

REGIONE
TOSCANA



REGIONE TOSCANA
CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE
COMUNE DI FIRENZUOLA



OGGETTO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA 4 AEROGENERATORI DA 6,0 MW CIASCUNO PER UNA POTENZA COMPLESSIVA PARI A 24 MW DENOMINATO "BORDIGAIE" DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI FIRENZUOLA (FI) IN LOCALITÀ CONFIENTI E DELLE OPERE CONNESSE E INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI ALL'ESERCIZIO DELLE STESSE SITE NEL COMUNE DI FIRENZUOLA (FI)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

PROPONENTE



TITOLO

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

PROGETTISTA

Dott. Ing. Girolamo Gorgone

Collaboratori

Ing. Giocchino Ruisi Ing. Francesco Lipari Dott. Andrea Licata
Ing. Giuseppina Brucato Dott. Haritiana Ratsimba Barbara Gorgone
Arch. Eugenio Azzarello Dott. Agr. e For. Michele Virzi
Arch. Irene Romano Dott. Agr. e For. Martina Affronti

CODICE ELABORATO

SKF_R_05_A_S_A_1

SCALA

n° Rev.	DESCRIZIONE REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO

Rif. PROGETTO

N. | | | | | | | | | |

NOME FILE DI STAMPA

SCALA DI STAMPA DA FILE

Indice

1	PREMESSA.....	4
2	RIFERIMENTO NORMATIVI	4
3	INTRODUZIONE AL PROGETTO	5
3.1	Soggetto proponente	5
3.2	Caratteristiche generali dell'impianto	6
3.3	Inquadramento territoriale dell'impianto	7
3.4	Benefici ambientali dell'opera	8
4	IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	9
4.1	Aree di indagini	11
5	IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI DA MONITORARE	11
6	COMPONENTE ATMOSFERA E CLIMA	12
6.1	Monitoraggio del comparto atmosfera nella fase Ante Operam (A.O.)	15
6.2	Monitoraggio del comparto atmosfera nella fase in Corso d'Opera (C.O.).....	16
6.3	Monitoraggio del comparto atmosfera nella fase Post Operam (P.O.).....	17
7	COMPONENTE AMBIENTE IDRICO.....	17
7.1	Monitoraggio del comparto idrico in Fase Ante-Operam (A.O.)	19
7.2	Monitoraggio del comparto idrico in Corso Opera (C.O.).....	20
7.3	Monitoraggio del comparto idrico Post Operam (P.O.)	21
8	COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO	22
8.1	Monitoraggio del comparto suolo/sottosuolo in fase Ante-Operam (A.O.)	24
8.2	Monitoraggio del comparto suolo/sottosuolo in Corso d'Opera (C.O.).....	24
8.3	Monitoraggio del comparto suolo/sottosuolo in fase Post Operam (P.O.).....	26
9	RUMORE.....	26
9.1	Meccanismi di generazione del rumore delle turbine eoliche	29
9.2	Caratteristiche generali del monitoraggio del rumore	30
9.3	Monitoraggio del rumore Ante Operam (A.O.).....	31



PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

SKF_R_05_A_S_A_1

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 4 aerogeneratori da 6,0 MW ciascuno per una potenza complessiva pari a 24 MW denominato "Bordigaie" da realizzarsi nel comune di Firenzuola (FI) in località Confienti e delle opere connesse e infrastrutture indispensabili all'esercizio delle stesse site nel comune di Firenzuola (FI).

Pagina | 3

9.4	Monitoraggio del rumore in Corso d'Opera (C.O.).....	32
9.5	Monitoraggio del rumore in fase Post Operam (P.O.).....	33
10	CAMPI ELETTRROMAGNETICI.....	34
11	PAESAGGIO.....	36
12	CRONOPROGRAMMA DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	38
13	PLANIMETRIA INDIVIDUAZIONE PUNTI	49
14	RAPPORTI TECNICI E DATI DI MONITORAGGIO.....	50

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce il **Piano di Monitoraggio Ambientale** (nel seguito definito PMA) relativo al Progetto Definitivo per la realizzazione di un impianto di generazione di energia da fonte eolica. da 4 aerogeneratori da 6,0 MW ciascuno, per una potenza nominale complessiva di 24 MW. Ogni aerogeneratore, servito da un piazzale di sosta e manovra, è collegato agli altri mediante piste di accesso (in parte su tracciati viari già esistenti) necessarie tanto all'attività di realizzazione che di successiva manutenzione dell'impianto. Un cavidotto interrato in media tensione collegherà le turbine alla SSE Utente di Trasformazione 30/132 kV, da quest'ultima tramite la nuova SE a 132 KV denominata "La Futa" già in fase di autorizzazione un cavidotto interrato AT collegherà la SSE Utente di Trasformazione alla nuova Stazione Elettrica (SE) e quindi alla RTN.

L'area interessata dal parco eolico ricade nella Città Metropolitana di Firenze e più specificatamente nel territorio comunale di Firenzuola (FI), il cavidotto di connessione in media tensione ricade interamente nel comune di Firenzuola (FI). La SSE utente di trasformazione, il cavidotto AT e la nuova stazione di connessione alla RTN denominata "La Futa" ricadono nel territorio comunale di Firenzuola (FI).

2 RIFERIMENTO NORMATIVI

Con l'entrata in vigore del DPCM 27/12/1988 recante "Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale", tutt'ora in vigore in virtù dell'art. 34, comma 1 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. il monitoraggio ambientale assume la valenza di vera e propria fase del processo di VIA.

La Parte Seconda del D.lgs. 152/2006 (art. 22, lettera e) allegato VII (punto 5bis), allegato sostituito in seguito dall'art. 22 del D.lgs. 104/2017, introduce tra i contenuti minimi dello SIA *"il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio"* e *"una descrizione delle misure previste per il monitoraggio"*.

Il monitoraggio ambientale è, dunque, parte integrante del provvedimento di VIA (art. 28 D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) che *"contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti"*. Il sopracitato art. 28 individua le seguenti finalità:

- Controllo degli impatti ambientali significativi provocati dalle opere approvate;
- Corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale dell'opera;

- Individuazione tempestiva degli impatti negativi imprevisi per consentire alle autorità competenti di adottare le opportune misure correttive, che nel caso di impatti negativi di entità significativamente superiore rispetto a quelli previsti e valutati nel provvedimento di valutazione dell'impatto ambientale possono comportare, a titolo cautelativo, la modifica del provvedimento rilasciato;
- Informazione al pubblico sulle modalità di svolgimento del monitoraggio, sui risultati e sulle eventuali misure correttive adottate.

Il D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. definisce per ogni livello di progettazione (Preliminare, definitiva, esecutiva) i contenuti specifici del monitoraggio ambientale e i criteri per la redazione del PMA.

La progettazione del presente piano ha fatto riferimento alle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura VIA" del 16/06/2014, redatte dal Ministro dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, dal Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del turismo e dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ISPRA, le quali sono finalizzate a:

- Fornire indicazioni metodologiche ed operative per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio ambientale;
- Stabilire criteri e metodologie omogenee per la predisposizione dei PMA affinché, nel rispetto delle specificità dei contesti progettuali ed ambientali, sia possibile il confronto dei dati, anche ai fini del riutilizzo.

Per ciascuna componente ambientale, l'attività di monitoraggio dovrà fare riferimento alla normativa di settore vigente e a linee guida nazionali o regionali specifiche, tanto per criteri, strumenti e tecniche del monitoraggio quanto per l'individuazione di valori soglia e limite delle grandezze rilevate.

Si precisa, che il presente PMA dà indicazioni sui possibili monitoraggi da effettuare; gli stessi, in fasi successive di progettazione, potranno essere confermati, eliminati o integrati a seguito di specifiche richieste avanzate dalle diverse autorità ambientali competenti.

3 INTRODUZIONE AL PROGETTO

3.1 Soggetto proponente

L'azienda proponente l'iniziativa fa parte del gruppo **Statkraft**, società internazionale leader nel settore idroelettrico e il più grande produttore di energia rinnovabile in Europa. Il Gruppo produce energia idroelettrica, eolica, solare, da gas e fornisce teleriscaldamento. Statkraft è un'azienda

globale nella gestione dei mercati elettrici e conta oltre 6000 dipendenti in più di 20 paesi tra cui l'Italia.

3.2 Caratteristiche generali dell'impianto

Un impianto eolico è un sistema articolato, composto da uno o più aerogeneratori disposti sul territorio e interconnessi tra di loro mediante linee elettriche interrate e serviti da strade di accesso, in grado di produrre energia elettrica mediante lo sfruttamento del vento.

L'energia eolica è utilizzata dall'umanità da moltissimo tempo, sia come energia cinetica (imbarcazioni a vela) che meccanica (mulini). Ancora oggi i principi di sfruttamento dell'energia meccanica del vento sono gli stessi e l'eolico rappresenta una delle fonti energetiche rinnovabili più efficienti e pulite, dal momento che, tra le altre cose, non comporta un consumo di suolo significativo.

