZIONI MOBILI	MODELLI PREVISIONALI
INFORMAZIONI GENERALI			
UBICAZIONE /PLANIMETRIA	Necessario	Necessario	Necessario
FUNZIONAMENTO	Necessario	Necessario	Necessario
PERIODO MISURA	Necessario	Necessario	Necessario
PERIODO RIFERIMENTO	Necessario	Necessario	Necessario
PARAMETRI ACUSTICI			
Laeq di fondo diurno	Necessario	Necessario	Necessario
Laeq di fondo notturno	Necessario	Necessario	Necessario
ABDAMENTI GRAFICI	Necessario	Opportuno	Indifferente
PARAMETRI METEOREOLOGICI			
EVENTI METEOREOLOGICI PARTICOLARI	Necessario	Necessario	Non Applicabile
SITUAZIONE METEOREOLOGICA	Necessario	Necessario	Necessario

Il **monitoraggio in corso d'opera (CO)**, effettuato per tutte le tipologie di cantiere (fissi e mobili) ed esteso al transito dei mezzi in ingresso/uscita dalle aree di cantiere, ha come obiettivi specifici:

- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico (valori limite del rumore ambientale per la tutela della popolazione, specifiche progettuali di contenimento della rumorosità per impianti/macchinari/attrezzature di cantiere) e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;
- la verifica del rispetto delle prescrizioni eventualmente impartite nelle autorizzazioni in deroga ai limiti acustici rilasciate dai Comuni;
- l'individuazione di eventuali criticità acustiche e delle conseguenti azioni correttive: modifiche alla gestione/pianificazione temporale delle attività del cantiere e/o realizzazione di adeguati interventi di mitigazione di tipo temporaneo;
- la verifica dell'efficacia acustica delle eventuali azioni correttive.

PARAMETRI MONITORATI	ACQUISIZIONE DATI		
	POSTAZIONI FISSE	POSTAZIONI MOBILI	MODELLI PREVISIONALI
INFORMAZIONI GENERALI			
UBICAZIONE /PLANIMETRIA	Necessario	Necessario	Necessario
FUNZIONAMENTO	Necessario	Necessario	Necessario
PERIODO MISURA PERIODO RIFERIMENTO	Necessario	Necessario	Necessario
PARAMETRI ACUSTICI			
Laeq immissione diurno (limite cantiere)	Necessario	Necessario	Necessario
Laeq immissione notturno (limite cantiere)	Necessario	Necessario	Necessario
Laeq emissione diurno	Necessario	Necessario	Necessario
Laeq emissione notturno	Necessario	Necessario	Necessario
ANDAMENTI GRAFICI	Necessario	Opportuno	Indifferente
PARAMETRI METEOREOLOGICI			
EVENTI METEOREOLOGICI PARTICOLARI	Necessario	Necessario	Non Applicabile
SITUAZIONE METEOREOLOGICA	Necessario	Necessario	Necessario

Il **monitoraggio post operam (PO)** ha come obiettivi specifici:

- il confronto dei descrittori/indicatori misurati nello scenario acustico di riferimento con quanto rilevato ad opera realizzata;
- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;
- la verifica del corretto dimensionamento e dell'efficacia acustica degli interventi di mitigazione definiti in fase di progettazione.

PARAMETRI MONITORATI	ACQUISIZIONE DATI		
	POSTAZIONI FISSE	POSTAZIONI MOBILI	
INFORMAZIONI GENERALI			
UBICAZIONE /PLANIMETRIA	Necessario	Necessario	
FUNZIONAMENTO	Necessario	Necessario	
PERIODO MISURA	Necessario	Necessario	
PERIODO RIFERIMENTO			
PARAMETRI ACUSTICI			
Laeq immissione diurno	Necessario	Necessario	
Laeq immissione notturno	Necessario	Necessario	
Laeq emissione diurno	Necessario	Necessario	
Laeq emissione notturno	Necessario	Necessario	
D*notturno	Necessario	Necessario	
D*diurno	Necessario	Necessario	
Fattori correttivi (KI,KT,KB)		Opportuno	
ANDAMENTI GRAFICI	Necessario	Opportuno	
PARAMETRI METEOREOLOGICI			
EVENTI METEOREOLOGICI PARTICOLARI	Necessario	Necessario	
SITUAZIONE METEOREOLOGICA	Necessario	Necessario	

Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio

In linea generale, la definizione e localizzazione dell'area di indagine e dei punti (o stazioni) di monitoraggio è effettuata sulla base di:

- presenza, tipologia e posizione di ricettori e sorgenti di rumore;
- caratteristiche che influenzano le condizioni di propagazione del rumore (orografia del terreno, presenza di elementi naturali e/o artificiali schermanti, presenza di condizioni favorevoli alla propagazione del suono, ...);

Per l'identificazione dei punti di monitoraggio si fa riferimento allo studio acustico predisposto nell'ambito dello SIA, con particolare riguardo a:

- ubicazione e descrizione dell'opera di progetto;
- ubicazione e descrizione delle altre sorgenti sonore presenti nell'area di indagine;
- individuazione e classificazione dei ricettori posti nell'area di indagine, con indicazione dei valori limite ad essi associati;
- valutazione dei livelli acustici previsionali in corrispondenza dei ricettori censiti;
- descrizione degli interventi di mitigazione previsti (specifiche prestazionali, tipologia, localizzazione e dimensionamento).

Il punto di monitoraggio per l'acquisizione dei parametri acustici è generalmente del tipo ricettore-orientato, ovvero ubicato in prossimità del ricettore (generalmente in facciata degli edifici). I principali criteri su cui orientare la scelta e localizzazione dei punti di monitoraggio consistono in:

- vicinanza dei ricettori all'opera in progetto (monitoraggio AO e PO);
- vicinanza dei ricettori alle aree di cantiere e alla rete viaria percorsa dal traffico indotto dalle attività di cantiere (monitoraggio AO e CO);
- presenza di ricettori sensibili di classe I - scuola, ospedale, casa di cura/riposo (monitoraggio AO, CO e PO);
- presenza di ricettori per i quali sono stati progettati interventi di mitigazione acustica (monitoraggio PO).

l'area di interesse è ubicata in una agricola adiacente alla zona industriale dove il numero di insediamenti abitativi è praticamente assente ma sono in ogni caso presenti dei ricettori sensibili su cui porre attenzione nello studio previsionale di impatto acustico.

L'ubicazione della turbina è stata scelta in base a studi storici, condotti in area vasta, sulla ventosità (velocità e direzione prevalente del vento), orografia del sito, vincoli ambientali e culturali, interferenze con infrastrutture/servizi tecnologici (linee elettriche in media tensione, acquedotti, metanodotti, ferrovie, ecc.), accessibilità (vicinanza a strade esistenti) e presenza di abitazioni, oltre che disponibilità dei proprietari terrieri.

Ai fini di censire tutti i ricettori presenti nel territorio interessato e di verificare la destinazione d'uso degli stessi, sono stati effettuati dei sopralluoghi, sia "in situ", sia tramite le ortofoto disponibili riportate e poste alla base delle ulteriori analisi sviluppate nella presente relazione.

Dalla totalità dei ricettori catalogati, per il presente studio, si evidenzia che nell'area in esame non sono presenti ricettori sensibili quali scuole e asili nido, ospedali, case di cura e riposo.

Tuttavia, in prossimità dell'area di intervento sono presenti nel raggio di circa 500 m alcuni potenziali edifici su cui porre l'attenzione, valutando questi ultimi come possibili ricettori sensibili.

Per consentire il calcolo previsionale, sviluppato nei paragrafi successivi, si sono pertanto individuati i ricettori posti nelle condizioni più sfavorevoli considerando le distanze dalla sorgente sonora introdotta dall'attività.

Su di essi si è focalizzato lo studio previsionale di impatto acustico sui quali verificare il valore dei limiti di accettabilità per effetto della presenza del nuovo aerogeneratore.

Nella figura che segue vengono rappresentati in planimetria il punto relativo alla sorgente sonora (S) presente nell'area dedicata e i potenziali ricettori sensibili (R1-R2-R3-R4-R5-R6-R7-R8):



Figura 6: rappresentazione planimetrica del punto relativo alla sorgente sonora (S) e i potenziali ricettori sensibili (R1-R2-R3-R4)
(tratto dalla relazione di calcolo previsionale di impatto acustico a cura del dottor Cadeddu)

I ricettori in esame, si trovano quindi nella in Zona agricola "Funtana Ide", e la scelta sui ricettori da indagare è stata effettuata sulla base di alcuni parametri che hanno tenuto conto della destinazione d'uso del fabbricato (se presente, si è data precedenza alla destinazione d'uso residenziale/abitativa), alla possibilità - o minore difficoltà - di accesso al ricettore, alla distanza dall'aerogeneratore in progetto, prediligendo i ricettori ubicati entro i 500 metri da esso. Ai fini della valutazione del calcolo previsionale, sviluppato nei paragrafi successivi, si è considerata la distanza tra la sorgente sonora relativa al nuovo impianto di aerogenerazione e i ricettori osservati durante i sopralluoghi e deputati alla verifica del rispetto dei limiti acustici.

A tale distanza vanno infatti calcolati e verificati in fase previsionale i valori di emissione ed immissione imputabili al rumore prodotto dall'aerogeneratore, in modo tale da rispettare i limiti acustici imposti dal decreto.

