

																										
COMUNE DI TINNURA	REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA	PROVINCIA DI ORISTANO																								
<p align="center"><b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA SINGOLA TURBINA EOLICA DELLA POTENZA PARI A 975 kWp</b></p> <p align="center">Sito in Comune di Tinnura (OR) – Loc. “Bighizzi”</p>																										
<b>AUTORIZZAZIONE UNICA</b> Ai sensi dell'art. 12 – D.lgs. n. 387 del 29 Dicembre 2003		<b>VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE</b> Allegato B1 – DGR 45/24 del 27.9.2017																								
<b>PROCEDURA P.A.U.R</b> ( <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:																										
		<b>EWT ITALIA DEVELOPMENT S.r.l.</b> Via Giuseppe Rovani, 7 20123 Milano (MI) P. IVA 10525690961																								
OGGETTO:		CODICE ELABORATO:																								
<b>PROPOSTA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>																										
SCALA / FORMATO	DATA EMISSIONE:																									
<b>Relazione (f.to) A4</b>	<b>22 novembre 2021</b>																									
PROGETTAZIONE:		SVILUPPO PROGETTO																								
<b>EWT ITALIA DEVELOPMENT S.R.L.</b>		 Eman s.r.l. Via San Quintino 26/A - 10121 Torino - P.I. 11439230019 technical@emansrl.it - eman.srl@pec.it																								
Project Management <i>PM Alberto Laudadio</i> (L. 4/2013 – ASSIREP n. 567)	Responsabile Tecnico Commessa <i>Ing. Daniele Lucchi</i>																									
Coordinatore progettista <i>Ing. Daniele Lucchi</i>	Responsabile Tecnico Elaborato <i>Ing. Daniele Lucchi</i>																									
Collaboratori		<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></td> <td></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			03			04			05			06		
REVISIONI																										
N°	DATA	DESCRIZIONE																								
01	22 novembre 2021	EMISSIONE																								
02																										
03																										
04																										
05																										
06																										
<i>Dott. Geol. Pasquale D'ambrosio</i>	<i>Geom. Alberto Cosso</i>																									
<i>Ing. Gian Luca Cadeddu</i>	<i>Ing. Andrea Ortolani</i>																									
<i>Agr. Dott. Roberto Fazzi</i>	<i>Dott. Agr. Fabrizio Vinci</i>																									

## Sommario

1	Premessa .....	1
2	Descrizione sintetica del progetto.....	2
2.1	Ubicazione .....	2
2.2	Descrizione Degli Impatti.....	5
2.2.3	Impatti in fase di cantiere.....	8
2.2.4	Impatto fattori e componenti - Fase di Esercizio .....	12
3	Criteri metodologici per la redazione del piano di monitoraggio .....	14
3.2	Obiettivi del piano di monitoraggio.....	14
3.3	Requisiti Del Piano Di Monitoraggio.....	14
3.4	Articolazione temporale Del Piano Di Monitoraggio.....	15
3.5	Restituzione dei dati .....	16
4	Identificazione delle componenti ambientali del monitoraggio .....	17
4.2	Salute pubblica .....	21
4.2.3	Rumore .....	21
4.3	Paesaggio.....	27
4.4	Atmosfera e clima.....	30
4.5	Ambiente idrico .....	31
4.6	Suolo e sottosuolo .....	34
4.7	Biodiversità: Flora e Fauna .....	37
4.7.3	Flora e Vegetazione .....	37
4.7.4	Fauna .....	39

# 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, 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 Tinnura (OR), foglio 5, particella 50 (e opere connesse), in località denominata "Bighizzi".

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

### 2.1 Ubicazione

La turbina è ubicata su terreno agricolo e individuato nel N.C.T. del Comune di Tinnura, al Foglio catastale n. 5, particella n. 50, di proprietà del sig. Sias Giovanni, 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 (Costruction) e di servizio (O&M) e della stradella di accesso alla turbina.

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 380 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.

L'ubicazione e le opere in progetto non coinvolgono altri comuni e il territorio di Tinnura 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.

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, sulle caratteristiche naturalistiche e ambientali del territorio e non ultimo, sulla base della collocazione dei vincoli osservati nella definizione del layout di impianto, ricadente tra le aree non vincolate, aree e siti non idonei Regione Sardegna.