L'utilizzo dell'energia eolica, dunque, presenta molteplici aspetti favorevoli, tra cui, annulla le emissioni di CO₂ e non comporta alcun'alterazione ai comparti ambientali (aria, acqua, suolo). Si tratta di una fonte energetica ecologica e sostenibile, attraverso la quale è possibile ottenere elettricità a impatto ambientale zero.

Gli aerogeneratori impiegati sono macchine di *grande taglia*. In generale, le macchine di grande taglia sono molto performanti dal punto di vista della produzione energetica e con efficienza maggiore rispetto a formati di macchina inferiori. Ogni aerogeneratore, servito da un piazzale di sosta e manovra, è collegato agli altri mediante piste di accesso (in parte su tracciati viari già esistenti) necessarie tanto all'attività di realizzazione che di successiva manutenzione dell'impianto. Un cavidotto interrato in media tensione collegherà le turbine alla SSE Utente di Trasformazione 30/132 kV, da quest'ultima tramite la nuova SE a 132 KV denominata "La Futa" già in fase di autorizzazione un cavidotto interrato AT collegherà la SSE Utente di Trasformazione alla nuova Stazione Elettrica (SE) e quindi alla RTN.

La tabella seguente riporta le caratteristiche delle turbine utilizzate.

Tabella 1. Caratteristiche generali delle turbine

CARATTERISTICHE DELLE TURBINE	
Modello - Potenza nominale	Vestas V162 o similare/equivalente - 6,0 MW
Dimensioni	Altezza del mozzo dal piano di campagna: fino a 119 m
	Diametro del rotore fino a 162 m
	Altezza totale dell'aerogeneratore: fino a 200 m

Nella successiva fase di progettazione esecutiva le specifiche tecniche delle turbine eoliche potranno variare sulla base di valutazioni tecniche, ottimizzazioni progettuali, disponibilità di mercato ed evoluzione dell'offerta commerciale al momento dell'approvvigionamento. Tali possibili variazioni, tuttavia, non inficeranno le caratteristiche progettuali di base (e.g. caratteristiche dimensionali) e le relative valutazioni ambientali presentate in questa fase.

3.3 Inquadramento territoriale dell'impianto

La scelta del sito per la realizzazione del progetto di parco eolico è stata effettuata tenendo conto, tra gli altri, dei seguenti fattori:

- Ventosità;
- Assenza di vincoli territoriali e paesaggistici;
- Buona accessibilità carrabile;
- Prossimità del punto di connessione;
- Presenza di un "*paesaggio delle energie rinnovabili*" integrato con il paesaggio agricolo;
- Adeguato spazio disponibile;
- Adeguata distanza dai recettori sensibili;
- Adeguata distanza da aree protette, beni culturali e paesaggistici.
- Buona ventosità.

Con riferimento alla cartografia della serie IGM 25V in scala 1:25000 il parco eolico (inteso come l'insieme degli aerogeneratori e delle piste che li collegano) e le relative opere di trasformazione e connessione alla RTN ricadono nel Foglio 098 II-NO.

In relazione alla Carta Tecnica Regionale della Toscana in scala 1:10000 il parco eolico (inteso come l'insieme degli aerogeneratori e delle piste che li collegano) e le opere di trasformazione e connessione ricadono nei Fogli 252030, 252040, 252070, 252080 e 252120.

Il sito del parco eolico, si colloca a circa 10 km a nord-ovest del centro abitato di Firenzuola (FI) e a circa 1,5 km a Nord da Bruscoli, frazione del comune di Firenzuola (FI), esso è facilmente raggiungibile percorrendo l'autostrada A1 uscendo in corrispondenza di via Ginestrella e continuando su SP59 in direzione Bruscoli, infine proseguendo per tratti di viabilità locale che portano all'accesso degli aerogeneratori.

Il sito di impianto è caratterizzato da una morfologia prevalentemente collinare-montuosa; le quote altimetriche sono comprese tra i 955 m s.l.m. della WTG03 ed i 1050 m s.l.m. della WTG02. Le aree

destinate al collocamento delle postazioni macchina sono principalmente adibite a prati stabili (foraggiere permanenti).

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva sull'inquadramento territoriale generale.

Tabella 2. Inquadramento territoriale

INQUADRAMENTO TERRITORIALE		
	PARCO EOLICO	PUNTO DI CONNESSIONE
Località impianto	Confienti (FI)	SS della Futa (FI)
Comuni interessati	Firenzuola (FI)	Firenzuola (FI)
Inquadramento CTR	252030 252040 252070 252080 252120	252080 252120
Inquadramento IGM	098 II-NO	098 II-NO

3.4 Benefici ambientali dell'opera

Il crescente fabbisogno energetico ha indotto allo sviluppo e incremento dell'impiego di fonti di energia rinnovabile. Gli impianti eolici sono impianti di generazione basati su dispositivi come le pale eoliche in grado di convertire in energia elettrica l'energia cinetica del vento. Sfruttare l'energia del vento significa abbattere l'utilizzo dei combustibili fossili, riducendo le emissioni di anidride carbonica, di polveri sottili e di altre sostanze climalteranti responsabili dell'effetto serra.

Il rapporto ISPRA 2020 su "Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei" mostra come lo sviluppo delle fonti rinnovabili (FER) nel settore elettrico abbia determinato una significativa riduzione delle emissioni di CO₂ e altri gas serra.

Tra le principali emissioni associate alla generazione elettrica da combustibili fossili tradizionali vanno ricordati:

- CO₂ (anidride carbonica);
- SO_x (ossidi di zolfo);
- NO_x (ossidi di azoto);
- Polveri.

Tra i gas elencati, l'anidride carbonica merita particolare attenzione, infatti il suo progressivo incremento in atmosfera contribuisce significativamente all'effetto serra, alimentando i cambiamenti climatici in atto.

Ulteriori benefici dell'eolico sono:

- La riduzione della dipendenza energetica dall'estero;
- La diversificazione delle fonti energetiche;
- La regionalizzazione della produzione.

L'economia in continua crescita dei Paesi industrializzati assorbirà quantità sempre maggiori di energia elettrica che dovrà essere comunque prodotta. L'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili, fra cui l'eolico, per produrre elettricità può, oggi, contemperare la crescente "fame" di energia da parte delle strutture industriali dei Paesi sviluppati con il rispetto e la salvaguardia dell'ambiente e delle popolazioni che in esso vivono.

4 IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il Piano di Monitoraggio Ambientale rappresenta l'insieme delle azioni che consentono di verificare gli effetti/impatti ambientali significativi generati dall'impianto eolico in progetto.

I contenuti minimi del Piano di Monitoraggio Ambientale potranno essere soggetti ad ulteriore approfondimento ed ampliamento in fase esecutiva, sia a seguito di specifiche richieste avanzate dalle diverse autorità ambientali competenti che a seguito di situazioni oggettive che possono condizionare la fattibilità tecnica delle attività programmate. Modalità e frequenza dei monitoraggi delle componenti ambientali potranno inoltre variare all'emergere di valori critici dei parametri osservati.

Il monitoraggio è generalmente effettuato attraverso un insieme di controlli periodici e/o continuativi di alcuni parametri fisici, chimici e biologici, rappresentativi delle matrici ambientali interessate dalle azioni di progetto.

Il presente PMA è finalizzato a definire e programmare le attività di monitoraggio nelle fasi:

- *Monitoraggio Ante-operam (A.O.):* si tratta della fase precedente all'inizio dei lavori per la realizzazione dell'intervento. Il monitoraggio in questa fase è indispensabile alla descrizione dello stato di fatto, rappresentativo delle condizioni iniziali delle varie componenti ambientali. L'obiettivo del monitoraggio in fase *Ante Operam* è quello di descrivere lo scenario cosiddetto

bianco, rispetto al quale effettuare la valutazione comparata con i controlli effettuati nelle successive fasi del monitoraggio. In particolare, il rilievo dello stato di fatto è finalizzato a:

- Testimoniare lo stato dei luoghi e le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistenti prima dell'apertura dei cantieri ed all'esercizio dell'opera;
 - Definire un adeguato scenario di indicatori ambientali tali da rappresentare 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 interventi di mitigazione.
- *In corso d'opera* (C.O.): si tratta della fase di installazione e svolgimento del cantiere e della sua totale dismissione e restituzione dei luoghi alla loro funzione originaria. Il monitoraggio in questa fase ha la finalità di:
 - Individuare le variazioni delle caratteristiche delle componenti ambientali dovute alla presenza del cantiere, della manodopera e dei mezzi meccanici e dalle lavorazioni;
 - 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.
 - *Post-operam* (P.O.): questa fase è relativa agli anni successivi all'entrata in esercizio dell'impianto. Il monitoraggio della fase Post Operam è finalizzato ai seguenti aspetti:
 - Confrontare gli indicatori definiti nello stato ante-operam con quelli rilevati nella fase di esercizio dell'opera;
 - Controllare i livelli di ammissibilità, sia dello scenario degli indicatori definiti nelle condizioni ante-operam, sia degli altri eventualmente individuati in fase di costruzione.

