

Comune
di Morcone



Regione Campania



Comune
di Pontelandolfo



Committente:

RWE

RENEWABLES ITALIA S.R.L.
Via Andrea Doria, 41/G - 00192 Roma
P.IVA/C.F. 06400370968
pec: rwerenewablesitaliasrl@legalmail.it

Titolo del Progetto:

Progetto per la realizzazione di una centrale eolica da 48,00 MW denominata "Lisa" nei comuni di Morcone (BN) e Pontelandolfo (BN), quale completamento del parco eolico "Morcone"

Documento:

PROGETTO DEFINITIVO

Richiesta Autorizzazione Unica ai sensi del D. Lgs. 387 del 29/09/2003

N° Documento:

PELS_A.17.d

ID PROGETTO:	PELS	DISCIPLINA:	A	TIPOLOGIA:	R	FORMATO:	A4
--------------	-------------	-------------	----------	------------	----------	----------	-----------

Elaborato:

Piano di monitoraggio ambientale

FOGLIO: SCALA: Nome file: **PELS_A.17.d_Piano_di_monitoraggio_ambientale.pdf**

Progettazione:

R.T.P. D'Occhio - De Blasis
Via S. Angelo, 10 - 82020 Campolattaro (BN)

Progettisti:



Ing. Giuseppe Antonio De Blasis



Arch. Carmine D'Occhio

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	21/09/2020	Prima emissione	R.T.P.D'Occhio - De Blasis	RWE	RWE

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA CENTRALE EOLICA DA 48,00 MW DENOMINATA “LISA”, NEI COMUNI DI MORCONE (BN) E PONTELANDOLFO (BN), QUALE COMPLETAMENTO DEL PARCO EOLICO “MORCONE”

Proponente: RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Sommario

1	PREMESSA	2
1.1	SOCIETÀ PROPONENTE	2
1.2	OBIETTIVI DELLO STUDIO	2
2	CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	3
2.1	UBICAZIONE IMPIANTO	4
2.2	DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE DA REALIZZARE	5
3	IMPATTI DA MONITORARE.....	7
3.1	ATMOSFERA	7
3.2	AMBIENTE IDRICO	8
3.3	SUOLO E SOTTOSUOLO	10
	PUNTI DI INDAGINE LUNGO LA NUOVA VIABILITÀ E CAVIDOTTO.....	10
3.4	VEGETAZIONE, FAUNA, FLORA ECOSISTEMI	12
3.5	RUMORE	16
3.6	VIBRAZIONI	19

1 PREMESSA

Il presente documento è stata redatto a corredo dello Studio di Impatto Ambientale, relativo al Progetto Definitivo del Parco Eolico denominato “Lisa” costituito da 8 aerogeneratori della potenza nominale di 6,00 MW per un totale massimo complessivo di 48,00 MW ubicati nel territorio del comune di Morcone (BN) mentre il territorio del comune di Pontelandolfo (BN) sarà interessato esclusivamente dai cavidotti, oltre che tutte le opere necessarie per la connessione alla Rete, proposto dalla Società RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.

Il progetto del Parco Eolico è soggetto al processo Valutazione di Impatto Ambientale con attività istruttoria in capo allo Stato, per il quale il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio in collaborazione con il Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo, svolge il ruolo di soggetto competente in materia.

In ottemperanza a quanto prescritto dalla normativa in materia di Valutazione di Impatto Ambientale, lo Studio ha seguito i tre Quadri di Riferimento previsti: Programmatico, Progettuale e Ambientale.

1.1 SOCIETÀ PROPONENTE

Il progetto della centrale eolica in argomento è di titolarità della società RWE Renewables Italia SRL con base ad Essen, Germania.

RWE Renewables Italia S.r.l., parte del Gruppo RWE AG con base ad Essen, Germania, è una società attiva nello sviluppo, costruzione ed esercizio di impianti a fonte rinnovabile sul territorio italiano.

Le attività del Gruppo RWE coinvolgono i seguenti pilastri principali: Rinnovabili, Generazione convenzionale e Supply & Trading. Il gruppo impiega circa 20.000 persone in tutto il mondo con l’ambizioso obiettivo di essere “carbon neutral” entro il 2040.

La divisione RWE Renewables si colloca tra i maggiori attori globali nella generazione di energia da fonti rinnovabili con una capacità di generazione installata di ca 11,5 GW. Il portafoglio comprende tecnologie quali eolico onshore ed offshore, solare fotovoltaico su scala industriale e lo storage con una presenza in 15 paesi in Europa, nelle Americhe e in Asia-Pacifico e 3.600 esperti dedicati.

L’obiettivo della società è espandere rapidamente l'uso delle energie rinnovabili affrontando gli attuali temi quali la sicurezza energetica, l'accessibilità energetica e il cambiamento climatico.

In Italia RWE Renewables Italia S.r.l. è tra i principali leader del settore con ca. 500 MW di eolico onshore installati sul territorio italiano.

1.2 OBIETTIVI DELLO STUDIO

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) ha l'obiettivo di programmare il monitoraggio delle componenti ambientali, relativamente allo scenario ante operam e alle previsioni di impatto ambientale in corso d’opera e post operam. Per ciascuna componente ambientale sono stati individuati, in coerenza con quanto documentato nello Studio di Impatto Ambientale (SIA), gli impatti ambientali significativi generati dalla realizzazione dell’opera. Il Piano Monitoraggio Ambientale (PMA) sarà adeguatamente programmato (per ciascuna componente) in termini di estensione delle aree di indagine, di numero dei punti di monitoraggio, di numero e tipologia dei parametri, della frequenza e durata dei campionamenti e così via.

Il monitoraggio, conformemente a quanto indicato nella parte seconda del D.lgs. 152/2006 e s.m.i. art. 28, è uno strumento in grado di fornire una reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione del progetto; lo stesso fornisce, inoltre, i necessari segnali per intraprendere eventuali azioni correttive, laddove le risposte ambientali dovessero risultare diverse rispetto alle previsioni effettuate nel SIA.

Il punto di partenza saranno ovviamente gli impatti individuati nel SIA in ciascuna fase di progetto (*ante operam, corso d'opera, post operam*) o più genericamente le azioni di progetto da monitorare. Per ciascun comparto ambientale (*come sarà dettagliatamente definito nei successivi capitoli*) saranno definite le aree in cui programmare il monitoraggio e, in particolare, in maniera puntuale, le stazioni di misura dei campionamenti. Per ogni punto di misura definito, saranno descritti i parametri analitici dello stato quali/quantitativo della componente/fattore ambientale, attraverso i quali sarà possibile controllare l'evoluzione nello spazio e nel tempo delle caratteristiche dello stesso fattore, la coerenza con le previsioni effettuate nello SIA (Studio di Impatto Ambientale) e l'efficacia delle misure di mitigazione adottate, descrivendo altresì le tecniche di campionamento, la misura ed le analisi, con la relativa frequenza e durata complessiva dei monitoraggi. A valle di queste fasi sarà possibile programmare, laddove dal monitoraggio dovesse risultare necessario, le azioni da intraprendere in relazione all'insorgenza di condizioni anomale o critiche rispetto a quanto previsto.

