



REGIONE  
SICILIA



PROVINCIA DI  
AGRIGENTO



COMUNE DI  
NARO



COMUNE DI  
LICATA

# PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO COMPOSTO DA 12 AEROGENERATORI DA 6.0 MW PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72 MW SITO NEL COMUNE DI NARO (AG) CON OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI NARO (AG) E LICATA (AG)



<p>Proponente</p>	 <p><b>SIRIO RINNOVABILI S.R.L.</b> Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it</p>  				
<p>Progettazione</p>	 <p>Viale Michelangelo, 71 80129 Napoli TEL. 081 579 7998 mail: tecnico@inesr.it</p> <p>Amm. Francesco Di Maso Ing. Nicola Galdiero Ing. Pasquale Esposito</p> <p>Collaboratori: Ing. R. M. De Lucia Dott. G. Giardina Dott. Angelo Scuderi Eikon servizi per i beni culturali SAS Geol. V.E. Iervolino SR International Srl Arch. C. Gaudiero Ing. F. Quarto Ing. R. D'Onofrio Ing. M. Ciano</p>				
<p>Elaborato</p>	<p>Nome Elaborato:</p> <p style="text-align: center;"><b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE E DELLE MITIGAZIONI</b></p>				
<p>00</p>	<p>Ottobre 2023</p>	<p>PRIMA EMISSIONE</p>	<p>INSE Srl</p>	<p>INSE Srl</p>	<p>Sirio Rinnovabili s.r.l.</p>
<p>Rev.</p>	<p>Data</p>	<p>Oggetto della revisione</p>	<p>Elaborazione</p>	<p>Verifica</p>	<p>Approvazione</p>
<p>Scala:</p>	<p>---</p>				
<p>Formato:</p>	<p><b>A4</b></p>	<p>Codice Pratica <b>S314</b></p>	<p>Codice Elaborato</p>	<p><b>AS314-SIA20-R</b></p>	

## Sommario

1	PREMESSA.....	4
2	CRITERI METODOLOGICI PER LA REDAZIONE DEL PMA.....	4
2.1	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO .....	4
2.2	REQUISITI DEL PMA .....	4
2.3	ESTENSIONE TEMPORALE DEL PMA .....	5
2.3.1	FINALITA' DEL MONITORAGGIO ANTE OPERAM.....	5
2.3.2	FINALITA' DEL MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA.....	5
2.3.3	FINALITA' DEL MONITORAGGIO POST OPERAM .....	5
2.4	IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI.....	6
3	ATMOSFERA E CLIMA.....	6
3.1	CARATTERISTICHE METEOROLOGICHE .....	6
3.1.1	TEMPERATURA DELL'ARIA .....	6
3.1.2	UMIDITA' .....	7
3.1.3	VELOCITA' E DIREZIONE DEL VENTO .....	7
3.1.4	PRESSIONE ATMOSFERICA .....	7
3.1.5	PRECIPITAZIONI.....	7
3.1.6	RADIAZIONE SOLARE .....	8
3.2	IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI DA MONITORARE .....	8
3.3	MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA .....	9
3.4	MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI SULL' ATMOSFERA .....	11
3.4.1	FASE DI CANTIERE .....	11
3.4.2	FASE DI ESERCIZIO.....	12
3.4.3	FASE DI DISMISSIONE.....	12
3.5	FREQUENZA/DURATA DEI MONITORAGGI.....	12
4	AMBIENTE IDRICO .....	12
4.1	MONITORAGGIO DELL'AMBIENTE IDRICO .....	12
4.1.1	FASE DI CANTIERE .....	12
4.1.2	FASE DI ESERCIZIO.....	13
4.1.3	FASE DI DISMISSIONE.....	13
4.2	MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI SULL'AMBIENTE IDRICO .....	14
4.2.1	ACQUE PROFONDE .....	14
4.2.2	ACQUE SUPERFICIALI .....	14
5	SUOLO E SOTTOSUOLO .....	15

5.1	MONITORAGGIO DEL SUOLO E DEL SOTTOSUOLO .....	15
5.1.1	FASE DI CANTIERE .....	15
5.1.2	FASE DI ESERCIZIO.....	15
5.1.3	FASE DI DISMISSIONE.....	16
5.2	MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI SUL SUOLO E SUL SOTTOSUOLO .....	16
5.2.1	FASE DI CANTIERE .....	16
5.2.2	FASE DI ESERCIZIO.....	16
5.3	MONITORAGGIO E PUNTI DI CAMPIONAMENTO IN FASE ANTE OPERAM.....	16
5.4	METODICHE DI RILIEVO .....	19
5.4.1	METODICA M1 E RICERCA DEGLI ANALITI .....	19
5.4.2	METODICA M2 .....	22
6	TABELLA RIASSUNTIVA DEI PUNTI DI CAMPIONAMENTO .....	23
7	PAESAGGIO E BENI CULTURALI .....	27
7.1	IMPATTI IN FASE DI CANTIERE.....	27
7.2	IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO .....	27
7.3	MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI .....	28
7.4	MONITORAGGIO DEGLI IMPATTI SUL PAESAGGIO E SUI BENI CULTURALI .....	28
7.4.1	MONITORAGGIO ANTE OPERAM.....	28
7.4.2	MONITORAGGIO IN CORSO D’OPERA.....	29
7.4.3	MONITORAGGIO POST OPERAM .....	29
8	AVIFAUNA E CHIROTTERO FAUNA .....	29
8.1	STUDIO BIBLIOGRAFICO.....	30
8.2	MONITORAGGIO AREA IMPIANTO EOLICO.....	30
8.2.1	ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO .....	30
8.2.2	AVIFAUNA .....	31
8.2.3	CHIROTTERI.....	34
8.2.4	AZIONE DI VERIFICA PRESENZA CARCASSE.....	35
8.3	CRONOPROGRAMMA .....	35
8.4	BIBLIOGRAFIA .....	36
9	RUMORE .....	36
9.1	MONITORAGGIO ANTE OPERAM.....	38
9.2	MONITORAGGIO IN CORSO D’OPERA E IN FASE DI DISMISSIONE .....	38
9.3	MONITORAGGIO POST OPERAM .....	39
9.4	MITIGAZIONI.....	40
10	VIBRAZIONI .....	40

 <b>Sirio Rinnovabili Srl</b> Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it	<b>PIANO DI MONITORAGGIO E MITIGAZIONI AMBIENTALI</b>		Cod. AS314-SIA21-R	
			Data Ottobre 2023	Rev. 00

11	CAMPI ELETTROMAGNETICI .....	44
11.1	DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE E FASCE DI RISPETTO .....	45
12	APPORTI TECNICI E DATI DI MONITORAGGIO.....	47

 <b>Sirio Rinnovabili Srl</b> Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it	<b>PIANO DI MONITORAGGIO E MITIGAZIONI AMBIENTALI</b>		Cod. AS314-SIA21-R	
			Data Ottobre 2023	Rev. 00

## 1 PREMESSA

La società Sirio Rinnovabili S.R.L. è proponente di un progetto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica all'interno del Comune di Naro (AG) con opere di connessione nel Comune di Naro (AG) e nel Comune di Licata (AG).

L'ipotesi progettuale prevede la realizzazione di un parco eolico dalla potenza di 72 MW costituito da n.12 aerogeneratori, ognuno dei quali ha una potenza nominale di 6 MW. Gli aerogeneratori saranno collegati tra loro mediante un cavidotto interrato AT a 36 kV, che collegherà il parco in antenna a 36 kV con una futura Stazione Elettrica a 220/36 della RTN, da inserire in entra – esce alla linea su entrambe le terne della linea RTN a 220 kV "Favara – Chiaramonte Gulfi".

Gli aerogeneratori scelti sono i V162-6.0 MW, i quali hanno un'altezza al mozzo di 119 m.

Il progetto è assoggettato a Valutazione di Impatto Ambientale di competenza Ministeriale, poiché la potenza totale dell'impianto è maggiore di 30 MW.

L'obiettivo del presente elaborato ha lo scopo di esaminare eventuali variazioni che intervengono sull'ambiente nell'ambiente a seguito della realizzazione delle opere in progetto per proporre interventi di mitigazione.

## 2 CRITERI METODOLOGICI PER LA REDAZIONE DEL PMA

### 2.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

In conformità alle 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)"*, gli scopi del monitoraggio proposto sono:

- verificare lo scenario ambientale di riferimento utilizzato nel documento di Valutazione di Impatto ambientale e caratterizzazione delle condizioni ambientali di partenza (ante operam);
- verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni di impatto individuate nel documento di VIA mediante la rilevazione di parametri di riferimento per le diverse componenti ambientali (in corso d'opera e post operam);
- correlare i vari stadi del monitoraggio, ante operam, corso d'opera e post operam, per stimare l'evolversi della situazione ambientale;
- individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni del documento di VIA e pianificare eventuali misure correttive;
- comunicare gli esiti delle precedenti attività (alle autorità preposte al controllo e al pubblico).

### 2.2 REQUISITI DEL PMA

Il Piano di Monitoraggio rappresenta un documento che, seppur con una propria autonomia, deve garantire la piena coerenza con i contenuti del documento di VIA relativamente alla caratterizzazione dello stato dell'ambiente nello scenario di riferimento antecedente l'attuazione del progetto (ante operam) e alle previsioni degli impatti ambientali significativi derivanti dalla sua realizzazione (in corso d'opera e post operam). Quindi, il Piano di Monitoraggio deve soddisfare i seguenti requisiti:

 <b>Sirio Rinnovabili Srl</b> Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it	<b>PIANO DI MONITORAGGIO E MITIGAZIONI AMBIENTALI</b>		Cod. AS314-SIA21-R
			Data Ottobre 2023

- 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.

## 2.3 ESTENSIONE TEMPORALE DEL PMA

### 2.3.1 FINALITA' DEL MONITORAGGIO ANTE OPERAM

Il monitoraggio ante operam ha lo scopo di fornire un quadro esauriente sullo stato delle componenti ambientali, principalmente con la finalità di:

- definire lo stato fisico dei luoghi, le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistenti prima dell'inizio delle attività;
- rappresentare la situazione di partenza, da utilizzare quale termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti inerenti alla fase in corso d'opera e la fase post operam.

### 2.3.2 FINALITA' DEL MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA

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:

- analizzare l'evoluzione dei parametri rispetto alla situazione ante operam;
- controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori ad attività di mitigazione degli impatti ambientali.

In seguito, saranno descritti i monitoraggi che saranno effettuati durante l'esecuzione delle lavorazioni relativamente alle varie componenti ambientali. Essi saranno coordinati con i tempi di esecuzione previsti per la completa esecuzione dei lavori, come riportato nel cronoprogramma delle attività.

### 2.3.3 FINALITA' DEL MONITORAGGIO POST OPERAM

Il monitoraggio post operam 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 post operam e al controllo dei livelli di ammissibilità delle diverse componenti ambientali.

 <b>Sirio Rinnovabili Srl</b> Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it	<b>PIANO DI MONITORAGGIO E MITIGAZIONI AMBIENTALI</b>		Cod. AS314-SIA21-R	
			Data Ottobre 2023	Rev. 00

## 2.4 IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

Sulla base della valutazione degli impatti contenuta nel SIA, le componenti ambientali per le quali è necessario prevedere il monitoraggio sono:

- Atmosfera e clima (qualità dell'aria);
- Ambiente idrico (acque sotterranee e acque superficiali);
- Suolo e sottosuolo (qualità dei suoli, geomorfologia);
- Ecosistemi e biodiversità (componente vegetazione, fauna);
- Salute pubblica (rumore, vibrazioni e campi elettromagnetici).

## 3 ATMOSFERA E CLIMA

L'impianto eolico non genera emissioni in atmosfera e non è caratterizzato da fumi di combustione, ma contribuisce a diminuire le emissioni climalteranti in atmosfera.

La produzione di energia elettrica da fonte eolica è un processo "pulito" con assenza di emissioni in atmosfera; quindi, la qualità dell'aria e le condizioni climatiche non verranno alterate dal funzionamento dell'impianto proposto.

Il PMA è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria ambiente nelle diverse fasi (ante operam, in corso d'opera e post operam) mediante rilevazioni visive eventualmente integrate da tecniche di modellizzazione, focalizzando l'attenzione sugli inquinanti direttamente o indirettamente immessi nell'atmosfera. Si precisa che la fonte eolica non rilascia sostanze inquinanti, e che, per la componente ambientale atmosferica, deve essere valutato il possibile fenomeno d'innalzamento delle polveri. Gli interventi e le azioni da prevedere, in fase di cantiere, sono:

- Analisi delle caratteristiche climatiche e meteo diffuse dell'area di studio tramite anche la raccolta e organizzazione dei dati meteorologici disponibili per verificare l'influenza delle caratteristiche meteorologiche locali sulla diffusione e trasporto delle polveri
- Dare opportune indicazioni sulle coperture da utilizzare sui mezzi che trasportano materiale di scavo e terre;
- Indicare alle imprese la viabilità da percorrere per evitare innalzamento di polveri;
- Controllo degli pneumatici che non risultino particolarmente usurati e che possano quindi favorire l'innalzamento delle polveri;
- Far adottare le misure di mitigazione in tempi congrui per evitare l'innalzamento di polveri.

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

## 3.1 CARATTERISTICHE METEOROLOGICHE

### 3.1.1 TEMPERATURA DELL'ARIA

La temperatura dell'aria è influenzata da vari fattori, tra cui la latitudine, l'altitudine, l'alternarsi del dì e della notte e delle stagioni, e la vicinanza del mare; essa, a sua volta, influisce sulla densità dell'aria, che a sua volta influisce su importanti processi atmosferici.

La temperatura dell'aria verrà misurata tramite sensori di temperatura dell'aria montati in schermi anti-radianti (a ventilazione naturale o forzata) ad alta efficienza.

### 3.1.2 UMIDITA'

L'umidità è la quantità di vapore acqueo presente nell'aria. La massima quantità di vapor d'acqua che una massa d'aria può contenere aumenta all'aumentare della sua temperatura. Pertanto, le misure dell'umidità non fanno riferimento all'umidità assoluta, bensì all'umidità relativa, che è il rapporto tra la quantità di vapor d'acqua effettivamente presente nella massa d'aria e la quantità massima che essa può contenere a quella temperatura. Nel periodo estivo possono verificarsi valori di umidità relativa pari al 100%. Quando l'aria è completamente satura d'acqua non può trattenere altro vapore acqueo, che si condensa formando la pioggia oppure resta sospeso nell'aria sotto forma di nebbia. La componente umidità verrà misurata e monitorata tramite termoigrometri.

### 3.1.3 VELOCITA' E DIREZIONE DEL VENTO

Il vento è lo spostamento dell'aria da una zona ad altra pressione a una zona a bassa pressione. L'aria calda, essendo più leggera di quella fredda, tende a sormontarla creando un vuoto (depressione) che innesca un gradiente di pressione, grazie al quale si originano i venti.

Le misurazioni saranno effettuate con anemometri installati in punti tali da reperire in maniera corretta sia la velocità massima, minima e media, e la direzione prevalente del vento.

### 3.1.4 PRESSIONE ATMOSFERICA

La pressione atmosferica normale o standard è la pressione atmosferica misurata alla latitudine di 45°, al livello del mare e ad una temperatura di 0 °C su una superficie unitaria di 1 cm<sup>2</sup>. Essa corrisponde alla pressione di una colonna di mercurio di 760 mm, che secondo le unità di misura del S.I. vale 1013,25 hPa. La pressione atmosferica è influenzata dalla temperatura dell'aria e dall'umidità che, al loro aumentare, generano una diminuzione di pressione. Gli spostamenti di masse d'aria fredda e calda generano importanti variazioni di pressione.