Il PMA, in definitiva, persegue i seguenti obiettivi generali:

- Controllo degli impatti ambientali significativi generati dalle opere di progetto;
- Stabilire una correlazione tra gli stati *ante-operam*, *in corso d'opera* e *post-operam* delle matrici ambientali al fine di valutare l'evolversi del contesto ambientale nel breve, medio e lungo periodo;
- Garantire il pieno controllo della situazione ambientale durante la costruzione e l'esercizio dell'impianto;
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione eventualmente previste;
- Fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;

- Effettuare, nelle fasi di costruzione ed esercizio, gli opportuni controlli sull'adempimento dei controlli, prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Al piano di monitoraggio ambientale è richiesta una struttura di flessibilità adattabile alle evenienze che di volta in volta possono registrarsi durante i lavori. Il PMA deve recepire in presa diretta qualsiasi variazione progettuale ed essere aggiornato rispetto alle nuove indicazioni o anomalie sperimentali evidenziate durante il suo corso.

4.1 Aree di indagini

Il PMA prevede l'individuazione di aree di indagine, per ogni componente/fattore ambientale indagata, entro la quale sono attesi gli impatti più significativi. Per l'individuazione delle aree di indagine si terrà conto delle caratteristiche del contesto ambientale e territoriale, della presenza di recettori potenzialmente esposti agli impatti generati dalla realizzazione del parco eolico, con particolare riguardo ai recettori sensibili.

All'interno dell'area di indagine dovranno essere localizzate le stazioni di monitoraggio, utili per la caratterizzazione dello stato quali-quantitativo di ogni componente/fattore ambientale.

5 IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI DA MONITORARE

In accordo con i riferimenti normativi, il Piano di Monitoraggio Ambientale si pone l'obiettivo di monitorare l'evoluzione nelle componenti ambientali interferite dal progetto; è necessario identificare le azioni di progetto che generano, per ciascuna fase (*ante operam, in corso d'opera, post operam*), impatti ambientali.

Alla luce dell'analisi delle interazioni ambientali connesse al progetto sono state identificate le seguenti componenti ambientali sulle quali si propone il monitoraggio ambientale:

- Atmosfera e clima;
- Ambiente idrico;
- Suolo e sottosuolo;
- Rumore;
- Campi elettromagnetici;
- Paesaggio
- Biodiversità;

Le componenti/fattori ambientali sopra elencati sono sostanzialmente quelle indicate dal D.P.C.M 27.12.1988 *"Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6, L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M 10 agosto 1988, n. 377"* e potranno subire successivi aggiornamenti, in relazione all'emanazione delle nuove norme tecniche.

La tabella che segue riassume le componenti ambientali e relativi fattori da monitorare indicando in quale fase di vita del progetto l'attività di monitoraggio si rende necessaria (campitura azzurra).

COMPONENTE	FATTORI DA MONITORARE	FASE DEL MONITORAGGIO		
		A.O.	C.O.	P.O.
QUALITA' DELL'ARIA	Qualità dell'aria (composizione chimica)			
	Caratterizzazione microclimatica			
AMBIENTE IDRICO	Caratteristiche idrografiche e del regime idrologico ed idraulico dei corsi d'acqua			
SUOLO E SOTTOSUOLO	Caratteristiche chimico-fisiche			
RUMORE	Inquinamento acustico			
CAMPI ELETTROMAGNETICI	Impatto del campo elettrico e magnetico sulla popolazione			
PAESAGGIO	Impatto percettivo delle aree di cantiere e degli aerogeneratori			
BIODIVERSITÀ	Sviluppo della vegetazione			

Tutte le strumentazioni utilizzate per il monitoraggio risponderanno ai requisiti di legge e saranno tarate a norma di legge. Le metodologie di raccolta dati adoperate saranno conformi alla normativa vigente e alle norme UNI EN ISO applicabili e verranno esplicitate nei rapporti di trasmissione all'Autorità competente.

Si precisa che la presente relazione non analizzerà la componente biodiversità poiché essa sarà analizzata dettagliatamente delle relazioni specifiche.

6 COMPONENTE ATMOSFERA E CLIMA

Il Piano di Monitoraggio Ambientale per il comparto atmosfera e clima è finalizzato a monitorare lo stato di qualità dell'aria nelle fasi *ante operam, in corso d'opera e post operam*.

Il D.lgs. 152/2006 all'art. 268 definisce l'inquinamento atmosferico come *“ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o di più sostanze in qualità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente”*.

Monitorare la qualità dell'aria significa misurare la concentrazione delle sostanze definibili inquinanti. Le modalità con cui effettuare tale tipo di monitoraggio sono definite dalle direttive europee 50/2008/CE e 107/2004/CE e dal D.lgs. 155/2010.

I parametri generalmente presi in considerazione per il monitoraggio della qualità dell'aria, considerando che i potenziali impatti sulla componente atmosfera durante la fase di costruzione sono sostanzialmente riconducibili al sollevamento e alla dispersione di polveri legate alla movimentazione di terre o al transito di mezzi d'opera su piste di cantiere, nonché all'emissione di inquinanti emessi dai mezzi d'opera, sono:

- Parametri chimici:
 - PM₁₀ (Particolato respirabile);
 - PM_{2.5} (particolato sottile);
 - CO₂ (anidrite carbonica);
 - CO (monossido di carbonio);
 - NO_x (ossido di azoto);
 - Benzene;
 - Polveri totali sospese.
- Parametri meteorologici:
 - Direzione e velocità del vento;
 - Temperatura dell'aria;
 - Umidità relativa;
 - Pressione atmosferica;
 - Precipitazione.

I limiti di qualità sono contenuti nel D.Lgs. 155/2010.

L'analisi dei parametri inquinanti sarà correlata allo studio delle condizioni climatiche dell'area interessata dall'impianto in progetto, poiché da tali condizioni dipende la modalità di diffusione e il trasporto degli inquinanti in atmosfera. I parametri climatici saranno monitorati da stazioni meteorologiche multi-parametriche, installate in prossimità dell'area di impianto, in grado di rilevare variabili come temperatura dell'aria, velocità e direzione del vento, umidità, pressione atmosferica e precipitazione.

Per la campagna di monitoraggio della qualità dell'aria si farà ricorso a stazioni mobili che permettano di misurare in automatico la concentrazione di inquinanti nell'aria. Le tecniche e le apparecchiature impiegate risponderanno tutte alle specifiche previste dalle normative vigenti in materia di monitoraggio della qualità dell'aria.

Per la scelta dei punti di monitoraggio si è fatto particolare attenzione alla tipologia e localizzazione dei recettori e alla morfologia del territorio interessato dall'impianto. I punti di monitoraggio saranno collocati secondo i seguenti criteri:

- Possibilità di posizionamento del mezzo in aree circostanti e rappresentative della zona inizialmente scelta;
- Verifica della presenza di recettori nelle vicinanze dell'area di impianto in modo tale da garantire una distribuzione dei siti di monitoraggio omogenea rispetto all'area occupata dall'impianto;
- Disponibilità e facilità di accesso ai punti di misura individuati da parte dei tecnici incaricati delle misure;
- Assenza di situazioni che potrebbero disturbare le misure;
- Possibilità, ove necessario, di allacciamento alla rete elettrica;
- Disponibilità del sito di misura per tutte le fasi in cui è previsto il monitoraggio;
- Ove necessario, consenso della proprietà ad accedere al punto di monitoraggio.

Allo stato di progettualità attuale si prevede il monitoraggio della componente atmosfera attraverso una stazione di monitoraggio sulla quale andranno installati strumentazioni automatiche per l'acquisizione del dato nei punti individuati nella planimetria di seguito allegata (PT01_RUM-ATM). Oltre alla stazione di monitoraggio fissa posta in corrispondenza dell'area di impianto è stata valutata un'ulteriore stazione di monitoraggio mobile sita lungo il percorso dei mezzi di cantiere (PT02_RUM-ATM). In tal caso, le campagne potranno essere effettuate anche non simultaneamente sulle due stazioni di monitoraggio.

I punti attualmente scelti per il monitoraggio della componente atmosfera rispettano le condizioni di migliore accessibilità per i veicoli necessari per effettuare i campionamenti dei parametri sopra indicati.

Un impianto eolico, durante il suo funzionamento, non rilascia sostanze inquinanti e non produce alterazioni dirette o effetti negativi sul comparto atmosfera; al contrario l'installazione di un impianto ad energia eolica permette di beneficiare delle mancate emissioni di sostanze inquinanti, tipiche di altri tipi di impianti di produzione di energia, pertanto il monitoraggio della qualità dell'aria è significativo principalmente in fase di cantiere (costruzione e dismissione).

Il Piano di monitoraggio della qualità aria e del clima è sintetizzato nelle seguenti tabelle e tiene conto della distribuzione spazio-temporale delle attività di cantiere aventi maggiore impatto sulla qualità dell'aria.