2 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Il presente intervento prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica, composto da 8 aerogeneratori di potenza nominale pari a 6,00 MW, per una potenza complessiva quantificata in 48,00 MW.

La definizione del layout è stata ottenuta considerando sia la componente tecnica, sia quella paesaggistica e quella normativa, al fine di ottenere una integrazione tra le esigenze di conservazione del territorio e lo sviluppo sostenibile.

Sinteticamente si riportano alcuni principali aspetti tenuti in considerazione:

- *normativa*
- *accessibilità dei manufatti*
- *interferenze ambientali*
- *punto di commissione*
- *compatibilità con la pianificazione urbanistica*
- *individuazione di sito con buona disponibilità di vento;*

L'impianto in oggetto si pone l'obiettivo di utilizzare le potenzialità eoliche del sito impiegando un aerogeneratore del tipo VESTAS V162 da 6,00 MW, altezza al mozzo 119 m, diametro del rotore 162 m.

Si riporta di seguito un prospetto riassuntivo con la verifica delle potenzialità eoliche degli aerogeneratori.

WTG	Easting	Northing	Elevation (m)	Hub height (m)	Free Wind Speed (m/s)	Net (MWh/year)	NCF	FLH
1	471.160	4.574.545	820	119	6.93	16558	33.73%	2956.72
2	471.660	4.574.670	805	119	7.90	19264	39.24%	3439.98
3	472.146	4.574.606	740	119	7.24	16311	33.23%	2912.75
4	472.826	4.574.668	667	119	8.49	20942	42.66%	3739.61
5	473.213	4.574.337	666	119	8.57	21087	42.96%	3765.47
6	473.811	4.574.396	580	119	7.70	18700	38.09%	3339.21
7	474.149	4.574.030	582	119	7.35	18140	36.95%	3239.34
8	474.654	4.573.871	573	119	7.14	17320	35.28%	3092.87
Totale					7.68	167.342	37.88%	3320,27

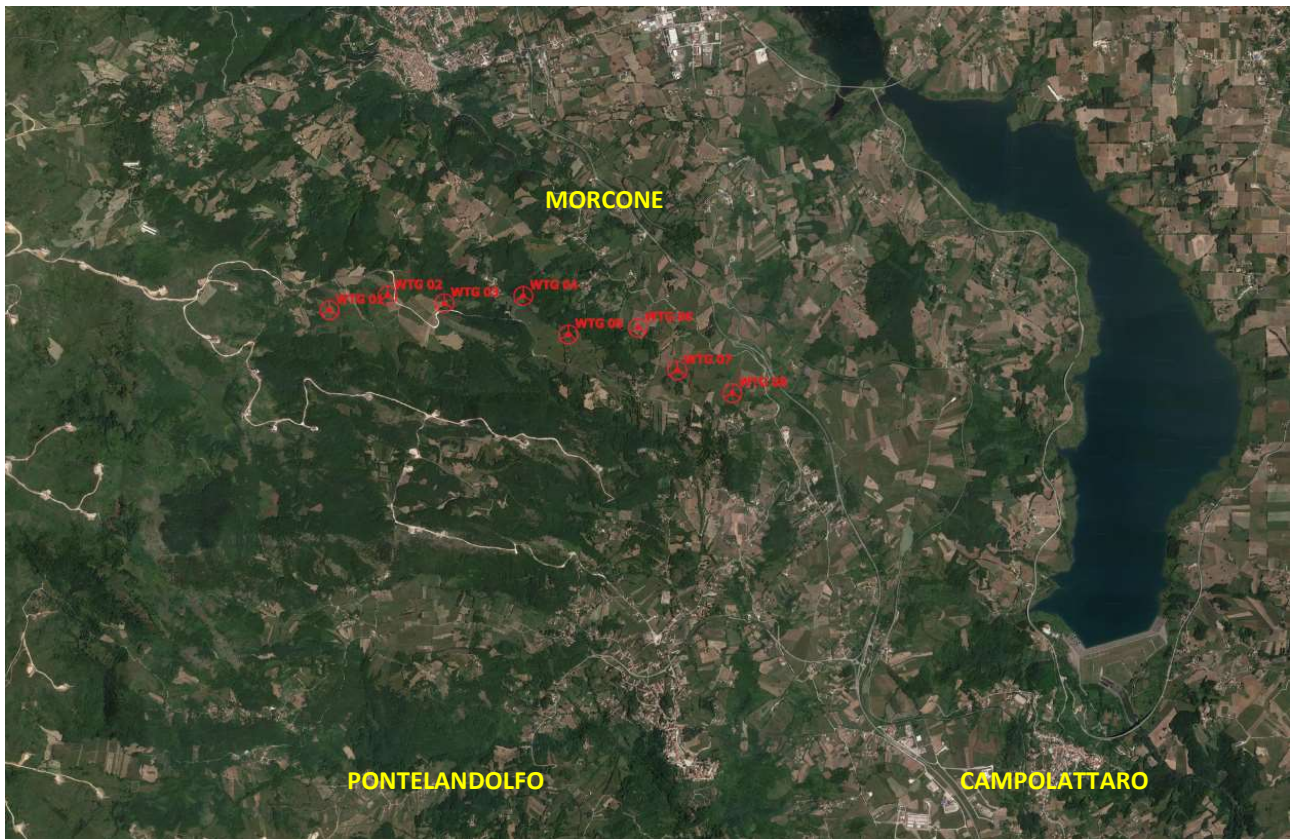
2.1 UBICAZIONE IMPIANTO

Gli aerogeneratori sono stati posizionati sul territorio in considerazione della direzione del vento, della loro interdistanza per eliminare interferenza di scia con perdita d'efficienza, in funzione dei vincoli imposti dalle normative di settore nonché in relazione alla emergenze ambientali, paesaggistiche e infrastrutturali.

Nella tabella che segue sono riportate le coordinate puntuali dei singoli aerogeneratori, espresse nei sistemi di riferimento UTM WGS84 - fuso 33 N e GAUSS-BOAGA - Roma 40 fuso EST:

WTG	COORDINATE PIANE SISTEMA UTM WGS 84 - FUSO 33 NORD		COORDINATE PIANE SISTEMA GAUSS-BOAGA - ROMA 40 FUSO EST	
	EST	NORD	EST	NORD
WTG_01	471.160	4.574.545	2.491.170	4.574.552
WTG_02	471.660	4.574.670	2.491.669	4.574.677
WTG_03	472.146	4.574.606	2.492.155	4.574.614
WTG_04	472.826	4.574.668	2.492.835	4.574.676
WTG_05	473.213	4.574.337	2.493.222	4.574.344
WTG_06	473.811	4.574.396	2.457.820	4.574.404
WTG_07	474.149	4.574.030	2.494.158	4.574.038
WTG_08	474.654	4.573.871	2.494.663	4.573.879

Coordinate degli aerogeneratori in progetto nei sistemi piani UTM WGS84 33N e Gauss-Boaga Roma 40 Est



Inquadramento generale del progetto – vista aerea

2.2 DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE DA REALIZZARE

Sulla scorta delle analisi effettuate, viene di seguito descritto un layout costituito dalle opere elettromeccaniche e civili dell'impianto eolico.