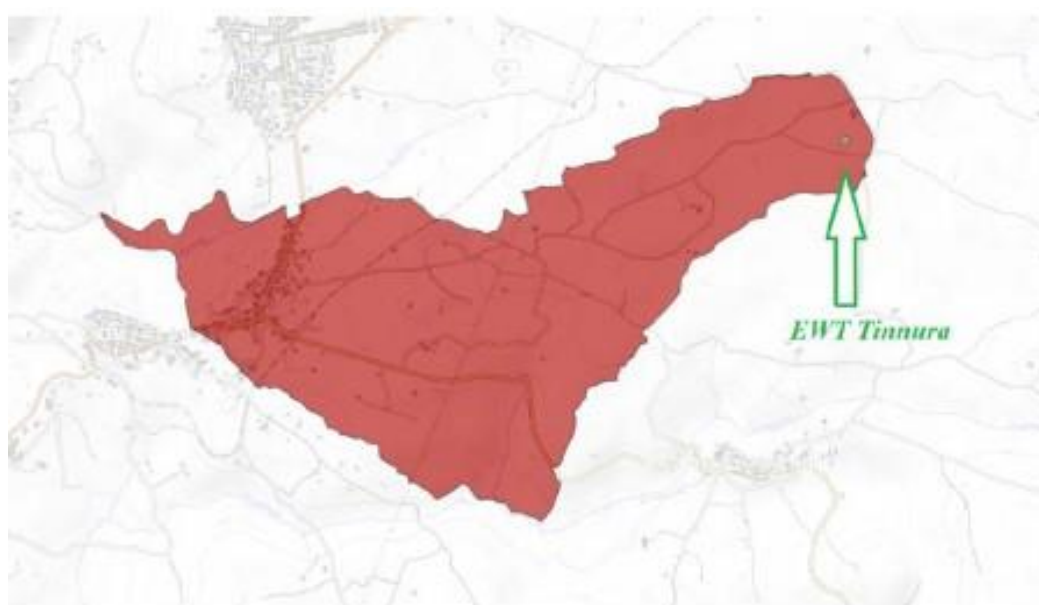
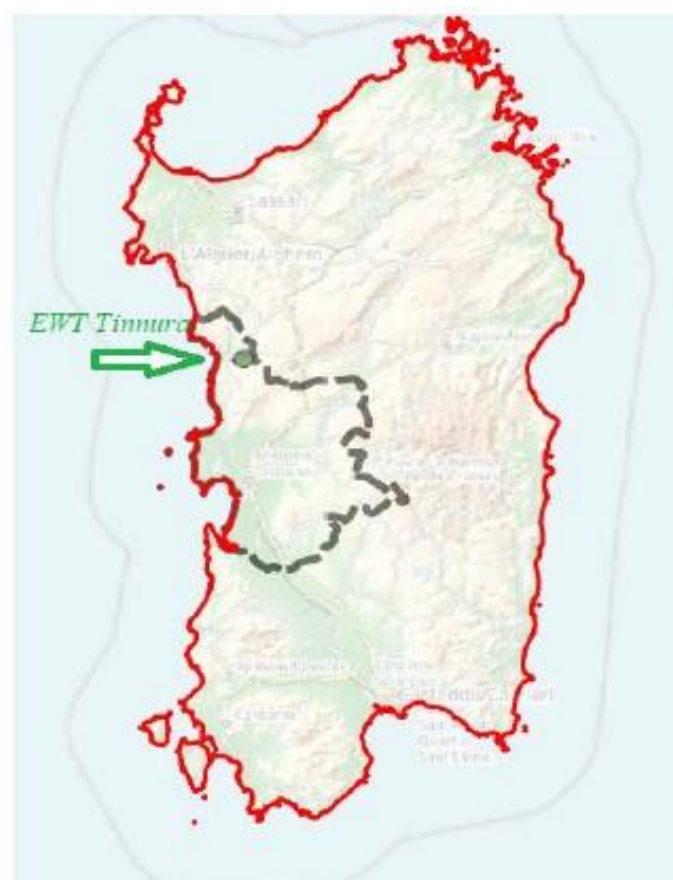
L'impianto prevede quindi l'utilizzo di una turbina di potenza di targa di 975 kW (EWT DW61), in quanto a fronte di una produzione di energia comunque significativa, si può ritenere il miglior compromesso fra dimensioni e caratteristiche peculiari del territorio specifico, quali sistema viario esistente, orografia, rete elettrica etc. e come massimo ingombro possibile per l'area di progetto; questo trova giustificazione nel fatto che, se il progetto si deve reggere nell'ottica anche della cosiddetta market parity (in assenza di eventuale incentivo statale comunque richiesto), la resa in termini di producibilità della macchina deve risultare maggiore alla stessa categoria di turbine a parità di potenza.