Nelle giornate di alta pressione, l'umidità e gli inquinanti contenuti nell'atmosfera tendono a concentrarsi in prossimità del suolo, generando inevitabilmente un peggioramento della qualità dell'aria. Tra gli inquinanti presenti in atmosfera annoverano il biossido di azoto  $NO_2$ , l'ozono  $O_3$  e le polveri sottili.

La pressione atmosferica verrà rilevata attraverso appositi sensori barometrici.

### 3.1.5 PRECIPITAZIONI

L'aria umida, per effetto del riscaldamento indotto dalla radiazione solare, si innalza, si espande e si raffredda fino a condensarsi (l'aria fredda può contenere meno vapore acqueo dell'aria calda) formando una nube, costituita da microscopiche goccioline d'acqua diffuse, aventi un diametro dell'ordine dei  $\mu m$ . Per effetto del fenomeno di coalescenza, queste gocce si uniscono diventando più grosse e pesanti, fino a giungere sul suolo sotto forma di pioggia, neve e grandine.

Le precipitazioni sono in genere misurate utilizzando il pluviometro e il pluviografo. Il pluviometro consiste in un piccolo recipiente cilindrico dalle dimensioni standardizzate, che ha lo scopo di raccogliere la pioggia che si è verificata in un certo intervallo di tempo, tipicamente un giorno. In questo modo, è possibile ottenere una misura giornaliera delle precipitazioni nel sito dove è installato il pluviometro.

Il pluviografo, invece, è uno strumento che ha la funzione di registrare la pioggia verificatasi a una scala temporale inferiore al giorno. Attualmente sono disponibili pluviografi digitali con risoluzione temporale

 <b>Sirio Rinnovabili Srl</b> Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it	<b>PIANO DI MONITORAGGIO E MITIGAZIONI AMBIENTALI</b>		Cod. AS314-SIA21-R
	Data Ottobre 2023	Rev. 00	

dell'ordine di qualche minuto. Convenzionalmente, in Italia la pioggia è misurata in mm (misura indipendente dalla superficie).

### 3.1.6 RADIAZIONE SOLARE

La radiazione solare globale, espressa in  $W/m^2$ , è ottenuta dalla somma della radiazione solare diretta e della radiazione globale diffusa ricevuta dall'unità di superficie. La radiazione solare verrà misurata tramite un solarimetro.

## 3.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI DA MONITORARE

Nella scelta delle aree oggetto dell'indagine si fa riferimento ai diversi livelli di criticità dei singoli parametri, con particolare riferimento a:

- tipologia dei recettori;
- localizzazione dei recettori;
- morfologia del territorio interessato.

Il PMA è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria ambiente nelle diverse fasi (ante operam, in corso d'opera e post operam). La produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, non rilascia sostanze inquinanti gassose nell'area, ma va certamente considerato il possibile innalzamento delle polveri e delle sostanze inquinanti derivanti dai gas di scarico durante la fase di costruzione. Infatti, gli impatti sull'atmosfera connessi alla presenza del cantiere per la realizzazione del parco eolico sono riconducibili a:

- lavorazioni relative alle attività di scavo ed alla movimentazione di porzioni di terreno che serviranno a livellare alcune aree all'interno del sito per la creazione di zone omogenee ed uniformi;
- transito dei mezzi pesanti e di servizio, che, in determinate circostanze, specie durante la fase di cantiere, possono causare il sollevamento di polvere (originata dalle suddette attività), oltre a determinare l'emissione di gas di scarico nell'aria.

In generale, si possono individuare quattro possibili tipologie di impatti ambientali:

- inquinamento dovuto alle lavorazioni in prossimità dei cantieri;
- inquinamento prodotto dal traffico dei mezzi di cantiere;
- inquinamento dovuto alle lavorazioni effettuate;
- inquinamento prodotto dal traffico veicolare della strada in esercizio. Tale tipologia di inquinamento, nel caso specifico, risulta assente perché la viabilità del parco eolico è costituita esclusivamente da strade di nuova realizzazione.

Per quanto riguarda la fase di cantiere, le azioni di lavorazione maggiormente responsabili delle emissioni sono:

- operazioni di scotico delle aree di cantiere;
- movimentazione dei materiali sulla viabilità di cantiere, con particolare riferimento alle attività dei mezzi d'opera nelle aree di stoccaggio;
- realizzazione della viabilità di servizio ai cantieri.

Le lavorazioni appena citate determinano, infatti, le seguenti tipologie di **impatti ambientali**:

- dispersione e deposizione al suolo di polveri in fase di costruzione;

 <b>Sirio Rinnovabili Srl</b> Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it	<b>PIANO DI MONITORAGGIO E MITIGAZIONI AMBIENTALI</b>		Cod. AS314-SIA21-R	
			Data Ottobre 2023	Rev. 00

- dispersione e deposizione al suolo di frazioni del carico di materiali incoerenti trasportati dai mezzi pesanti;
- risollevarimento delle polveri depositate sulle sedi stradali o ai margini delle stesse.

Le maggiori problematiche sono generalmente determinate dal risollevarimento di polveri, che può avvenire:

- dalle pavimentazioni stradali per effetto del transito dei mezzi pesanti;
- dal risollevarimento di polveri dalle superfici sterrate per effetto del vento;
- da emissioni di polveri localizzate nelle aree di deposito degli inerti.

I punti di monitoraggio sono individuati considerando come principali bersagli dell'inquinamento atmosferico recettori particolarmente vicini al tracciato stradale, quali centri abitati, piccole frazioni o case sparse. Tali punti possono essere collocati seguendo i seguenti criteri:

- verifica della presenza di recettori nelle immediate vicinanze alle opere in modo da garantire una distribuzione dei siti di monitoraggio omogenea rispetto all'estensione del cantiere;
- copertura di tutte le aree recettore individuate lungo il tracciato;
- posizionamento in prossimità di recettori ubicati lungo infrastrutture stradali utilizzate per la costruzione e manutenzione del parco eolico.

### 3.3 MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA

**In fase di cantiere e in fase di dismissione** si effettuerà un controllo con frequenza giornaliera del transito dei mezzi, del materiale trasportato e del materiale accumulato.

I parametri attraverso cui il controllo suddetto si realizzerà saranno:

- Verifica visiva delle caratteristiche delle strade utilizzate dai mezzi per la realizzazione del parco eolico;
- Controllo dello stato degli pneumatici dei mezzi che trasportano e spostano materiale in sito;
- Verifica dei cumuli di materiale temporaneo stoccato e delle condizioni meteorologiche.

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

Inoltre, si prevede l'installazione di una centralina meteorologica in prossimità dell'area di cantiere per permettere il monitoraggio, anche da remoto, delle condizioni meteorologiche che possono influire sull'innalzamento delle polveri durante le fasi di lavorazione. La centralina monitorerà anche la concentrazione di  $PM_{10}$ ,  $NO_x$ ,  $SO_x$  e  $O_3$ .

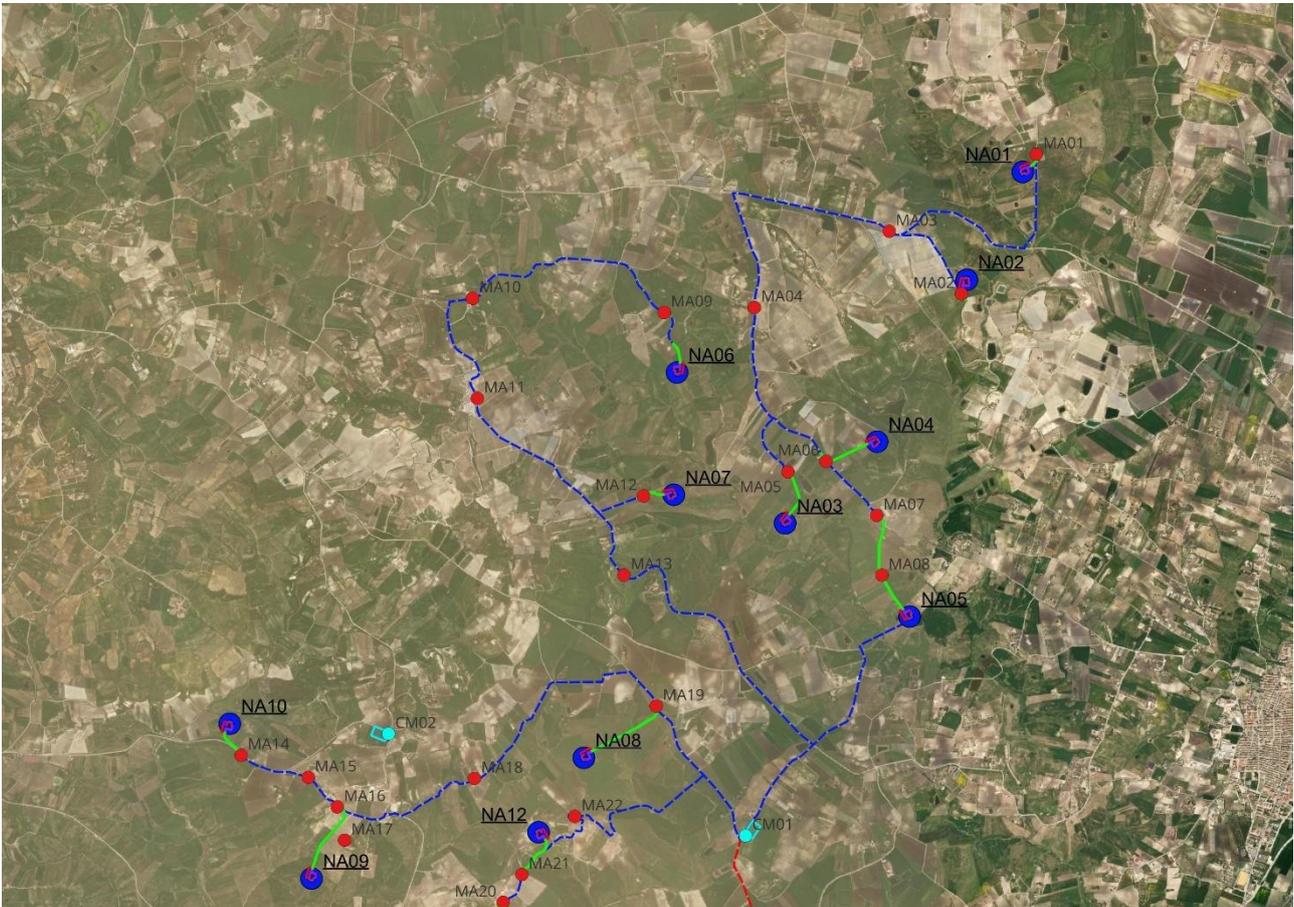
Invece, **nella fase di esercizio** non si riscontrano elementi che possano impattare sulla qualità dell'aria.

Di seguito si riporta la planimetria del parco eolico con il posizionamento dei punti di monitoraggio e della centralina meteorologica, che nel caso del progetto in esame ne saranno previste due in corrispondenza delle due aree di cantiere (CM01 e CM02).

I punti di monitoraggio, rappresentati di seguito su Carta Tecnica Regionale (CTR), sono stati posizionati laddove si prevedono lavori civili, strade di nuove realizzazione e piazzole, quanto più prossimi ai ricettori.

In particolare, la maggior parte dei punti sono stati posizionati rispettivamente sulle strade di accesso degli aerogeneratori al fine di valutare un eventuale sollevamento di polveri che grazie anche all'azione del vento, potrebbero influenzare negativamente le attività agricole del territorio.

Altri punti di monitoraggio sono stati collocati lungo strade esistenti, in prossimità di eventuali abitazioni o attività agricole presenti sul territorio.



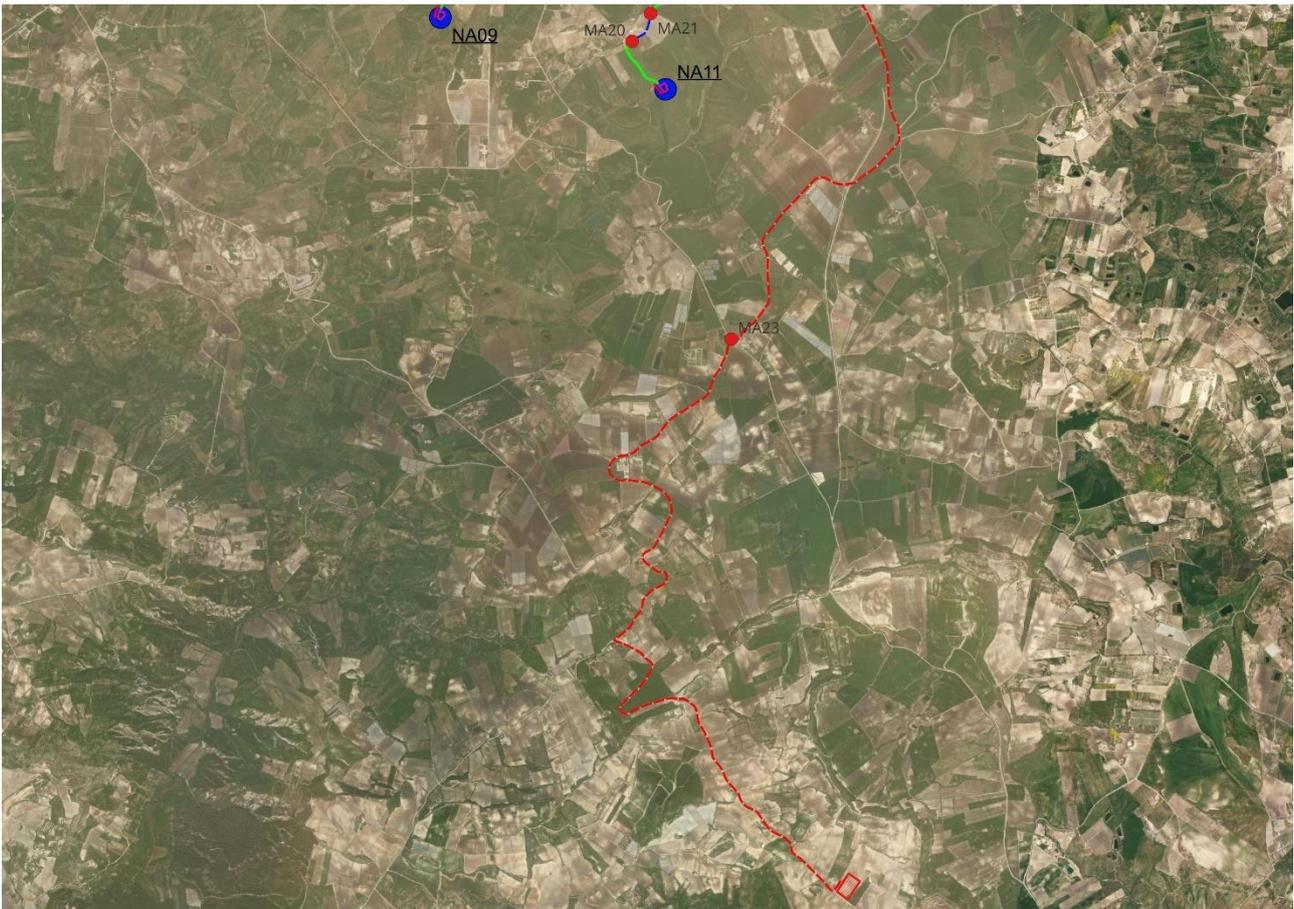


Figura 1: posizionamento delle centraline (in ciano) e dei punti di monitoraggio per l'aria (in rosso)

### 3.4 MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI SULL' ATMOSFERA

#### 3.4.1 FASE DI CANTIERE

Durante la fase di cantiere, soprattutto durante le opere di movimentazione dei terreni e il transito dei mezzi pesanti, può avvenire un innalzamento di polveri. Per tale motivo, durante l'esecuzione dei lavori (ante operam) saranno adottate tutte le precauzioni utili per ridurre gli impatti generati dall'innalzamento delle polveri. In particolare, si prevedono le seguenti mitigazioni:

- periodica bagnatura dei tracciati interessati dagli interventi di movimento di terra;
- bagnatura e copertura dei cumuli di terreno e altri materiali da riutilizzare o smaltire;
- copertura dei carichi nei cassoni dei mezzi di trasporto nel corso del moto;
- pulizia ad umido degli pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere;
- periodico spurgo delle vasche di lavaggio in calcestruzzo e i reflui derivanti dalle operazioni di spurgo saranno conferiti ad un opportuno recapito;
- impiego di barriere antipolvere temporanee (se necessarie).
- Impiego di macchinari e mezzi di trasporto conformi alle ultime normative per l'abbattimento degli inquinanti in atmosfera.