La distanza minima tra il punto di ubicazione della sorgente di rumore e i ricettori è riportata nella tabella seguente:

SORGENTE	RICETTORE	DISTANZA S/R_n
AEROGENERATORE (S)	R ₁	281 m
AEROGENERATORE (S)	R ₂	284 m
AEROGENERATORE (S)	R ₃	357 m
AEROGENERATORE (S)	R ₄	344 m
AEROGENERATORE (S)	R ₅	396 m
AEROGENERATORE (S)	R ₆	456 m
AEROGENERATORE (S)	R ₇	270 m
AEROGENERATORE (S)	R ₈	333 m

Parametri analitici

I parametri acustici rilevati nei punti di monitoraggio sono finalizzati a descrivere i livelli sonori e a verificare il rispetto di determinati valori limite e/o valori soglia/standard di riferimento. La scelta dei parametri acustici da misurare, delle procedure/tecniche di misura è funzionale alla tipologia di descrittore/i da elaborare, ovvero alla tipologia di sorgente/i presente/i nell'area di indagine. I parametri acustici rilevati nei punti di monitoraggio sono elaborati per valutare gli impatti dell'opera sulla popolazione attraverso la definizione dei descrittori/indicatori previsti dalla L. 447/1995 e relativi decreti attuativi.

Le misurazioni dei parametri meteorologici, generalmente effettuate in parallelo alle misurazioni dei parametri acustici, sono effettuate allo scopo di verificare la conformità dei rilevamenti fonometrici e per valutare gli effetti delle condizioni atmosferiche sulla propagazione del suono.

I parametri acustici possono essere elaborati anche per la definizione di specifici indicatori finalizzati alla valutazione degli effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie, sebbene non prevista dalla normativa nazionale sul rumore ambientale

Frequenza e durata dei monitoraggi

La durata delle misurazioni, funzione della tipologia della/e sorgente/i in esame, deve essere adeguata a valutare gli indicatori/descrittori acustici individuati; la frequenza delle misurazioni e i periodi di effettuazione devono essere appropriati a rappresentare la variabilità dei livelli sonori, al fine di tenere conto di tutti i fattori che influenzano le condizioni di rumorosità (clima acustico) dell'area di indagine, dipendenti dalle sorgenti sonore presenti e dalle condizioni di propagazione dell'emissione sonora. Per il monitoraggio AO è necessario effettuare misurazioni che siano rappresentative dei livelli sonori presenti nell'area di indagine prima della realizzazione dell'opera ed eventualmente durante i periodi maggiormente critici per i ricettori presenti.

Per il monitoraggio CO la frequenza è strettamente legata alle attività di cantiere: in funzione del cronoprogramma della attività, si individuano le singole fasi di lavorazione significative dal punto di vista della

rumorosità e per ciascuna fase si programma l'attività di monitoraggio. Generalmente, i rilievi fonometrici sono previsti:

- ad ogni impiego di nuovi macchinari e/o all'avvio di specifiche lavorazioni impattanti;
- alla realizzazione degli interventi di mitigazione;
- allo spostamento del fronte di lavorazione (nel caso di cantieri lungo linea).

Per lavorazioni che si protraggono nel tempo, è possibile programmare misure con periodicità bimestrale, trimestrale o semestrale, da estendere a tutta la durata delle attività di cantiere.

Il monitoraggio PO deve essere eseguito in concomitanza dell'entrata in esercizio dell'opera (pre-esercizio), nelle condizioni di normale esercizio e durante i periodi maggiormente critici per i ricettori presenti.

Misure ed elaborazione dei dati

La misura può essere effettuata per integrazione continua o con tecnica di campionamento. Le misure sono inoltre distinte in misure a lungo termine e misure di breve periodo (a breve termine o misure "spot").

Le misure a lungo termine devono includere quante più condizioni di emissione e di propagazione possibile caratteristiche del sito in esame; se le condizioni di propagazione o di emissione hanno caratteristiche di stagionalità è necessario effettuare più misurazioni durante l'anno solare per ottenere livelli sonori rappresentativi delle condizioni medie/caratteristiche del sito. Le misurazioni di breve periodo devono essere condotte selezionando un intervallo di tempo, comunque, non inferiore ad un'ora ($TM \geq 1h$).

A monte della procedura di elaborazione dei dati grezzi per la determinazione dei descrittori/indicatori acustici, è necessario che sia verificata la qualità del dato acquisito dalla strumentazione attraverso:

- il controllo della calibrazione e del corretto funzionamento strumentale: garantisce che l'archiviazione dei dati acquisiti dalla strumentazione avvenga solo se la catena di misura supera la verifica di calibrazione effettuata prima e dopo la sessione di misura; a seguito di calibrazione di esito negativo sono necessariamente scartati tutti i dati successivi all'ultima verifica positiva;
- il controllo sulla base delle condizioni meteorologiche: garantisce che i livelli sonori acquisiti dalla strumentazione siano conformi al DM 16/3/98 attraverso l'analisi combinata dei livelli sonori e dei dati meteo acquisiti da una postazione meteo posizionata in parallelo o in prossimità della postazione di rilevamento acustico.

4.6 Paesaggio

Il PMA deve essere contestualizzato nell'ambito della normativa di settore rappresentata a livello nazionale dal D.Lgs.n.42/04 e ss.mm e ii.

Nel contesto di intervento sono presenti i tipici segni antropici del paesaggio rurale e in particolare alternato a quello industriale, in questo caso su piccola scala e presenza di linee elettriche e tralicci, vista la vicinanza alla centrale elettrica Enel di Suni, oltre a capannoni industriali e alle strade secondarie consortili.

Gli interventi previsti, quindi, risultano ubicati e focalizzati su un'area specifica, in un contesto generale fortemente antropizzato ed eterogeneo, con alterazione del paesaggio rurale che risulterebbe medio-bassa nell'ambito delle attività correlate alla movimentazione e costruzione.

Il paesaggio complessivo nel suo insieme è mediamente antropizzato, caratterizzato dagli aspetti industriali (tralicci, capannoni, strade secondarie), con alternanza dei paesaggi tipici agropastorali, con elementi dediti all'allevamento, campagne con dominanza prativa e limitatamente pascoli alberati con presenza alternata di quercia da sughero; l'aerogeneratore risulterebbe ubicato su un dislivello di circa – 10 m, rispetto al contesto visivo prossimale.

L'area vasta non risulta panoramica, morfologicamente alternata dai profili vallivi dei corsi d'acqua che ne limitano la visibilità. Non sussistono particolari condizioni cumulative, specie se confrontate a parchi eolici e quindi ad effetti cumulativi che incrementano la percezione dello skyline. In fase di cantiere, la percezione aumenta rispetto a quella di esercizio, tenuto conto dei mezzi meccanici impiegati nelle lavorazioni; Il risultato è che l'alterazione possa ritenersi di entità medio bassa, e successivamente ridotta alla sola percezione dell'elemento eolico in fase di esercizio.

La morfologia del territorio nel contesto di intervento è costituita da bassa acclività e discreta continuità del sistema sub-pianeggiante, con i rilievi di contesto che risultano al di sotto dei punti panoramici disposti a quote maggiori rispetto al sito di ubicazione dell'impianto.

In alcuni punti del territorio il cantiere sarà poco visibile, per la presenza di barriere visive ne limitano la vista, in altri punti invece, l'incidenza della visione sarà più importante, con la percezione che aumenta specialmente in fase di cantiere.

Incidenza medio-bassa alterata temporaneamente nell'ambito delle attività correlate alla movimentazione, costruzione.

Per il progetto della pala eolica di Suni è stata elaborata una relazione paesaggistica a cura del Dott. Roberto Fazzi di cui si riportano brevemente le conclusioni derivanti dall'analisi del paesaggio:

- complessivamente la stima qualitativa e quantitativa, individuata dai principali impatti indotti dall'opera di progetto, sia dal punto di vista paesaggistico che ambientale (riferita allo SIA), in relazione alle interazioni individuate con le diverse componenti e fattori ambientali, identifica l'intervento di progetto sostanzialmente compatibile con il sistema paesistico-ambientale analizzato;

- in definitiva senza comportare impatti significativi su habitat naturali o semi-naturali né sulle specie floristiche e faunistiche, preservandone così lo stato attuale;
- l'unica variazione individuata è, chiaramente, solo di natura visiva e con livelli di percezione comunque bassa-medio bassa (specie se confrontata con gli effetti indotti da un Parco Eolico, come di solito vengono stimati e strutturati gli studi di impatto visivo/percettivo di questo tipo), in tal senso quindi una percettibilità legata all'installazione di un singolo aerogeneratore, da cui escludere effetti cumulativi con altri impianti eolici;
- L'analisi dell'area vasta, insieme alle considerazioni morfologiche e allo studio delle caratteristiche sia derivate dall'interpolazione informatica con metodologia GIS che sul campo, nonché la ridotta visibilità complessiva dell'impianto eolico di progetto confermata anche nel fotoinserimento e nelle videosimulazioni, hanno dimostrato che le stesse non sono sempre chiaramente identificabili o quanto meno significativamente impattanti, nel contesto antropizzato in cui sono inseriti;
- La massima visibilità teorica percettibile è maggiormente concentrata nel settore Sud, S-E, ove non risultano particolari collegamenti stradali se non secondari e connessi alla ruralità (bassa frequenza traffico/ visibilità); inoltre la visibilità dell'impianto eolico in progetto, inserita in un contesto non panoramico ma prettamente sub pianeggiante, determina potenzialmente un'alternanza diffusa di "ostacoli visivi" quali elementi lineari verticali e orizzontali presenti (alberi, tralicci, manufatti, ecc), che ne attenuano in alternanza la percettibilità specie se correlata ad un singolo elemento lineare-

In **fase di cantiere** in principali impatti sono ascrivibili alla concomitanza di diversi fattori, quali movimenti di terra, innalzamento di polveri, rumori, vibrazioni, transito di mezzi pesanti, realizzazione di nuovi tracciati, fattori che possono comportare lo stravolgimento dei luoghi e delle viste delle aree interessate dagli interventi. Relativamente ai movimenti terra si ribadisce che l'impianto è stato concepito assecondando la naturale conformazione orografica del sito in modo tale da evitare eccessivi movimenti di terra. Durante il cantiere verrà sfruttata, per quanto possibile, la viabilità esistente costituita da strade provinciali, strade comunali e piste sterrate. La consistenza delle strade e delle piste è tale da consentire il trasporto delle componenti dell'aerogeneratore. Si realizzeranno inoltre nuove piste, disegnate ricalcando i limiti catastali e le tracce lasciate dai mezzi per la conduzione dei fondi. Le strade di cantiere avranno consistenza e finitura simile a quelle delle piste esistenti. Lo scavo per la posa dei cavidotti avverrà lungo strade esistenti o lungo le piste di cantiere, prevedendo, successivamente, il riempimento dello scavo di posa e la finitura con copertura in terra o asfalto, a seconda della tipologia di strada eseguita. Al fine di ridurre le emissioni di polveri e di rumori si adotteranno gli accorgimenti proposti nei paragrafi relativi all'impatto sull'aria e all'impatto acustico in fase di cantiere.