Le prime considerazione 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 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 esistenti 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 1:** Planimetria con le opere da realizzare, e la piazzola di montaggio



*Figura 2: Inquadramento Territoriale del Comune di Tinnura con indicazione della posizione della turbina EWT in esame*



## 2.2 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 3: 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	M.br	M.bs	R.v	Imp.M.bs
Sottosuolo	Caratteristiche geologiche e geotecniche	M.bs	M.bs	P.cm	M.bs	M.br	M.bs	F.rv	Imp.M.bs
	Movimentazioni terra e gestione dei riporti	M.bs	M.bs	P.cm	Bs	Br	Bs	F.rv	Imp.Bs
Suolo	Modifiche della destinazione d'uso del suolo	M.bs	Bs	P.cm	Bs	La	Bs	F.rv	Imp.Bs
	Modifiche morfologiche	M.bs	M.bs	N.cm	M.bs	M.br	M.bs	F.rv	Imp.M.bs
	Modifiche pedologiche	M.bs	M.bs	N.cm	Bs	Br	M.bs	F.rv	Imp.M.bs
	modifiche tessuto agricolo	M.bs	Bs	P.cm	Bs	La	Bs	F.rv	Imp.Bs
	Stabilità dell'area	M.bs	M.bs	P.cm	M.bs	M.br	M.bs	R.v	Imp.M.bs
Vegetazione - Ecosistemi	Modifiche alla rete ecologica	M.bs	M.bs	P.cm	Bs	Md	Bs	F.rv	Imp.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	Md	M.bs	F.rv	Imp.M.bs
	Rischio incidente-Rilasci sostanze inquinanti	M.bs	M.bs	N.cm	M.bs	Md	M.bs	F.rv	Imp.M.bs
Fauna	effetto barriera flussi migratori avifauna	M.bs	M.bs	P.cm	Bs	Md	Bs	F.rv	Imp.Bs
	influenza sulla fauna	Bs	Bs	P.cm	Bs	Md	Bs	F.rv	Imp.Bs
	modifiche macroarea avifauna	Bs	Bs	Md	Bs	La	Bs	F.rv	Imp.Bs
Paesaggio	Alterazione dello skyline	Bs	Bs	Md	Md	La	Bs	F.rv	Imp.Md
	alterazione paesaggio rurale	Bs	Bs	P.cm	M.bs	La	Bs	F.rv	Imp.Bs
	Incidenza della visione e/o percezione	Bs	Md	P.cm	Md	La	Bs	F.rv	Imp.Md
	Modifiche della percezione siti nat-sto-cult	Bs	Bs	P.cm	Bs	La	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	La	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 4: esito complessivo valutazione di impatto ambientale (Fonte Studio di impatto ambientale)

### 2.2.3 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

FATTORE	DESCRIZIONE	Range valutativo magnitudo scalare		magnitudo assegnata impatto Cantiere
		magnitudo Minimo scalare (default)	magnitudo MASSIMO scalare (default)	
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
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.</p> <p>Il materiale per i rinterrì 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 compluvio 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>Non si prevedono particolari modifiche morfologiche</p>	1	10	2
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 <math>i \leq 15^\circ</math>"</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
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 ingegneria naturalistica.</p>	1	10	2
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