QUALITA' DELL'ARIA				
FASE	DESCRIZIONE	FREQUENZA DI RILEVAZIONE	REPORT MISURE	PUNTO DI RILEVAZIONE
A.O.	Monitoraggio della qualità dell'aria prima dell'inizio delle attività di cantiere	1 campagna prima dell'avvio del cantiere	1 report unico	In punti prossimi alle future aree di cantiere e lungo i percorsi dei mezzi effettivi
C.O.	Monitoraggio della qualità dell'aria durante i lavori di cantierizzazione	1 campagna ogni tre mesi per l'intera durata del cantiere.	1 report per ogni rilevazione	In punti prossimi alle aree di cantiere e lungo i percorsi dei mezzi effettivi
P.O.	Monitoraggio della qualità dell'aria in fase di esercizio dell'impianto	1 campagna dopo tre mesi dalla fine dei lavori	1 report per ogni rilevazione	In punti prossimi ai piazzali di esercizio

Si ritiene comunque necessario attribuire un carattere di flessibilità al Piano, al fine di prevedere la possibilità di integrare eventuali altri accertamenti ritenuti necessari nelle fasi successive o se richiesti dagli enti coinvolti.

6.1 Monitoraggio del comparto atmosfera nella fase Ante Operam (A.O.)

Il monitoraggio *ante-operam* del comparto atmosfera ha lo scopo di caratterizzare le condizioni dello scenario definito bianco della qualità dell'aria, al fine di fornire un criterio di paragone per le misurazioni delle successive fasi.

In ragione della tipologia di intervento e dell'estensione dell'area interessata, attualmente si ritiene sufficiente un'unica campagna di misurazione prima dell'avvio dei lavori, la campagna di monitoraggio prevede un'acquisizione dei dati pari a 7 giorni consecutivi su 24 ore di osservazione giornaliera.

6.2 Monitoraggio del comparto atmosfera nella fase in Corso d'Opera (C.O.)

La fase di cantiere rappresenta quella più impattante rispetto alle altre due fasi.

Le interazioni tra il progetto e l'atmosfera in fase corso d'operam sono essenzialmente riconducibili:

- Alle emissioni prodotte dai mezzi utilizzati nell'area di cantiere, caratterizzate dai gas di scarico delle macchine operatrici e di quelli prodotti dai mezzi pesanti;
- Alle attività lavorative che comportano la generazione e dispersione in atmosfera di polveri, derivanti sia dall'utilizzo degli automezzi e dei macchinari necessari per lo svolgimento dei lavori, sia dall'asportazione della movimentazione del materiale asportato dal suolo per la realizzazione degli scavi;

Le emissioni di inquinanti in atmosfera, per quanto possano risultare temporaneamente e localmente non trascurabili in occasione di alcune lavorazioni saranno comunque discontinue, spazialmente circoscritte e di durata limitata.

Gli strumenti utilizzati per il monitoraggio della qualità dell'aria permettono di valutare le concentrazioni sopra descritte al fine di garantire un adeguato livello di protezione della salute umana e degli ecosistemi.

Il monitoraggio in questa fase sarà connesso all'avanzamento dei lavori di cantierizzazione, e quindi svolto coerentemente al piano di cantierizzazione dell'opera, con particolare attenzione alla distribuzione spaziale e temporale delle diverse attività di cantiere ed alle specifiche modalità tecniche e gestionali.

Durante la fase di cantiere verranno adottate tutte le accortezze per la mitigazione degli impatti, tra cui:

- Bagnatura dei tracciati interessati dagli interventi di movimento di terra, quando le condizioni del fondo stradale e le condizioni climatiche (ad esempio forte vento) potrebbero creare eccessive polveri;
- Bagnatura e/o copertura dei cumuli di terreno provvisori ed altri materiali da riutilizzare e/o smaltire a discarica autorizzata;
- Copertura dei carichi nei cassoni dei mezzi di trasporto, quando se ne rischia la dispersione nel corso del moto;
- Corretta manutenzione e pulizia dei mezzi veicolari;
- Impiego di apparecchi di lavoro a basse emissioni;
- Utilizzo di carburanti a basso tenore di zolfo per macchine ed apparecchi con motore diesel;
- Controllo giornaliero del transito dei mezzi e del materiale trasportato e accumulato.

Il monitoraggio in corso d'operam prevede il monitoraggio di tutti i parametri sopra elencati; alla fase attuale di monitoraggio si prevede una campagna di monitoraggio ogni tre mesi per l'intera durata del cantiere; ogni campagna dovrà prevedere un'acquisizione pari a 7 giorni consecutivi su 24 ore di osservazione giornaliera.

6.3 Monitoraggio del comparto atmosfera nella fase Post Operam (P.O.)

Durante la fase di esercizio di un impianto eolico non si prevede alcun impatto negativo significativo sulla qualità dell'aria rispetto allo scenario base, poiché:

- Le emissioni aeriformi, relative al rilascio di sostanze gassose sono nulle;
- Le emissioni di polveri, dovute al sollevamento di polveri in atmosfera derivanti dal funzionamento a regime degli aerogeneratori sono considerate trascurabili;

L'impatto sulla qualità dell'aria risultante dal funzionamento del parco eolico può ritenersi positivo in funzione del contributo dell'impianto all'abbattimento delle emissioni di gas climalteranti. Per tali motivi si prevede una campagna di monitoraggio dopo tre mesi dalla fine dei lavori con acquisizione pari a 7 giorni consecutivi su 24 ore di osservazione giornaliera.

Durante la dismissione dell'impianto, gli impatti sono paragonabili a quelli già individuati per la fase di cantiere, e quindi riconducibili all'innalzamento di polveri da traffico veicolare e di inquinanti legati ai mezzi di cantiere; pertanto per questa fase vale quanto già evidenziato per la fase di costruzione.

7 COMPONENTE AMBIENTE IDRICO

Il PMA della componente idrica è finalizzato alla valutazione delle eventuali variazioni quantitative e qualitative dei corpi idrici potenzialmente interessati dalla realizzazione dell'impianto eolico di progetto, misurare gli stati di *ante operam*, *corso d'operam* e *post operam* in modo da documentare l'evolversi delle caratteristiche ambientali e controllare le previsioni di impatto nelle fasi di costruzione ed esercizio.

Il monitoraggio della qualità delle acque superficiali è regolamentato dalla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60 CE, dalla direttiva 2008/118/CE relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal Decreto Legislativo 8 novembre 2006, n. 284 che contiene le disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.

Il monitoraggio della componente idrica prevede l'individuazione di indicatori che permettano la rapida individuazione delle variazioni ambientali. Nello specifico, gli indicatori ambientali sono misure quantitative o qualitative che forniscono informazioni specifiche e semplici sulle condizioni ambientali e sugli impatti delle attività umane sull'ambiente.

Gli indicatori possono essere suddivisi in diverse categorie e variare da una scala più semplice (ad esempio "buono", "moderato", "scadente") a una scala numerica precisa. Sono strumenti semplici e specifici, che tuttavia permettono di ottenere informazioni dettagliate e specifiche su aspetti ambientali, rendendoli facilmente comprensibili anche a non tecnici o a figure professionali con competenze differenti.

Per la scelta dei parametri si terrà conto delle indicazioni riportate nelle Linee guida nazionali e da quanto predisposto da Venturelli e Cacciuni (ISPRA; 2018) in merito alle metodologie di monitoraggio per l'ambiente idrico superficiale.

Per il monitoraggio ambientale delle lavorazioni previste, il set di indicatori sarà calibrato per acquisire le informazioni necessarie per valutare i potenziali impatti sul comparto idrico derivanti dalle lavorazioni. Tra i principali indicatori del monitoraggio per la componente in esame si ricordano:

- Indicatori di base (pH, Solidi sospesi, conducibilità, ORP, torbidità, potenziale redox, salinità, temperatura, ossigeno disciolto);
- Indicatori idraulici (livello battente idrico);
- Indicatori chimici (Durezza, cloruri, solfati, BOD5, COD, azoto totale, ossigeno disciolto);
- Indicatori di stato ecologico (indice LIMeco, Ossigeno disciolto, azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale);
- Elementi di Qualità Biologica (STAR_ICMI, diatomee - ICMi, fauna ittica - ISECI, macrobenthos, macrofite - IBMR).

Le misure quindi consisteranno essenzialmente nella compilazione di schede di controllo e nel prelievo con successiva analisi.

L'area scelta per la realizzazione dell'impianto è stata analizzata anche dal punto di vista di eventuali interferenze della stessa con il reticolo idrografico naturale. In particolare, durante l'attenta analisi territoriale, propedeutica alla fase progettuale, è stato constatato che l'intervento ricade in prossimità del Torrente Mattarello e in prossimità di un laghetto.