 <b>Sirio Rinnovabili Srl</b> Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it	<b>PIANO DI MONITORAGGIO E MITIGAZIONI AMBIENTALI</b>		Cod. AS314-SIA21-R	
			Data Ottobre 2023	Rev. 00

### 3.4.2 FASE DI ESERCIZIO

Tutte le superfici di cantiere non necessarie alla gestione dell'impianto saranno inerbate oppure verranno restituite alle pratiche agricole. Si ritengono nulle le emissioni di polveri connesse alla presenza dell'impianto eolico durante la fase di esercizio (post operam).

### 3.4.3 FASE DI DISMISSIONE

Gli impatti relativi alla fase di dismissione sono paragonabili a quelli già individuati per la fase di cantiere e, quindi, riconducibili essenzialmente a innalzamento di polveri.

In questa fase, vale quanto già discusso per la fase realizzativa o di cantiere.

## 3.5 FREQUENZA/DURATA DEI MONITORAGGI

Per la determinazione della frequenza e la durata dei monitoraggi per la componente atmosferica si fa riferimento al D.Lgs 155/2010, allegato I che fornisce gli obiettivi di qualità dei dati da monitorare, il quale specifica che il monitoraggio possa essere realizzato tramite misurazioni in discontinuo o in continuo in funzione delle quali sono richiesti specifici obiettivi di qualità dei dati e dei livelli di incertezza per i diversi inquinanti. Ad esempio, per il benzene, il piombo e il particolato è possibile applicare misurazioni discontinue invece di misurazioni in continuo le quali devono essere equamente distribuite nel corso dell'anno per evitare di falsare i risultati al fine di dimostrare che l'incertezza risponde all'obiettivo di qualità del 25%. L'incertezza dovuta alle misurazioni discontinue può essere determinata secondo le procedure stabilite nella norma *ISO 11222:2002 "Qualità dell'aria - Determinazione dell'incertezza della media temporanea delle misure di qualità dell'aria"*.

Nel caso in esame si ipotizzano campionamenti con cadenza annuale per i campionamenti in continuo, mentre per le misure in discontinuo la frequenza saranno realizzate in un giorno variabile per otto settimane distribuite equamente nel corso dell'anno in modo tale da avere risultati rappresentativi statisticamente.

## 4 AMBIENTE IDRICO

Il PMA per le acque superficiali e sotterranee è finalizzato all'acquisizione di dati relativi a:

- variazioni dello stato quantitativo e qualitativo 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.

### 4.1 MONITORAGGIO DELL'AMBIENTE IDRICO

#### 4.1.1 FASE DI CANTIERE

In fase di cantiere si prevedono le seguenti operazioni di monitoraggio:

- Controllo visivo giornaliero o settimanale delle aree di stoccaggio dei rifiuti prodotti dal personale operativo

 <b>Sirio Rinnovabili Srl</b> Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it	<b>PIANO DI MONITORAGGIO E MITIGAZIONI AMBIENTALI</b>		Cod. AS314-SIA21-R
			Data Ottobre 2023

- Controllo delle apparecchiature che potrebbero rilasciare olii o lubrificanti per monitorare eventuali perdite;
- Controllo giornaliero visivo del corretto deflusso delle acque di regimentazione superficiali;
- Controllo del corretto deflusso delle acque profonde mediante piezometri durante la realizzazione delle opere di fondazione;
- Controllo della presenza di acqua emergente dal sottosuolo durante le operazioni di scavo ed eventuale predisposizione di opportune opere drenanti, quali trincee e canali drenanti;
- Realizzazione di opportuni sistemi di regimentazione delle acque superficiali, che dreneranno le portate meteoriche verso gli impluvi ad essi più vicini.

Le aree di cantiere non saranno impermeabilizzate e le movimentazioni di terre e rocce da scavo riguarderanno gli strati di suolo superficiale, ad eccezione degli scavi relativi alle opere di fondazione. Le interferenze con il reticolo idrografico si ritengono trascurabili, in quando non si hanno intersezioni con elementi idrici individuati dal PAI. Tuttavia, è stato verificato su Carta Tecnica Regionale che non risultano attraversamenti di impluvi della strada di nuova realizzazione. Per quanto riguarda invece le intersezioni del cavidotto con il reticolo idrografico si prevederà l'attraversamento in TOC al fine da non alterare in alcun modo il regime idrologico del reticolo idrografico operando nel rispetto delle NTA definite dal PAI. Inoltre, non sono previste barriere di deflusso idrico superficiale.

Le operazioni in questa fase saranno affidate alla Direzione Lavori.

#### 4.1.2 FASE DI ESERCIZIO

In fase di esercizio si predispongono le seguenti operazioni di monitoraggio:

- Controllo visivo del corretto funzionamento delle regimentazioni superficiali a cadenza trimestrale per il primo anno di attività, poi semestrale negli anni successivi;
- Controllo visivo del corretto funzionamento delle regimentazioni superficiali a seguito di particolari eventi di forte intensità;
- Realizzazione di un rilievo con drone degli impluvi ricettori dei drenaggi superficiali ogni anno per i primi tre anni dalla costruzione del parco e comparazione del rilievo con quello effettuato in fase di progettazione esecutiva per verificare l'erosione delle sponde e il deposito di solidi trasportati dalle acque (la comparazione sarà supportata anche da foto aeree degli anni precedenti alla costruzione del parco).

In fase di regime o esercizio di cantiere, la responsabilità del monitoraggio è della Società proprietaria del parco, che dovrà provvedere al controllo di eventuali ostruzioni delle canalette per la regimentazione delle acque e conseguentemente alla pulizia e alla manutenzione annuale delle canalette e delle opere di drenaggio delle acque meteoriche.

#### 4.1.3 FASE DI DISMISSIONE

Nella fase di dismissione, il deflusso superficiale sarà garantito dagli stessi sistemi di drenaggio realizzati nella fase di costruzione. A dismissione conclusa, sarà ripristinato l'assetto morfologico ante operam per consentire alle acque superficiali di ruscellare come nello stato ante operam.

## 4.2 MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI SULL'AMBIENTE IDRICO

### 4.2.1 ACQUE PROFONDE

Eventuali impatti sulle acque profonde possono avvenire solo durante scavi profondi, ovvero durante la realizzazione delle strutture di fondazione nella fase di cantiere.

Quindi, in fase di cantiere, per mitigare gli impatti sulle acque profonde derivanti dalle operazioni di realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori, si prevedono le seguenti mitigazioni:

- Verifica della presenza di falde acquifere prima della realizzazione dei plinti di fondazione. In presenza di falda, si predisporrà, se possibile, la fondazione sopra il livello di falda, in caso contrario si prevederanno tutti gli accorgimenti in fase di realizzazione atti ad evitare interferenze che possano modificare il normale deflusso delle acque realizzando, qualora fosse necessario, opere di drenaggio per il transito delle acque profonde (fori di drenaggio distribuiti lungo il plinto di fondazione);
- Stoccaggio dei rifiuti per evitare il rilascio di percolato e olii. Tuttavia, si precisa che non è prevista la produzione di rifiuti con rilascio di percolato;
- Raccolta giornaliera dei rifiuti prodotti dalle attività antropiche effettuate in prossimità delle aree di presidio secondo le modalità di raccolta differenziata previste nel comune in cui si realizza l'opera;
- Utilizzo di servizi igienici chimici, senza possibilità di rilascio di sostanze inquinanti sul suolo.

### 4.2.2 ACQUE SUPERFICIALI

Gli impatti sulle acque superficiali possono avvenire sia in fase di cantiere che in fase di dismissione.

In fase di cantiere, la mitigazione degli impatti sulle acque superficiali sarà garantita da:

- Ubicazione degli aerogeneratori in aree non depresse e ad opportuna distanza da corsi d'acqua superficiali;
- Realizzazione di cunette e tubazioni per la regimentazione delle acque meteoriche nel perimetro delle aree di cantiere.

Invece, in fase di dismissione, la mitigazione degli impatti sulle acque superficiali sarà garantita da:

- Cunette e tubazioni per la regimentazione delle acque meteoriche nel perimetro delle aree rinaturalizzate;
- Ripristino delle aree scavate in corrispondenza degli impluvi attraversati, con interventi di ingegneria naturalistica, come la disposizione di pietrame facilmente reperibile in sito, per evitare l'erosione degli alvei, a protezione del cavidotto.

In conformità con quanto descritto dalle *“Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA”* il monitoraggio delle acque superficiali avverrà mediante delle stazioni puntuali strettamente connesse al sito interferito. In particolare, tali punti di monitoraggio dovranno essere applicati secondo il criterio idrologico *“Monte-Valle”*, in corrispondenza di ciascun corpo idrico potenzialmente interferito, ed hanno la finalità di valutare la variazione di uno stesso parametro/indicatore per osservare un potenziale impatto determinato dalle opere di progetto. Il parco eolico in questione, come descritto anche nella *“Relazione Idrologica-Idraulica”* allegata al progetto, ricade nei bacini idrografici dei fiumi Palma ed Imera Meridionale per cui i punti di monte e valle verranno posizionati sui punti di confluenza dei punti di scarico delle opere civili (Strade e piazzole) nei quali si andranno a valutare i parametri chimico-fisici (pH, torbidità, BOD<sub>5</sub>, COD, ect.), le caratteristiche idrauliche del corpo idrico (portata,

 <b>Sirio Rinnovabili Srl</b> Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it	<b>PIANO DI MONITORAGGIO E MITIGAZIONI AMBIENTALI</b>		Cod. AS314-SIA21-R
			Data Ottobre 2023

livello idrico) per tutte le fasi di realizzazione. La frequenza del monitoraggio dovrà seguire le indicazioni della normativa di settore a seconda del corpo idrico impattato e potrà inoltre essere concordata con gli Enti competenti. Per quanto riguarda invece le modalità di campionamento, queste avverranno come di seguito descritto:

- Ante Operam *AO*: Campagna trimestrale della durata di un anno;
- Corso d'Opera *CO* : Durante le diverse fasi di realizzazione dell'opera in base alla tipologia di impatto;
- Post Operam *PO*: Campagna trimestrale da ripetersi fino al ripristino delle condizioni iniziali, da verificare in base ai risultati per almeno 2 volte l'anno per l'intero esercizio dell'opera o secondo diverse indicazioni degli enti competenti.

Per quanto concerne invece le tempistiche dei monitoraggi per il controllo delle caratteristiche idraulica verranno previste campagne in continuo di minimo 3 anni nell'AO ed un minimo di 5 nel PO.

I punti di monitoraggio sono stati opportunamente scelti al fine di evitare punti in cui non vi siano scarichi industriali che potrebbero alterare le misurazione.

## 5 SUOLO E SOTTOSUOLO

Il PMA per la componente ambientale suolo e sottosuolo è finalizzato all'acquisizione dei dati relativi a:

- Sottrazione di suolo ad attività preesistenti;
- Entità degli scavi in corrispondenza delle opere da realizzare, controllo dei fenomeni franosi e di erosione sia superficiale che profonda;
- Gestione dei movimenti di terra e riutilizzo del materiale di scavo (secondo il piano preliminare di riutilizzo di terre e rocce da scavo);
- Possibile contaminazione per effetto di sversamento accidentale di olii e rifiuti sul suolo.

### 5.1 MONITORAGGIO DEL SUOLO E DEL SOTTOSUOLO

#### 5.1.1 FASE DI CANTIERE

Le operazioni di monitoraggio previste in fase di cantiere sono le seguenti:

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

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

#### 5.1.2 FASE DI ESERCIZIO

Le operazioni di monitoraggio previste in fase di esercizio sono le seguenti:

 <b>Sirio Rinnovabili Srl</b> Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it	<b>PIANO DI MONITORAGGIO E MITIGAZIONI AMBIENTALI</b>		Cod. AS314-SIA21-R	
			Data Ottobre 2023	Rev. 00

- Verificare l'instaurarsi di fenomeni erosivi con frequenza annuale e a seguito di forti eventi meteorici;
- Verificare con cadenza annuale che gli interventi di ingegneria naturalistica realizzati siano correttamente funzionanti ed effettuare operazioni di ripristino e manutenzione in caso di evidenti dissesti del suolo.

### 5.1.3 FASE DI DISMISSIONE

Al termine delle lavorazioni, si verificherà che saranno effettuati tutti i ripristini morfologici delle aree oggetto di operazioni di scavo, affinché le aree post operam riabbiano lo stesso assetto morfologico ante operam.

Le operazioni di monitoraggio in fase di esercizio e in fase di dismissione sono a cura della Società del parco.

## 5.2 MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI SUL SUOLO E SUL SOTTOSUOLO

### 5.2.1 FASE DI CANTIERE

Nella configurazione ante operam del sito in cui sorgerà il parco eolico, per mitigare gli impatti sul suolo e sul sottosuolo, si adopereranno le seguenti misure:

- Riutilizzo del materiale di scavo mediante la normale pratica industriale della stabilizzazione a calce, riducendo al minimo il trasporto in discarica;
- Riduzione al minimo indispensabile di scavi e movimenti di terra, riducendo al minimo possibile i fronti di scavo e le scarpate in fase di esecuzione dell'opera;
- Prevedere tempestive misure di interventi in caso di sversamento accidentale di sostanze inquinanti su suolo;
- Stoccaggio temporaneo del materiale in aree pianeggianti, evitando punti critici (scarpate) e riducendo al minimo i tempi di permanenza del materiale;
- Rifornimento dei mezzi su pavimentazione impermeabile;
- Controllo della tenuta dei tappi dei bacini di contenimento;
- Dotazione dei kit anti-sversamento.

### 5.2.2 FASE DI ESERCIZIO

Nella configurazione post operam del sito in cui sorgerà il parco eolico, per mitigare gli impatti sul suolo e sul sottosuolo, si prevede il ripristino e la rinaturalizzazione delle piazzole. Gli ingombri delle piazzole saranno ridotti agli spazi strettamente indispensabili per le operazioni di manutenzione, al fine di sottrarre la più piccola porzione di suolo alle attività preesistenti.

## 5.3 MONITORAGGIO E PUNTI DI CAMPIONAMENTO IN FASE ANTE OPERAM

Secondo il "Piano di riutilizzo di terre e rocce da scavo", presente nella documentazione tecnica, devono essere individuati, al fine del monitoraggio ambientale, dei punti di campionamento del suolo.

Come riportato nell'allegato al piano di riutilizzo di terre e rocce da scavo, si individuano i seguenti punti di campionamento:

- Un campionamento per ogni aerogeneratore, ottenendo in totale 12 campionamenti;
- 3 campionamenti in corrispondenza della cabina di smistamento e sezionamento 36 kV di utenza;
- 6 campionamenti per ogni area di cantiere (12 in totale);
- Un campionamento ogni 500 m lungo il tracciato del cavidotto, ottenendo in totale 54 campionamenti.