Modifiche della destinazione d'uso del suolo	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	1	10	3
Modifiche della vegetazione	Le aree oggetto di intervento non presentano vegetazione di pregio conservazionistico, non risultano compromesse le specie arboree presenti nel terreno. 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 piazzuola e al generatore Gli interventi comunque non interessano vegetazione arborea o arbustiva	1	10	3
Modifiche chi-fis-biologiche acque superficiali	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 dilavanti sulle superfici. Intervento quest'ultimo comunque limitato e soggetto a controllo e attenzione durante le lavorazioni. Non risultano sostanziali modifiche all'ambiente idrico superficiale.	1	10	2
modifiche tessuto agricolo	Tessuto agricolo modificato in maniera contenuta, limitatamente alla stessa particella sede di ubicazione e in assenza di frammentazione del mosaico agricolo dell'area.	1	10	2
modifiche rischio incendi	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.) L'area è indicata come rischio incendio minimo.	1	10	2
modifiche macroarea avifauna	Gli impatti legati alla realizzazione dell'aerogeneratore in fase di cantiere sono riconducibili principalmente a - perdita di habitat (strutture associate all'aerogeneratore, piazzuola) - disturbo antropico (rumore lavorazioni, presenza dell'uomo)  (fattori che potrebbero provocare l'allontanamento delle specie più sensibili fino anche a 500 metri di distanza (Langston e Pullan, 2002). 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.	1	10	3
effetto barriera flussi migratori avifauna	Il carattere di temporaneità della fase di costruzione, è rimarcato 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/1 turbina).  Quanto alla Chiroterofauna, i tempi sarebbero inoltre "allargati" in termini di tolleranza, considerata la principale attività notturna o crepuscolare	1	10	2
influenza sulla fauna	Le condizioni di disturbo in fase di cantierizzazione, per entità e tempistiche sono da considerarsi di entità bassa e soprattutto reversibili. Considerando, sia le tempistiche effettive dell'intervento in fase di costruzione, ed eventualmente la già acquisita tolleranza ai disturbi antropici (legata agli ambiti agricoli e/o pastorali),  Non risultano particolari frammentazioni e limitazioni degli habitat in genere, tali da influenzare significativamente la componente faunistica Pertanto, anche l'effetto barriera in fase di cantiere è assimilabile ad un impatto molto basso.	1	10	2
alterazione paesaggio rurale	Nel contesto di intervento sono presenti i tipici segni antropici del paesaggio rurale storico, in particolare determinato dalle attività agropastorali. Gli interventi previsti, ubicati e focalizzati su un singolo terreno non alterano strade o vie d'accesso, ma risultano limitati esclusivamente all'area di progetto. (concentrata su un'unica particella catastale). L'alterazione del paesaggio risulterebbe temporanea e medio-bassa nell'ambito delle attività correlate alla movimentazione, costruzione.	1	10	4
modifiche viabilità e traffico	Le modifiche relative all'uso della rete stradale risultano nulle 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. 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
Disturbo antropico generalizzato 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
Modifiche alla rete ecologica	L'Ecotopo individuato è riferito alla fragilità ecologica ambientale bassa, risultante dalla carta della Natura (ISPRA Sardegna). L'impatto, per la realizzazione dell'impianto, non comporta frammentazioni evidenti o spostamenti di flussi di energia, nutrienti, catene trofiche, tali da indurre a modifiche ecosistemiche presso l'areale di riferimento.	1	10	2
Alterazione dello skyline	Il paesaggio complessivo nel suo insieme, è caratterizzato dagli aspetti tipici agropastorali, con elementi dediti all'allevamento, campagne con dominanza prativa e limitatamente pascoli alberati con presenza alternata di quercia da sughero.  L'area inoltre risulta pianeggiante e non panoramica, morfologicamente alternata da corsi d'acqua e specie nel settore occidentale che limita la visibilità dell'impianto dal bacino idrografico del Temo. 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.	1	10	3
Incidenza della visione e/o percezione	La morfologia del territorio nel contesto di intervento è costituita da bassa acclività e discreta continuità del sistema 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, per le ragioni già indicate al punto CNT.18 Incidenza medio-bassa alterata temporaneamente nell'ambito delle attività correlate alla movimentazione, costruzione.	1	10	4

Distanza da insediamenti abitativi	La distanza dai centri abitati risulta abbastanza importante, nell'ordine di cca 2 Km da Sagama, 3 Km da Tinnura, 6 da Sindia. 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	3
Movimentazioni terra e gestione dei riporti	La movimentazione di terra è limitata a pochi metri lineari di cavidotto, e alla sola unica fondazione e piazzuola dell'aerogeneratore, con rinterro di circa il 50% del suolo utile, oltre alla vicinanza con il sito di stoccaggio e conferimento degli inerti, in agro del vicino Comune di Magomadas.	1	10	3
Realizzazione edifici connessi per la funzionalità	Considerata quasi nulla o/e 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
Rischio incidente-Veicoli 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
Rischio incidente-Rilasci sostanze inquinanti	Rischio contenuto, principalmente collegato alle attività umane connesse ad eventuali errori accidentali. L'attenzione e il rispetto delle regole del lavoro e ambientali, ridurranno il rischio di fuoriuscita accidentale di carburanti e/o lubrificanti ed il loro conseguente spandimento a terra, evitando quindi l'infiltrazione degli stessi nel terreno. Indice cautelativo	1	10	2
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 (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.	1	10	3
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 fauna 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 le regole di rispetto ambientale)	1	10	3
Produzione di rifiuti	Nel merito della produzione dei rifiuti in fase di cantiere, occorre considerare l'alto grado di prefabbricazione dei componenti utilizzati (navicelle, pale, tronchi torre e cabine di macchina), per cui quale valutazione oggettiva non saranno prodotti ingenti quantitativi di rifiuti. Qualitativamente i rifiuti risultano essere classificabili come rifiuti non pericolosi, originati prevalentemente da imballaggi (pallets, bags, etc.).  La società proponente provvederà all'individuazione dei rifiuti generati durante ogni fase delle attività necessarie alla costruzione dell'impianto, secondo caratterizzazione dei rifiuti, con attribuzione del codice CER, 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
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
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 storicoculturale, sono escluse (come da relazione archeologica di progetto) incisività dirette sui beni archeologici. I siti individuati (nuraghe et.) si trovano notevolmente distanti dalle lavorazioni, oltre un buffer di 1 Km di distanza.	1	10	3