In corrispondenza del corpo idrico potenzialmente interferito verranno individuati due punti di monitoraggio secondo il criterio idrologico "monte (M) - valle (V)", con la finalità di valutare, in tutte le fasi del monitoraggio, la variazione dello stesso parametro/indicatore tra i due punti di misura M-V,

al fine di poter individuare eventuali impatti determinanti dalle azioni di progetto. In fase di progettazione esecutiva i punti individuati potranno essere rilocalizzati in base alle analisi effettuate. Alla fase attuale di progettazione sono stati individuati tre punti di monitoraggio della componente idrica (indicati nella planimetria sotto riportata con ID: PT01_IDR, PC02_IDR, PC03_IDR).

Di seguito si riportano le principali informazioni inerenti alle caratteristiche di campionamento.

AMBIENTE IDRICO				
FASE	DESCRIZIONE	FREQUENZA DI RILEVAZIONE	REPORT MISURE	PUNTO DI RILEVAZIONE
A.O.	Monitoraggio caratteristiche ambiente idrico. Ricognizione sull'area interessata	1 campagna prima dell'avvio del cantiere	1 report unico	A monte e valle idrologica rispetto all'area di impianto e in corrispondenza del lago
C.O.	Monitoraggio caratteristiche ambiente idrico. Controllo aree di stoccaggio rifiuti. Controllo corretto deflusso delle acque di regimazione	1 campagna per ogni variazione stagionale per l'intera durata del cantiere	1 report per ogni rilevazione	A monte e valle idrologica rispetto all'area di impianto e in corrispondenza del lago
P.O.	Monitoraggio caratteristiche ambiente idrico. Controllo corretto funzionamento delle opere di regimazione delle acque	1 campagna dopo tre mesi dalla fine dei lavori	1 report unico	A monte e valle idrologica rispetto all'area di impianto e in corrispondenza del lago

Da un'analisi dettagliata, consultabile nella relazione di Studio di impatto ambientale, è possibile constatare che l'installazione degli aerogeneratori e l'infissione al suolo dei piloni non dovrebbe compromettere l'integrità di alcun corpo idrico.

Si specifica che comunque, in fase esecutiva, si effettueranno le verifiche necessarie a escludere eventuali interferenze con la matrice idrica sotterranea.

7.1 Monitoraggio del comparto idrico in Fase Ante-Operam (A.O.)

Il monitoraggio del comparto idrico in fase ante-operam prevede una campagna di acquisizione dei parametri sopra indicati nei punti caratteristici dell'area di impianto prima dell'inizio del cantiere.

L'obiettivo del monitoraggio *ante-operam* è quello di valutare i parametri in uno scenario "bianco" al fine di definire le caratteristiche qualitative del corpo idrico potenzialmente interessato dalle azioni del progetto e valutare eventuali variazioni legate alla costruzione e esercizio dell'opera.

7.2 Monitoraggio del comparto idrico in Corso Opera (C.O.)

Durante la fase di cantiere la movimentazione dei terreni riguarda, in genere, solamente gli strati superficiali mentre gli scavi profondi riguardano esclusivamente le opere di fondazioni degli aerogeneratori, dunque, questa fase non implica generalmente l'alterazione del deflusso idrico sotterraneo.

Durante questa fase, si cercherà di ridurre al minimo l'impermeabilizzazione delle superfici e la movimentazione dei terreni, e ove necessario saranno previsti opportuni sistemi di regimazione delle acque superficiali.

La contaminazione del deflusso superficiale, dovuta al rilascio di sostanze volatili di scarico degli automezzi, può considerarsi trascurabile e nel caso di rilasci di oli minerali o di altre sostanze inquinanti, si provvederà all'esportazione dell'inquinante secondo quanto disposto dal D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

In merito alla possibilità di sversamenti accidentali di inquinanti nel suolo e alla possibilità che questi raggiungano corpi idrici di superficie o sotterranei, valgono le seguenti considerazioni. Le tipologie di sostanze che potrebbero causare contaminazione sono:

- Additivi del calcestruzzo
- Vernici
- Lubrificanti e sbloccanti
- Detergenti
- Combustibili
- Olio di isolamento/raffreddamento dei trasformatori (fase di esercizio).

In virtù dell'alto grado di prefabbricazione delle componenti dell'impianto eolico e delle opere per la connessione, il rischio di sversamenti accidentali di sostanze durante le lavorazioni appare remota. L'evento, inoltre, sarebbe facilmente circoscritto e risolto senza conseguenze sull'ambiente. Per minimizzare ulteriormente il rischio, si provvederà:

- Prima dell'inizio dei lavori, a redigere un elenco delle sostanze chimiche di sintesi necessarie alle attività di cantiere, accertandone il livello di pericolosità e definendo le modalità di movimentazione, manipolazione e stoccaggio;
- Prima dell'inizio dei lavori, a individuare le aree o strutture di cantiere più idonee al deposito delle sostanze nonché gli accorgimenti necessari ad evitarne alterazioni o sversamenti accidentali;
- A equipaggiare il cantiere con kit di emergenza anti-sversamento; in caso di versamenti accidentali, a circoscrivere e raccogliere il materiale ed effettuare la comunicazione di cui all'art. 242 del D.lgs. 152/2006;
- Durante i lavori, a effettuare la manutenzione ed il rifornimento dei veicoli e dei mezzi di cantiere solo in stazioni di servizio ed officine meccaniche autorizzate;

In fase di esercizio, si utilizzeranno trasformatori ad olio dotati di vasche di raccolta opportunamente dimensionate; i trasformatori delle turbine, inoltre, sono allocati dentro le navicelle e non al suolo.

All'interno della SSE utente di trasformazione e connessione è realizzato un piazzale in asfalto che sarà dotato di un sistema di raccolta e depurazione delle acque di prima pioggia prima del conferimento nel corpo ricettore.

In ragione di quanto sopra esposto, per la fase di cantiere si prevede:

- Monitoraggio periodico delle aree di stoccaggio dei rifiuti prodotti dal personale operativo;
- Monitoraggio periodico delle apparecchiature che potrebbero essere oggetto a perdite accidentali, con eventuali interventi istantanei nel caso di sversamenti accidentali;
- Controllo periodico giornaliero visivo del corretto deflusso delle acque di regimazioni superficiali e profonde.

Il monitoraggio, in fase corso d'operam, prevede inoltre il campionamento dei parametri chimici - fisici sopra elencati, in corrispondenza dei punti individuati e nello specifico è prevista una campagna di monitoraggio ogni cambio stagionale.

7.3 Monitoraggio del comparto idrico Post Operam (P.O.)

In fase di esercizio, il monitoraggio prevede, l'individuazione degli indicatori sopra indicati per mezzo di una campagna dopo tre mesi dalla fine dei lavori e un controllo del corretto funzionamento della regimazione superficiale.

La fase di dismissione è assimilabile a quella di cantiere, dove non sono previsti potenziali inquinamenti del reticolo idrografico superficiali o sotterraneo. Il monitoraggio sarà, dunque, effettuato in accordo a quanto già specificato nella fase di monitoraggio in *corso d'operam*.

8 COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

Il monitoraggio della componente suolo e sottosuolo è finalizzato a verificare che i terreni interessati dall'impianto in progetto non siano soggetti a fenomeni di inquinamento, questo richiederà la caratterizzazione del suolo in fase *ante-operam* e il monitoraggio a intervalli prestabiliti in *Corso d'Operam* e *Post Operam*.

In linea generale, il PMA è finalizzato all'acquisizione di 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 (Piano di gestione delle terre e rocce da scavo);
- Possibile contaminazione per effetto di sversamento accidentale di olii e rifiuti sul suolo.

Si precisa che nella progettazione dell'impianto sono state privilegiate soluzioni volte a minimizzare le operazioni di scavo e riporto. Si cercherà, inoltre, di adottare tutti gli accorgimenti necessari alla minimizzazione della costipazione di suolo, utilizzando il più possibile come piste di cantiere i tracciati della futura viabilità di impianto e concentrando le attività di maggiore intensità in un "polo di gestione cantiere" posto in corrispondenza del futuro piazzale principale di impianto.

L'area effettivamente occupata dalle opere di progetto può essere ritenuta irrisoria, considerata la natura essenzialmente puntuale di tali opere. Le varie operazioni previste per la realizzazione delle opere in progetto comportano, nei confronti della componente ambientale suolo e sottosuolo, impatti limitate alla durata del cantiere.

L'impermeabilizzazione dei terreni, pur essendo irreversibile è piuttosto limitata rispetto al contesto territoriale. Tuttavia, il piano di monitoraggio prevede:

1. Raccolta dei:
 - Parametri stazionali dei punti di indagine;
 - Dati sull'uso attuale del suolo, sulla capacità d'uso, sulle pratiche colturali precedenti alla fase di cantiere.

2. Analisi dei campioni in laboratorio per la determinazione di tutti i parametri riportati di seguito. In fase esecutiva, potrebbero essere presi in considerazione come indicatori solo alcuni parametri, in base agli esiti delle analisi.