Complessivamente si ottengono 81 punti di campionamento, per ognuno dei quali sono fornite le quote di prelievo dei campioni dal piano campagna. La localizzazione dei punti di campionamento è rappresentata nell'elaborato progettuale "AS314-SI11-D-ALL\_PIANO DI CAMPIONAMENTO-ALLEGATO AL PPU TERRE E ROCCE DA SCAVO".

Di seguito si allega una tabella riassuntiva dei punti di campionamento sulla localizzazione dei punti di campionamento:

ID	X	Y	Comune
NA01	401783,531	4128545,080	Naro
NA02	401332,491	4127670,089	Naro
NA03	399870,022	4125695,960	Naro
NA04	400610,555	4126357,585	Naro
NA05	400872,200	4124939,117	Naro
NA06	399000,072	4126919,067	Naro
NA07	398973,993	4125927,201	Naro
NA08	398250,000	4123794,000	Naro
NA09	396057,691	4122815,019	Naro
NA10	395399,235	4124070,032	Naro
NA11	397870,310	4122232,496	Naro
NA12	397885,000	4123190,000	Naro
PM01	396051,162	4123620,375	Naro
PM02	399505,079	4123137,565	Naro
PM03	399934,137	4125804,844	Naro
PM04	397090,060	4123520,279	Naro
PM05	398494,090	4125507,248	Naro
PM06	398959,716	4127295,119	Naro
PM07	396055,728	4122816,318	Naro
PM08	395383,533	4124074,032	Naro
PM09	400820,579	4128032,139	Naro
PM10	400266,687	4126211,687	Naro
PM11	400473,816	4124707,550	Naro
PM12	397149,589	4127397,514	Naro
PM13	397944,729	4123120,749	Naro
PM14	397695,663	4122354,245	Naro
PM15	400092,864	4123898,336	Naro
PM16	399638,394	4124363,552	Naro
PM17	398596,656	4127785,794	Naro
PM18	398780,263	4123393,815	Naro
PM19	398790,259	4125945,748	Naro
PM20	398004,132	4126167,863	Naro
PM21	399772,952	4126547,190	Naro
PM22	397421,663	4126556,020	Naro
PM23	398838,006	4124164,569	Naro

<b>PM24</b>	401862,077	4128601,845	Naro
<b>PM25</b>	397934,657	4127796,682	Naro
<b>PM26</b>	399212,985	4123653,511	Naro
<b>PM27</b>	400625,416	4125507,177	Naro
<b>PM28</b>	401797,238	4127926,450	Naro
<b>PM29</b>	398248,125	4123812,316	Naro
<b>PM30</b>	398409,109	4124457,811	Naro
<b>PM31</b>	399451,349	4128373,814	Naro
<b>PM32</b>	397667,205	4123884,298	Naro
<b>PM33</b>	398924,064	4125098,168	Naro
<b>PM34</b>	399645,588	4127826,854	Naro
<b>PM35</b>	401295,048	4127563,043	Naro
<b>PM36</b>	396615,710	4123301,243	Naro
<b>PM37</b>	399383,201	4124844,660	Naro
<b>PM38</b>	399604,417	4127218,936	Naro
<b>PM39</b>	400293,233	4128199,489	Naro
<b>PM40</b>	401320,061	4128165,833	Naro
<b>PM41</b>	397535,671	4119063,082	Licata
<b>PM42</b>	397759,459	4117540,546	Licata
<b>PM43</b>	398726,355	4116218,959	Licata
<b>PM44</b>	399212,551	4115732,280	Licata
<b>PM45</b>	398246,076	4116834,731	Licata
<b>PM46</b>	397845,132	4119476,790	Licata
<b>PM47</b>	397683,896	4118046,306	Licata
<b>PM48</b>	397791,614	4118544,110	Licata
<b>PM49</b>	398269,607	4119914,631	Licata
<b>PM50</b>	399523,400	4122785,617	Campobello di Licata
<b>PM51</b>	398571,199	4120330,984	Campobello di Licata
<b>PM52</b>	399743,851	4121926,958	Campobello di Licata
<b>PM53</b>	399129,614	4121519,452	Campobello di Licata
<b>PM54</b>	398688,034	4120892,977	Campobello di Licata

I sondaggi saranno eseguiti con la tecnica della perforazione a rotazione a carotaggio continuo e senza l'uso di fluido di circolazione.

Il carotaggio è considerato valido se da ogni tratto di carota il recupero di terreno è almeno dell'85%. Ogni manovra di avanzamento sarà di circa 1 metro.

Al fine di evitare contaminazioni, l'attrezzatura di perforazione (aste, lamiere per la posa delle carote e quant'altro che entra in contatto con il terreno) sarà lavata accuratamente con idropulitrice a vapore, prima dell'inizio del sondaggio, tra un sondaggio e l'altro e prima di lasciare il sito.

Per ogni sondaggio, completato il carotaggio, il materiale sarà disposto in apposite cassette catalogatrici (in legno, metallo o plastica) aventi idonei setti divisori atti a individuare i diversi litotipi incontrati durante la perforazione.

<b>INDAGINI DIRETTE - matrice suolo</b>	
N. carotaggi	n. 81 (12 WTG, 3 SE 30/150 kV, 12 area di cantiere, 54 strade e cavidotto)
Profondità carotaggi	5 metri da p.c
N. campioni di <i>Top-soil</i> (0-5 cm da p.c.)	n. 81
Profondità campioni prelevati dai sondaggi:	INSATURO: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Porzione superficiale (0 m)</li> <li>– Porzione intermedia (2,50 m)</li> <li>– Fondo foro (5 m)</li> </ul>
<b>DETERMINAZIONI IN SITU - matrice suolo</b>	
Screening concentrazione di sostanze organiche volatili ionizzabili nello spazio di testa	

## 5.4 METODICHE DI RILIEVO

Il monitoraggio del suolo nel sito di progetto viene realizzato in completezza e sistematicità e con modalità di attuazione specifiche per ciascuna delle tre fasi di progetto (ante operam, esercizio e post operam).

Le metodiche di indagine utilizzate per il monitoraggio del suolo sono:

- M1: monitoraggio chimico-fisico (ante operam e post operam);
- M2: profilo morfologico (ante operam e fase di esercizio).

### 5.4.1 METODICA M1 E RICERCA DEGLI ANALITI

Per ciascun punto di monitoraggio sono registrate le seguenti caratteristiche dell'area di appartenenza: quota, pendenza, esposizione, uso del suolo, vegetazione, substrato pedogenetico, pietrosità superficiale, stato erosivo, permeabilità e profondità della falda. La metodica M1 viene applicata nella fase ante operam, ovvero prima dell'interessamento delle aree in cui il singolo campione ricade, e durante la fase post operam.

Per ogni profondità si effettueranno due prelievi, di cui il primo sarà analizzato in laboratorio mentre il secondo resterà a disposizione per ulteriori verifiche successive.

Tutti i campioni di terreno prelevati vengono sottoposti a specifiche analisi di laboratorio al fine di rilevare le concentrazioni inquinanti e gli agenti chimico-fisici nel terreno. Gli analiti da ricercare in ogni campione

 <b>Sirio Rinnovabili Srl</b> Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it	<b>PIANO DI MONITORAGGIO E MITIGAZIONI AMBIENTALI</b>		Cod. AS314-SIA21-R
			Data Ottobre 2023

vengono scelti in funzione delle attività che si svolgono o che si sono svolte in sito. Nel caso in esame, le attività svolte in sito sono prevalentemente agricole.

Le analisi chimiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori di concentrazione 10 volte inferiori ai valori di concentrazione limite. Indicativamente e previa verifica degli enti competenti, i campioni di suolo prelevati durante l'esecuzione dei carotaggi saranno sottoposti alla ricerca e determinazione dei parametri indicati in tabella:

<b>Parametri Chimico Fisici</b>	<b>Motivazione d'uso e descrizione</b>
Tessitura	(definita secondo il triangolo tessiturale USDA): La tessitura è responsabile di molte proprietà fisiche (per es. struttura), idrologiche (per es. permeabilità, capacità di ritenzione idrica) e chimiche (es. capacità di scambio cationico) dei suoli.
Contenuto in scheletro in percentuale sul volume	per scheletro si intende la frazione di terreno costituita da elementi di diametro superiore a 2 mm; la sua presenza riduce la capacità di ritenzione idrica del suolo, ed anche i livelli di fertilità;
Ph	la conoscenza del valore del pH è di importanza fondamentale da un punto di vista agronomico. Al variare del pH, infatti, varia la disponibilità degli elementi nutritivi del suolo e le specie agrarie possono essere acidofile (prediligono suoli acidi), alcalofile (prediligono suoli alcalini) o neutrofile (prediligono suoli neutri);
Carbonio organico	il contenuto di carbonio organico nel suolo è in stretta relazione con quello della sostanza organica, la quale esplica una serie di azioni chimico-fisiche positive che influenzano numerose proprietà nel suolo.
Fosforo assimilabile	Lo scopo dell'analisi del fosforo assimilabile è quello di determinare la quantità di fosforo utilizzabile dalle colture vegetali
Rapporto Carbonio organico/azoto	il rapporto carbonio organico/azoto organico aiuta a capire lo stato di fertilità di un terreno e qualifica il tipo di humus presente nel terreno
Azoto totale	L'analisi dell'azoto totale consente la determinazione delle frazioni di azoto organiche e ammoniacali presenti nel suolo; tale parametro non è correlato alla capacità del terreno di rendere l'azoto disponibile
Capacità di scambio cationico (CSC)	La conoscenza della capacità di scambio cationico è di notevole importanza per tutti i suoli in quanto fornisce un'indicazione sulla fertilità potenziale e sulla natura dei minerali argillosi

Basi di scambio (Calcio, Magnesio, Sodio, Potassio)	Calcio, magnesio e Potassio e fanno parte del complesso di scambio assieme al sodio e nei suoli acidi all'idrogeno e all'alluminio. L'interpretazione della dotazione di questi elementi va quindi messa in relazione con la CSC e con il contenuto in argilla
---	--

Tabella 1: parametri chimico-fisici per la caratterizzazione dei suoli

COMPOSTI INORGANICI	
Arsenico	Piombo
Sodio	Rame
Cadmio	Potassio
Magnesio	Ferro
Cromo totale	Zinco
Mercurio	Fluoruri
Nichel	Alluminio
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	
Benzene	Toluene
Etilbenzene	Xilene
Stirene	Sommatoria
IDROCARBURI	
Idrocarburi leggeri C≤12	Idrocarburi Pesanti C>12

Tabella 2: composti organici e inorganici da ricercare nei suoli

#### 5.4.2 METODICA M2

Si prevede il monitoraggio dell'assetto morfologico del territorio interessato dalla costruzione dell'impianto (strade e piazzole). Sarà effettuato un confronto tra la morfologia dello stato di fatto (rilievi ante progetto) con la morfologia post operam. La morfologia ante operam sarà il riferimento per la fase di dismissione al fine di ottenere la profilatura dei versanti come nello stato attuale.

Oltre alla determinazione dei punti adoperati per la caratterizzazione necessaria al campionamento di terre e rocce da scavo (CFR. *RELAZIONE PIANO PRELIMINARE TERRE E ROCCE DA SCAVO*), al fine di effettuare le campagne di monitoraggio in CO e PO per la componente suolo e sottosuolo si è scelto di adoperare una serie di punti precedentemente descritti nel paragrafo 5.3 del presente piano di monitoraggio scelti secondo il criterio di seguito descritto:

- Uno in prossimità della piazzola NA12;
- Quattro in prossimità dell'area del parco;

- Uno lungo il tracciato del cavidotto.

Per cui i punti proposti per la realizzazione del piano di monitoraggio sono i punti PM38, PM32, PM13, PM02 e PM45 sui quali verranno effettuati i monitoraggi con le tempistiche descritte nel paragrafo che segue.

## 6 TABELLA RIASSUNTIVA DEI PUNTI DI CAMPIONAMENTO

ID	X	Y	Parametro	Frequenza AO	Frequenza CO	Frequenza PO	
<b>PM02</b>	399505,079	4123137,565	Parametri chimico fisici - Composti Inorganici - Composti Organici Aromatici - Idrocarburi	Annuale	Annuale	Annuale	SUOLO SOTTOSUOLO
<b>PM13</b>	397944,729	4123120,749	Parametri chimico fisici - Composti Inorganici - Composti Organici Aromatici - Idrocarburi	Annuale	Annuale	Annuale	
<b>PM32</b>	397667,205	4123884,298	Parametri chimico fisici - Composti Inorganici - Composti Organici Aromatici - Idrocarburi	Annuale	Annuale	Annuale	
<b>PM38</b>	399604,417	4127218,936	Parametri chimico fisici - Composti Inorganici - Composti Organici Aromatici - Idrocarburi	Annuale	Annuale	Annuale	
<b>CM01</b>	399552,000	4123163,000	CO, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , PM10, PM2.5, Pb, As, Ni, Cd, Benzo(a) pirene, O <sub>3</sub>	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	ATMOSFERA
<b>CM02</b>	396677,000	4123989,000	CO, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , PM10, PM2.5, Pb, As,	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	

			Ni, Cd,Benzo(a) pirene, O3				
<b>MA01</b>	401892,000	4128688,000	CO, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ,PM10, PM2.5, Pb, As, Ni, Cd,Benzo(a) pirene, O3	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	
<b>MA02</b>	401289,000	4127557,000	CO, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ,PM10, PM2.5, Pb, As, Ni, Cd,Benzo(a) pirene, O3	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	
<b>MA03</b>	400708,000	4128064,000	CO, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ,PM10, PM2.5, Pb, As, Ni, Cd,Benzo(a) pirene, O3	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	
<b>MA04</b>	399622,000	4127446,000	CO, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ,PM10, PM2.5, Pb, As, Ni, Cd,Benzo(a) pirene, O3	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	
<b>MA05</b>	399893,000	4126112,000	CO, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ,PM10, PM2.5, Pb, As, Ni, Cd,Benzo(a) pirene, O3	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	
<b>MA06</b>	400200,000	4126198,000	CO, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ,PM10, PM2.5, Pb, As, Ni, Cd,Benzo(a) pirene, O3	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	
<b>MA07</b>	400607,000	4125759,000	CO, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ,PM10, PM2.5, Pb, As, Ni, Cd,Benzo(a) pirene, O3	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	
<b>MA08</b>	400649,000	4125275,000	CO, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ,PM10, PM2.5, Pb, As, Ni, Cd,Benzo(a) pirene, O3	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	
<b>MA09</b>	398897,000	4127405,000	CO, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ,PM10, PM2.5, Pb, As, Ni, Cd,Benzo(a) pirene, O3	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	