## 2.2.4 Impatto fattori e componenti - Fase di Esercizio

FATTORE	DESCRIZIONE	range magnitudo scalare		magnitudo assegnata impatto ESERCIZIO
		valore Minimo scalare (default)	valore MASSIMO scalare (default)	
Modifiche pedologiche	Gli interventi di rinterro in fase di cantierizzazione, post costruzione e disposizione dell'impianto, comporteranno la ricostruzione del suolo nelle piazzole e al di sopra del plinto di fondazione, riutilizzando il materiale proveniente dalle lavorazioni. Pertanto in fase di esercizio si avrà il quasi totale ripristino delle condizioni preesistenti (attuali-pre-impianto).	1	10	1
Modifiche morfologiche	A seguito della cantierizzazione, rinterro, livellamento e ripristino delle condizioni originarie, l'impatto è da considerarsi minimale in fase di esercizio. Persistono le condizioni geotopografiche iniziali.	1	10	1
Caratteristiche geologiche e geotecniche	Persistono le condizioni di stabilità iniziali, considerate le relazioni specialistiche di dettaglio geotecniche e di progetto	1	10	1
Stabilità dell'area	Non si prevedono fenomeni di erosione e di instabilità dell'area. Nel complesso limitatamente all'area d'intervento, la stabilità dell'area risulterebbe identica o rafforzata dagli interventi di mitigazione/ripristino realizzati con tecniche di ingegneria naturalistica.	1	10	1
Modifiche del drenaggio superficiale	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. Il ripristino riporterà e sarà pressoché identico alle condizioni preesistenti, eventualmente mitigato e migliorato con tecniche ecosostenibili	1	10	1
Modifiche della destinazione d'uso del suolo	La superficie detratta al suolo risulta limitatamente coincidente con piazzola e aerogeneratore, (la cabina prefabbricata è disposta al limite del terreno), i cavidotti in fase di esercizio risultano interrati. Le condizioni in fase di esercizio non determineranno cambiamenti nell'uso del suolo e della destinazione agricola	1	10	2
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 erbacea. (non risultano interferenze o incisività sulle specie arbustive e/o si è in assenza di particolari specie poste a tutela conservazionistica).	1	10	2
Modifiche chis-fis-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
modifiche tessuto agricolo	Il tessuto agricolo risulterà modificato in maniera molto contenuta. La superficie detratta al suolo risulta limitatamente coincidente con piazzola e aerogeneratore, (la cabina prefabbricata è disposta al limite del terreno), i cavidotti in fase di esercizio risultano interrati. I fattori non incideranno significativamente sulla meccanizzazione agraria e sull'indirizzo dedicato all'allevamento nel settore agricolo-foraggero	1	10	2
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 anomalie dell'impianto, come di incendio. Considerati i controlli tecnici, l'area risulterebbe maggiormente presidiata e monitorata.	1	10	1
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 (si avrebbe nei parchi eolici)	1	10	2
effetto barriera flussi migratori avifauna	Non risultano direttrici specifiche di flussi avifaunistici migratori trans-Sahariani che intercettano nello specifico il punto di ubicazione dell'impianto. 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. 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/e gli spostamenti in genere. Magnitudo basso, assegnato in principio di precauzione	1	10	2
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 è rappresentato dalla collisione diretta dell'avifauna e sulla chiroterofauna. 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.	1	10	2
alterazione paesaggio rurale	Il contesto paesaggistico è rappresentato dal paesaggio storico antropizzato determinato dalle attività agropastorali. L'intervento proposto limitatamente ad un singolo aerogeneratore, risulterà minimamente percettivo.	1	10	3