A lavori ultimati, le aree non necessarie alla gestione dell'impianto saranno oggetto di rinaturalizzazione. Si prevedranno la riprofilatura e il raccordo con le aree adiacenti, oltre al riporto di terreno vegetale per la riconquista delle pratiche agricole. Strada e piazzola a regime saranno soggette ad interventi di manutenzione durante l'intera fase di gestione dell'impianto, rendendo lo stesso più funzionale.

In **fase di esercizio** l'impatto potenziale di un impianto eolico è dovuto all'alterazione della percezione del paesaggio per l'introduzione di nuovi elementi e segni nel quadro paesaggistico; per tale motivo, i criteri di scelta della macchina e di progettazione del layout per l'impianto in questione sono ricaduti non solo sull'ottimizzazione della risorsa eolica presente in zona, ma su una gestione ottimale delle viste e di armonizzazione con l'orografia e con i segni rilevati.

Per favorire l'inserimento paesaggistico del campo eolico di progetto, è stato previsto l'impiego di aerogeneratori tripala ad asse orizzontale con torre tubolare. La scelta di torri tubolari anziché tralicciate è derivata anche dalla considerazione del fatto che, sebbene una struttura a traliccio possa garantire una maggiore "trasparenza", lo stacco che si verrebbe a creare tra il sostegno e la navicella genererebbe un maggiore impatto percettivo; Studi condotti hanno dimostrato che aerogeneratori di grossa taglia a tre pale che ruotano con movimento lento, generano un effetto percettivo più gradevole rispetto agli altri modelli disponibili in mercato. Lo stesso design della macchina scelta meglio si presta ad una maggiore armonizzazione con il contesto paesaggistico.

Azioni da intraprendere per mitigare impatti:

FASE DI CANTIERE	FASE DI ESERCIZIO
<p>Le azioni per la mitigazione degli effetti in merito al paesaggio sono di prassi stabilite in fase progettuale: Nello specifico l'opera è stata realizzata predisponendo l'aerogeneratore e le opere accessorie fuori da aree vincolate e nel rispetto della compagine paesaggistiche, tenendo ben presente le infrastrutture simili presenti nelle aree limitrofe all'impianto;</p> <p>Si predisporranno tutte le lavorazioni in modo da evitare un impatto significativo sul paesaggio, ovvero evitando anche che solo in maniera temporanea siano interessate aree tutelate da un punto di vista paesaggistico (aree boscate, corsi d'acqua, etc..);</p> <p>Si eviterà che le lavorazioni possano creare elementi di disturbo rispetto alla percezione visiva d'insieme dell'area;</p>	<p>In fase di esercizio sarà verificata l'effettiva corrispondenza dello stato reale con quanto individuato nelle simulazioni fotografiche ed elaborazioni cartografiche di intervisibilità;</p>

Parametri di controllo:

- Rispetto delle fasi e tipologie di lavorazioni in particolare sull'utilizzo del materiale per realizzazione di strade e piazzole;
- Rispetto della tipologia e delle caratteristiche estetiche (colorazione neutra) oppure schermature parziali dell'aerogeneratore;

Azioni e responsabili delle azioni di controllo del PMA:

In fase di cantiere e al termine delle operazioni di montaggio le operazioni di controllo saranno effettuate dalla Direzione Lavori. Gli interventi e le azioni da prevedere sono in fase di cantiere sono:

- verifica visiva delle opere realizzate al termine del cantiere;
- verifica delle opere realizzate (tipologia di colore) e delle lavorazioni effettuate secondo quanto indicato nello SIA, al fine di limitare gli impatti visivi anche durante la fase di realizzazione dello impianto.

4.7 Atmosfera e clima

Il MA è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria ambiente nelle diverse fasi (ante operam, in corso d'opera e post operam) mediante rilevazioni strumentali, eventualmente integrate da tecniche di modellizzazione, focalizzando l'attenzione sugli inquinanti direttamente o indirettamente immessi nell'atmosfera, in termini di valori di concentrazioni al suolo, a seguito della realizzazione/esercizio della specifica tipologia di opera.

Nell'ambito delle emissioni e delle incisività di impatto generate dall'intervento proposto, **l'esercizio di un impianto eolico non determina rischi per la salute pubblica, specie se correlato al contributo legato alla riduzione delle emissioni di inquinanti, tipici delle centrali elettriche da combustibile fossile, e in particolare al vantaggio nella riduzione emissiva dei gas serra più dannosi.**

L'area circostante il sito di impianto non è interessata da insediamenti antropici o da infrastrutture di carattere tecnologico che possano compromettere la qualità dell'aria.

In considerazione del fatto che l'impianto eolico è assolutamente privo di emissioni aeriformi non sono previste interferenze con il comparto atmosfera che, anzi, considerando una scala più ampia, non potrà che beneficiare delle mancate emissioni riconducibili alla generazione di energia tramite questa fonte rinnovabile; in considerazione di ciò, il processo di produzione di energia elettrica da fonte eolica, è un processo totalmente pulito con assenza di emissioni in atmosfera per cui la qualità dell'area e le condizioni climatiche che ne derivano non verranno alterate dal funzionamento dell'impianto proposto. Tutte le superfici di cantiere non necessarie alla gestione dell'impianto saranno oggetto di inerbimento o saranno

restituite alle pratiche agricole. Durante la fase di esercizio –post operam- le emissioni di polveri connesse alla presenza dell'impianto eolico sono da ritenersi marginali, se non addirittura nulle.

Fase di cantiere: durante questa fase, per effetto delle lavorazioni legate ai movimenti di terra e al transito degli automezzi, o anche per effetto dell'erosione eolica, è prevedibile l'innalzamento di polveri. Per tale motivo, durante l'esecuzione dei lavori –ante operam saranno adottate tutte le accortezze utili per ridurre tali interferenze; si possono prevedere le seguenti azioni;

- periodica e frequente bagnatura dei tracciati interessati dagli interventi di movimento di terra;
- Indicare alle imprese la viabilità da percorrere per evitare innalzamento di polveri;
- bagnatura e/o copertura dei cumuli di terreno e altri materiali da ri-utilizzare e/o smaltire a discarica autorizzata;
- copertura dei carichi nei cassoni dei mezzi di trasporto, quando se ne rischia la dispersione nel corso del moto;
- pulizia ad umido, per i pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere e/o in ingresso sulle strade frequentate dal traffico estraneo; le vasche di lavaggio in calcestruzzo verranno periodicamente spurgate con conferimento dei reflui ad opportuno recapito;
- impiego di barriere antipolvere temporanee (se necessarie).

In questa fase il monitoraggio prevede le seguenti operazioni:

- controllo periodico giornaliero del transito dei mezzi e del materiale trasporto, del materiale accumulato (terre da scavo);
- controllo dello stato di manutenzione degli pneumatici dei mezzi che trasportano e spostano materiale in sito;
- verifica dei cumuli di materiale temporaneo stoccato e delle condizioni meteo (raffiche di vento, umidità dell'aria etc.);

Sarà premura della direzione dei lavori, in fase di cantiere, effettuare le operazioni di controllo giornaliere.

Fase di dismissione: In fase di dismissione si prevedono le medesime azioni di monitoraggio previste per la fase di cantiere.

Gli interventi e le azioni da prevedere sono:

- ❖ Analisi delle caratteristiche climatiche e meteo diffusive dell'area di studio tramite anche la raccolta e organizzazione dei dati meteorologici disponibili per verificare l'influenza delle caratteristiche meteorologiche locali sulla diffusione e trasporto delle polveri;
- ❖ Dare opportune indicazioni sulle coperture da utilizzare sui mezzi che trasportano materiale di scavo e terre;

- ❖ Indicare alle imprese la viabilità da percorrere per evitare innalzamento di polveri;
- ❖ Controllo degli pneumatici che non risultino particolarmente usurati e che possano quindi favorire l'innalzamento polveri;
- ❖ Far adottare le misure di mitigazione in tempi congrui per evitare l'innalzamento di polveri.