<b>MA10</b>	397354,000	4127520,000	CO, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , PM10, PM2.5, Pb, As, Ni, Cd, Benzo(a)pirene, O <sub>3</sub>	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo
<b>MA11</b>	397392,000	4126709,000	CO, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , PM10, PM2.5, Pb, As, Ni, Cd, Benzo(a)pirene, O <sub>3</sub>	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo
<b>MA12</b>	398731,000	4125917,000	CO, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , PM10, PM2.5, Pb, As, Ni, Cd, Benzo(a)pirene, O <sub>3</sub>	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo
<b>MA13</b>	398572,000	4125276,000	CO, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , PM10, PM2.5, Pb, As, Ni, Cd, Benzo(a)pirene, O <sub>3</sub>	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo
<b>MA14</b>	395491,000	4123815,000	CO, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , PM10, PM2.5, Pb, As, Ni, Cd, Benzo(a)pirene, O <sub>3</sub>	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo
<b>MA15</b>	396031,000	4123635,000	CO, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , PM10, PM2.5, Pb, As, Ni, Cd, Benzo(a)pirene, O <sub>3</sub>	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo
<b>MA16</b>	396265,000	4123396,000	CO, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , PM10, PM2.5, Pb, As, Ni, Cd, Benzo(a)pirene, O <sub>3</sub>	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo
<b>MA17</b>	396324,000	4123126,000	CO, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , PM10, PM2.5, Pb, As, Ni, Cd, Benzo(a)pirene, O <sub>3</sub>	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo
<b>MA18</b>	397369,000	4123627,000	CO, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , PM10, PM2.5, Pb, As, Ni, Cd, Benzo(a)pirene, O <sub>3</sub>	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo
<b>MA19</b>	398832,000	4124214,000	CO, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , PM10, PM2.5, Pb, As, Ni, Cd, Benzo(a)pirene, O <sub>3</sub>	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo

<b>MA20</b>	397600,000	4122622,000	CO, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , PM10, PM2.5, Pb, As, Ni, Cd, Benzo(a)pirene, O <sub>3</sub>	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	ACQUE SUPERFICIALI
<b>MA21</b>	397751,000	4122848,000	CO, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , PM10, PM2.5, Pb, As, Ni, Cd, Benzo(a)pirene, O <sub>3</sub>	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	
<b>MA22</b>	398177,000	4123318,000	CO, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , PM10, PM2.5, Pb, As, Ni, Cd, Benzo(a)pirene, O <sub>3</sub>	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	
<b>MA23</b>	398400,000	4120207,000	CO, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , PM10, PM2.5, Pb, As, Ni, Cd, Benzo(a)pirene, O <sub>3</sub>	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	Annuale - Continuo e Discontinuo	
<b>M01</b>	395213.00	4124204.00	pH, torbidità, BOD5, COD, Portata, Livello idraulico	Trimestrale annuale - minimo 3 anni	Durante fasi lavorazione	Trimestrale per almeno 2 anni - minimo 5 anni	
<b>V01</b>	395186.00	4124178.00	pH, torbidità, BOD5, COD, Portata, Livello idraulico	Trimestrale annuale - minimo 3 anni	Durante fasi lavorazione	Trimestrale per almeno 2 anni - minimo 5 anni	
<b>M02</b>	395329.00	4122375.00	pH, torbidità, BOD5, COD, Portata, Livello idraulico	Trimestrale annuale - minimo 3 anni	Durante fasi lavorazione	Trimestrale per almeno 2 anni - minimo 5 anni	
<b>V02</b>	395343.00	4122325.00	pH, torbidità, BOD5, COD, Portata, Livello idraulico	Trimestrale annuale - minimo 3 anni	Durante fasi lavorazione	Trimestrale per almeno 2 anni - minimo 5 anni	
<b>M03</b>	395463.00	4120682.00	pH, torbidità, BOD5, COD, Portata, Livello idraulico	Trimestrale annuale - minimo 3 anni	Durante fasi lavorazione	Trimestrale per almeno 2 anni - minimo 5 anni	
<b>V03</b>	395442.00	4120655.00	pH, torbidità, BOD5, COD, Portata, Livello idraulico	Trimestrale annuale - minimo 3 anni	Durante fasi lavorazione	Trimestrale per almeno 2 anni - minimo 5 anni	

<b>M04</b>	401425.00	4124538.00	pH, torbidità, BOD5, COD, Portata, Livello idraulico	Trimestrale annuale - minimo 3 anni	Durante fasi lavorazione	Trimestrale per almeno 2 anni - minimo 5 anni
<b>V04</b>	401455.00	4124514.00	pH, torbidità, BOD5, COD, Portata, Livello idraulico	Trimestrale annuale - minimo 3 anni	Durante fasi lavorazione	Trimestrale per almeno 2 anni - minimo 5 anni
<b>M05</b>	402241.00	4122923.00	pH, torbidità, BOD5, COD, Portata, Livello idraulico	Trimestrale annuale - minimo 3 anni	Durante fasi lavorazione	Trimestrale per almeno 2 anni - minimo 5 anni
<b>V05</b>	402247.00	4122867.00	pH, torbidità, BOD5, COD, Portata, Livello idraulico	Trimestrale annuale - minimo 3 anni	Durante fasi lavorazione	Trimestrale per almeno 2 anni - minimo 5 anni

## 7 PAESAGGIO E BENI CULTURALI

### 7.1 IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

L'impatto sul paesaggio durante la fase di cantiere è dovuto alla concomitanza di diversi fattori, quali movimenti di terra, innalzamento di polveri, realizzazione di nuovi tracciati, fattori che possono comportare lo stravolgimento dei luoghi e delle viste delle aree interessate dagli interventi.

Durante il cantiere verrà sfruttata, per quanto possibile, la viabilità esistente costituita da strade provinciali, strade comunali e piste sterrate. La consistenza delle strade e delle piste consente quasi ovunque 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 su cui verrà posato.

### 7.2 IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

Durante la fase di esercizio l'impatto potenziale di un impianto eolico è dovuto all'alterazione della percezione del paesaggio per l'introduzione di nuovi elementi e segni nel quadro paesaggistico.

Per favorire l'inserimento paesaggistico del campo eolico di progetto, è stato previsto l'impiego di aerogeneratori tripala ad asse orizzontale con torre tubolare.

Le vernici non saranno riflettenti in modo da non inserire elementi "luccicanti" nel paesaggio che possano determinare fastidi percettivi o abbagliamenti dell'avifauna. Per la sicurezza dei voli a bassa quota gli aerogeneratori saranno equipaggiati, con segnalazioni diurne e notturne. In particolare, si prevede la seguente segnalazione:

- 3 bande rosse alternate, poste alle estremità delle pale, su tutte le blades, con ampiezza delle bande pari ad 1/7 della lunghezza della pala;
- luce rossa intermittente di TIPO B (2000cd rossa) da installare sulla navicella; una seconda luce di emergenza
- 3 luci rosse lampeggianti visibili per 360° in mezzeria della torre.

### 7.3 MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

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.

### 7.4 MONITORAGGIO DEGLI IMPATTI SUL PAESAGGIO E SUI BENI CULTURALI

L'attività di monitoraggio persegue i seguenti obiettivi:

1. caratterizzare il territorio in esame in tutti i suoi aspetti naturali; caratteri percettivi e visuali relativi all'inserimento dell'opera nel territorio e viceversa della fruizione dell'opera verso l'ambiente circostante; caratteri socioculturali, storici ed architettonici del territorio;
2. verificare al termine della fase di costruzione la corretta applicazione degli interventi mitigativi nell'ottica del migliore inserimento paesaggistico dell'opera;
3. rilevare il corretto ripristino delle aree impiegate per la realizzazione dei cantieri;

Le analisi saranno svolte mediante sopralluoghi in campo mirati a completare il quadro informativo acquisito con particolare riferimento alle aree di maggiore sensibilità ambientale.

La ricognizione fotografica è stata effettuata considerando una distanza in linea d'aria pari a non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore. Questo ambito distanziale è quello previsto dalle Linee guida di cui al DM 10 settembre 2010 (punto 14.9, lett. c).

I punti di interesse paesaggistico da cui monitorare il paesaggio e la sua variazione a seguito della costruzione ed esercizio sono gli stessi indicati in relazione paesaggistica.

I risultati dell'attività di monitoraggio consisteranno in due documenti, uno redatto al termine della fase in corso d'opera e uno in *post operam*.

In corso d'opera si mostreranno gli esiti delle verifiche in campo, una descrizione dei luoghi, dell'avanzamento dei lavori di costruzione e delle attività connesse e la relativa documentazione fotografica.

In fase *post operam* si mostreranno gli esiti delle verifiche in campo, una descrizione dei luoghi e la relativa documentazione fotografica.

La registrazione dei dati dei rilievi eseguiti sul terreno sarà effettuata utilizzando appositi modelli di schede, analoghi a quelli consegnati in *ante operam*.

#### 7.4.1 MONITORAGGIO ANTE OPERAM

Il monitoraggio in fase *ante operam* è già stato realizzato ed ha lo scopo di fornire un quadro delle condizioni iniziali attraverso:

- la caratterizzazione ambientale dell'intero territorio di indagine;
- la caratterizzazione storico - urbanistica.

 <p><b>Sirio Rinnovabili Srl</b> Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it</p>	<p><b>PIANO DI MONITORAGGIO E MITIGAZIONI AMBIENTALI</b></p>	Cod. AS314-SIA21-R	
		Data Ottobre 2023	Rev. 00

Per il raggiungimento di tali obiettivi, sono state eseguite le seguenti attività:

- Indagini preliminari, consistenti nella realizzazione delle indagini conoscitive
- Indagini in campo. Durante i sopralluoghi sono state effettuate le riprese fotografiche dai “punti di vista” reputati rappresentativi.
- Produzione di Cartografia: è stata realizzata una cartografia in cui sono state riportate tutte le informazioni ottenute nei due momenti di indagine sopra elencati, quali presenze territoriali e naturali e “punti di vista”.
- Produzione di fotosimulazioni, che consentono di prevedere quale sarà l’impatto paesaggistico simulato.

#### 7.4.2 MONITORAGGIO IN CORSO D’OPERA

Il monitoraggio in corso d’opera ha lo scopo di consentire la verifica del rispetto delle indicazioni progettuali inerenti alle attività di costruzione ed al corretto inserimento dell’opera. Tutte le variazioni riconducibili alle attività di cantierizzazione e costruzione dell’opera che intervengano in questa fase dovranno essere valutate e per ognuna dovrà essere controllato che l’impatto sia di natura temporanea. Durante la fase di corso d’opera il numero complessivo e la distribuzione dei punti di monitoraggio potranno subire modifiche (aggiunte e/o eliminazioni, rilocalizzazioni).

Le attività di monitoraggio in campo verranno svolte una volta ed i risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell’ambito di un rapporto finale.

#### 7.4.3 MONITORAGGIO POST OPERAM

Il monitoraggio *post operam* avrà l’obiettivo specifico di controllare la corretta esecuzione degli interventi di ripristino e inserimento paesaggistico, attraverso la verifica del conseguimento degli obiettivi, paesaggistici e naturalistici prefissati in fase progettuale.

I rilievi in campo saranno eseguiti una volta l’anno, in corrispondenza di tutti i punti di monitoraggio previsti e monitorati in *ante operam*, tenendo ovviamente conto delle eventuali modifiche in merito intervenute in corso d’opera; i risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell’ambito di un rapporto finale.

## 8 AVIFAUNA E CHIROTTERO FAUNA

Il monitoraggio avrà una durata minima di 12 mesi, indipendentemente dal periodo di attivazione dello studio. L’attivazione dello stesso deve coincidere con l’inizio di una delle principali fasi del ciclo biologico (Migrazione pre-riproduttiva o post-riproduttiva, riproduzione o svernamento), al fine di coprire l’intero ciclo biologico annuale delle specie indagate. L’esito dei rilievi nel primo anno di attività potrà fornire indicazioni sulla necessità o meno di estendere il monitoraggio in fase di cantiere e post operam, nonché di tararlo al meglio concordando con la committenza il protocollo di monitoraggio per la eventuale prosecuzione delle attività.

Il documento proposto è stato sviluppato consultando il documento “Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) per le opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs 152/2006 e s.m.i.; D. Lgs 163/2006 e s.m.i.), tenendo conto sia degli indirizzi metodologici generali (Rev.1 del 16/06/2014), sia degli indirizzi metodologici specifici su Biodiversità (Vegetazione, Flora e Fauna). Le indicazioni contenute nel documento sono state inoltre integrate ed approfondite tramite l’utilizzo di manuali tecnici e delle linee guida di settore, tra i quali:

- Protocollo di monitoraggio dell’Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna, redatto in

 <b>Sirio Rinnovabili Srl</b> Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it	<b>PIANO DI MONITORAGGIO E MITIGAZIONI AMBIENTALI</b>		Cod. AS314-SIA21-R	
			Data Ottobre 2023	Rev. 00

collaborazione con ISPRA;

- Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroterri. Gruppo Italiano Ricerca Chiroterri. Riccioni F., Spada M. (a cura di), 2014.

Infine, sebbene il Piano sia stato predisposto in modo da poter garantire la replicabilità nel tempo con il fine di rendere comparabili i dati raccolti nelle diverse fasi, è doveroso prevedere che esso sia suscettibile di modifiche e/o aggiustamenti derivanti dall'esperienza maturata in campo.

## 8.1 STUDIO BIBLIOGRAFICO

L'attività di ricerca bibliografica, preliminare alle attività di campo, verrà eseguita al fine di definire le conoscenze attuali sulle specie presenti nell'area interessata dall'impianto.

Le fonti considerate possono essere atlanti faunistici realizzati a scala locale, regionale o nazionale, checklist, segnalazioni faunistiche e floristiche, pubblicazioni specialistiche, risultati di studi precedenti, cartografia faunistica e floristica, database di distribuzione delle specie, formulari standard di RN2000 etc.

L'area di ricerca comprenderà un territorio di almeno 10 km di buffer da tutti gli aerogeneratori in progetto.

## 8.2 MONITORAGGIO AREA IMPIANTO EOLICO

Le attività descritte nel presente capitolo consistono nel monitoraggio dell'avifauna e della chiroterrofauna delle aree interessate dagli impianti di perimetro ottenuto congiungendo le tangenti esterne al raggio d'azione delle pale degli aerogeneratori, ovvero ad una superficie comprendente tutti gli aerogeneratori nei casi di distribuzione lineare degli stessi.

Le attività di monitoraggio dovranno estendersi a tutta l'area di studio definita con particolare attenzione alle aree individuate nel layout preliminare come sedi di installazione degli aerogeneratori. Il numero dei sopralluoghi da effettuare e dei punti di campionamento è proporzionale al numero di aerogeneratori installati o da installare.

Obiettivo del monitoraggio è la caratterizzazione dettagliata della comunità ornitica e dei chiroterri.

### 8.2.1 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Rappresenta l'attività vera e propria da eseguire in campo; di seguito si riportano le categorie di specie ornitiche oggetto di indagine, i chiroterri, la descrizione della metodologia da impiegare, il periodo adatto previsto di indagine e l'ampiezza dell'area da indagare.

L'indagine, attraverso una sistematica raccolta dei dati, sarà volta a definire le specie di avifauna (nidificanti, migratrici e svernanti) e di chiroterri presenti nell'area. Le osservazioni dovranno essere effettuate tenendo conto anche delle caratteristiche anemometriche (intensità, direzione, persistenza e durata del vento) e delle condizioni meteorologiche in sito.

Le indicazioni di seguito riportate dovranno comunque essere integrate con quanto indicato negli eventuali protocolli regionali di monitoraggio esistenti presso i siti dell'impianto individuati, con l'intento di non rendere incompatibili le metodologie proposte con quelle in vigore nelle diverse Regioni.

 <b>Sirio Rinnovabili Srl</b> Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it	<b>PIANO DI MONITORAGGIO E MITIGAZIONI AMBIENTALI</b>		Cod. AS314-SIA21-R
			Data Ottobre 2023

Deve essere mantenuta priorità di attenzione per le specie di interesse comunitario e per le specie particolarmente protette dalla normativa nazionale e della Regione. A questo proposito, il monitoraggio deve fare riferimento soprattutto alle specie e agli habitat elencati negli Allegati della Direttiva Habitat (92/43/CEE) e della Direttiva Uccelli (2009/147/CEE), e negli elenchi redatti nei Piani di Gestione della Regione.