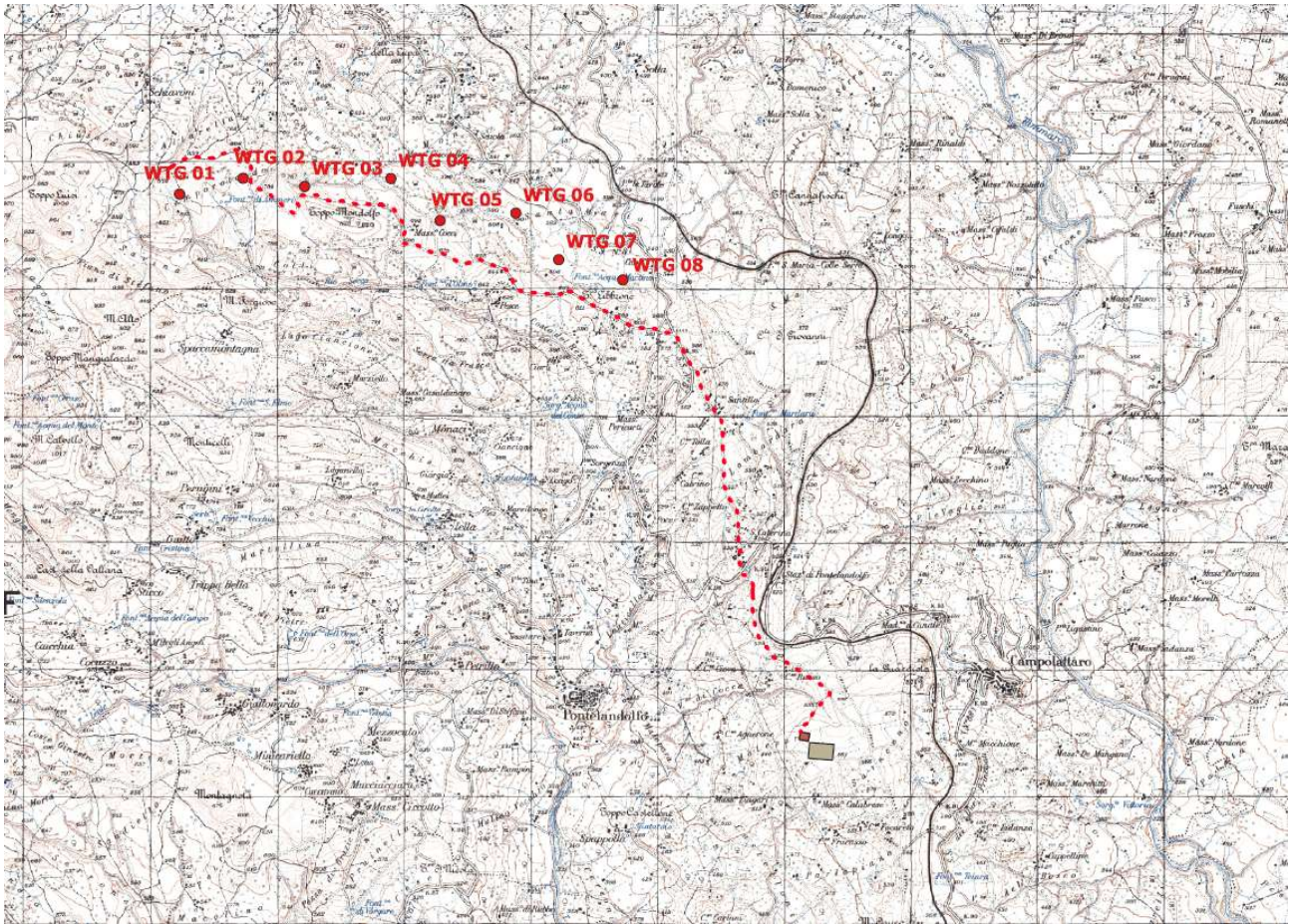
✓ Opere civili:

- Realizzazione di nuovi assi stradali di penetrazione che dalla viabilità principale esistente raggiungono le aree di installazione degli aerogeneratori e costruzione delle relative piazzole;
- Realizzazione di un'area di stoccaggio da utilizzarsi temporaneamente relativamente al periodo di durata del cantiere;
- Opere civili per la realizzazione di una rete di cavidotti interrati di Media Tensione (MT) per la connessione con la stazione di cessione;
- Adeguamento delle viabilità esistente mediante allargamenti puntuali e necessari per consentire il trasporto delle componenti dell'aerogeneratore;
- Strutture di fondazione delle macchine eoliche.

✓ Opere impiantistiche:

- Installazione di n. 8 aerogeneratori di tipo Vestas V162 della potenza nominale di 6,00 MW;
- Adeguamento della sottostazione elettrica esistente, mediante la realizzazione di un modulo aggiuntivo;
- Realizzazione di una rete di cavidotti interrati di Media Tensione (MT) per la connessione con la stazione elettrica esistente.

Si riporta di seguito il Layout del parco



Il piano di monitoraggio, quale strumento di controllo e verifica, consiste in una serie di controlli periodici dei parametri fisici, chimici e biologici delle matrici ambientali investite dall'opera che possono subire alterazioni.

Le azioni di monitoraggio e prevenzione svolte dalla società RWE, comprenderanno anche la tutela dei sistemi rotorici:

1. *Ascolto e osservazione giornaliera e con campagne di indagini visive con lo scopo di evidenziare microalterazioni della superficie delle pale. Le campagne di indagini visive, svolte con telescopi ad alta definizione, servono a certificare periodicamente lo stato delle pale.*
2. *Monitoraggio strumentale continuo ed automatico di controllo dell'aerogeneratore. Questo, tramite la valutazione di opportuni parametri, è in grado di individuare sbilanciamenti del rotore e, quando diventano significativi, attua il blocco dell'aerogeneratore.*

3 IMPATTI DA MONITORARE

In particolare gli impatti che potranno potenzialmente essere prodotti sono quelli sulle seguenti componenti ambientali:

- Atmosfera;
- Ambiente idrico;
- Suolo e sottosuolo;
- Vegetazione, fauna, flora ecosistemi;
- Rumore per quanto attiene all'impatto acustico sui ricettori;
- Vibrazioni per quanto attiene all'impatto sui ricettori.

3.1 ATMOSFERA

Durante la fase di costruzione per l'installazione dei nuovi aerogeneratori in progetto l'impatto sulla qualità dell'aria sarà determinato dall'attività dei mezzi che opereranno per la predisposizione delle aree di cantiere e l'adeguamento della viabilità di accesso oltre che dalle attività di scavo per l'installazione degli aerogeneratori, per l'adeguamento dei cavidotti e la posa di nuovi tratti di cavidotti e per la costruzione della sottostazione elettrica.