4.7.1 Parametri meteorologici (monitoraggio meteoclimatico)

L'analisi dei parametri meteorologici è indispensabile per comprendere le condizioni meteo-diffusive dell'atmosfera e per valutare, soprattutto nel breve periodo, l'effettiva incidenza delle emissioni di inquinanti generate dalla realizzazione e dall'esercizio dell'opera sulla qualità dell'aria ambiente in termini di livelli di concentrazione; le variabili meteorologiche sono di fondamentale importanza in quanto:

- regolano la velocità con cui gli inquinanti vengono trasportati e dispersi in aria (es. velocità del vento, flussi turbolenti di origine termica o meccanica) o sono depositati al suolo (rimozione da parte della pioggia);
- definiscono il volume in cui gli inquinanti si disperdono: l'altezza di rimescolamento, connessa alla quota della prima inversione termica, può essere identificata come la quota massima fino alla quale gli inquinanti si diluiscono;
- influenzano la velocità (e in alcuni casi la presenza) di alcune reazioni chimiche che determinano la formazione in atmosfera degli inquinanti secondari, quali ad esempio l'ozono (es. radiazione solare).

A tale scopo è fondamentale prevedere, in concomitanza con il monitoraggio dei parametri chimici (inquinanti), quello dei parametri meteorologici più significativi (velocità e direzione del vento, pressione atmosferica, temperature dell'aria, umidità relativa e assoluta, precipitazioni atmosferiche, radiazione solare globale e diffusa); le stazioni di rilevamento della qualità dell'aria saranno pertanto adeguatamente equipaggiate per consentire il contemporaneo rilevamento in "situ" dei principali parametri meteo-climatici unitamente a quelli chimici.

Facendo riferimento all'opera in progetto vanno fatte alcune considerazioni:

- generalmente l'esercizio di un impianto eolico non determina rischi per la salute pubblica, specie se correlato al contributo legato alla riduzione delle emissioni di inquinanti, tipici delle centrali elettriche da combustibile fossile, e in particolare al vantaggio nella riduzione emissiva dei gas serra più dannosi (vapore acqueo (H₂O), protossido di azoto (N₂O), metano (CH₄) esafluoruro di zolfo (SF₆), e in particolare l'anidride carbonica (CO₂). Con la conseguente riduzione nell'emissione dei principali gas emissioni dei gas serra ritenuti più dannosi, in particolare CO₂, N₂O, CH₄, quali l'anidride solforosa (SO₂), gli ossidi di azoto (NO_x), e di gas ad effetto serra (CO₂);

- **nell'ambito delle emissioni e delle incisività di impatto generate dall'intervento proposto, l'esercizio di un impianto eolico non determina rischi per la salute pubblica, specie se correlato al contributo legato alla riduzione delle emissioni di inquinanti, tipici delle centrali elettriche da combustibile fossile, e in particolare al vantaggio nella riduzione emissiva dei gas serra più dannosi.**
- **le principali emissioni in atmosfera sono riconducibili alla fase di cantiere** e sono essenzialmente riconducibili a:
 - circolazione dei mezzi di cantiere (trasporto materiali, trasporto personale, mezzi di cantiere);
 - dispersioni di polveri.

Gli inquinanti emessi dai mezzi di cantiere sono quelli tipici emessi dalla combustione dei motori diesel dei mezzi, principalmente CO e NOx.

Il monitoraggio meteoroclimatico assume lo scopo di fornire le informazioni di dettaglio per la predisposizione dei dati di ingresso ai modelli di dispersione atmosferica, qualora si intenda percorrere tale approccio unitamente alle misure strumentali, e può risultare utile per verificare le eventuali condizioni ambientali connesse a specifiche misure di mitigazione definite nello SIA, sia in termini di attuazione che di efficacia (es. soglia di intensità del vento oltre la quale devono essere attuate specifiche azioni per la mitigazione degli effetti del risollevamento delle polveri quali ad esempio la bagnatura dei cumuli di terreno).

Per effettuare la caratterizzazione meteoroclimatica si potranno utilizzare le serie storiche di dati provenienti dalle reti di rilevamento esistenti sul territorio. Nel caso specifico ci si potrà avvalere della rete meteo offerta dal dipartimento meteoroclimatico dell'Arpas Sardegna; l'Ufficio Reti del Dipartimento Meteoroclimatico gestisce oltre 300 stazioni di rilevamento dislocate su tutto il territorio regionale, 2 stazioni di ricezione dati da satellite in tempo reale (il Meteosat (MSG) e il NOAA-AVHRR), un radar meteorologico, una rete fulminometrica e sta completando l'installazione di una rete CODAR per il monitoraggio dello stato del mare.

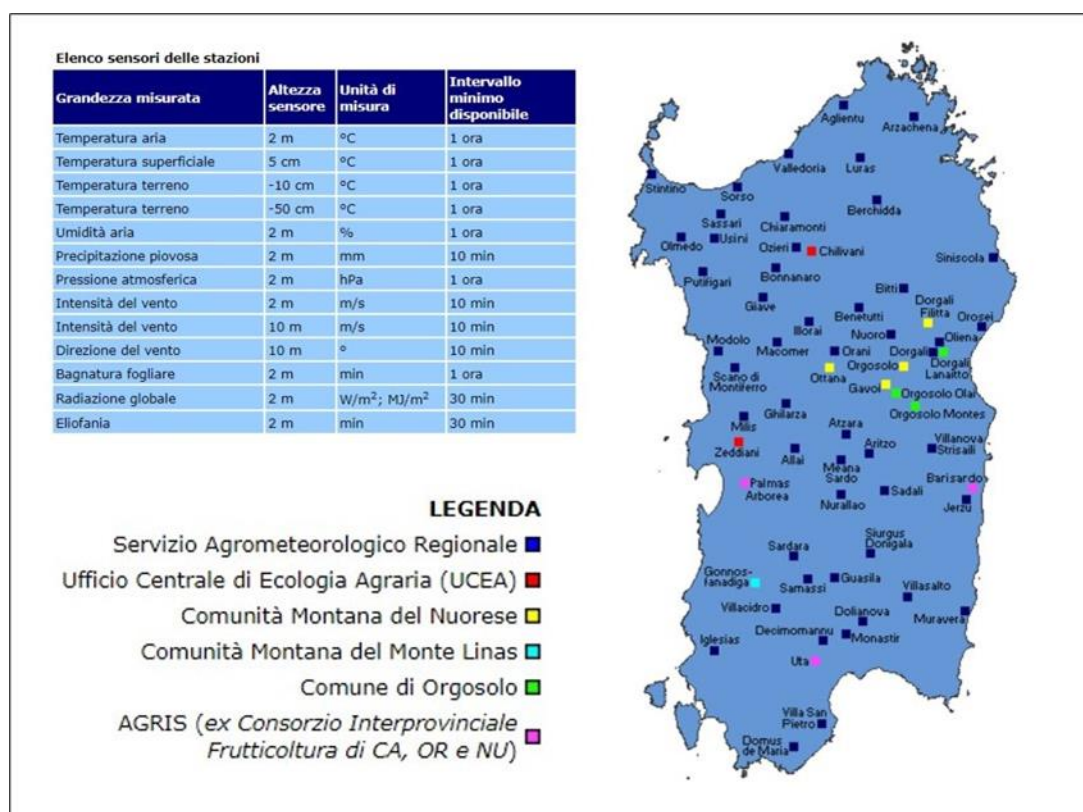


Figura 7: rete delle stazioni meteo della Sardegna (Fonte SARDEGNA ARPA)

Le stazioni più prossime alla località designata per l'ubicazione dell'impianto sono le seguenti:

- Modolo;
- Macomer;
- Scano Di Montiferro.

La misurazione dei parametri fisici sarà effettuata mediante una stazione meteo installata al fine dell'indagine è costituita sostanzialmente da una struttura portante rimovibile e da un set di sensori con il loro sistema di acquisizione e memorizzazione dati, del tipo riportato nella figura seguente.



Figura 1°/1b – Dettaglio stazione MeteoSense PRO per applicazioni AWS

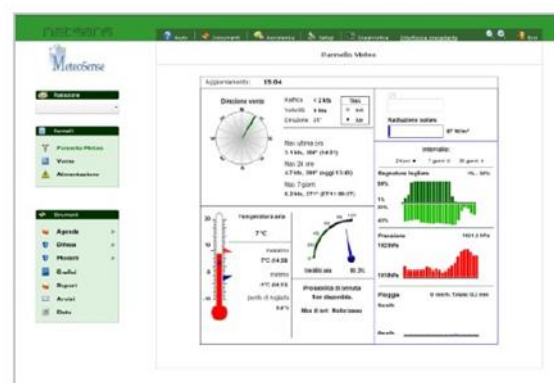


Figura 2 – Interfaccia Presentazione Dati Netsens LiveData®

La campagna di analisi avrà una cadenza stagionale all'interno dell'anno solare, per un periodo che sia il più possibile rappresentativo degli scenari tipi che delle situazioni estreme per ogni stagione

4.8 Ambiente idrico

Il "Progetto di Monitoraggio Ambientale" (PMA) relativo alla componente "Ambiente idrico superficiale e sotterraneo" è finalizzato a valutare, in relazione alla costruzione e all'esercizio dell'opera, le eventuali variazioni, rispetto alla situazione *ante operam*, di tutti i parametri e/o indicatori utilizzati per definire le caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici potenzialmente interessati dalle azioni di progetto.

Il PMA deve essere contestualizzato nell'ambito della normativa di settore rappresentata a livello comunitario dalla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE (DQA), dalla direttiva 2006/118/CE relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento. Le disposizioni comunitarie sono state recepite dal nostro ordinamento dal D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., Parte III - Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche

Per il monitoraggio in corso d'opera (fase di cantiere) e post operam (fase di esercizio), il PMA per "le acque superficiali e sotterranee" in linea generale dovrà essere finalizzato all'acquisizione di dati relativi alle:

- variazioni dello stato quali – quantitativo dei corpi idrici in relazione agli obiettivi fissati dalla normativa e dagli indirizzi pianificatori vigenti, in funzione dei potenziali impatti individuati;
- variazioni delle caratteristiche idrografiche e del regime idrologico ed idraulico dei corsi d'acqua e delle relative aree di espansione;
- interferenze indotte sul trasporto solido naturale, sui processi di erosione e deposizione dei sedimenti fluviali e le conseguenti modifiche del profilo degli alvei, sugli interrimenti dei bacini idrici naturali e artificiali.