	Risulta una bassa alterazione del contesto rurale, individuato nel PPR tra le Aree ad Utilizzazione Agroforestale, e in particolare nelle Colture erbacee specializzate	1	10	1
modifiche viabilità e traffico	In fase di esercizio non sussistono particolari modifiche alla viabilità, risulterebbe il normale ordinario flusso veicolare preesistente	1	10	1
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
Modifiche alla rete ecologica	Non sussistono particolari frammentazioni ecosistemiche nell'ecotopo individuato, (fragilità ecologica ambientale bassa, risultante dalla carta della Natura (ISPRA Sardegna). La rete ecologiche persiste con i suoi elementi analogamente alle condizioni pre-intervento	1	10	1
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, dalla topografia perlopiù pianeggiante e non panoramica con ostacoli visivi alternati per la percezione all'orizzonte, alterazione consistente in un singolo elemento nello skyline.	1	10	3
Incidenza della visione e/o 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.) Il risultato è che l'alterazione possa ritenersi di entità medio bassa, ridotta alla sola percezione di un singolo elemento eolico in fase di esercizio.	1	10	3
Distanza da insediamenti abitativi	Considerata la distanza dai centri abitati nell'ordine di cca 2 Km da Sagama, 3 Km da Tinnura, 6 da Sindia. La percezione e il disturbo arrecato risulta minima	1	10	2
Movimentazioni terra e gestione dei riporti	Interventi di movimentazione terra conclusi nella fase di cantiere, da considerarsi limitatamente (e al limite eccezionalmente) per interventi di manutenzione	1	10	1
Realizzazione edifici connessi per la funzionalità	Considerata quasi nulla o/e limitata per via delle infrastrutture elettriche di collegamento preesistenti	1	10	1
Rischio incidente- Veicoli ciclo trasporto - Pericolo Crollo Aerogeneratore	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. Il rischio gittata della pala è stato considerato nell'apposita relazione, con rischio contenuto. Complessivamente il rischio è da ritenersi basso.	1	10	1
Rischio incidente- Rilasci sostanze inquinanti	Il rischio di questo tipo di impatto in esercizio è ancora meno impattante di quello di cantiere, limitatamente ai soli interventi di manutenzione del singolo aerogeneratore	1	10	1
Produzione di rumore	Il rumore emesso in fase di esercizio risulta contenuto, come da relazione tecnico acustica e di produzione dell'aerogeneratore EWT. Si prospettano emissioni acustiche entro i 50 dB con qualsiasi velocità del vento, il disturbo sull'uomo risulta pressoché inesistente, considerata la distanza dai centri abitati.	1	10	2
Produzione di polveri	Limitata esclusivamente e in modo del tutto marginale alle attività di manutenzione	1	10	1
Produzione di rifiuti	Limitata esclusivamente e in modo del tutto marginale alle attività di manutenzione programmata e straordinaria	1	10	1
Produzione di radiazioni	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. 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.	1	10	1
Modifiche della percezione siti nat-sto-cult	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. Sono state inoltre osservate distanze buffer di oltre 1 Km dai nuraghi e dai beni archeologici e storici dell'area in genere, con progettazione misurata per non deturpare il territorio. Nel contesto generale la realizzazione di un singolo aerogeneratore si inserisce in un contesto storicamente antropizzato, in particolare rurale e nell'insieme anche prossimo ad aree industriali (Z.I. Suni).  In fase di esercizio, questa tipologia di opera potrebbe comportare solo una limitata modifica della percezione, tenendo presente quanto considerato al punto ESCZ 9 (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.). Pertanto non risulta tale da intaccare la percezione dei fruitori del territorio.	1	10	2

## 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"> <li>➤ definire lo stato fisico dei luoghi, le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistenti prima dell'inizio delle attività;</li> <li>➤ 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.</li> </ul>

#### 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"> <li>➤ analizzare l'evoluzione dei parametri rispetto alla situazione <i>ante operam</i>;</li> <li>➤ controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori.</li> </ul>

#### 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"> <li>➤ al periodo che precede l'entrata in esercizio dell'opera nel suo assetto funzionale definitivo (pre-esercizio);</li> <li>➤ all' esercizio dell'opera, eventualmente articolato a sua volta in diversi scenari temporali di breve/medio/lungo periodo;</li> <li>➤ alle attività di cantiere per la dismissione dell'opera alla fine del suo ciclo di vita.</li> </ul>	<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:

**fase di cantiere:** Le attività di cantiere non comportano particolari impatti sulla morfologia del sito, tenuto conto del ridotto indice di acclività, non saranno eseguite movimentazioni di terra tali da comportare cambiamenti sensibili del profilo topografico; l'area interessata dalle opere risulta pressoché pianeggiante, limitando i movimenti di terra per la sistemazione del sito, delle piazzole e delle strade di accesso. 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 e limitate nel tempo; 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.