Durante queste attività l'impatto sulla qualità dell'aria sarà principalmente dovuto all'immissione di polveri nei bassi strati dell'atmosfera durante i processi di lavoro meccanici come le attività di scotico, scavo e modellazione delle aree di cantiere e le attività di carico e scarico dei materiali.

Durante questa fase di progetto è inoltre atteso un impatto sulla qualità dell'aria dovuto al trasporto del materiale da costruzione e del materiale di risulta/rifiuti prodotto durante le attività di costruzione che avverrà in parte sulla rete stradale primaria e in parte, in prossimità delle aree di installazione, sulla rete stradale secondaria.

Si evidenzia che il passaggio dei mezzi sarà concentrato in un periodo di tempo limitato a quanto indicato nel cronoprogramma per la costruzione di ciascun aerogeneratore e per la costruzione della sottostazione elettrica.

Oltre al flusso dei mezzi adibiti al trasporto dei materiali da costruzione in questa fase vi potrà essere la necessità di conferire gli eventuali rifiuti e materiali di risulta in impianti di smaltimento/recupero.

L'impatto che un parco eolico in esercizio determina sull'atmosfera non solo è nullo, ma può definirsi positivo in termini di emissioni evitate, infatti la produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili (es. carbone, gas naturale) comporta l'emissione di sostanze acidificanti inquinanti e di gas serra quali il biossido di carbonio (CO₂), gli ossidi di azoto (NO_x) e l'anidride solforosa (SO₂) che impattano l'atmosfera generando fenomeni di acidificazione (es. piogge acide), riduzione dello strato di ozono ed effetto serra.

In fase di dismissione dell'impianto (legata alla rimozione degli aerogeneratori ed al trasporto di materiali) sono previsti impatti analoghi a quelli della fase di costruzione.

Operazioni di Monitoraggio:

Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

1) In fase di cantiere:

- Controllo periodico giornaliero del transito dei mezzi e del materiale trasporto, del materiale accumulato (terre da scavo);

Parametri di controllo:

- Verifica visiva delle caratteristiche delle strade utilizzate per il trasporto
- Controllo dello stato di manutenzione dei pneumatici dei mezzi che trasportano e spostano materiale in sito;
- Verifica dei cumuli di materiale temporaneo stoccato e delle condizioni meteo (*raffiche di vento, umidità dell'aria etc...*);

Azioni e responsabili delle azioni di controllo del PMA:

In fase di cantiere le operazioni di controllo giornaliere saranno effettuate dalla Direzione Lavori.

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.*

3.2 AMBIENTE IDRICO

Qualora i successivi livelli di indagine geognostica previsti nella fase esecutiva, dovessero mostrare l'interferenza delle opere con la falda, si attiverà il monitoraggio delle acque sotterranee, il quale sarà effettuato nei punti in cui si dovesse verificare tale interferenza e pianificato in concertazione con l'autorità competente.

La rilevazione dei dati sullo stato quantitativo e chimico dovrà essere riferita agli acquiferi eventualmente individuati.

Il monitoraggio quantitativo potrà avere come finalità quella di acquisire le informazioni relative ai vasi acquiferi, necessarie per la definizione del bilancio idrico di un bacino.

Questo tipo di rilevamento è basato sulla determinazione dei seguenti parametri:

- livello piezometrico;
- portate delle sorgenti o emergenze naturali delle acque sotterranee.

A discrezione delle autorità competenti potranno essere monitorati altri parametri specifici, scelti in funzione della specificità dei singoli acquiferi e delle attività presenti sul territorio come ad esempio i movimenti verticali del livello del suolo.

La caratterizzazione chimica sarà basata sulla determinazione dei *parametri chimico-fisici (pH, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto, solidi in sospensione totali)*.

Durante la fase di cantiere verranno previsti opportuni sistemi di regimentazione delle acque superficiali che dreneranno le portate meteoriche verso i compluvi naturali. Le aree di cantiere non saranno impermeabilizzate e le movimentazioni riguarderanno strati superficiali. Gli unici scavi profondi riguarderanno quelli relativi alle opere di fondazione, che di fatto riguardano situazioni puntuali. Durante la fase di cantiere non ci sarà dunque alterazione del deflusso idrico superficiale, anche in funzione del fatto che sulle aree interessate dalle opere non è stato rilevato un reticolo idrografico di rilievo. 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 degli aerogeneratori 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. 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.

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.

Operazioni di Monitoraggio:

Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

1) In fase di cantiere:

- Controllo periodico giornaliero e/o settimanale visivo delle aree di stoccaggio dei rifiuti prodotti dal personale operativo, e controllo delle apparecchiature che potrebbero rilasciare olii o lubrificanti controllando eventuali perdite;
- Controllo periodico giornaliero visivo del corretto deflusso delle acque di regimentazioni superficiali e profonde (*durante la realizzazione delle opere di fondazione*);

2) In fase di esercizio:

- Controllo visivo del corretto funzionamento delle regimentazioni superficiali a cadenza mensile o trimestrale per il primo anno di attività, poi semestrale negli anni successivi (*con possibilità di controlli a seguito di particolari eventi di forte intensità*).

Parametri di controllo:

- Verifica visiva dello stato di manutenzione e pulizia delle cunette;

Azioni e responsabili delle azioni di controllo del piano: *In fase di cantiere le operazioni andranno effettuate dalla Direzione Lavori.*

Gli interventi e le azioni da prevedere sono:

- Controllo di perdite, con interventi istantanei nel caso di perdite accidentali di liquidi sul suolo e nel sottosuolo;
- Controllo di ostruzioni delle canalette per la regimentazione delle acque;
- Controllo della presenza di acqua emergente dal sottosuolo durante le operazioni di scavo e predisposizione di opportune opere drenanti (trincee e canali drenanti);

In fase di regime ed esercizio di cantiere la responsabilità del monitoraggio è della Società proprietaria del parco che dovrà provvedere a:

- Controllo di ostruzioni delle canalette per la regimentazione delle acque.

- Pulizia e manutenzione annuale delle canalette.

3.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

Come illustrato nell'elaborato "PELS_A.17.c.2 Relazione preliminare Terre e Rocce da scavo", le procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e l'accertamento delle qualità ambientali saranno condotte ai sensi dell'allegato 4 al DPR 120/2017.

I punti di indagine e prelievo dei campioni di terreno saranno realizzati mediante sondaggi esplorativi (pozzetti o trincee) e, quando coincidenti, tramite sondaggi geognostici a carotaggio continuo senza ausilio di fluidi di perforazione.

Non si esclude l'eventualità che alcuni prelievi di campioni di terreno saranno effettuati in corrispondenza di sondaggi geognostici finalizzati primariamente alla caratterizzazione geotecnica dei terreni.