Le formazioni che costituiscono il substrato dell'area sono ascrivibili al ciclo vulcanico Plio- Quaternario e sono prevalentemente costituite da basalti alcalini grigi con intercalati trachibasalti e basalti debolmente alcalini.

L'area di studio si sviluppa su di un'ampia superficie pianeggiante dove i depositi terrigeni superficiali, eterometrici ed eterogenei, ricoprono per alcuni metri il plateau basaltico. Si riscontrano terreni vegetali di copertura che sono il prodotto del dilavamento operato dalle acque superficiali, risultando più o meno alterati e caratterizzati da una eterogeneità tessiturale e strutturale, con conseguente riduzione delle loro intrinseche proprietà geotecniche

Nel corso delle indagini penetrometriche è stata rinvenuta la presenza di falde acquifere a diverse quote. In seguito all'elaborazione delle indagini sismiche MASW è stato possibile osservare l'inversione della velocità delle onde sismiche S tra -7 m e - 13 m di profondità. Tale inversione in questi strati è correlabile alla presenza

di falde acquifere e/o di terreni umidi, nei quali la percolazione delle acque superficiali viene rallentata dalla presenza del substrato roccioso sottostante, il quale presenta permeabilità (per fratturazione) medio-bassa

- **fase di cantiere:** Data la morfologia dell'area e le tipologie degli interventi, le modifiche del drenaggio superficiale risultano di scarsa entità, limitati e circostanziali rispetto alle attività di scavo e realizzazione delle opere. Nel caso occorra smaltire le acque superficiali convogliate e/o abbattere e regimare il livello di falda dal piano di campagna, secondo gli elaborati di progetto e in fase di realizzazione con la D.L., si ricorrerà all'uso di drenaggi di superficie, costituiti da trincee drenanti, sviluppate generalmente in direzione monte-valle, scaricanti direttamente in compluvi naturali od in altre analoghe opere di raccolta e di scaricoacque.
- **Fase di esercizio:** Qualora necessario, a seguito delle lavorazioni e secondo scelte esecutivo - realizzative da parte della Direzione dei lavori, allo scopo di smaltire le acque superficiali convogliate e/o abbattere e regimare il livello di falda dal piano di campagna, secondo gli elaborati di progetto, si ricorrerà all'uso di drenaggi di superficie, costituiti da trincee drenanti, sviluppate generalmente in direzione monte-valle, scaricanti direttamente in compluvi naturali od in altre analoghe opere di raccolta e di scarico acque. Per quanto attiene al deflusso superficiale, l'eventuale contaminazione, dovuta al rilascio di sostanze volatili di scarico degli automezzi, risulterebbe comunque limitata all'arco temporale necessario per l'esecuzione dei lavori (periodo relativamente breve) e, quindi, le quantità di inquinanti complessive rilasciate risulterebbero basse e, facilmente, diluibili ai valori di accettabilità. Nella fase di riempimento delle trincee si dovranno rispettare fedelmente le quote progettuali di chiusura dei geotessili o quantomeno l'altezza minima di quest'ultimo dal fondo scavo, ad avvenuta chiusura dei teli, nelle aree sedi di rilevato la trincea sarà ulteriormente riempita, fino al piano di scotico o di gradonatura a seconda delle disposizioni impartite dalla D.L. con il medesimo materiale arido selezionato o con terreno vegetale nel caso in cui le trincee drenanti siano poste in sedi naturali. In fase di esercizio quindi, le condizioni risulteranno adeguatamente ripristinate dalle opere di mitigazione e eseguite con tecniche ecosostenibili a seguito della cantierizzazione.

Nel caso di rilasci di oli o altre sostanze liquide inquinanti, si provvederà all'asportazione delle zolle secondo quanto previsto dal D. Lgs. 152/2006 e ss.mm. e ii.

L'impianto eolico si compone di piste e piazzole, in corrispondenza delle quali verranno previsti opportuni sistemi di regimentazione delle acque superficiali che raccoglieranno le eventuali acque meteoriche drenandole verso i compluvi naturali. Le uniche opere profonde riguarderanno i plinti di fondazione. L'intero impianto, realizzato in pieno accordo con la conformazione orografica delle aree, non comporterà significative modificazioni alla morfologia del sito né comporterà una barriera al deflusso idrico superficiale.

Relativamente alla componente in esame il PMA dovrà essere finalizzato all'acquisizione di dati relativi a:

Fase di cantiere:

- controllo periodico visivo delle apparecchiature che potrebbero rilasciare olii, lubrificanti o altre sostanze inquinanti controllando eventuali perdite;
- controllo periodico giornaliero visivo del corretto deflusso delle acque di regimentazioni superficiali e profonde (durante la realizzazione delle opere di fondazione);

Fase Di Esercizio:

- Controllo visivo del corretto funzionamento delle regimentazioni superficiali a cadenza trimestrale per il primo anno di attività, poi semestrale negli anni successivi (con possibilità di controlli a seguito di particolari eventi di forte intensità): In fase di cantiere le operazioni andranno effettuate dalla Direzione Lavori.
- controllo di eventuali ostruzioni delle canalette per la regimentazione delle acque e conseguentemente alla pulizia e manutenzione annuale delle canalette.

4.9 Suolo e sottosuolo

Il PMA per “la componente suolo e sottosuolo” in linea generale dovrà essere finalizzato all’acquisizione di dati relativi alla:

- Sottrazione di suolo ad attività preesistenti;
- Entità degli scavi in corrispondenza delle opere da realizzare, controllo dei fenomeni franosi e di erosione sia superficiale che profonda;
- Gestione dei movimenti di terra e riutilizzo del materiale di scavo (è il Piano di Riutilizzo in sito o altro sito del materiale di scavo);
- Possibile contaminazione per effetto di sversamento accidentale di olii e rifiuti sul suolo

Durante la **fase di cantiere** l’impatto sul suolo e sul sottosuolo indotto dalla torre e dalle opere accessorie è relativo:

- all’occupazione di superficie;
- alle all’insorgere di fenomeni di erosione;
- alterazioni morfologiche;

L’area effettivamente occupata dalle opere di progetto (piazzola su cui insiste l’aerogeneratore, viabilità di progetto e cavidotti interrati, edifici di impianto, adeguamento della viabilità pubblica locale), è notevolmente irrisoria, attesa la natura essenzialmente puntuale di tali opere.

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 transitori in quanto esse sono limitate alla durata del cantiere. Tali operazioni prevedono anche le azioni di ripristino, necessarie per riportare il territorio interessato nelle condizioni precedenti alla realizzazione dell'opera.

Altro elemento fondamentale della valutazione è che, a differenza di altre tipologie di impianti, solo una piccola parte dell'intera area di progetto è direttamente interessata dalle attività di costruzione.

Le attività previste nella fase di cantiere (per i dettagli si rimanda al Quadro Progettuale ed agli elaborati del progetto definitivo) sono:

- adattamento della viabilità esistente per consentire il passaggio degli automezzi adibiti al trasporto dei componenti e delle attrezzature;
- realizzazione della nuova viabilità prevista in progetto;
- preparazione delle piazzole per l'alloggiamento degli aerogeneratori;
- realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori;
- realizzazione delle trincee per la posa dei cavi interrati interni all'impianto.

La produzione di rifiuti solidi consiste, essenzialmente, nei residui tipici dell'attività di cantiere, quali scarti di materiali, rifiuti solidi assimilabili agli urbani ecc.

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 associato alla fase di costruzione è ritenuto trascurabile in considerazione delle quantità sostanzialmente contenute, delle caratteristiche di non pericolosità dei rifiuti prodotti e della durata limitata delle attività di cantiere.

Per quanto riguarda l'eventuale impatto connesso a possibili spandimenti accidentali, legati esclusivamente ad eventi accidentali (sversamenti al suolo di prodotti inquinanti) prodotti dai macchinari e dai mezzi impegnati nelle attività di cantiere, le imprese esecutrici dei lavori sono obbligate ad adottare tutte le precauzioni idonee al fine di evitare tali situazioni e, a lavoro finito, a riconsegnare l'area nelle originarie condizioni di pulizia e di sicurezza ambientale; l'impatto potenziale non è quindi ritenuto significativo e può essere trascurato.

I siti dove verranno installate le opere sono agevolmente raggiungibili dalla viabilità statale e provinciale, dalle quali si accede agevolmente alle strade comunali che portano ai vari siti.

In relazione all'occupazione del suolo da parte dei cantieri, occorre tenere presente che il cantiere principale, necessario per la realizzazione degli interventi di costruzione dello stesso parco eolico e utilizzato come

cantiere base per la realizzazione delle opere accessorie, sarà localizzato all'interno della stessa area di utilizzo finale.

Si ricorda, tra l'altro, la relativa breve durata dei lavori di costruzione. In definitiva, gli impatti relativi all'occupazione del suolo durante questa fase possono essere ritenuti poco significativi; inoltre, gli interventi in progetto non comporteranno modificazione alcuna dei lineamenti geomorfologici delle aree.

Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

fase di cantiere:

- Controllo periodico delle indicazioni riportate nel piano di riutilizzo durante le fasi di lavorazione salienti;
- Prevedere lo stoccaggio del materiale di scavo in aree stabili, e verificare lo stoccaggio avvenga sulle stesse, inoltre verificare in fase di lavorazione che il materiale non sia depositato in cumuli con altezze superiori a 1.5 mt e con pendenze superiori all'angolo di attrito del terreno;
- Verificare le tempistiche relative ai tempi permanenza dei cumuli di terra;
- Al termine delle lavorazioni verificare che siano stati effettuati tutti i ripristini;
- Verificare al termine dei lavori che eventuale materiale in esubero sia smaltito secondo le modalità previste dal piano di riutilizzo predisposto ed alle variazioni di volta in volta apportate allo stesso.

Sarà premura della direzione dei lavori, in fase di cantiere, effettuare le operazioni di controllo.

Durante la **fase di esercizio** dell'impianto l'occupazione di spazio è inferiore rispetto alla fase di cantiere, pertanto l'impatto sarà nullo. Le operazioni di monitoraggio da prevedere in questa fase saranno finalizzate a:

- Verificare l'instaurarsi di fenomeni d'erosione annualmente e a seguito di forti eventi meteorici;
- Verificare con cadenza annuale gli interventi di ingegneria naturalistica eventualmente realizzati per garantire la stabilità dei versanti e limitare i fenomeni di erosione, prevedere eventuali interventi di ripristino e manutenzione in caso di evidenti dissesti.

I parametri di controllo che dovranno essere attenzionati saranno relativi a:

- Piano di riutilizzo di terre e rocce da scavo;
- Ubicazione planimetrica delle aree di stoccaggio;
- Progetto delle aree da ripristinare;
- Verifica visiva dello stato di manutenzione e pulizia degli interventi di ingegneria naturalistica;

Azioni e responsabili delle azioni di controllo del PMA:

DIREZIONE LAVORI	SOCIETÀ
<u>FASE DI CANTIERE</u> - Coerenza degli scavi, stoccaggi e riutilizzo del materiale di scavo come previsti dal piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo, con controllo giornaliero durante le operazioni di movimento del materiale di scavo; - Individuazione e verifica del deposito del materiale scavato sulle aree di stoccaggio, Coerenti a quelle previste in progetto; <u>FASE DI ESERCIZIO</u> - Verifica del ripristino finale delle piazzole e strade di cantiere come da progetto; - Verifica dell'assenza di materiale di scavo a termine dei lavori;	- Pulizia e manutenzione annuale delle aree di piazzale rinaturalizzate; - Verifica dell'instaurarsi di fenomeni di erosione e franamento, prevedendo opportuni Interventi di risanamento qualora necessari; - Manutenzione di eventuali interventi di ingegneria naturalistica eventualmente realizzati per limitare fenomeni d'instabilità

Relativamente alla **fase di dismissione** si apporterà il ripristino della capacità di uso del suolo e la restituzione delle superfici occupate al loro uso originario.

4.10 Biodiversità: Flora e Fauna

In linea generale, l'oggetto del monitoraggio è la comunità biologica, rappresentata dalla vegetazione naturale e seminaturale e dalle specie appartenenti alla flora e alla fauna (con particolare riguardo a specie e habitat inseriti nella normativa comunitaria, nazionale e regionale), le interazioni svolte all'interno della comunità e con l'ambiente abiotico, nonché le relative funzioni che si realizzano a livello di ecosistema.

L'obiettivo delle indagini è quindi il monitoraggio delle popolazioni animali e vegetali, delle loro dinamiche, delle eventuali modifiche della struttura e composizione delle biocenosi e dello stato di salute delle popolazioni di specie target, indotte dalle attività di cantiere e/o dall'esercizio dell'opera.

4.10.1 Flora e Vegetazione

L'area interessata dal progetto è inclusa nell'habitat definito dalla carta della natura (paragrafo precedente), corrispondente al codice habitat Codice 84.06 Pascolo alberato in Sardegna (Dehesa). Nell'area vasta esaminata di dettaglio, si individuano elementi mosaicati con areali vegetazionali ad effettiva formazione di Dehesa (per corrispondente percentuale di copertura arborea), ad elementi vegetazionali in cui gli elementi arbustivi risultano più radi e isolati, e altri areali quali la sede di ubicazione dell'aerogeneratore, in cui predominano essenzialmente elementi prativi caratteristici del pascolo.

L'impatto non risulterebbe impattante nell'ambito della sua ubicazione, considerando lo studio di progetto e il minimo consumo di suolo consistente in un unico aerogeneratore, non comporterebbe frazionamenti ed interruzione ecologica delle componenti, insieme al ripristino delle condizioni agrarie e naturali preesistenti.

Relativamente alla componente vegetazionale dell'area oggetto dell'intervento, dallo Studio di impatto ambientale è possibile desumere quanto segue:

- L'area si inserisce in un contesto tradizionalmente antropizzato, sia per l'adiacenza alla zona industriale, che per la presenza delle strade consortili e secondarie di collegamento, che per le pratiche dell'allevamento, con presenza di sugherete residuali, le formazioni arboree principali sono rappresentate appunto da quelle calcifughe a *Quercus suber* legate alla presenza di substrati litologici di natura vulcanica.
- Complessivamente la vegetazione osservata è rappresentata oltre ad elementi isolati alberelli e piccoli arbusti, da elementi prativi a carattere stagionale, oltre ad altre specie ruderali tipiche infestanti (rovo et.);
- non risultano presenti specie di tipo conservazionistico, e risulta limitato il consumo di suolo, senza interdire e/o compromettere l'utilizzo attuale e l'indirizzo preesistente dell'attività agricola tipica del territorio in esame;
- le lavorazioni per l'ubicazione della turbina, cabina e cavi interrati, riguardano porzioni di terreno con caratteristiche dedite al pascolo ovino, ove risulta evidente la crescita di vegetazione spontanea post-colturale;
- le strutture dell'aerogeneratore comporteranno un impatto da considerarsi di incidenza bassa e/o trascurabile sulla flora e la vegetazione di origine spontanea, si sfrutterà la viabilità esistente, interessando le porzioni di terreno dedite al pascolo;
- la frammentazione dell'habitat risulterà poco significativa, escludendo destinazioni d'uso differenti dallo status originario, non si rilevano pertanto interferenze tra gli ecosistemi presenti.

Relativamente a questa componente ambientale sono quelli di:

- valutare e misurare lo stato delle componenti flora e vegetazione prima, durante e dopo i lavori per la realizzazione del progetto di un impianto di generazione di energia elettrica da fonte eolica;
- garantire, durante la realizzazione dei lavori in oggetto e per i primi tre anni di esercizio una verifica dello stato di conservazione della flora e vegetazione al fine di rilevare eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare le necessarie azioni correttive;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione.

Il piano di monitoraggio sarà articolato in tre fasi distinte:

MONITORAGGIO ANTE–OPERAM
<p>il monitoraggio della fase ante–operam sarà effettuato e si concluderà prima dell’inizio delle attività interferenti, ossia prima dell’insediamento dei cantieri e dell’inizio dei lavori e ha come obiettivo principale quello di fornire una descrizione dell’ambiente prima degli eventuali disturbi generati dalla realizzazione dell’opera.</p> <p>In questa fase il monitoraggio dovrà prevedere la caratterizzazione delle fitocenosi e dei relativi elementi floristici presenti nell’area direttamente interessata dal progetto e relativo stato di conservazione. In questa fase si potranno acquisire dati precisi sulla consistenza floristica delle diverse formazioni vegetali, la presenza di specie alloctone, il grado di evoluzione delle singole formazioni vegetali, i rapporti dinamici con le formazioni secondarie.</p> <p>I rilievi verranno effettuati durante la stagione vegetativa.</p>
MONITORAGGIO IN CORSO D’OPERA
<p>Il monitoraggio in corso d’opera riguarda il periodo di realizzazione delle opere, dall’apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti. Il monitoraggio in corso dovrà verificare l’insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza, copertura e struttura delle cenosi precedentemente individuate.</p> <p>I rilievi verranno effettuati durante la stagione vegetativa e avranno la durata di un anno.</p>
MONITORAGGIO POST–OPERAM
<p>Il monitoraggio post–operam comprende le fasi di pre–esercizio ed esercizio dell’opera, e inizierà al completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere. Il monitoraggio post operam dovrà verificare l’insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza e nella struttura delle cenosi vegetali precedentemente individuate e valutare lo stato delle opere di mitigazione effettuate.</p> <p>I rilievi verranno effettuati durante le stagioni vegetative e avranno la durata di tre anni.</p>

4.10.2 Metodologie di monitoraggio per la flora e la vegetazione

Per la programmazione delle attività in ciascuna fase (ante operam, in corso d’opera, post operam) la strategia di monitoraggio dovrà tenere conto dei seguenti fattori:

- specificità degli elementi da monitorare per la vegetazione e la flora (specie, associazioni vegetali e altri raggruppamenti) e per la fauna (taxa, gruppi funzionali, livelli trofici, corporazioni ecologiche, altri raggruppamenti); la scelta degli elementi faunistici dovrà tener conto della complessità degli habitat (mosaico ambientale) e delle comunità ecologiche (struttura delle reti trofiche e delle popolazioni);
- fase del ciclo vitale della specie durante la quale effettuare il monitoraggio (relativamente alla fauna: alimentazione, stagione e strategia riproduttiva, estivazione/ibernamento, migrazione/dispersione e relativa distribuzione geografica, areali di alimentazione/riproduzione, home range, ecc.);

- modalità, localizzazione, frequenza e durata dei campionamenti (in relazione alla fenologia delle specie chiave e delle comunità/associazioni selezionate);
- status dei singoli popolamenti e della comunità ecologica complessiva.