Anche per quanto concerne gli attuali usi al quale è destinata la risorsa idrica del territorio, non verrà modificata dalla realizzazione delle opere di progetto, sia perché non è previsto dalla tipologia di lavorazioni, sia perché le aree di cantierizzazione e ubicazione dell'impianto, risultano alquanto distanti dai corsi d'acqua (ben oltre il vincolo/buffer di 150m dalla fascia di rispetto dai 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.

Nello specifico di seguito, in sequenza si prevede:

- dalla turbina alla Cabina CS di consegna dell'energia, tramite cavidotto MT interrato all'interno della particella 380 (in disponibilità della Proponente), lungo un tracciato che seguirà la strada di collegamento tra la strada comunale e la piazzola di montaggio e fino alla turbina, per uno sviluppo di circa 97 metri;

- posa della Cabina CS di consegna dell'energia sul bordo catastale della particella 380 limitrofa alla strada comunale, tale che ENEL abbia la manutenzione su strada pubblica;



**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 redistribuzione delle acque in eccesso.

Dunque nella fase di esercizio l'impianto eolico, sia per sua stessa natura sia per le caratteristiche delle aree in cui sarà realizzato, non comporterà elementi di criticità relativi alla morfologia del territorio e al suo reticolo idrografico, non comportando interazioni nel naturale trasporto solido e del regime idraulico 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. so in più punti, impedendo fenomeni di erosione incanalata.

Le opere non interferiranno in alcun modo con l'eventuale presenza di acque sotterranee, in quanto le falde presenti nel territorio si trovano a profondità maggiori di 100m, mentre le fondazioni degli aerogeneratori



sranno profonde qualche metro (occorre considerare l'assenza di falde prossimali, come assodato dalle indagini geognostiche).

Non risultano inoltre interferenze con acquedotti che corrono al di fuori della zona di produzione dell'impianto, né con sorgenti o pozzi.



**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.

## 4.2 Salute pubblica

### 4.2.3 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.

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).

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.

#### **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			
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	Necessario	Necessario	Necessario
PERIODO RIFERIMENTO			
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	
<b>INFORMAZIONI GENERALI</b>			
UBICAZIONE /PLANIMETRIA	Necessario	Necessario	
FUNZIONAMENTO	Necessario	Necessario	
PERIODO MISURA			
PERIODO RIFERIMENTO	Necessario	Necessario	
<b>PARAMETRI ACUSTICI</b>			
Laeq immissione diurno	Necessario	Necessario	
Laeq immissione notturno	Necessario	Necessario	
Laeq emissione diurno	Necessario	Necessario	
Laeq emissione notturno	Necessario	Necessario	
<b>D*nottorno</b>	Necessario	Necessario	
<b>D*diurno</b>	Necessario	Necessario	
<b>Fattori correttivi (KI,KT,KB)</b>		Opportuno	
ANDAMENTI GRAFICI	Necessario	Opportuno	
<b>PARAMETRI METEOREOLOGICI</b>			
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 zona agricola 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.

**Dalle elaborazioni effettuate nella relazione acustica è emerso 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 700 m alcune residenze abitative su cui porre l'attenzione, valutando queste ultime come possibili ricettori sensibili.



*Figura 5: 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*

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 <sub>n</sub>
AEROGENERATORE (S)	R <sub>1</sub>	121 m
AEROGENERATORE (S)	R <sub>2</sub>	691 m
AEROGENERATORE (S)	R <sub>3</sub>	464 m
AEROGENERATORE (S)	R <sub>4</sub>	407 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.

## 4.3 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.

Per il progetto della pala eolica di Tinnura 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'istallazione 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 visibilità dell'impianto eolico di 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 paesaggistica, 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.

## 4.4 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 dei pneumatici dei mezzi che trasportano e spostano materiale in sito;
- verifica dei cumuli di materiale temporaneo stoccato e delle condizioni meteo (raffiche di vento, umidità dell'aria etc.);

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

**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 dei 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.

## 4.5 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 caratteristiche litologiche degli affioramenti e la climatologia, con precipitazioni concentrate soprattutto in inverno, rappresentano i fattori principali da cui dipende la rete idrografica dell'intero territorio della Planargia. Dall'analisi delle ortofoto della Regione Sardegna acquisite nel 2006, l'idrografia dei territori di Suni e Tinnura, si presenta poco sviluppata con una bassa densità di drenaggio e fortemente condizionata dalle litologie affioranti. I litotipi vulcanici a dominanza basaltica sono caratterizzati da una elevata resistenza all'azione erosiva da parte delle acque meteoriche.