- Parametri pedologici (in situ): permeabilità, pendenza, micro-rilievo, rocciosità affiorante, pietrosità superficiale, fenditure superficiali, uso del suolo, vegetazione, stato erosivo, classe di drenaggio, substrato pedogenetico.
- Parametri chimico-fisici (in situ e/o in laboratorio): pH, porosità, struttura, colore, umidità, scheletro, azoto totale e fosforo assimilabile, tessitura, capacità di scambio cationico (CSC), carbonio organico, metalli pesanti, calcare attivo;
- Granulometria;
- Studio pedologico;
- Parametri di monitoraggio ambientale: cadmio, cobalto, cromo, mercurio, nichel, piombo, rame, zinco;

Per quanto concerne l'eventuale contaminazione di suolo e sottosuolo, si può affermare che durante l'esercizio dell'impianto eolico non sono previste lavorazioni o attività continuative che possano nel tempo produrre inquinamento e/o contaminazione dei suoli. L'unica possibilità è ristretta all'ambito di cantiere o alle fasi di manutenzione dell'impianto, e quindi legata ad eventuali incidenti dei macchinari per cui si possa verificare sversamento di olii e/o combustibile sul suolo. Naturalmente, in fase di cantiere verranno poste in essere e pertanto monitorate tutte le procedure di sicurezza per evitare l'accadere di tali eventi e, in caso sfavorevole, tutte le procedure di contenimento e bonifica del suolo oggetto di contaminazione.

Per la fase di monitoraggio ante operam, di esercizio e post operam del progetto sono stati attualmente individuati i punti di monitoraggio in corrispondenza delle piazzole di montaggio (i punti sono riportati nella planimetria di seguito allegata, PT01_SUO, PT02_SUO, PT03_SUO, PT04_SUO). Il monitoraggio della componente suolo prevede l'esecuzione di campionamenti negli orizzonti:

- Superficiali (*topsoil*) alla profondità tra 0 e 100 cm;
- Sotto superficiale (*subsoil*) alla profondità compresa tra 100 e 250 cm.

Per garantire la rappresentatività del campione si ritiene necessario procedere al campionamento per ogni punto individuato nei due orizzonti topsoil e subsoil miscelando successivamente i campioni. I punti di monitoraggio potranno subire dei cambiamenti in funzione delle analisi che verranno e in fase di progettazione esecutiva. In ogni punto di monitoraggio saranno prelevati almeno due campione di profondità diversa.

SUOLO E SOTTOSUOLO				
FASE	DESCRIZIONE	FREQUENZA DI RILEVAZIONE	REPORT MISURE	PUNTO DI RILEVAZIONE
A.O.	Monitoraggio caratteristiche suolo e sottosuolo	1 campagna prima dell'avvio del cantiere	1 report unico trasmesso prima dell'avvio lavori	Punto di rilevazione nei pressi delle piazzole di montaggio
C.O.	Monitoraggio caratteristiche suolo e sottosuolo. Monitoraggio di eventuali rifiuti prodotti e delle apparecchiature utilizzate. Controllo corretto stoccaggio e riutilizzo del materiale di scavo	1 campagna ogni sei mesi per l'intera durata del cantiere	1 report per ogni rilevazione	Punto di rilevazione nei pressi delle piazzole di
P.O.	Verifica coerenza degli scavi, stoccaggi e riutilizzo del materiale da scavo.	1 campagna dopo 3 mesi dalla fine del cantiere	1 report per ogni rilevazione	Punto di rilevazione nei pressi delle aree dismesse

Di seguito si riportano i potenziali impatti delle attività in progetto sulla componente suolo/sottosuolo e le relative attività di monitoraggio suddivise per le varie fasi di progetto.

8.1 Monitoraggio del comparto suolo/sottosuolo in fase Ante-Operam (A.O.)

Il monitoraggio in fase *ante operam* è fondamentale per caratterizzare lo stato di qualità del suolo allo stato attuale. I dati ricavati saranno, poi, confrontati con quelli successivi, relativi alle fasi di cantiere e post operam con lo scopo di verificare eventuali variazioni/contaminazioni.

Il monitoraggio ante operam prevede una campagna di monitoraggio nei punti riportati nella planimetria sotto riportata, ciascuno nei due orizzonti di profondità. Il PMA in fase ante operam prevede anche lo studio pedologico.

8.2 Monitoraggio del comparto suolo/sottosuolo in Corso d'Opera (C.O.)

Il Piano di Monitoraggio Ambientale del comparto suolo/sottosuolo in corso d'opera prevede lo studio degli impatti sul suolo e sul sottosuolo indotto dalle attività di costruzione dell'impianto eolico. Le attività di costruzione dell'impianto (piazzole di servizio, opere di fondazione delle torri eoliche, sottofondo stradale, collocazione del cavidotto interrato) implicano l'esecuzione di scavi e di sbancamento; sarà quindi necessario valutare l'occupazione di superficie naturali o agrarie, l'alterazione morfologica e l'insorgenza di fenomeni di erosione. L'impatto associato alla fase di costruzione è ritenuto trascurabile in considerazione delle quantità sostanzialmente contenute, delle caratteristiche di non pericolosità dei rifiuti prodotti e della durata limitata delle attività di cantiere.

Nello specifico, in fase di cantiere le attività previste sono:

- Realizzazione delle strade di collegamento piazzole degli aerogeneratori-strade esistenti;
- Realizzazione piazzole degli aerogeneratori;
- Realizzazione opere di regimazione e/o consolidamento se necessario;
- Adeguamento viabilità esistente;
- Realizzazione fondazioni degli aerogeneratori e formazione piano di posa dei basamenti prefabbricati delle cabine di macchina;
- Trasporto, sollevamento e montaggio componenti elettromeccanici.

Gli unici rifiuti prodotti in questa fase, che potrebbero interferire con il suolo sono:

- Imballaggi (*pallets*, *bags*, imbracci, ecc..), che saranno raccolti e gestiti in modo differenziato e nel rispetto della normativa vigente;
- Resti di materiale di costruzione;
- Terre e rocce da scavo.

Il monitoraggio prevede dunque:

- Controllo periodico per il rispetto delle indicazioni riportate nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo;
- Controllo di eventuali sversamenti accidentali nel suolo;
- Verifica che le potenziali sostanze contaminanti nel suolo non superino le CSC (Concentrazione Soglia di Contaminazione), ai sensi del D.Lgs. 152/2006, all.5, parte IV, tabella 2.
- Controllo del corretto stoccaggio e riutilizzo del materiale di scavo. Il materiale da scavo deve rispettare determinati requisiti di progetto (altezza del cumulo, pendenza);
- Verificare che al termine dei lavori siano stati effettuati i ripristini e gli eventuali interventi di stabilizzazione dei versanti e che il materiale in esubero sia stato smaltito.

Sarà importante, in fase di cantiere, adottare, quando possibile, le seguenti misure di mitigazione:

- Ridurre gli scavi e movimenti di terra al minimo indispensabile;
- Massimizzare il riutilizzo dei materiali da scavo, riducendo al minimo il trasporto in discarica;
- Ridurre al minimo i tempi di permanenza del materiale stoccato temporaneamente nell'area di cantiere;
- Verificare in fase di lavorazione che il materiale non sia depositato in cumuli con altezze superiori a 1.5 mt e con pendenze superiori all'angolo di attrito del terreno.
- Prevedere misure di intervento tempestive in caso di sversamenti accidentali di sostanze inquinanti nel suolo;

- Verificare che al termine delle lavorazioni siano stati effettuati tutti i ripristini e gli eventuali interventi di stabilizzazione dei versanti.

Il PMA in fase corso d'operam prevede una campagna di monitoraggio dei parametri pedologici, fisici e chimici ogni sei mesi per l'intera durata delle lavorazioni.

8.3 Monitoraggio del comparto suolo/sottosuolo in fase Post Operam (P.O.)

L'impianto eolico, durante il suo funzionamento, non comporta le alterazioni dei processi geodinamici esogeni e endogeni.

Il monitoraggio in fase corso d'operam prevede che venga effettuata una campagna di monitoraggio della componente suolo e sottosuolo dopo tre mesi dalla fine dei lavori.

Le attività di monitoraggio in fase di dismissione sono assimilabili a quelle in Corso d'Operam, gli obiettivi sono riconducibili al ripristino della capacità di uso del suolo e la restituzione delle superfici occupate al loro uso originario.

9 RUMORE

Il Piano di Monitoraggio ambientale della componente "Rumore" è redatto allo scopo di caratterizzare il clima acustico del territorio interessato dall'intervento e di esaminare l'eventuale variazione che potrebbe verificarsi nel tempo in seguito all'implementazione del progetto. Naturalmente occorrerà anche risalire alle cause del rumore (alle sue sorgenti) in maniera da poter valutare interventi correttivi qualora la sorgente del rumore dovesse essere attribuibile all'intervento proposto.

Secondo il D.Lgs. 194/2005 i "rumori ambientali" sono *"suoni indesiderati o nocivi in ambiente esterno prodotti dalle attività umane, compreso il rumore emesso da mezzi di trasporto, dovuto al traffico veicolare, al traffico ferroviario, al traffico aereo e proveniente da siti di attività industriali"*.