I parametri descrittivi da calibrare nella strategia di monitoraggio sono:

Stato fitosanitario	Il monitoraggio dello stato fitosanitario prevede la raccolta di informazioni non solo relative alla presenza di mortalità, patologie, parassitosi, ma anche relative ad altezza e diametro degli esemplari o delle popolazioni coinvolte. Lo stato fitosanitario può essere quindi dedotto dall'analisi dei seguenti indicatori: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> presenza di patologie/parassitosi, <input type="checkbox"/> alterazioni della crescita, <input type="checkbox"/> tasso di mortalità/infestazione delle specie chiave.
Stato delle Popolazioni	Lo stato delle popolazioni può essere caratterizzato attraverso l'analisi dei seguenti indicatori: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> condizioni e trend di specie o gruppi di specie vegetali selezionate, <input type="checkbox"/> comparsa/aumento delle specie alloctone, sinantropiche e ruderali.
Stato degli habitat	La caratterizzazione degli habitat è articolata su basi qualitative (variazione nella composizione specifica) e quantitative (variazioni nell'estensione), tenendo conto dei seguenti indicatori: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> frequenza delle specie ruderali, esotiche e sinantropiche, <input type="checkbox"/> conta delle specie target suddivise in classi di età (plantule, giovani, riproduttori), <input type="checkbox"/> rapporto tra specie alloctone e specie autoctone, <input type="checkbox"/> grado di conservazione/estensione habitat d'interesse naturalistico.

Tabella 1: tabella dei parametri descrittivi da calibrare nella strategia di monitoraggio vegetazionale

Le metodologie di riferimento sono:

- Identificazione delle aree da monitorare nel caso specifico le aree immediatamente intorno alla pala eolica e nelle sue immediate circostanze
- si provvede, nella stagione fenologicamente adeguata, ad effettuare rilievi fitosociologici (Braun-Blanquet, 1928, 1964; Pignatti, 1959), censimento ed inventario floristico nei plot e nei quadrati permanenti lungo i transetti individuati.

Le tipologie vegetazionali possono modificare la loro estensione in relazione al disturbo indotto da variazioni delle falde idriche, alterazioni del suolo o fenomeni di inquinamento. L'analisi dell'estensione dei tipi vegetazionali deve naturalmente prevedere una fase preliminare di identificazione e descrizione delle tipologie vegetazionali e di valutazione della loro estensione nell'ambito territoriale di interesse ambientale.

L'area interessata dal progetto è inclusa nell'habitat definito dalla carta della natura, corrispondente al codice habitat Codice 84.06 Pascolo alberato in Sardegna (Dehesa)

Il monitoraggio previsto consiste nel campionamento e nella osservazione mediante sopralluogo da personale addetto, di porzioni di vegetazione nella zona della pala eolica e nelle sue immediate vicinanze, per l'analisi secondo i parametri descrittivi riportati nella tabella 1.

La cadenza di tali operazioni si suggerisce semestrale.

4.10.3 Fauna

L'intervento in oggetto prevede la localizzazione di un singolo aerogeneratore in un'area ben definita.

Si specifica nel merito delle caratteristiche che riflettono potenziali interferenze rispetto all'area vasta, anche indirettamente correlate con le principali aree tutelate e con particolare riguardo alle specie di interesse conservazionistico, che è stata predisposta quale riferimento integrativo allo studio di impatto ambientale, l'apposito studio avifaunistico, a cui si rimanda per le dovute integrazioni.

L'area di indagine faunistica risulta morfologicamente alternata da elementi collinari con basso rilievo rispetto al contesto di ubicazione, e vallivi dal profilo sub pianeggiante, osservando l'area vasta l'ambiente più rappresentativo risulta in prevalenza steppico, destinato al pascolo per ovini e bovini, nell'insieme le formazioni vegetali naturali comprendono alberelli (quali il perastro), piccoli oliveti, arbusti bassi, graminacee, praterie di asfodelo, altri elementi strutturali tipici sono rappresentati da piccoli boschetti di leccio, sughera e di roverella (*Quercus ilex*, *Q. suber*, *Q. pubescens*) di piccole dimensioni (*Dehesas*) o in esemplari isolati e sparsi; solo alcune aree non molto estese mantengono parzialmente l'originale copertura arborea mentre sono evidenti i segni di un ambiente antropizzato prossimo all'area industriale, un'agricoltura agropastorale e limitata a piccoli oliveti, orti privati limitrofi ai centri urbani.

Sotto il profilo della destinazione d'uso che caratterizza l'area, come descritto nel capitolo dedicato, la classe di uso del suolo individuata (RAS 2008), nell'ambito di ubicazione dell'impianto è la 2111 (seminativi in aree non irrigue).

Sulla base di quanto sopra esposto, secondo il profilo faunistico che caratterizza il sito di intervento, di seguito saranno individuate e valutate le possibili tipologie di impatto e suggerite le eventuali misure di mitigazione, in funzione delle specie faunistiche potenziali.

L'intervento in oggetto prevede la localizzazione di un singolo aerogeneratore in un'area ben definita; si specifica nel merito delle caratteristiche che riflettono potenziali interferenze rispetto all'area vasta, anche indirettamente correlate con le principali aree tutelate e con particolare riguardo alle specie di interesse conservazionistico, che è stata predisposta quale riferimento integrativo allo studio di impatto ambientale, l'apposito studio avifaunistico, a cura del Dott. Francesco Lecis, dal quale sono state tratte le considerazioni che sono di seguito riportate.

Impatti sull'avifauna:

Gli studi relativi alla tipologia di impatti sull'avifauna sono numerosi e uno degli aspetti più discussi riguarda i decessi dovuti a collisione, anche se con risultati spesso contraddittori; un elemento comune alle ricerche consultate riguarda il fatto che i risultati ottenuti sono specifici per ogni territorio, riconducibili quindi a situazioni ambientali e popolamenti faunistici ben definiti, inoltre le metodologie di indagine utilizzate sono diverse il che rende di fatto difficoltoso effettuare un confronto da cui trarre conclusioni generali valide per tutte le specie, infatti l'impatto relativo dipende anche dal comportamento della specie ed è quindi anche specie-specifico. Si sottolinea che tutti gli studi effettuati riguardano parchi eolici con numerose pale, estesi su vaste aree e in territori complessi per l'avifauna, mentre nel nostro caso abbiamo una sola pala inoltre nelle vicinanze non ve ne sono altre.

L'impatto degli impianti eolici sulla fauna può essere di due tipologie principali:

- **Diretti**, legati alle collisioni degli individui con gli aerogeneratori e alla creazione di barriere ai movimenti; sono legati principalmente alle collisioni degli individui con gli aerogeneratori, questi vengono espressi come numero di individui colpiti/aerogeneratore/anno. In generale la maggior parte degli studi e delle linee guida concordano ormai nel ritenere le collisioni con gli aerogeneratori un fattore potenzialmente limitante per la conservazione di alcune specie, in particolare quelle già a rischio estinzione e dunque particolarmente sensibili; tuttavia, sono stati rilevati anche valori di 895 uccelli/aerogeneratore/anno (Benner et al. 1993) e siti in cui non è stato riscontrato nessun uccello morto (Demastes e Trainer 2000, Kerlinger 2000, Janss et al. 2001). È evidente che la misurazione di questo parametro fornisce valori approssimati e dipende dall'intensità del monitoraggio (AA.VV.2009). Dallo screening della letteratura disponibile fino al 2002 effettuato dalla Regione Toscana (Campedelli & Tellini Florenzano 2002) è risultato infatti che gli uccelli più colpiti sembrano essere in assoluto i rapaci anche se tutti gli uccelli di grandi dimensioni, ad esempio cicogne e aironi, sono potenzialmente ad alto rischio; seguono poi i passeriformi e le anatre, in particolare durante il periodo di migrazione.

Un altro impatto diretto degli impianti eolici sulla fauna, in particolare di volatili, riguarda la creazione con queste strutture di barriere che impediscono il movimento degli individui in quel territorio; In questo caso oltre agli aerogeneratori si unisce all'impatto dei cavi aerei. **Nel presente progetto i cavi saranno tuttavia tutti interrati.**

- **Indiretti**, legati alla perdita di habitat e al disturbo. A livello globale, frammentazione e la perdita di habitat idoneo per la nidificazione o il reperimento di cibo sono considerati infatti tra i principali motivi di perdita della biodiversità e causa di estinzione per molte specie. La perdita di habitat avviene sia in maniera diretta a causa dell'impianto dell'opera, sia in maniera indiretta a causa del cosiddetto *disturbance displacement*. Il disturbo prodotto dal cantiere e dal rumore prodotto dagli

aerogeneratori porterà la popolazione residente ad abbandonare quella zona sia come sito di nidificazione che come sito eventuale di alimentazione. L'eventuale ritorno della specie ad utilizzare l'area dopo la dismissione del cantiere dipenderà da numerosi fattori: solamente il monitoraggio compiuto pre- e post- opera sul sito potranno permettere di trarre delle considerazioni su questo tipo di impatto che abbiano una certa valenza scientifica ed ecologica.

Anche in questo caso evidenziamo che tali possibilità sono strettamente legate alla presenza di più pale eoliche distribuite su ampie superfici.

Relativamente al sito oggetto dell'installazione dell'aerogeneratore, le informazioni generali, desunte da testi specifici, e dall'esperienza diretta, permettono di fornire delle indicazioni abbastanza chiare sulla situazione faunistica dell'area di studio. Nel complesso, la maggior parte delle specie presenti nella lista faunistica riportata nello studio sono rinvenibili nel circondario, si tratta per lo più di fauna e avifauna legata agli ambienti descritti e rinvenibili in quasi tutto il territorio regionale, frequentatrice degli spazi naturali presenti nella zona.