Occorre infine considerare che l'attività dell'avifauna e dei chiroteri può variare temporalmente in termini di intensità in un sito. Le indagini di monitoraggio devono quindi essere progettate per tenerne conto, con un tempo adeguato trascorso nel corso della giornata e nelle diverse stagioni, per caratterizzare con precisione i livelli di attività in momenti diversi. A seconda della specie presente, il monitoraggio potrebbe essere eseguito a orari chiave diurni o notturni al fine di rilevare movimenti importanti di uccelli.

### **Preparazione dei lavori**

La preparazione dei lavori consta di:

- Localizzazione geografica dei siti e individuazione delle aree di studio (*layout* preliminare) consopralluogo in sito;
- Conoscenza delle caratteristiche dell'impianto e delle macchine (altezza del mozzo, diametro delrotore, velocità di rotazione);
- Individuazione delle stazioni di rilevamento, punti d'ascolto o dei transetti in campo;
- Predisposizione delle schede di rilevamento e della cartografia funzionale alle indagini di campo.

### **Monitoraggio ante operam**

#### 8.2.2 AVIFAUNA

##### **AVIFAUNA NIDIFICANTE**

Censimento standardizzato delle specie nidificanti: passeriformi nidificanti, rapaci nidificanti e uccelli notturni. La nidificazione delle specie rilevate può essere valutata secondo la notifica PAI (ProgettoAtlante Italiano), che individua tre categorie di nidificazione (certa, probabile e possibile).

I dati di monitoraggio dovranno essere compatibili e aggregabili per essere confrontati a livello regionale fra loro e nel tempo, ed essere compatibili con il sistema faunistico della regione interessata.

##### *Passeriformi*

Campionamento mediante punti di ascolto da realizzarsi all'interno di un'area di buffer di 2 km dalle macchine più esterne. La distanza tra i punti ed il numero delle stazioni di ascolto sarà proporzionale al numero degli aerogeneratori, il numero minimo dei punti è uguale al numero degli aerogeneratori più due. I punti verranno posizionati sulla viabilità esistente, agibile e di libero accesso. Essi, inoltre, dovranno essere realizzati, compatibilmente con le tempistiche dettate dai protocolli, evitando giornate ventose o caratterizzate da condizioni meteorologiche sfavorevoli al canto degli uccelli. La tecnica di rilevamento utilizzata sarà quella dei punti di ascolto senza limiti di distanza (Blondel et al., 1981). La durata di ciascun punto è di 10 minuti (Fornasari et al., 2002). La distanza minima tra due punti di ascolto deve essere di almeno 500 metri.

Al fine di fornire una rappresentazione dettagliata dell'avifauna presente, verranno rispettate le seguenti

 <b>Sirio Rinnovabili Srl</b> Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it	<b>PIANO DI MONITORAGGIO E MITIGAZIONI AMBIENTALI</b>		Cod. AS314-SIA21-R	
			Data Ottobre 2023	Rev. 00

regole:

- Due uscite settimanali, nel periodo fine aprile - inizio giugno fino a completa copertura dell'area con un minimo di tre ripetizioni sullo stesso punto;
- Gli ascolti verranno effettuati entro una fascia oraria che va da 30 minuti prima dell'alba alle successive 4 ore; e la sera, da 3 ore prima del tramonto al tramonto stesso;
- Durante i rilievi devono essere annotate tutte le specie e gli individui sentiti ed osservati suddivisi in specie ed individui entro i 100 m dall'osservatore e oltre 100 m dall'osservatore;
- Ad ogni punto deve corrispondere una coppia di coordinate, così da poter cartografare con precisione i rilievi effettuati e i percorsi utilizzati;
- Durante gli ascolti e negli spostamenti da un punto di ascolto all'altro devono essere segnalate tutte le specie contattate anche solo visivamente (molto importante è la segnalazione di nidi, di individui impegnati nella costruzione del nido, nell'alimentazione della prole o comunque in atteggiamenti legati alla riproduzione);
- Sulla base delle osservazioni eseguite e degli ascolti effettuati sono mappati i nidi e, qualora non venga individuato il nido, i possibili territori di riproduzione delle diverse specie.

#### *Rapaci*

Verrà utilizzata la metodologia *visual count* descritta nel seguito per le specie migratrici, estendendo i rilievi dal periodo che va da gennaio a luglio garantendo completa copertura dell'area. Deve essere perlustrata un'area di circa 3 Km di buffer intorno al sito dell'impianto in previsione.

Durante ogni rilevamento devono essere georiferite tutte le osservazioni di rapaci diurni osservati in atteggiamento territoriale e i relativi spostamenti, con particolare riferimento a comportamenti riproduttivi (parate, voli di coppia, festoni, vocalizzazioni, etc.).

Inoltre deve essere verificata la presenza di luoghi utilizzati per la nidificazione in un raggio di 3 km in linea d'aria dal sito proposto per l'impianto eolico, segnalando anche quelli potenzialmente idonei. Per alcune specie potrà essere valutata l'estensione di ricerca ad una distanza di 5 km dagli aerogeneratori.

Deve essere verificata l'idoneità dell'area per il reperimento delle risorse trofiche in un raggio di 3 km in linea d'aria dal sito.

Sulla base delle osservazioni eseguite e delle registrazioni effettuate devono essere mappati i nidi e, qualora non venga individuata la posizione esatta del nido, i possibili territori di riproduzione delle diverse specie.

#### *Uccelli notturni*

Devono essere censite le coppie nidificanti, attraverso l'ascolto degli individui in canto, effettuando un'uscita della durata di circa due ore, dopo il tramonto ogni due settimane circa, con punti d'ascolto circoscritti a 3 km in linea d'aria di raggio dal centro del sito proposto per l'impianto eolico. Il periodo di interesse è marzo - giugno fino a completa copertura dell'area. L'ascolto di individui al canto deve essere effettuato evitando giornate ventose o con condizioni meteorologiche sfavorevoli. L'attività di ascolto dei richiami di uccelli notturni deve avere durata di 5 minuti, successiva all'emissione di sequenze di tracce di richiami opportunamente amplificati (per almeno 30 sec./specie). L'emissione di richiami verrà fatta solo per le specie non contattate durante la precedente fase di ascolto. La sequenza di emissione sarà la seguente Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), Assiolo (*Otus scops*), Civetta (*Athene noctua*), Barbagianni (*Tyto alba*),

 <b>Sirio Rinnovabili Srl</b> Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it	<b>PIANO DI MONITORAGGIO E MITIGAZIONI AMBIENTALI</b>		Cod. AS314-SIA21-R
			Data Ottobre 2023

Gufo comune (*Asio otus*) e Allocco (*Strix aluco*). I punti verranno posizionati sulla viabilità esistente, agibile e di libero accesso.

Inoltre deve essere verificata la presenza di luoghi utilizzati per la nidificazione in un raggio di 3 km in linea d'aria dal sito proposto per l'impianto eolico, segnalando anche quelli potenzialmente idonei.

Deve essere verificata l'idoneità dell'area per il reperimento delle risorse trofiche in un raggio di 3 km in linea d'aria dal sito.

Sulla base delle osservazioni eseguite e delle registrazioni effettuate devono essere mappati i nidi e, qualora non venga individuata la posizione esatta del nido, i possibili territori di riproduzione delle diverse specie.

### **AVIFAUNA MIGRATRICI**

Censimento standardizzato delle specie migratrici con particolare riferimento alle specie di interesse comunitario e alle specie particolarmente protette dalla normativa della regione interessata.

Tecnica di censimento: sarà applicato il metodo di censimento a vista (*visual count*).

#### *Rapaci diurni*

Utilizzando la metodologia *visual count*, verrà registrato il transito dei rapaci nell'area di realizzazione dell'impianto in previsione, nei periodi metà marzo - aprile - maggio e fine agosto - settembre - metà ottobre, con le seguenti modalità:

- Il punto di osservazione deve essere identificato da precise coordinate geografiche e deve essere cartografato con precisione – dal punto di osservazione si deve avere una buona visuale in modo da poter scrutare quanto più cielo possibile, nonché il sito proposto per l'impianto;
- Le osservazioni (almeno 2 a settimana) devono avere una durata minima di 6 ore all'interno della fascia oraria compresa tra le ore 8:00 am e le ore 18:00 pm. Verranno determinati e annotati tutti gli individui e le specie che transitano nel campo visivo dell'operatore, con dettagli sull'orario di passaggio, nonché i comportamenti adottati (volo multidirezionale, attività di caccia, parata e difesa territoriale, soste su posatoi, volo senza sosta e divagazioni nella traiettoria di migrazione ecc.);
- Saranno annotate, per ogni individuo avvistato, la direzione e il verso della migrazione nonché l'altezza da terra in corrispondenza dell'ipotetico impianto eolico, e raccolti dati accurati sulla copertura nuvolosa e sulle condizioni del vento (direzione e forza);
- I dati devono essere elaborati e restituiti ricostruendo il fenomeno migratorio sia in termini di specie e numero di individui in contesti temporali differenti (orario, giornaliero, per decade e mensile), sia per quel che concerne direzioni prevalenti, altezze prevalenti etc.

La strumentazione utilizzata deve essere binocolo ad ingrandimenti 8/10x e cannocchiale ad ingrandimenti almeno 20/60x.

#### *Passeriformi*

 <b>Sirio Rinnovabili Srl</b> Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it	<b>PIANO DI MONITORAGGIO E MITIGAZIONI AMBIENTALI</b>		Cod. AS314-SIA21-R	
			Data Ottobre 2023	Rev. 00

Utilizzare stessa metodologia *visual count* di cui al punto precedente, effettuando almeno due uscite settimanali (evitando giornate particolarmente avverse per le condizioni meteorologiche) nei periodi metà marzo - aprile - maggio e fine agosto - settembre - metà ottobre.

### **AVIFAUNA SVERNANTE**

Deve essere utilizzata la metodologia censimento visivo lungo percorsi e transetti posizionati sulla viabilità esistente, agibile e di libero accesso nel periodo che va dal 15 dicembre al 15 febbraio, garantendo almeno un'uscita settimanale in condizioni meteorologiche favorevoli fino a completa copertura dell'area. Deve essere perlustrata capillarmente un'area di circa 2 Km in linea d'aria intorno al sito dell'impianto in previsione.

#### 8.2.3 CHIROTTERI

I Chirotteri sono un gruppo di animali dalle abitudini ecologiche estremamente peculiari, protetti da leggi nazionali ed internazionali e con un possibile rischio di interferenza tra le loro attività vitali e gli impianti eolici. Data la complessa fenologia di questo gruppo animale, le ricerche devono essere ripetute stagioni diverse, in modo da ottenere un quadro esaustivo della loro reale frequentazione dell'area di studio durante tutto l'anno.

Nel presente piano di monitoraggio sono previste due modalità d'indagine:

- Ricerca dei rifugi (*roosts*) per ottenere dati relativi all'abbondanza di Chirotteri,
- Campionamento tramite bat-detector per ottenere dati di presenza/assenza di Chirotteri.

I due metodi permettono di ottenere informazioni sul reale utilizzo da parte dei Chirotteri delle aree interessate dal progetto.

### **RICERCA DEI RIFUGI**

Devono essere ricercati e ispezionati i rifugi invernali (cavità sotterranee naturali e artificiali), estivi e di *swarming* (cavità sotterranee naturali e artificiali, chiese, case abbandonate, edifici rurali, ponti, ecc.) idonei alla chiroterofauna, nel raggio di 3 km dalla posizione degli aerogeneratori. I rifugi invernali dovranno essere visitati da dicembre a febbraio, quelli estivi da maggio a metà luglio fino a completa copertura dell'area. Per ogni rifugio censito si dovranno riportare la data (o le date) di rilievo, le coordinate geografiche, le specie eventualmente presenti e il conteggio degli individui, la descrizione di eventuali tracce di presenza (guano, resti di pasto, ecc.) al fine di dedurre la frequentazione del sito. Per ogni rifugio è raccomandato aggiungere una foto e una descrizione per una migliore identificazione sul campo e per il confronto delle sue condizioni in anni successivi.

### **RILIEVI AL BAT DETECTOR**

I rilievi verranno effettuati con la tecnica dei punti di ascolto, le stazioni saranno localizzate sulla viabilità esistente, agibile e di libero accesso nel punto più vicino possibile ad ogni generatore previsto. Il numero minimo dei punti sarà uguale al numero degli aerogeneratori più due. Durante il rilievo, il bat-detector deve essere disposto in modalità eterodyne e frequency division (in contemporanea sui due diversi canali stereo) mentre le registrazioni devono essere sempre realizzate in modalità time expansion per la successiva analisi

 <b>Sirio Rinnovabili Srl</b> Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it	<b>PIANO DI MONITORAGGIO E MITIGAZIONI AMBIENTALI</b>		Cod. AS314-SIA21-R	
			Data Ottobre 2023	Rev. 00

degli spettrogrammi. In alternativa è possibile utilizzare un computer/tablet/smartphone portatile dotato di una sound card che campioni a frequenze elevate (> 330 kHz) e di un microfono specifico, in modo tale da campionare continuamente. Per ogni stazione occorre registrare tutti i passaggi, al fine di determinare per ciascuna torre eolica un indice di attività (=numero di passaggi/ora). Nei risultati dovrà essere indicata la presenza delle “sequenze di cattura” delle prede (feeding-buzz) in modo da distinguere l’attività di foraggiamento dai movimenti di transito degli animali. La durata standard dell’ascolto per ogni stazione deve essere di 15 minuti. Per ogni stazione devono essere effettuati un minimo di sei rilievi all’anno, ad aprile, maggio e giugno, agosto, settembre e ottobre, svolti da un rilevatore a partire dal tramonto ed entro le 4 ore successive.

I punti delle stazioni di ascolto devono essere georeferenziati; dovranno essere altresì registrati e georeferenziati eventuali contatti avvenuti al di fuori delle stazioni d’ascolto ed entro un’area di buffer di 3 km dagli aerogeneratori più esterni. Per ogni contatto si annoteranno data, ora e tipo di attività (passaggio o foraggiamento).

### **Monitoraggio post operam**

Il monitoraggio *post operam*, qualora si concordi con la committenza la sua realizzazione, deve rispecchiare la metodologia *ante operam*, al fine di determinare cambiamenti nella distribuzione, nell’abbondanza, nella composizione o nel comportamento della specie. In linea generale, la durata del monitoraggio *post operam* dipenderà dai risultati del monitoraggio *ante operam*, e dovrà continuare per il tempo necessario a permettere di distinguere cambiamenti a breve e lungo termine. L’effettiva durata del monitoraggio *post operam* sarà definita tramite ulteriore accordo con la committenza.

Per il monitoraggio *post operam* è da ripetere quanto fatto nell’*ante operam*

#### 8.2.4 AZIONE DI VERIFICA PRESENZA CARCASSE

Per tutta la durata del servizio presso l’impianto dovrà essere effettuata una raccolta standardizzata e una classificazione delle eventuali carcasse sia su una porzione di superficie di forma circolare avente raggio non inferiore al diametro del rotore attorno ad ogni aerogeneratore esistente. Si dovrà provvedere alla consegna delle eventuali carcasse rinvenute ad una persona incaricata dalla committenza perché sia valutata, se possibile, la causa della morte in un centro competente. Le raccolte standardizzate dovranno essere effettuate nella misura di 2 rilievi al mese per un totale di 22 campionamenti, è escluso il mese di novembre.

Nella fase ante-operam verranno percorse delle aree campione al fine di raccogliere dati di confronto per il futuro monitoraggio.