I sondaggi a carotaggio continuo saranno realizzati con la tecnica a secco, mediante sonda idraulica, con diametro minimo di 101 mm e secondo le procedure solitamente previste in campo ambientale ai sensi del D.Lgs.152/2006, ovvero secondo criteri adatti a prelevare campioni rappresentativi dello stato chimico-fisico delle matrici ambientali.

I punti di indagine in ciascuna area nella quale andranno posizionati gli aerogeneratori saranno determinati secondo quanto stabilito dall'allegato 2 del Regolamento: il numero di punti di indagine non deve essere mai inferiore a tre e dovrà essere aumentato secondo il criterio semplificato riportato nella tabella seguente:

Dimensione dell'area	Punti di indagine
Inferiore a 2.500 metri quadrati	Minimo 3
Tra i 2.500 e 10.000 metri quadrati	3+1 ogni 2.500 metri quadrati
Oltre i 10.000 metri quadrati	7+1 ogni 1.500 metri quadrati eccedenti

Si riporta nelle seguenti tabelle il riepilogo dei punti di indagine previsti.

Aerogeneratore	Area di ingombro (mq)	Punti di indagine (n°)	Numero campioni di terreno per punto di indagine
WTG_01	5265 ca.	5	3
WTG_02	5630 ca.	5	3
WTG_03	6205 ca.	5	3
WTG_04	5390 ca.	5	3
WTG_05	5465 ca.	5	3
WTG_06	5300 ca.	5	3
WTG_07	5465 ca.	5	3
WTG_08	5490 ca.	5	3

Punti di indagine lungo la nuova viabilità e cavidotto

L'allegato 2 prevede che nel caso di opere lineari, il campionamento va effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato.

Asse	Lunghezza (m)	Punti di indagine (n°)	Numero campioni di terreno per punto di indagine
Asse 1	243 ca.	1	2
Asse 2	91 ca.	1	2
Asse 3	73 ca.	1	2
Asse 4	67 ca.	1	2
Asse 4 – Asse 5	833 ca.	2	2
Asse 5	75 ca.	1	2
Asse 6	489 ca.	1	2
Asse 7	213 ca.	1	2
Asse 8	397 ca.	1	2
Elettrodotto interrato su strada	5.245	11	2
Elettrodotto interrato fuori dalla sede stradale	4.497	10	2

La profondità d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno come minimo:

- *campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;*
- *campione 2: nella zona di fondo scavo;*
- *campione 3: nella zona intermedia tra i due.*

Perciò saranno due lungo il cavidotto (*profondità di scavo 1,20 m*) e tre nelle piazzole degli aerogeneratori.

Operazioni di Monitoraggio:

Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

1) In fase di cantiere:

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

2) In fase di esercizio:

- 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.

Parametri di controllo:

- 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:

In fase di cantiere le operazioni di controllo saranno effettuate dalla Direzione Lavori.

Gli interventi e le azioni da prevedere sono in fase di cantiere sono:

- 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;
- In fase di esercizio di cantiere la responsabilità del monitoraggio è della Direzione lavori in merito a:
- Verifica del ripristino finale delle piazzole e strade di cantiere come da progetto;
- Verifica dell'assenza di materiale di scavo a termine dei lavori;
- Restano a cura della Società del parco le seguenti operazioni:
- Pulizia e manutenzione annuale delle aree di 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.

3.4 VEGETAZIONE, FAUNA, FLORA ECOSISTEMI

Nel complesso l'area è caratterizzata da una vegetazione forestale discontinua, costituita da boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile quali acero campestre (*Acer campestre*) e acero minore (*Acer monspessolanum*), frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*), e orniello (*Fraxinus ornus*), carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), e querce caducifoglie quali il cerro (*Quercus cerris*), la farnia (*Quercus pedunculata*) e la rovere (*Quercus sessiflora*), intervallate da aree aperte destinate a pascoli, colture intensive, zone agricole eterogenee e oliveti; sono inoltre presenti alle quote più elevate prati stabili e zone caratterizzate da vegetazione arbustiva ed erbacea, con presenza di specie quali l'olmo campestre (*Ulmus campestris*), il biancospino (*Crataegus monogyna*), il pero selvatico (*Pyrus pyraeaster*), la rosa canina e nelle aree caratterizzate dalla presenza di terreni umidi, salice (*Salix viminalis*), pioppo bianco (*Populus alba*) e ontano napoletano (*Alnus cordata*). Le superfici boscate sono rappresentate in

prevalenza da associazioni di cerreta con *Ostrya* e acero, che si presentano, in particolare nella porzione a quote maggiori dell'area di indagine, come una boscaglia di transizione, governata a ceduo (prevalentemente cedui giovani). Nello strato arbustivo compaiono specie come *Prunus avium*, *Coronilla emerus*, *Sorbus domestica* e *Clematis vitalba*. I pascoli nell'area pianeggiante ad ovest del rilievo di Toppo Mondolfo sono soggetti ad allagamento periodico. Sono infine presenti alcune abitazioni rurali ed edifici per il ricovero di bestiame.

Obiettivo del monitoraggio è la caratterizzazione quali-quantitativa dei popolamenti e delle comunità potenzialmente interferiti dall'opera nelle fasi di cantiere, esercizio ed eventuale dismissione.

In relazione alle specie vegetali individuate come specie target, (*quelle protette dalle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE, dalle leggi nazionali e regionali, le specie rare e minacciate secondo le Liste Rosse internazionali, nazionali e regionali, le specie endemiche, relitte*) caratterizzanti gli habitat presenti e le relative funzionalità, le specie target considerate sono:

- specie alloctone infestanti
- specie protette ai vari livelli conservazione

Gli indicatori considerati sono i seguenti:

- comparsa/aumento delle specie alloctone, sinantropiche e ruderali all'interno delle formazioni
- frequenza delle specie ruderali, esotiche e sinantropiche
- rapporto tra specie alloctone e specie autoctone
- presenza delle specie protette (o presenti nelle Liste rosse IUCN) all'interno delle formazioni
- frequenza delle specie protette (o presenti nelle Liste rosse IUCN)
- rapporto tra specie protette e specie autoctone

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale sarà articolato in tre fasi temporali distinte:

Monitoraggio ante-operam

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.

Il monitoraggio ante operam 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.

I rilievi verranno effettuati durante la stagione vegetativa e avranno la durata di un anno.

I risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell'ambito di rapporti annuali. La cartografia tematica prodotta e i dati dei rilievi in campo, registrati su apposite schede, saranno allegati ai rapporti.

- Le indagini preliminari ad integrazione della documentazione bibliografica avranno una durata di 1,5 mesi.
- L'indagine in campo, verrà effettuata in periodo tardo primaverile – estivo avrà una durata complessiva, con la relativa analisi dei dati, di 2 mesi.
- Per la redazione e l'emissione del rapporto finale è previsto un periodo di 1 mese.

Monitoraggio in corso d'opera

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.

I rilievi verranno effettuati durante la stagione vegetativa e avranno la durata di un anno.

I risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell'ambito di rapporti annuali. La cartografia tematica prodotta e i dati dei rilievi in campo, registrati su apposite schede, saranno allegati ai rapporti.

- Le indagini in campo, compresi i sopralluoghi (da eseguire due volte nell'anno) finalizzati al monitoraggio della flora e della vegetazione, si effettueranno in periodo tardo primaverile - estivo ed avranno, con la relativa analisi dei dati, durata complessiva pari a 2 mesi.
- Per la redazione e l'emissione del rapporto annuale o finale è previsto 1 mese.

Monitoraggio post-operam

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.

I rilievi verranno effettuati durante le stagioni vegetative e avranno la durata tre anni.

- Le indagini in campo si effettueranno in periodo tardo primaverile estivo per la durata complessiva di 2 mese compresa l'analisi dei dati.
- Per la redazione e l'emissione del rapporto finale si stima necessario un periodo di 1mese.

METODOLOGIE DI RILEVAMENTO E ANALISI DEI DATI

Raccolta dei dati

Individuazione delle aree test

il piano di monitoraggio prevede l'individuazione di aree Test su cui effettuare le indagini. All'interno dell'area buffer, nella fase ante-operam, saranno individuate 3 aree test rappresentative delle formazioni presenti adiacenti alle aree interessate dalla costruzione delle strutture, aree di scavi e riporti, aree di accumuli temporanei di terreno, aree di adeguamento della viabilità esistente e di attraversamento dei fossi. Successivamente, in fase di costruzione (corso d'opera) in fase post - operam i rilievi saranno ripetuti. Non si è ritenuto necessarie individuare aree test sui seminativi in quanto si tratta di aree coltivate.

Rilievo fitosociologico

In queste aree saranno eseguiti alcuni rilievi fitosociologici, all'interno di quadrati di 80-100mq di superficie, omogenee dal punto di vista strutturale. I rilievi dovranno essere eseguiti due volte all'anno, in primavera e in autunno per poter avere un quadro più possibile comprensivo della composizione floro-vegetazionale dell'area.

Rilievi strutturali:

Per la caratterizzazione delle componenti strutturali che formano la cenosi, i rilievi saranno condotti attraverso: individuazione dei piani di vegetazione presenti; altezza dello strato arboreo, arbustivo ed erbaceo; grado di copertura dello strato arboreo, arbustivo ed erbaceo; pattern strutturale della vegetazione arbustiva ed arborea (altezza totale, altezza inserzione della chioma, dimensioni della chioma); rilievo del rinnovamento naturale.

Rilievo floristico

All'interno di ognuno dei quadrati utilizzati per i rilievi fitosociologici, saranno individuate un numero idoneo di aree campione (di 0,5 mq), scelte casualmente, all'interno delle quali verrà prodotto un inventario floristico.

Rilievi fenologici:

per le specie con copertura maggiore del 50% si indicherà lo stadio fenologico

Elaborazione dei dati

Elaborazione dei dati vegetazionali

I rilievi delle aree in esame potranno essere confrontati con dati esistenti in bibliografia per zone limitrofe ed essere saranno sottoposti ad elaborazione numerica (classificazione e/o ordinamento), insieme a questi ultimi, per ottenere indicazioni sulle differenze floristiche ed ecologiche dei siti e sul dinamismo della vegetazione ed eventuali variazioni dovute ai disturbi ipotizzati.

Attraverso il confronto tra le varie tabelle sarà possibile: precisare l'attribuzione fitosociologica delle cenosi, individuare i contatti e le relazioni esistenti tra diverse tipologie di vegetazione (analisi sinfitosociologica) compresi i rapporti di tipo seriale (successionale) e catenale.

Elaborazione dei dati floristici

Per analizzare la significatività delle differenze può essere utilizzata l'analisi della varianza, effettuata sulla tabella di frequenze delle specie.

Sulla base delle forme biologiche e dei corotipi dedotti dall'elenco floristico, sarà anche possibile definire l'ecologia delle cenosi (sinecologia), in relazione a territori simili.

Il monitoraggio sulla fauna sarà rivolto principalmente a popolamenti di uccelli e chiroterri. Obiettivo del monitoraggio è definire eventuali variazioni delle dinamiche di popolazioni, delle eventuali modifiche di specie target indotte dalle attività di cantiere e/o dall'esercizio dell'opera.

Uccelli e Chiroterri sono i gruppi di animali utilizzati il monitoraggio degli impianti eolici.

In particolare il monitoraggio ornitologico assume un significato primario in relazione alle finalità che tale attività si prefigge. Gli obiettivi specifici del protocollo di monitoraggio ornitologico possono essere così sintetizzabili:

1) Fase ante operam

acquisire un quadro quanto più completo delle conoscenze riguardanti l'utilizzo da parte degli uccelli dello spazio coinvolto dalla costruzione dell'impianto, al fine di prevedere, valutare o stimare il rischio di impatto (sensu lato, quindi non limitato alle collisioni) sulla componente medesima, a scale geografiche conformi ai range di attività delle specie e delle popolazioni coinvolte.

2) Fornire una quantificazione dell'impatto delle torri eoliche sul popolamento animale, e, per quanto attiene all'avifauna, sugli uccelli che utilizzano, per diverse funzioni (spostamenti per la migrazione, la difesa territoriale e l'alimentazione) le superfici al suolo e lo spazio aereo entro un certo intorno dalle turbine.

3) disporre di una base di dati in grado di rilevare l'esistenza o di quantificare, nel tempo e nello spazio, l'entità dell'impatto delle torri eoliche sul popolamento animale e, in particolare, sugli uccelli che utilizzano, per diverse funzioni (spostamenti per la migrazione, la difesa territoriale e l'alimentazione) le superfici al suolo ed i volumi entro un certo intorno dalle turbine.

Il monitoraggio sarà realizzato secondo i protocolli di Valutazione di Impatto Ambientale messi a punto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e da ISPRA, ANEV e Legambiente Onlus (protocollo di monitoraggio dell'osservatorio nazionale su eolico e fauna).

In fase di esercizio dell'impianto verranno svolte attività di monitoraggio dell'avifauna dei mammiferi presenti sul sito.

Per ciò che concerne l'avifauna le attività di monitoraggio sono descritte di seguito

- monitoraggio mortalità: le attività prevedono la ricerca attiva delle carcasse che dovrà essere svolta durante la fase d'esercizio del parco eolico mediante un sopralluogo da condurre due volte al mese in prossimità di ciascun aerogeneratore. Si tratta di un'indagine basata sull'ispezione del terreno circostante e sottostante le turbine eoliche. Oltre ad essere identificate, le carcasse saranno classificate, ove possibile, per sesso ed età, stimando anche la data di morte e descrivendone le condizioni. Deve essere inoltre annotata la posizione del ritrovamento con strumentazione GPS;
- monitoraggio avifauna nidificante: monitoraggio mediante punti di ascolto da condurre in numero di 4 per ogni aerogeneratore, da replicare per almeno due volte nel periodo riproduttivo;
- monitoraggio avifauna migratrice: monitoraggio dei rapaci (e più in generale dei grandi veleggiatori) migratori da condurre nel periodo marzo-maggio e agosto-ottobre per almeno 1 stagione, mediante il conteggio diretto da postazioni fisse. I rilievi saranno condotti per almeno 3 giorni per decade nel periodo indicato.