Dallo studio avifaunistico condotto si possono trarre le seguenti considerazioni finali:

- I risultati dell'analisi effettuata sono stati ottenuti sulla base delle attuali conoscenze relative a studi internazionali e sulla situazione locale dell'avifauna. Va sottolineato come l'insufficiente reperibilità di informazioni bibliografiche e scientifiche ben precise sia a livello nazionale che regionale, quali ad esempio informazioni attendibili sulla posizione dei nidi, le aree di caccia o nutrimento, l'assenza di cifre certe sulle popolazioni nidificanti e sulla distribuzione delle stesse, comporta una difficoltà nella valutazione puntuale sull'avifauna; Se consideriamo i rettili, anfibi, gli insetti e quasi tutti i mammiferi rappresentano le classi tassonomiche meno interessate e meno vulnerabili rispetto a questo tipo di interventi, farebbero eccezione solo in contesti incontaminati e con forte trasformazione di habitat;
- Le indicazioni che solitamente vengono fornite, che peraltro sono consigliate in tutte le esperienze internazionali, riguardano la necessità di valutare caso per caso i progetti; infatti, i dati raccolti sono eccessivamente eterogenei e non è possibile generalizzare i risultati;
- Si sottolinea che non si tratta di un parco eolico con decine di pale ma di una sola turbina che peraltro possiede caratteristiche costruttive ridotte rispetto ai parchi eolici di grandi dimensioni; non è contemplato l'effetto cumulativo tra più pale eoliche perché non sono presenti altri impianti nelle vicinanze;
- In linea generale è possibile affermare che la pala è progettata in un territorio con caratteristiche ambientali non molto adatte soprattutto alle specie più sensibili e vulnerabili (Aquile e Avvoltoi) e sulla base di queste considerazioni possiamo affermare che l'impatto di impianti eolici caratterizzati da ambiente di prateria è assai limitato;

- relativamente all'aspetto migratorio è possibile affermare che l'impianto non è situato lungo le eventuali rotte migratorie segnalate.

Per la componente fauna anche in questo caso il piano di monitoraggio sarà articolato in tre fasi

- 1 **Monitoraggio ante operam:** sarà effettuato e si concluderà prima dell'inizio delle attività interferenti, ossia prima dell'insediamento dei cantieri e dell'inizio dei lavori e ha come obiettivo principale quello di fornire una descrizione dell'ambiente prima degli eventuali disturbi generati dalla realizzazione dell'opera;
- 2 **Monitoraggio in corso d'opera:** il monitoraggio della fase ante-operam verrà effettuato e si concluderà prima dell'inizio delle attività interferenti, ossia prima dell'insediamento dei cantieri e dell'inizio dei lavori e ha come obiettivo principale quello di fornire una descrizione dell'ambiente prima degli eventuali disturbi generati dalla realizzazione dell'opera;
- 3 **Monitoraggio post-operam:** comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera, e inizierà al completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere

Relativamente alla componente Fauna:

- Monitoraggio *ante-operam*: dovrà prevedere la caratterizzazione delle zoocenosi e dei relativi elementi faunistici presenti in area vasta e nell'area direttamente interessata dal progetto, riportandone anche lo stato di conservazione;
- Monitoraggio in corso e *post operam*: dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza delle popolazioni faunistici precedentemente individuati.

4.10.4 Metodologie di monitoraggio per la fauna

i parametri descrittivi da calibrare nella strategia di monitoraggio sono:

Stato degli individui	<input type="checkbox"/> presenza di patologie/parassitosi, <input type="checkbox"/> tasso di mortalità/migrazione delle specie chiave, <input type="checkbox"/> o frequenza di individui con alterazioni comportamentali.
Stato delle popolazioni	<input type="checkbox"/> abbandono/variazione dei siti di alimentazione/riproduzione/rifugio, <input type="checkbox"/> variazione della consistenza delle popolazioni almeno delle specie target, <input type="checkbox"/> variazioni nella struttura dei popolamenti, <input type="checkbox"/> modifiche nel rapporto prede/predatori, <input type="checkbox"/> comparsa/aumento delle specie alloctone.

In relazione all'impianto in progetto, tenuto conto di quanto riportato nella relazione in risposta alla e osservazione del dottor Lecis effettuare le seguenti osservazioni:

- il potenziale impatto di un parco eolico nei confronti dell'avifauna è direttamente proporzionale al numero di aerogeneratori e alla superficie occupata, a questi fattori va aggiunta la sensibilità/importanza del contesto ambientale con le specie di uccelli presenti;
- nella situazione studiata è presente una singola turbina in un contesto territoriale urbanizzato e privo di altre macchine nelle vicinanze, inoltre non è presente l'effetto barriera, non c'è perdita di habitat e/o degrado e a nostro avviso manca anche la possibilità di effetti cumulativi per la mancanza di altri impianti nelle immediate vicinanze (il più vicino potrebbe essere un'altra singola turbina a 1,5 km).
- Il rischio di collisione anche se estremamente basso, <5%, rappresenta l'unico elemento che non può considerarsi da l'essere completamente escluso.

L'installazione in progetto, in particolar modo l'aerogeneratore previsto, potrebbe costituire una fonte di disturbo per l'avifauna presente nella zona, in quanto ci potranno essere:

L'area investigata sarà costruita partendo dalla base dell'aerogeneratore costruendo adeguate direttrici (transetti) direzionati perpendicolarmente alla direzione principale del vento. Il punto di monitoraggio partirà dalla base dell'aerogeneratore e si estenderà sull'area circostante con la metodologia precedentemente descritta.

I parametri da monitorare consistono nella rilevazione di uccelli morti per impatto contro gli aerogeneratori; saranno annotati i seguenti dati:

- Data
- Coordinate GPS
- Specie
- Stato carcassa (intatta, predata)

La misura del monitoraggio sarà effettuata da personale operativo munito eventualmente di GPS per indicare il posizionamento della carcassa ritrovata. I dati raccolti saranno elaborati in modo da definire l'indice di collisione ovvero il numero medio di uccelli deceduti x turbina x anno.

La frequenza esecuzione misura/controllo sarà mensile. La durata di tali campionamenti sarà estesa per almeno 3 anni dall'entrata in esercizio dell'impianto.

4.11 Considerazioni sulla chirotterofauna

In Sardegna sono conosciute 21 specie di pipistrelli, suddivise in 4 famiglie, (Rinolofidi, Vespertilionidi, Miniotteridi, Molossidi). I chirotteri o pipistrelli rientrano tra le specie protette a livello europeo dalla Convenzione di Berna del 19.09.1979 e dalla Direttiva Habitat 92/43/CEE del 21.05.1992, In Sardegna tutte le specie sono considerate protette dalla Legge Regionale n. 23 del 29 luglio 1998.

Per quanto concerne l'area di indagine, la notevole distanza dalle aree buffer poste a tutela della chirotterofauna e la tipologia di habitat prossimali al punto di ubicazione dell'eolico, (es. ridotta presenza di cavità sotterranee potenzialmente frequentati da colonie di chirotteri), insieme all'assenza di specifiche informazioni scientifiche del luogo, lasciano presupporre l'assenza di specie troglofile legate agli habitat delle cavità sotterranee, quali (Rinolofo maggiore, Rinolofo minore, Rinolofo di Mehely, Rinolofo euriale, Vespertilio maggiore, Vespertilio di Capaccini, Vespertilio di Daubenton, Vespertilio smarginato e Miniottero); risulta pertanto una presenza potenziale di chirotteri correlata agli ambienti antropizzati ricadenti nell'ambito rurale, correlate maggiormente alle specie antropofile e specie legate all'ambito agroforestale (Vespertilio mustacchino, Nottola di Leisler, Orecchione comune, Orecchione meridionale).

Le specie individuate rispetto all'habitat esistente nell'areale prossimo all'impianto, vede in rappresentanza l'Ordine dei Vespertilionidi.

Al fine di considerare le indicazioni previste a livello cartografico per la conservazione della biodiversità, come già riportato nella tavola relativa alle aree protette, si evidenzia una notevole distanza dalle aree poste a tutela della chirotterofauna (buffer 5 Km).

Relativamente al potenziale impatto sulla chirotterofauna occorre considerare e ponderare rispetto all'entità dell'opera, considerate le pubblicazioni e le ricerche scientifiche (non numerose), che riguardano in particolare la collisione della Chirotterofauna in funzione dei parchi eolici, legate a un potenziale effetto barriera/effetto selva.

Il contenimento fisico dovuto a un singolo aerogeneratore, comporterebbe automaticamente sia un limitato e quasi inesistente effetto scia (a ridosso della singola pala e non cumulativo), che soprattutto una riduzione e quasi annullamento dell'“effetto selva”, di fatto insussistente.

Eventuali disturbi potrebbero risultare, minimamente, (considerate le attitudini crepuscolari), in fase di cantiere, non risultando inoltre un'intensificazione dell'illuminazione notturna che potrebbe indurre a catene trofiche e favorire quindi una maggiore attività di foraggiamento delle specie, concentrate nel sito di intervento.

Non risultano pertanto necessarie attività di mitigazione, eventuali fattori di disturbo sarebbero parzialmente limitati alle tempistiche di intervento e non compromesse in fase di esercizio.

Tenute in considerazione, inoltre, le caratteristiche morfologiche del sito (pianeggiante), l'altezza media di volo con le attitudini trofiche delle specie potenzialmente presenti, il rischio di collisione risulterebbe nullo o poco significativo; si ritiene di non ravvedere situazioni di disturbo e/o interferenza alla fauna e avifauna.