### 8.3 CRONOPROGRAMMA

Le attività di monitoraggio, avviate nel mese di Agosto 2023, verranno svolte durante almeno un anno nella fase *ante operam*, ovvero nel periodo 08/23-07/24, per proseguire per eventuali altri due anni, uno di cantiere e uno di esercizio. Di seguito si riassume in forma di cronoprogramma, le diverse attività che si protrarranno nel tempo.

Attività	VIII	IX	X	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII
Punti di ascolto passeriformi nidificanti											
Localizzazione e controllo siti riproduttivi rapaci diurni											
Punti di ascolto uccelli notturni nidificanti e play-back											
Monitoraggio avifauna migratrice											
Transetti avifauna svernante											
Ricerca rifugi chiroteri											
Monitoraggio bioacustico chiroteri											
Monitoraggio carcasse											

## 8.4 BIBLIOGRAFIA

- Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D., Genovesi P. (eds.), 2004. Linee guida per il monitoraggio dei Chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica.
- Anev- Protocollo di Monitoraggio dell’Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna. 1-44
- Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A., Mustoe S.H., 2000. Bird Census Techniques. II ed., Academic Press, London.
- Bricchetti P. & Fracasso G., 2003-2015. Ornitologia Italiana Vol. 1-9. Alberto Perdisa Editore, Bologna. Cauli F. & Genero F. (eds) (2017). Rapaci d'Italia. Edizioni Belvedere, Latina, 448 pp.
- de Oliveira Maritza Carla, 1998 - Towards standardized descriptions of the echolocation calls of microchiropteran bats: pulse design terminology for seventeen species from Queensland. Australian Zoologist: 1998, Vol. 30, No. 4, pp. 405-411.
- Hutson, A.M., Mickleburgh, S.P., and Racey, P.A. (comp.). (2001). Microchiropteran bats: global status survey and conservation action plan. IUCN/SSC Chiroptera Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. x + 258 pp.
- Kunz T. H. & S. Parsons (Ed.) 2009. Ecological and behavioral methods for the study of bats.
- Rete Rurale Nazionale & Lipu (2021). Uccelli comuni in Italia. Aggiornamento degli andamenti di popolazione e del Farmland Bird Index per la Rete Rurale Nazionale dal 2000 al 2020.
- Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M.-J., Goodwin J. & Harbusch C., 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3. UNEP/EUROBATS

## 9 RUMORE

Si definisce suono in un punto dello spazio una rapida variazione di pressione (compressione e rarefazione) intorno al valore assunto dalla pressione atmosferica in quel punto mentre per sorgente sonora si intende qualsiasi dispositivo o apparecchio che provochi direttamente o indirettamente (ad esempio per percussione) dette variazioni di pressione: in natura le sorgenti sonore sono quindi praticamente infinite.

Affinché il suono si propaghi, occorre che il mezzo che circonda la sorgente sia dotato di elasticità. La porzione di spazio interessata da tali variazioni di pressione è definita campo sonoro.

Le variazioni di pressione intorno al valore della pressione atmosferica si propagano nello spazio a velocità finita come onde, analogamente a quanto si osserva gettando un sasso in uno stagno: le varie particelle del mezzo entrano in vibrazione propagando la perturbazione alle particelle vicine e così via fino alla cessazione del fenomeno perturbatorio.

Qualora le oscillazioni sonore abbiano una frequenza (numero di cicli al secondo) compresa all'incirca tra 20 e 20.000 Hz (campo di udibilità) ed una ampiezza superiore alla soglia di udibilità di  $2 \times 10^{-5}$  Pa, queste sono allora udibili dall'orecchio umano e possono talora suscitare sensazioni avvertite come fastidiose o sgradevoli, cui attribuiamo genericamente la denominazione di rumore, anziché di suono.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale della componente rumore è redatto allo scopo di caratterizzare, dal punto di vista acustico, l'ambito territoriale interessato dall'opera progettata. Il monitoraggio di tale componente ambientale deve essere articolato nelle tre fasi di ante operam, corso d'opera e post operam.

Esso ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della costruzione dell'opera, risalendo alle loro cause allo scopo di determinare se tali variazioni siano imputabili all'opera in costruzione o realizzata e per ricercare i correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati con la situazione ambientale preesistente. Il monitoraggio dello stato ambientale, eseguito prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera consentirà di:

- verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto acustico;
- verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione proposti;
- garantire la gestione delle problematiche ambientali che possono manifestarsi nelle fasi di costruzione e di esercizio dell'infrastruttura;
- rilevare tempestivamente emergenze ambientali impreviste per potere intervenire con adeguati provvedimenti.

Nell'ambito delle diverse fasi operative si procederà alla rilevazione dei livelli sonori attuali (assunti come "punto zero" di riferimento), alla misurazione del clima acustico nella fase di realizzazione dell'opera e delle attività di cantiere e alla rilevazione dei livelli sonori nella fase post operam. In particolare, il monitoraggio della fase ante operam è finalizzato ai seguenti obiettivi:

- testimoniare lo stato dei luoghi e le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistenti precedentemente all'apertura dei cantieri ed all'esercizio dell'infrastruttura di progetto;
- quantificare un adeguato scenario di indicatori ambientali tali da rappresentare, per le posizioni più significative, la "situazione di zero" a cui riferire l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione e dall'esercizio dell'opera;
- consentire un'agevole valutazione degli accertamenti effettuati, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali ed orientare opportunamente gli eventuali interventi di mitigazione previsti nel progetto acustico.

Le finalità del monitoraggio della fase di corso d'opera sono:

- documentare l'eventuale alterazione dei livelli sonori rilevati nello stato ante operam dovuta allo svolgimento delle fasi di realizzazione dell'infrastruttura di progetto;

- individuare eventuali situazioni critiche che si dovessero verificare nella fase di realizzazione delle opere, allo scopo di prevedere delle modifiche alla gestione delle attività del cantiere e/o al fine di realizzare degli adeguati interventi di mitigazione, di tipo temporaneo.

Il monitoraggio della fase post operam è finalizzato ai seguenti aspetti:

- confronto degli indicatori definiti nello "stato di zero" con quanto rilevato in corso di esercizio dell'opera e con quanto rilevato nella fase di esercizio;
- controllo ed efficacia degli eventuali interventi di mitigazione realizzati (collaudo, ecc.).

L'individuazione dei punti di misura deve essere effettuata in conformità a criteri legati alle caratteristiche territoriali dell'ambito di studio, alle tipologie costruttive previste per l'opera di cui si tratta, alle caratteristiche dei recettori individuati nelle attività di censimento, oltre che a quanto prescritto dalla normativa vigente (L. 447/95, DM 16/03/98 e ss.mm.ii.).

## 9.1 MONITORAGGIO ANTE OPERAM

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	DATI ACQUISITI	
	POSTAZIONI MOBILI	MODELLI PREVISIONALI
<b>Parametri acustici</b>		
LA <sub>eq</sub> di fondo diurno	x	x
LA <sub>eq</sub> di fondo notturno	x	x
Andamenti grafici		x

Tabella 3: parametri monitorati ante operam

Le metodologie sono conformi alla norma UNI/TS 11143. Inoltre, è stato adottato un approccio cautelativo che considera sia i parametri del territorio che le caratteristiche dell'aerogeneratore previsto. Il calcolo riguarda i livelli di emissione acustica dovuti alla presenza del futuro impianto eolico. Il livello di pressione sonora a ciascun recettore di rumore è stato calcolato in accordo al metodo ISO 9613-2. Nell'analisi attuale, sono considerati i ricettori localizzati in prossimità delle strade di nuova realizzazione.

## 9.2 MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA E IN FASE DI DISMISSIONE

Il monitoraggio in corso d'opera riguarderà essenzialmente un periodo limitato legato all'attività di cantiere, sarà effettuato per tutte le tipologie di cantiere (fissi e mobili) ed esteso al transito dei mezzi in ingresso/uscita dalle aree di cantiere. Esso 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.

Il monitoraggio in corso d'opera prevede il rilievo, presso il cantiere insediato sul territorio per la realizzazione delle opere per l'installazione degli aerogeneratori, dei parametri riportati nella tabella che segue:

PARAMETRI monitorati	DATI ACQUISITI	
	POSTAZIONI MOBILI	MODELLI PREVISIONALI
<b>Parametri acustici</b>		
LA <sub>eq</sub> immissione diurno (limite cantiere)	x	x
LA <sub>eq</sub> immissione notturno (limite cantiere)	x	x
LA <sub>eq</sub> emissione diurno	x	x
LA <sub>eq</sub> emissione notturno	x	x
Andamenti grafici		

Tabella 4: parametri monitorati in corso d'opera

Per la valutazione dei rumori legati alla fase di cantiere, principalmente legati al trasporto delle pale e al passaggio di mezzi pesanti per la posa in opera dei cavidotti, sono stati considerati come punti di attenzione quelli posti in prossimità di ricettori sensibili. Per quanto riguarda i rumori legati alla fase di esercizio dell'opera, si rimanda allo studio acustico allegato al progetto.

### 9.3 MONITORAGGIO POST OPERAM

Il monitoraggio post operam avrà 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.

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

PARAMETRI MONITORATI	DATI ACQUISITI DA POSTAZIONI MOBILI
LA <sub>eq</sub> immissione diurno	x
LA <sub>eq</sub> immissione notturno	x
LA <sub>eq</sub> emissione diurno	x
LA <sub>eq</sub> emissione notturno	x
D* notturno	x
D* diurno	x
Fattori correttivi (KI, KT, KB)	
Andamenti grafici	

Tabella 5: parametri acustici monitorati post operam

## 9.4 MITIGAZIONI

Gli accorgimenti da adottare in cantiere per ridurre l'inquinamento acustico possono essere schematizzati in questo modo:

- Localizzare degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai recettori esterni;
- Preferire le lavorazioni nel periodo diurno e programmare lo sfasamento temporale delle lavorazioni più rumorose;
- Spegnerne i motori nei casi di pause apprezzabili;
- Rispettare la manutenzione e il corretto funzionamento di ogni attrezzatura;
- Utilizzare barriere acustiche fisse o mobili, se necessarie, in prossimità di qualche ricettore (case sparse).

## 10 VIBRAZIONI

La causa di immissione di vibrazioni all'interno di edifici presenti nelle zone limitrofe dell'opera da realizzare è rappresentata dai macchinari utilizzati nelle lavorazioni durante le fasi di costruzione, mentre, in fase di esercizio dell'opera, è attribuibile a macchinari eventualmente impiegati durante attività lavorative proprie di processi produttivi.

Il monitoraggio ambientale della componente vibrazioni viene effettuato allo scopo di verificare che i ricettori interessati dalla realizzazione dell'infrastruttura siano soggetti ad una sismicità in linea con le previsioni progettuali e con gli standard di riferimento. Le attività di monitoraggio permetteranno di rilevare e segnalare eventuali criticità in modo da poter intervenire in maniera idonea al fine di ridurre al minimo possibile l'impatto sui recettori interessati.

Il progetto di monitoraggio ambientale si occuperà di conseguenza di:

- individuare gli standard normativi da seguire;
- individuare gli edifici da sottoporre a monitoraggio;
- individuare le tipologie di misura da effettuare;
- definire la tempistica in cui eseguire le misure;
- individuare i parametri da acquisire;
- individuare le caratteristiche tecniche della strumentazione da utilizzare.

 <b>Sirio Rinnovabili Srl</b> Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it	<b>PIANO DI MONITORAGGIO E MITIGAZIONI AMBIENTALI</b>		Cod. AS314-SIA21-R	
			Data Ottobre 2023	Rev. 00

Il monitoraggio ambientale della componente vibrazioni consiste in una campagna di misure atte a rilevare la presenza di moti vibratorii all'interno di edifici e a verificarne gli effetti sulla popolazione e sugli edifici stessi. Per quanto concerne gli effetti sulla popolazione, le verifiche riguardano esclusivamente gli effetti di fastidio indotti dalle vibrazioni percettibili dagli esseri umani.

Tali effetti dipendono in misura variabile dall'intensità, dal campo di frequenza delle vibrazioni, dalla numerosità degli eventi e dal contesto abitativo nel quale gli stessi eventi si manifestano (ambiente residenziale, industriale, etc.). Tale disturbo non ha un organo bersaglio, ma è esteso all'intero corpo e può essere ricondotto ad un generico fastidio all'insorgenza di ogni vibrazione percettibile. Le norme di riferimento per questo tipo di disturbo sono la ISO 2631 e la UNI 9614, che indicano l'accelerazione del moto vibratorio come il parametro fisico caratterizzante le vibrazioni ai fini della valutazione del disturbo indotto sulle persone.

Per quanto riguarda gli effetti sulle strutture, in presenza di livelli elevati e prolungati di vibrazioni, possono osservarsi danni strutturali a edifici e/o strutture. È da notare, però, che tali livelli sono più alti di quelli normalmente tollerati dagli esseri umani, i cui livelli sono riportati nelle norme ISO 2631 e UNI 9614. In definitiva, soddisfatto l'obiettivo di garantire livelli di vibrazione accettabili per le persone, risulta automaticamente realizzata l'esigenza di evitare danni strutturali agli edifici, almeno per quanto concerne le abitazioni civili.

Le vibrazioni che incidono su monumenti e beni artistici di notevole importanza storico-monumentale costituiscono delle eccezioni, poiché tali beni devono essere trattati come punti singolari con studi e valutazioni mirate.

Ne consegue che all'interno dei normali edifici non saranno eseguite misure finalizzate al danno delle strutture ma solo quelle relative al disturbo delle persone.

Si procederà inizialmente alla rilevazione degli attuali livelli di vibrazione, che sono assunti come "punto zero" di riferimento e poi alla misurazione dei livelli vibrazionali determinati durante le fasi di realizzazione dell'opera.

Il monitoraggio della fase ante-operam è finalizzato a valutare lo stato attuale dei luoghi in relazione alla sismicità indotta dalla pluralità delle sorgenti presenti (traffico veicolare, etc) prima dell'apertura dei cantieri.

Tale monitoraggio viene previsto allo scopo di:

- rilevare i livelli vibrazionali dovuti alle lavorazioni effettuate nella fase di realizzazione dell'opera progettata;
- individuare eventuali situazioni critiche (superamento dei limiti normativi) che si dovessero verificare nella fase di realizzazione delle opere, allo scopo di prevedere modifiche alla gestione delle attività di cantiere e/o di adeguare la conduzione dei lavori.

Per le rilevazioni in corso d'opera si deve tenere conto della numerosità delle sorgenti di vibrazione, dalle quali possono scaturire fenomeni di risonanza delle strutture degli edifici.

Esistono norme di riferimento internazionali per la definizione dei parametri da monitorare, quali la ISO 2631 e la UNI 9614, che indicano nell'accelerazione del moto vibratorio il parametro fisico che può caratterizzare le vibrazioni ai fini della valutazione del disturbo indotto sulle persone. Poiché l'accelerazione è una grandezza vettoriale, la descrizione completa del fenomeno vibratorio deve essere effettuata misurando la variabilità temporale della grandezza in tre direzioni mutuamente ortogonali. È noto che l'organismo umano percepisce in maniera più marcata fenomeni vibratorii caratterizzati da basse frequenze (1-16 Hz) mentre, per frequenze più elevate la percezione diminuisce. Il campo di frequenze d'interesse è quello compreso tra

1 e 80 Hz. Questo è quanto si evince dalla norma ISO 2631, che riporta i risultati di studi effettuati sottoponendo l'organismo umano a vibrazioni pure (ossia monofrequenza) di frequenza diversa.