Le attività di monitoraggio dei mammiferi sono di seguito indicate:

- monitoraggio chiroteri: monitoraggio dei chiroteri mediante l'uso del bat detector in corrispondenza degli aerogeneratori. Sarà effettuata la ricerca e l'ispezione di rifugi invernali, estivi, cavità sotterranee naturali e artificiali, chiese, cascine e ponti. Per ogni rifugio censito sarà specificata la specie e il numero di individui.

3.5 RUMORE

La caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione al rumore dovrà consentire di definire le modifiche introdotte dall'opera, verificarne la compatibilità con gli standards esistenti, con gli equilibri naturali e la salute pubblica da salvaguardare e con lo svolgimento delle attività antropiche nelle aree interessate.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale sarà articolato in tre fasi temporali distinte:

Monitoraggio ante operam

Il monitoraggio acustico ante operam è stato redatto basandosi su:

- normative di riferimento: leggi nazionali, regionali e normativa tecnica di settore;
- informazioni di tipo progettuale: caratteristiche dell'opera di progetto, ubicazione e caratterizzazione;
- informazioni sul territorio: ubicazione e caratterizzazione dei ricettori, classificazione acustica del Comune interessato, grado di sensibilità del territorio, presenza di altre sorgenti di emissione.

Partendo dall'analisi degli strumenti urbanistici del Comune interessato all'opera si è proceduto, previa verifica, mediante sopralluoghi e indagini, all'individuazione di eventuali ricettori o ricettori sensibili e quindi dei punti più adeguati in cui effettuare delle misure fonometriche al fine di caratterizzare il clima acustico ante operam.

Si è cercato di definire l'attuale rumore di fondo, che costituisce il rumore residuo con il quale si confronta il futuro rumore ambientale, generato dal funzionamento dell'impianto, ai fini del rispetto del valore limite differenziale di cui all'articolo 4 del D.P.C.M. 14 novembre 1997 e di caratterizzare le sorgenti sonore che attualmente controllano il rumore rilevato nella zona, in particolare il rumore determinato dal traffico veicolare.

La campagna di rilevazioni fonometriche consiste in 5 misure del livello di pressione sonora effettuate in diversi punti intorno all'area in esame, nel Tr diurno, di durata variabile. Sono stati individuati 5 punti di misura, scegliendo di posizionarsi presso abitazioni o aree limitrofe risultate in prossimità degli aerogeneratori del parco eolico preesistente. Durante questa campagna sono dunque state effettuate un totale di 5 misure in 5 diversi punti.

Il piano di monitoraggio ante operam, riassumendo, ha avuto i seguenti obiettivi:

- 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.

Monitoraggio in corso d'opera

Nel presente paragrafo si riportano considerazioni sull'impatto acustico in fase di cantiere del parco eolico proposto. Durante la fase di costruzione, in linea generale, il clima acustico esistente sarà alterato dalla rumorosità dei mezzi utilizzati per la realizzazione dell'impianto. Le attività cantieristiche saranno però limitate al periodo di costruzione dell'impianto e alle sole ore diurne, periodo di esercizio del cantiere; pertanto non saranno apportati effetti dannosi irreversibili all'uomo o all'ambiente circostante.

Gli effetti indotti sul clima acustico durante la fase di cantiere sono stati valutati facendo riferimento al rumore provocato dai mezzi di trasporto per l'approvvigionamento e il trasporto dei materiali e alle macchine operatrici impiegate per la realizzazione delle varie fasi costruttive.

Tuttavia durante questa fase di lavoro, la minimizzazione dell'impatto acustico potrà essere adeguatamente attenuata solo tramite una buona programmazione delle fasi di lavoro (GANTT), organizzandole in modo da evitare la sovrapposizione di sorgenti di rumore che possono provocare un elevato e anomalo innalzamento delle emissioni sonore.

Bisogna comunque sottolineare che l'area interessata risulta scarsamente popolata e che le operazioni di cantiere si svolgeranno essenzialmente nel periodo diurno ed interesseranno un orizzonte temporale relativamente breve, quindi, non si ritiene necessario approntare specifiche opere di mitigazione acustica nella fase di cantierizzazione, fatte salve delle procedure di carattere generale, finalizzate al contenimento delle emissioni rumorose.

Infine è utile evidenziare che nell'area in cui si situerà il cantiere, si è evidenziata la sostanziale assenza di sorgenti significative di rumore, ad eccezione della viabilità locale (provinciale, comunale ed interpodereale), che comunque è interessata da flussi di traffico piuttosto limitati.

L'attuale qualità acustica dell'area è quindi senz'altro elevata, ed ogni attività svolta nel sito risulta di conseguenza percepibile nel territorio circostante.

Con il presente Piano di Monitoraggio si prevede la predisposizione di n. 1 ciclo di monitoraggio acustico in fase di cantiere. In particolare tale monitoraggio avrà luogo durante la fase di montaggio, in cui si prevede che le emissioni sonore siano massime.

Monitoraggio post operam

In relazione alla richiesta di un Piano di Monitoraggio delle emissioni acustiche presso il parco eolico Lisa, si propone l'esecuzione di una campagna di misure secondo il programma di seguito riportato, fermo restando la disponibilità che lo stesso possa essere ridefinito quantitativamente in funzione di ulteriori fattori esterni e/o richieste dell'autorità competente.

In particolare, il programma definito prevede rilevazioni nei pressi dei ricettori sensibili individuati nella fase dei rilievi acustici ante operam, nonché in corrispondenza delle abitazioni e degli edifici di vario tipo più prossimi al parco eolico e da cui desumere i livelli di rumorosità provocati dall'impianto. Sarà opportuno comunque definire i livelli di rumorosità in corrispondenza degli aerogeneratori significativi individuati, non solo con riferimento ai vicini ricettori, ma anche in relazione ai livelli di rumorosità stimati ante-operam negli studi di presentazione del progetto.

È praticamente non definibile il perimetro delle unità produttive (*ipotetico perimetro dello "stabilimento" eolico*), come anche è difficilmente definibile il perimetro di ogni singolo sito produttivo afferente ad un singolo aerogeneratore. Ecco perché è opportuno definire con ARPA l'esatta campagna di monitoraggio da effettuare.