L'analisi è stata svolta in conformità ai contenuti delle disposizioni legislative emanate ad integrazione a supporto della L. 447/95 (D.P.C.M. 14/11/97 e D.M.A 16/3/98); relativamente agli impatti dell'inquinamento acustico sulla popolazione sono disponibili normative e linee guida che rappresentano un supporto tecnico per le attività di monitoraggio acustico.

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico prevede la valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie, esso va preceduto da una fase di indagine preliminare volta a individuare i seguenti parametri territoriali:

- Ubicazione dei potenziali recettori:
 - Recettori sensibili quali scuole, ospedali, case di cura/riposo;
 - Recettori residenziali;
 - Recettori di altro tipo quali parchi pubblici, uffici, edifici adibiti ad altre attività;
- Infrastruttura stradale principale;
- Ubicazione e caratterizzazione di altre sorgenti sonore;
- Caratteristiche del territorio;
- Valori limite applicabili nell'ambito di intervento.

I parametri da rilevare nel corso delle campagne di raccolta dati nelle fasi in cui si prevede di effettuare il monitoraggio sono:

- Parametri acustici;
- Parametri meteorologici.

Attraverso la stima dei parametri acustici è possibile descrivere i livelli sonori e verificare il rispetto dei valori limiti e di soglia di riferimento. I parametri acustici vengono scelti in funzione della tipologia di sorgente presente nell'area di indagine e permettono di valutare gli impatti dell'opera sulla popolazione.

I parametri meteorologici rilevanti per la caratterizzazione del clima acustico sono:

- Temperatura;
- Velocità e direzione del vento;
- Precipitazioni;
- Umidità.

I parametri meteorologici sono in genere misurati in parallelo con i parametri acustici e permettono di valutare gli effetti delle condizioni climatiche sulla propagazione del suono.

Per la classificazione dei territori comunali interessati dall'impianto in progetto si è fatto riferimento:

- Classificazione acustica territoriale approvata con delibera del C.C. n. 7 del 26-02-2010;
- Classificazione acustica territoriale approvata con delibera n. 10 del 19-03-2010.
- D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- Lgs. 19 agosto 2005 n. 194 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale";
- "Linee Guida per il monitoraggio del rumore derivante dai cantieri di grandi opere" redatto dall'ISPRA nel 2013;

- D.Lgs. 17 febbraio 2017, n. 42 "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161".

Le campagne verranno effettuata attraverso l'utilizzo di stazioni di monitoraggio poste presso punti di tipo recettore-orientato, ovvero ubicati in prossimità di recettori sensibili significativi e/o nei siti di installazione degli aerogeneratori. Ulteriore punto di monitoraggio è stato scelto in funzione del percorso effettivo dei mezzi di cantiere. I principali criteri su cui orientare la scelta e localizzazione dei punti di monitoraggio consistono in:

- Vicinanza dei recettori alle aree di cantiere e alla rete viaria percorsa dal traffico indotto dalle attività di cantiere;
- Presenza di recettori sensibili di classe I:
 - Scuola;
 - Ospedale;
 - Casa di cura/riposo;
- Altri recettori.

Per ciascun punto di monitoraggio deve essere valutato:

- Assenza di situazioni locali che possono disturbare le misure;
- Accessibilità del punto di monitoraggio;
- Adeguatezza degli spazi ove effettuare i rilievi fonometrici.

Alla fase attuale di progettazione si prevedono acquisizioni minime per ogni campagna di monitoraggio pari a 7 giorni consecutivi su 24 ore di osservazione giornaliera.

I punti individuati per il monitoraggio della componente rumore, riportati nella planimetria sottostante, e la tempistica di acquisizione indicata potranno subire variazioni in fase di progettazione esecutiva.

RUMORE				
FASE	DESCRIZIONE	FREQUENZA DI RILEVAZIONE	REPORT MISURE	PUNTO DI RILEVAZIONE
A.O.	Traffico veicolare e Rumore di fondo.	1 campagna prima dell'avvio del cantiere	1 report unico trasmesso insieme al primo report della Fase successiva.	Rilevazione in corrispondenza di punti rappresentativo dell'area in corrispondenza del recettore più vicino dell'area di impianto. Ulteriore monitoraggio con stazione mobile è da definire in funzione dei percorsi dei mezzi effettivi
C.O.	Monitoraggio acustico dei rumori prodotti in cantiere	1 campagna di acquisizione ogni sei	1 report per ogni rilevazione	Rilevazione in corrispondenza di punti

		mesi per tutta la durata del cantiere		rappresentativo dell'area in corrispondenza del recettore più vicino dell'area di impianto. Ulteriore monitoraggio con stazione mobile è da definire in funzione dei percorsi dei mezzi effettivi
P.O.	Rumore indotto da apparecchiature elettriche	Il primo rilievo entro tre mesi dalla realizzazione dell'opera. Un monitoraggio annuale per i primi tre anni.	1 report per ogni rilevazione	Rilevazione in corrispondenza di punti rappresentativo dell'area in corrispondenza del recettore più vicino dell'area di impianto

Si precisa che il comune di Firenzuola è dotata del piano di classificazione in zone acustiche del territorio comunale D.P.C.M. 01/03/1991, Legge 26/10/1995 n. 477, D.P.C.M. 14/11/199.

9.1 Meccanismi di generazione del rumore delle turbine eoliche

Il rumore generato da una turbina eolica è legato principalmente a:

- Fenomeni aerodinamici;
- Fenomeni meccanici.

Il rumore aerodinamico è il rumore dovuto all'attrito dell'aria con le pale e con la torre di sostegno, esso aumenta all'aumentare della velocità di rotazione del rotore ed all'aumentare delle dimensioni dell'aerogeneratore.

Il rumore meccanico nasce dal movimento relativo delle componenti meccaniche ed elettriche (moltiplicatore di giri, generatore, ventole di raffreddamento, azionamenti del meccanismo di imbardata e apparecchiature ausiliari); esso risulta essere costituito da numerosi toni messi a frequenza direttamente proporzionali alla velocità di rotazione.

In corrispondenza di un impianto eolico è possibile che siano presenti rumori aggiuntivi dovuti a malfunzionamenti e/o difetti sulle pale della turbina.

La diffusione del rumore nell'ambiente dipende da eventuali alteratori della propagazione come terreno, ostacoli, ecc. è, inoltre, importante sottolineare la dipendenza sonora dalle condizioni meteorologiche.

9.2 Caratteristiche generali del monitoraggio del rumore

Per il monitoraggio della componente rumore e l'individuazione dei punti di monitoraggio si procede come segue:

1. Individuare l'ubicazione e descrivere l'opera di progetto;
2. Individuare e descrivere eventuali sorgenti sonore presenti nell'area di impianto;
3. Individuare presenza, tipologia e posizione di recettori e sorgenti di rumore;
4. Individuare elementi che influenzano la propagazione del rumore (orografia del terreno, condizioni meteorologiche, presenza di elementi artificiali);
5. Valutare i livelli acustici previsionali in corrispondenza dei recettori censiti;
6. Descrivere gli interventi di mitigazione.

Generalmente, i punti di monitoraggio ricadono in corrispondenza dei recettori e in corrispondenza di questi punti è necessario assicurarsi dell'assenza di situazioni locali che possano recare disturbo alle misure.

I rilievi fonometrici sono generalmente previsti ad ogni impiego di nuovi macchinari e alla realizzazione degli interventi di mitigazione. Per lavorazioni durature nel tempo, solitamente si procede programmando misure con periodicità bimestrale, trimestrale o semestrale, da estendere per tutta la durata delle attività di cantiere.

Gli strumenti di misura del rumore ambientale devono essere scelti in conformità alle indicazioni del DM 16/03/1998 art. 2 e della norma CEI EN 61672. I rilevamenti acustici possono essere eseguiti attraverso postazioni fisse e postazioni mobili, le prime utilizzate per eseguire misure a lungo termine, le altre solitamente utilizzate per misure di medio o di breve periodo.

L'esecuzione dei rilievi avverrà secondo le specifiche riportate nel D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" e sue eventuali successive modificazioni ed integrazioni.

Le misure dovranno essere effettuate e certificate da Tecnico Competente in Acustica Ambientale così come previsto dal D.Lgs. n. 42/2017 "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico".

In particolare, le misure che generalmente vengono prese sono:

- Livello di rumore espresso in dB(A), con posizionamento fonometro a metri 4,0 di altezza dal piano di campagna;
- Individuazioni di Componenti Tonalì;

- Individuazioni di Componenti Impulsive;
- Individuazione di Componenti a Bassa Frequenza;
- Andamenti temporali dei LAeq con a periodi di integrazione di 10';
- Andamenti orari dei LAeq nell'arco del TO;
- Livelli percentili L1/L10/L50/L90/L99 per ogni ora.