Nel caso di vibrazioni multifrequenza, ossia composte dalla sovrapposizione di armoniche di diversa frequenza, del tipo di quelle indotte da lavorazioni, per la definizione di indicatori di tipo psico-fisico, legati alla capacità percettiva dell'uomo, occorre definire un parametro globale, poiché la risposta dell'organismo umano alle vibrazioni dipende oltre che dalla loro intensità anche dalla loro frequenza. Tale parametro globale, definito dalla UNI 9614 (che recepisce la ISO 2631), è l'accelerazione complessiva ponderata in frequenza  $a_w$ , che risulta essere il valore efficace (r.m.s.) dell'accelerogramma misurato adottando degli opportuni filtri che rendono tutte le componenti dello spettro equivalenti in termini di percezione e quindi di disturbo.

$$a_w = \left[ \frac{1}{T} \int_0^T a_w^2(t) dt \right]^{0.5} \quad (1.1)$$

Nella formula precedente,  $T$  è il tempo di durata della misura e  $a_w(t)$  è l'accelerogramma misurato adottando i filtri di pesatura riportati nella stessa norma. A tal proposito, poiché non risulta noto a priori se l'individuo soggetto al fenomeno vibratorio risulta sdraiato, seduto o in piedi, bisognerà utilizzare la curva di pesatura per "postura non nota o variabile" (UNI 9614 Prospetto I). Pertanto, è consigliabile esprimere il valore dell'accelerazione in dB secondo la seguente relazione:

$$L_w = 20 \log \left( \frac{a_w}{a_0} \right) \quad (1.2)$$

in cui  $a_0$  è l'accelerazione di riferimento pari a  $10^{-6} \text{ m/s}^2$ .

Destinazione d'uso	Accelerazione	
	$\text{m/s}^2$	dB
Aree critiche	$3,6 \cdot 10^{-3}$	71
Abitazioni notte	$5,0 \cdot 10^{-3}$	74
Abitazioni giorno	$7,0 \cdot 10^{-3}$	77
Uffici	$14,4 \cdot 10^{-3}$	83
Fabbriche	$28,8 \cdot 10^{-3}$	89

Tabella 6: UNI 9614 – Prospetto III

I valori sopra riportati sono riferiti a vibrazioni di livello costante con periodi di riferimento diurni compresi tra le ore 6:00 e le ore 22:00 e viceversa notturni tra le 22:00 e le 6:00. È da precisare che la UNI 9614 definisce una vibrazione di livello costante quando il livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza, rilevato mediante costante di tempo "slow" (1 s), varia nel tempo in un intervallo di ampiezza inferiore a 5 dB.

Nel caso di vibrazioni di livello non costante (quando il livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza, rilevato mediante costante di tempo "slow" (1 s), varia nel tempo in un intervallo di ampiezza maggiore a 5 dB), il parametro fisico da misurare è l'accelerazione equivalente  $a_{w-ef}$  o il corrispondente livello, definiti come segue:

$$a_{w-ef} = \left[ \frac{1}{T} \int_0^T a_w^2(t) dt \right]^{0.5} \quad (1.3)$$

$$L_{w-cv} = 10 \log \left[ \frac{1}{T} \int_0^T \left[ \frac{a_x(t)}{a_0} \right]^2 dt \right]$$

(1.4)

$T$  è la durata del rilievo in secondi.

La norma UNI 9614 definisce le vibrazioni impulsive quando sono generate da eventi di breve durata costituiti da un rapido innalzamento del livello di accelerazione sino ad un valore massimo seguito da un decadimento che può comportare o meno, a seconda dello smorzamento della struttura, una serie di oscillazioni che tendono ad estinguersi nel tempo.

Per tale tipologia di vibrazioni, se il numero di eventi giornalieri  $N$  è non maggiore di 3, il valore dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza va confrontato con i limiti riportati nella seguente tabella:

Destinazione d'uso	Asse Z		Asse X e Y	
	m/s <sup>2</sup>	dB	m/s <sup>2</sup>	dB
Aree critiche	5 10 <sup>-3</sup>	74	3,6 10 <sup>-3</sup>	71
Abitazioni notte	7 10 <sup>-3</sup>	76	5,0 10 <sup>-3</sup>	74
Abitazioni giorno	0,3	109	0,22	106
Uffici	0,64	116	0,46	113
Fabbriche	0,64	116	0,46	113

Tabella 7: UNI 9614 – Prospetto V

Nel caso in cui il numero di impulsi giornaliero  $N$  sia maggiore di 3, i limiti della precedente tabella, relativamente alle "Abitazioni giorno", alle "Fabbriche" e agli "Uffici" vanno diminuiti in base al numero di eventi e alla loro durata. Nessuna riduzione è prevista per le "Aree critiche" e per le "Abitazioni notte".

I nuovi limiti si ottengono dai precedenti (valori in m/s<sup>2</sup>) moltiplicandoli per il coefficiente  $F$  così definito:

Impulsi di durata inferiore ad un secondo	Impulsi di durata superiore ad un secondo
$F = 1.7N^{-0.5}$	$F = 1.7N^{-0.5}t^{-k}$

Tabella 8: definizione del coefficiente  $F$

- $t$  è la durata dell'evento;
- $k = 1,22$  per pavimenti in calcestruzzo;
- $k = 0,32$  per pavimenti in legno.

Qualora i limiti così calcolati fossero minori dei limiti previsti per le vibrazioni di livello costante, dovranno essere adottati come limiti questi ultimi valori. Vanno intesi come ambienti critici in relazione al disturbo alle persone le aree critiche, come le camere operatorie ospedaliere o i laboratori in cui si svolgono operazioni manuali particolarmente delicate. Nel caso in cui le vibrazioni misurate superino i valori limite riportati nelle tabelle precedenti, i fenomeni vibratorii possono essere considerati oggettivamente disturbanti per un individuo presente all'interno di un edificio. I trasduttori devono essere posizionati nei punti in cui la vibrazione interessa l'organismo ad essa soggetto. Nel caso in cui la posizione delle persone sia variabile, la misura deve essere eseguita al centro degli ambienti in cui soggiornano le persone esposte. Nel caso in esame sono stati riscontrati punti sensibili nelle zone limitrofe al sito in cui sorgerà il parco. In particolare, verranno realizzati dei campionamenti:

- ante operam per valutare le vibrazioni abituali in quest'area;
- in fase di costruzione per valutare le vibrazioni legate alla fase di realizzazione dell'impianto;

- post operam per valutare le vibrazioni in condizioni di esercizio dell'impianto.

## 11 CAMPI ELETTROMAGNETICI

Nel presente capitolo saranno descritte le emissioni elettromagnetiche associate alle infrastrutture elettriche presenti nell'impianto eolico in oggetto e connesse ad esso, ai fini della verifica del rispetto dei limiti della legge n.36/2001 e dei relativi Decreti attuativi e dell'individuazione del relativo piano di monitoraggio.

Le principali norme a cui si fa riferimento sono:

- DPCM 8/7/2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- Legge n. 36 del 22/02/2001 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- Norma CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche";
- "Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08" emanata da ENEL Distribuzione S.p.A.;
- Norma CEI 106-11 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8/07/2003" (Art.6).

Nel DPCM 8 Luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", vengono fissati i limiti di esposizione e i valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti.

L'obiettivo qualità da perseguire nella realizzazione dell'impianto è dunque quello di avere un valore di intensità di campo magnetico non superiore ai  $3\mu\text{T}$  nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

A tal proposito, occorre precisare che nelle valutazioni che seguono è stata considerata normale condizione di esercizio quella in cui l'impianto eolico trasferisce alla Rete di Trasmissione Nazionale la massima produzione.

Come detto, il 22 febbraio 2001 l'Italia ha promulgato la Legge Quadro n.36 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (CEM) a copertura dell'intero intervallo di frequenze da 0 a 300.000 MHz.

Tale legge delinea un quadro dettagliato di controlli amministrativi volti a limitare l'esposizione umana ai CEM e l'art. 4 di tale legge demanda allo Stato le funzioni di stabilire, tramite Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, i livelli di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità, le tecniche di misurazione e rilevamento. Il 28 agosto 2003 è stato pubblicato in G.U. il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 Luglio 2003: "Fissazione dei limiti di esposizione, di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalla esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz". L'art. 3 di tale Decreto riporta i limiti di esposizione e i valori di attenzione come riportato nelle tabelle seguenti:

Intervallo di FREQUENZA (MHz)	Valore efficace di intensità di CAMPO ELETTRICO (V/m)	Valore efficace di intensità di CAMPO MAGNETICO (A/m)	DENSITA DI POTENZA dell'onda piana equivalente (W/m <sup>2</sup> )
0.1-3	60	0.5	-
≥3 – 3000	20	0.05	1
≥3000 – 300000	40	0.01	4

Tabella 9: limiti di esposizione di cui all'art. 3 del DPCM 8 luglio 2003

Intervallo di FREQUENZA (MHz)	Valore efficace di intensità di CAMPO ELETTRICO (V/m)	Valore efficace di intensità di CAMPO MAGNETICO (A/m)	DENSITA DI POTENZA dell'onda piana equivalente (W/m <sup>2</sup> )
0.1-300000	6	0.016	0.10 (3 MHz – 300 GHz)

Tabella 10: valori di attenzione di cui all'art. 3 del DPCM 8 luglio 2003

L'art. 4, invece, riporta i valori di immissione che non devono essere superati in aree intensamente frequentate:

Intervallo di FREQUENZA (MHz)	Valore efficace di intensità di CAMPO ELETTRICO (V/m)	Valore efficace di intensità di CAMPO MAGNETICO (A/m)	DENSITA DI POTENZA dell'onda piana equivalente (W/m <sup>2</sup> )
0.1-300000	6	0.016	0.10 (3 MHz – 300 GHz)

Tabella 11: obiettivi di qualità di cui all'art. 4 del DPCM 8 luglio 2003 all'aperto in presenza di aree intensamente frequentate

Per quanto riguarda la metodologia di rilievo il D.P.C.M. 8 Luglio 2003 fa riferimento alla norma CEI 211-7 del Gennaio 2001.

### 11.1 DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE E FASCE DI RISPETTO

Per il collegamento tra gli aerogeneratori, la cabina di smistamento e sezionamento 36 kV è stato scelto di posare cavi AT in alluminio unipolari da 120 e 240 mm<sup>2</sup> per i quali sono stati realizzati i calcoli elettrici per ricavarne la distanza di prima approssimazione.

Per il collegamento tra la cabina di smistamento e sezionamento a 36 kV e la futura SE 220/36 kV RTN sita nel comune di Licata (AG) si è scelto invece di posare tre cavidotti AT da 36 kV unipolari aventi sezione del conduttore di 500 mm<sup>2</sup>.

	<b>Dpa (m)</b>	<b>Fascia di rispetto (m)</b>
<b>AT - 120 mm<sup>2</sup></b>	+/- 1,00 m	2,00 m
<b>AT - 240 mm<sup>2</sup></b>	+/- 1,50 m	3,00 m
<b>AT – 120+240 mm<sup>2</sup></b>	+/- 2,00 m	4,00 m
<b>AT – 2x 240 mm<sup>2</sup></b>		
<b>AT – 3x 240 mm<sup>2</sup></b>	+/- 2,50 m	5,00 m
<b>AT – 3x 500 mm<sup>2</sup></b>	+/- 3,00 m	6,00 m

Tabella 12: Dpa e fasce di rispetto per opere progettuali

Come si evince dalla corografia e dalla planimetria catastale, all'interno dell'area di prima approssimazione (Dpa) non ricadono edifici o luoghi adibiti ad abitazione con permanenza non inferiore alle 4 ore. Nei tratti che lo prevederanno, sarà necessario l'utilizzo di canalette schermanti, le quali abbattano i valori della DpA.

Pertanto, dal punto di vista della compatibilità elettromagnetica, le opere elettriche progettate sono conformi alla normativa vigente in quanto non vi sono intersezioni tra abitazioni e la fascia DpA.

Nonostante ciò, Il monitoraggio ambientale della componente "campi elettromagnetici" viene effettuato allo scopo di verificare che i ricettori interessati dalla realizzazione dell'infrastruttura non siano esposti a campi elettromagnetici, o al massimo qualora rientranti nel campo elettromagnetico, tale esposizione sia contenuta nei limiti imposti dalla normativa vigente in materia. Nello specifico considerando le caratteristiche elettriche precedentemente esposte nonché l'ubicazione delle opere, il monitoraggio sarà volto alla verifica periodica del mantenimento dei livelli di elettromagnetismo nel corso della vita utile del parco eolico e delle relative opere connesse.

Sarà pertanto effettuata una campagna di misure elettromagnetiche così divisa:

<b>Tipologia cavo</b>	<b>Monitoraggio</b>	<b>Frequenza</b>
1 cavo da 120 e 240 mm <sup>2</sup>	1 Punto del tratto più prossima a potenziali ricettori	1 misura ante operam 1 misura ogni due anni
3 cavi da 240 mm <sup>2</sup>	1 Punto del tratto più prossima a potenziali ricettori	1 misura ante operam 1 misura ogni due anni
3 cavi da 500 mm <sup>2</sup>	3 punti del tratto più prossimo a potenziali ricettori	1 misura ante operam 1 misura ogni due anni

 <b>Sirio Rinnovabili Srl</b> Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it	<b>PIANO DI MONITORAGGIO E MITIGAZIONI AMBIENTALI</b>		Cod. AS314-SIA21-R
			Data Ottobre 2023

Verrà quindi realizzata una campagna di rilevamenti nelle tempistiche descritte nella tabella soprastante nonostante, come precedentemente anticipato, non ricadono edifici all'interno delle fasce DpA calcolate.

## 12 APPORTI TECNICI E DATI DI MONITORAGGIO

I rapporti tecnici predisposti periodicamente per l'attuazione del PMA contengono:

- 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;
- i parametri monitorati;
- 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.

In una fase successiva verrà compilata anche una scheda di sintesi per ciascun punto campionato/stazione secondo il modello di riferimento proposto dalle Linee guida per il PMA. Ciascuna scheda conterrà le seguenti informazioni:

- stazione/punto di monitoraggio: codice identificativo e coordinate geografiche (espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84), componente/fattore ambientale monitorato, fase di monitoraggio;
- area di indagine (in cui è compreso il punto di monitoraggio), codice area di indagine, territori ricadenti nell'area di indagine, destinazioni d'uso previste dagli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti (es. residenziale, commerciale, industriale, agricola, naturale), uso reale del suolo, presenza di fattori/elementi antropici e/o naturali
- Parametri monitorati: strumentazione e metodiche utilizzate, periodicità e durata complessiva dei monitoraggi

Di seguito si riporta il modello di scheda sintetica:

 <b>Sirio Rinnovabili Srl</b> Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:siriorinnovabili@legalmail.it	<b>PIANO DI MONITORAGGIO E MITIGAZIONI AMBIENTALI</b>		Cod. AS314-SIA21-R	
			Data Ottobre 2023	Rev. 00

Area di indagine			
Codice Area di indagine			
Territori interessati			
Destinazione d'uso prevista dal PRG			
Uso reale del suolo			
Descrizione e caratteristiche morfologiche			
Fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio			
Stazione/Punto di monitoraggio			
Codice Punto			
Regione		Provincia	
Comune		Località	
Sistema di riferimento	Datum	LAT	LONG
Descrizione			
Componente ambientale			
Fase di Monitoraggio	<input type="checkbox"/> Ante opera <input type="checkbox"/> Corso d'opera <input type="checkbox"/> Post opera		
Parametri monitorati			
Strumentazione utilizzata			
Periodicità e durata complessiva dei monitoraggi			
Campagne			
Ricettore/i			
Codice Ricettore			
Regione		Provincia	
Comune		Località	
Sistema di riferimento	Datum	LAT	LONG
Descrizione del ricettore		(es. scuola, area naturale protetta)	

Tabella 13. Contenuti informativi scheda di sintesi