Nell'ipotesi di esecuzione della seguente campagna di rilevazioni acustiche con cadenza annuale, si formula la successiva ipotesi operativa:

- n. 3 rilevazioni di rumorosità in prossimità dei ricettori censiti e riportati nelle planimetria della relazione integrativa, per un tempo di 16 minuti ciascuna; le elaborazioni successive verranno eseguite in periodo diurno e verranno eseguite altresì 3 rilevazioni in periodo notturno (ma comunque tra le 22.00 e le 24.00) della stessa durata;
- n. 3 rilevazioni di rumorosità in prossimità di un aerogeneratore eseguite a distanze prefissate di 50 m, 100 m e 200 m, al fine di ricavare utili riferimenti diurni sui livelli di rumorosità a distanze prefissate dagli aerogeneratori in condizioni di marcia normale (attestate dal Committente).

Potrà inoltre essere eseguita 1 misura di pressione sonora con integrazione continua nelle 24 ore nei pressi di un'abitazione a maggiore esposizione.

A seguito delle rilevazioni, saranno elaborati i risultati con software specialistico e sarà fornita apposita relazione tecnica.

Tutte le rilevazioni saranno eseguite con l'impiego di fonometri di I classe con certificati di taratura. Saranno rilevate le seguenti caratteristiche fonometriche:

- L_{eq} , ovvero il livello equivalente di esposizione sonora. Esso rappresenta il valore del livello sonoro a cui il soggetto risulta esposto in relazione alla durata della esposizione stessa.
- L_{max} (livello massimo), ovvero il valore massimo raggiunto, in un determinato intervallo di tempo, dai livelli istantanei riferibili all'evento sonoro, rilevati con costante di tempo selezionata.
- L_{min} (livello minimo), ovvero il valore minimo raggiunto, in un determinato intervallo di tempo, dai livelli istantanei riferibili all'evento sonoro, rilevati con costante di tempo selezionata.
- L_{peak} , (livello acustico di picco) ovvero il valore massimo raggiunto, in un determinato intervallo di tempo, dai livelli istantanei riferibili all'evento sonoro, rilevati con costante di tempo Peak.

3.6 VIBRAZIONI

Si vuole affrontare in questo capitolo, il problema del monitoraggio delle vibrazioni prodotte durante le fasi di realizzazione ed esercizio del parco eolico in progetto. In particolare il monitoraggio sarà volto al confronto della situazione ante operam con quella generata a seguito della realizzazione del progetto.

La richiesta di integrazione è stata formulata stante l'importanza che negli ultimi anni sta assumendo il problema delle vibrazioni degli edifici (e non solo). Tale problematica richiede una certa attenzione, sia in relazione alla diversa tipologia strutturale delle moderne costruzioni, sia per il continuo aumento delle sorgenti vibratorie, nonché per la maggiore sensibilità dell'uomo all'impatto ambientale. Ne deriva che con sempre maggior frequenza, si conducono piani di monitoraggio ambientale estesi non solo al controllo del rumore ma anche alla stima delle vibrazioni prodotte. Infatti le vibrazioni possono arrecare disturbo alle persone, danneggiamento delle apparecchiature utilizzate, riduzione della efficienza operativa delle strutture e, nei casi più gravi, possono anche costituire dei rischi per la stessa integrità strutturale o architettonica degli edifici.

Monitoraggio ante operam

È quindi necessario predisporre uno studio di caratterizzazione dinamica della sorgente, nonché uno studio di propagazione delle onde vibratorie in superficie e nel sottosuolo, al fine di quantificare correttamente e in maniera univoca i livelli di vibrazione prodotti.

Per determinare il disturbo vibrazionale nei confronti di particolari ricettori definiti "sensibili", esistono dei modelli semi empirici. In questi modelli il disturbo vibrazionale indotto ai ricettori, valutato in termini spettrali nel dominio delle frequenze, dipende da differenti meccanismi di propagazione e di attenuazione (o di amplificazione) presenti lungo la catena di trasmissione.

Altre tipologie di monitoraggio saranno effettuate in modo sperimentale tramite l'utilizzo di accelerometri: questi saranno posizionati in corrispondenza della sorgente (nella fase ante operam, in corrispondenza del punto esatto in cui sarà installato l'aerogeneratore) di vibrazioni e ad una certa distanza, variabile ma nota, dallo stesso. Nel caso specifico saranno installati da due a quattro accelerometri per ogni ricettore sensibile considerato. Queste misure sperimentali permettono di validare le previsioni analitiche (modello semi empirico). La strumentazione necessaria per la caratterizzazione dell'evento vibrazionale ai fini della previsione dell'impatto su ricettori ad una certa distanza che occorrono per effettuare acquisizione, salvataggio ed analisi dei dati vibrazionali.

Così come fatto per il monitoraggio acustico, anche per il monitoraggio delle vibrazioni saranno concordati dei ricettori sensibili (scelti tra quelli definiti e dettagliati per il monitoraggio acustico), rispetto ai quali monitorare le vibrazioni prodotte. Si propone di effettuare una campagna di monitoraggio su n. 4 ricettori sensibili; la stessa campagna sarà effettuata poco prima dell'inizio dei lavori, in modo da avere un rilievo dei parametri, che tenga conto di tutti i fattori che possono contribuire alla definizione del rilievo.

Monitoraggio in corso d'opera

Per quanto riguarda questa fase, si ritiene, stante le caratteristiche della tipologia di impianto (puntuale) da installare, che non sia necessario prevedere un monitoraggio dei livelli vibrazionali nell'area intorno al parco eolico in oggetto.

Monitoraggio post operam

Il metodo di misura utilizzato sarà lo stesso descritto nel paragrafo relativo al monitoraggio delle vibrazioni ante operam. Saranno altresì scelti i medesimi ricettori sensibili e si propone la realizzazione di n. 3 campagne di misura in 3 anni (una all'anno per tre anni), mediante l'installazione di accelerometri nelle vicinanze dei ricettori.

In particolare le attività di monitoraggio (in entrambe le fasi ante e post operam) saranno articolate nelle seguenti modalità:

- Analisi dei luoghi consistente in sopralluoghi tesi alla individuazione delle postazioni di misura ed alla identificazione delle sorgenti vibratorie;
- Acquisizione dei dati caratteristici delle condizioni di esercizio delle sorgenti;
- Individuazione dei punti di misura dei livelli vibratorie (*da un minimo di 2 ad un massimo di 4 per ogni ricettore*). Saranno previste orientativamente una o due giornate di misurazioni;
- Scarico dei dati ed analisi delle misurazioni frequenza e nel tempo;
- Confronto con i limiti normativi;
- Riconoscimento del problema: per valutare se i livelli di vibrazione riscontrati possano determinare danni all'edificio o limitarne la funzionalità specifica o sono tali da arrecare disturbo alle persone.
- Verifiche o controlli: per riportare il livello delle vibrazioni ai limiti suggeriti o imposti da normative specifiche;
- Caratterizzazione a scopo di previsione: per valutare l'attitudine dell'edificio a sopportare carichi dinamici accidentali, quali le raffiche di vento, o per stimare l'efficacia di provvedimenti per l'attenuazione dei fenomeni vibratorie. Una tale caratterizzazione può anche essere effettuata al solo scopo di ottenere informazioni sulle proprietà strutturali dell'edificio, attraverso la stima dei suoi parametri dinamici.