Nel corso delle indagini geognostiche condotte presso il sito di indagine non è stata rinvenuta la presenza di falda acquifera; l'idrogeologia del settore di interesse è notevolmente influenzata dalla natura dei litotipi affioranti, in particolare dalla loro bassa idoneità a costituire degli acquiferi in grado di ospitare delle falde idriche superficiali.

Nessuna delle due componenti, acque superficiali e acque sotterranee è direttamente interessata dalla realizzazione dell'opera in esame; premettendo che gli impatti sono poco rilevanti, si precisa è opportuno segnalare quanto segue:

- **fase di cantiere:** saranno previsti opportuni sistemi di regimazione delle acque superficiali che dreneranno le portate delle acque meteoriche verso i compluvi naturali esistenti; **non essendo stato riscontrato un reticolo idrografico di rilievo, non è prevista alcuna alterazione dello stesso.**

Al contrario, si potrebbero verificare interferenze con il deflusso idrico profondo, per effetto della realizzazione delle opere di fondazione. In ogni caso per la modestia del fenomeno di circolazione acquifera sotterranea, per l'interferenza di tipo puntuale delle fondazioni dell'aerogeneratore e per l'ampia distribuzione sul territorio degli stessi non si prevedrà un fenomeno di interferenza rilevante con la falda o comunque si rileverà un'alterazione del deflusso di scarsa importanza.

- **Fase di esercizio:** L'intero impianto, realizzato in pieno accordo con la conformazione orografica delle aree, non comporterà modificazioni alla morfologia del sito né comporterà una barriera al deflusso idrico superficiale; saranno previsti opportuni sistemi di regimentazione delle acque superficiali che raccoglieranno le eventuali acque meteoriche drenandole verso i compluvi naturali.

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.

Nel caso di rilasci di oli o altre sostanze liquide inquinanti, si provvederà all'asportazione delle zolle secondo quanto previsto dal D. Lgs. n. 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.

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

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 Progettale 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
<b><u>FASE DI CANTIERE</u></b> - 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;	- 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
<b><u>FASE DI ESERCIZIO</u></b> - Verifica del ripristino finale delle piazzole e strade di cantiere come da progetto; - Verifica dell'assenza di materiale di scavo a termine dei lavori;	

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.

## 4.7 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.

### 4.7.3 Flora e Vegetazione

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

- complessivamente la vegetazione osservata, è rappresentata oltre ad elementi isolati di *Quercus suber*, da piante a carattere stagionale (primavera periodo maggio sopraluoghi), principalmente (*Silybum marianum* (L.) Gaertn., 1791), e orzo selvatico *Hordeum murinum* L., 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, allo stato del sopralluogo evoluta in particolare con dominante a cardo mariano;
- 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:

<b>MONITORAGGIO ANTE-OPERAM</b>
<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>

<b>MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA</b>
<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>

<b>MONITORAGGIO POST-OPERAM</b>
<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>



#### 4.7.4 Fauna

L'area di indagine faunistica risulta morfologicamente omogenea, sub pianeggiante e in assenza di corpi idrici e corsi d'acqua, rappresentata come descritto nell'ambito vegetazionale da dominante prativa alternata a esemplari isolati di *Quercus suber*.

Osservando l'area vasta l'ambiente più rappresentativo risulta in prevalenza steppico, destinato quasi esclusivamente al pascolo estensivo per ovini e bovini, nell'insieme le formazioni vegetali naturali comprendono arbusti bassi, graminacee (Poaceae), praterie di asfodelo, cardo e ferula, 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 abbandono del territorio riscontrabili nell'area industriale semi deserta, un'agricoltura scarsa e limitata a piccoli oliveti, orti privati limitrofi ai centri urbani, alla scarsa pastorizia.

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).

Nello specifico quindi l'area di progetto, ricade all'interno di un'azienda zootecnica e caratterizzata da terreni incolti e piante di sughera isolate.

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 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 possono 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'aereogeneratore, 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.

**Si ritiene di non ravvedere situazioni di disturbo e/o interferenza alla fauna e avifauna; si specifica inoltre che l'area della turbina non ricade all'interno delle aree di attenzione per la Chiroterofauna, così come sancito dalla DGR 40/11, che individua le aree sensibili a questo tipo di installazioni.**

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;
- 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.