Oltre alla misurazione dei livelli di rumore, negli stessi punti di monitoraggio dovranno essere rilevati i principali parametri meteorologici:

- Pressione atmosferica (mBar);
- Temperatura dell'aria (°C);
- Umidità Relativa (%);
- Precipitazioni (mm);
- Velocità del vento.

9.3 Monitoraggio del rumore Ante Operam (A.O.)

Il monitoraggio *Ante-Operam* sul clima acustico è stato condotto nell'ambito della predisposizione della valutazione previsionale di impatto acustico cui si rimanda per maggiori dettagli.

In particolare, il monitoraggio acustico *Ante Operam* considera:

- Normative di riferimento che forniscono specifiche indicazioni metodologiche ed operative in relazione ai diversi settori infrastrutturali ed attività produttive;
- Informazioni di tipo progettuale: caratteristiche dell'opera di progetto, ubicazione e caratterizzazione;
- Informazioni sul territorio: ubicazione e caratterizzazione dei recettori, classificazione acustica del Comune interessato, grado di sensibilità del territorio, presenza di altre sorgenti di emissione.

Dall'analisi degli strumenti urbanistici dei Comuni interessati dall'opera si è proceduto, previa verifica, mediante sopralluoghi e indagini, all'individuazione di eventuali recettori:

- Edifici adibiti ad ambienti abitativi (comprese le aree di pertinenza) o ad attività lavorativa o ricreativa;
- Aree naturalistiche vincolate e parchi pubblici;
- Aree esterne destinate allo svolgimento della vita sociale della collettività;
- Aree territoriali edificabili già previste dai vigenti piani regolatori.

In definitiva, il Piano di Monitoraggio *Ante Operam* ha i seguenti obiettivi:

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

Il monitoraggio acustico ante-operam prevede la caratterizzazione del rumore residuo con misure in continuo per almeno 7 giorni, i risultati ottenuti devono essere correlati alla velocità del vento al suolo del sito di indagine. In fase di progettazione successiva possono essere presi in considerazione anche ulteriori punti di monitoraggio del rumore compresi nell'area vasta con misure di breve durata.

9.4 Monitoraggio del rumore in Corso d'Opera (C.O.)

Le attività cantieristiche saranno limitate al periodo di costruzione dell'impianto e alle sole ore diurne, quindi interesseranno un orizzonte temporale relativamente breve, pertanto, è possibile considerare gli impatti sonori in fase di cantiere non particolarmente dannosi o irreversibili per l'uomo o per l'ambiente circostante.

È fondamentale, al fine della valutazione acustica, conoscere per ogni fase di lavorazione, la tipologia di macchinari utilizzati, i livelli sonori attesi ai recettori e gli interventi di mitigazione progettati. Per il monitoraggio in corso d'operam la frequenza è strettamente legata alle attività di cantiere: in funzione del cronoprogramma delle attività, si individuano le singole fasi di lavorazione significative dal punto di vista della rumorosità e per ciascuna fasi si programma l'attività di monitoraggio. Generalmente, le misure vengono svolte durante le lavorazioni più rumorose e in prossimità dei recettori più esposti e/o critici e ad ogni impiego di nuovi macchinari e/o all'avvio di specifiche lavorazioni impattanti; l'obiettivo è valutare l'emissione sonora del solo cantiere al fine di verificare l'eventuale superamento del valore limite e in tal caso individuare la più idonea azione correttiva.

Durante l'attività di cantiere il rumore è dovuto principalmente:

- A lavorazioni eseguite con macchine da cantiere;
- Attività associate (carico/scarico/deposito di materiale);
- Sorgenti fisse a supporto delle aree di cantiere e/o associate alle attività de cantiere (gruppi elettrogeni, ecc.);
- Rumore da traffico di mezzi pesanti sulle piste di cantiere e/o sulle infrastrutture di trasporto adiacenti alle aree, in ingresso/uscita dalle aree di cantiere.

La direttiva 2002/49/CE considera la protezione dell'inquinamento acustico uno degli obiettivi da perseguire al fine di raggiungere un elevato livello di tutela della salute e dell'ambiente.

In definitiva, le verifiche acustiche in Corso d'Opera si pongono l'obiettivo di valutare l'emissione sonora del solo cantiere e valutare la situazione di massimo impatto, attraverso le seguenti identificazione:

1. Tipologia di misurazioni.
2. Metodo di misura per estrapolare il solo rumore derivante dall'attività di cantiere in presenza di altre sorgenti rilevanti (es. strade, ferrovie, ecc.).
3. Postazioni di monitoraggio: tipologia di postazione (fissa/mobile), localizzazione del punto di monitoraggio, tipologia di strumentazione, ecc.;
4. Parametri monitorati.
5. Frequenza delle misurazioni.

Le attività cantieristiche saranno comunque limitate al periodo di costruzione dell'impianto e alle sole ore diurne, quindi interesseranno un orizzonte temporale relativamente breve, pertanto, è possibile considerare gli impatti sonori in fase di cantiere non particolarmente dannosi o irreversibili per l'uomo o per l'ambiente circostante.

Sarà possibile minimizzare l'impatto acustico tramite una buona programmazione delle fasi di lavoro, evitando la sovrapposizione di sorgenti di rumore che possono provocare un elevato e anomalo innalzamento delle emissioni sonore.

Il PMA prevede una campagna di monitoraggio ogni 3 mesi per tutta la durata delle lavorazioni.

9.5 Monitoraggio del rumore in fase Post Operam (P.O.)

Durante la fase di esercizio (*Post Operam*) dell'impianto eolico, il monitoraggio del rumore è finalizzato a verificare lo scenario acustico rilevato ad opera realizzata, e verificare il rispetto dei limiti stabiliti dalla normativa per il controllo dell'inquinamento acustico sia nel periodo di riferimento diurno che notturno. I rilievi saranno effettuati secondo le norme del DMA 16/3/1998 "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*". Al verificarsi del superamento dei valori limite si procederà all'individuazione delle azioni di mitigazioni più idonee alla mitigazione degli impatti.

Il monitoraggio post operam ha come obiettivi:

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

Il PMA prevede un monitoraggio post operam dopo tre mesi dalla fine dei lavori.

Durante la fase di dismissione, l'impatto acustico è riconducibile alla presenza di mezzi e personale, come vista per la fase di cantierizzazione.

10 CAMPI ELETTROMAGNETICI

Il monitoraggio dei campi elettromagnetici è finalizzato, secondo la Legge 22 febbraio 2001 n. 36, a verificare l'impatto del campo elettrico e magnetico sulla popolazione.

L'obiettivo del monitoraggio dei campi elettromagnetici è quello di tutelare la salute della popolazione che si troverà nell'area di influenza dell'opera in progetto.

In particolare, si fa riferimento alla seguente normativa:

- Legge n. 36, del 22 febbraio 2001: "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici". G. U. n. 55 del 7 marzo 2001;
- 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";
- Decreto Ministeriale 29 maggio 2008. Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare. Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti. (Supplemento ordinario n.160 alla G.U. 5 luglio 2008 n. 156);
- CEI 11-17 "impianti di produzione, trasmissione, distribuzione pubblica di energia elettrica - linee in cavo";
- CEI 106-11 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo disposizione del DPCM 08.07.2003 art. 6";
- CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati dalle linee e da stazioni elettriche".

Il monitoraggio della componente campi elettromagnetici riguarderà le fasi ante operam e post operam. Il monitoraggio in fase Ante Operam prevederà la misura dei campi elettromagnetici allo stato attuale nell'area di realizzazione dell'impianto. In fase di esercizio dell'impianto le operazioni di monitoraggio prevederanno la misurazione delle emissioni elettromagnetiche, controllando che siano al di sotto dei valori limite di esposizione.

La fase di esercizio dell'impianto in progetto comporterà la generazione di campi elettromagnetici prodotti dalla presenza di correnti variabili nel tempo e riconducibili, nella fattispecie, ai seguenti elementi:

- Cavidotti di collegamento interrati;
- Stazioni di Utenza;
- Opere di connessione alla RTN.

Prima del monitoraggio in fase ante operam sarà necessario effettuare un primo inquadramento del territorio dal punto di vista dei livelli di campo elettrico e di induzione magnetica, al fine di individuare le eventuali sorgenti preesistenti in corrispondenza dei recettori posti in prossimità dell'area interessata dal progetto.

Le misure in campo saranno eseguite in postazioni situate in prossimità di recettore con modalità e durate diverse in relazioni alla tipologia del recettore. Le misure dovranno essere effettuate in assenza di precipitazione atmosferiche e in condizioni climatiche compatibili con il corretto funzionamento degli strumenti di misura. Nella planimetria allegato si riportano i punti individuati in questa fase di progettazione (PT01_CEM e PT02_CEM)

Al termine delle campagne di misura, per ogni fase di monitoraggio, i dati misurati saranno raccolti ed elaborati, i livelli di campo elettrico e di induzione magnetica saranno confrontati con i valori di normativi.

In questa fase di progettazione sono stati individuati due punti di monitoraggio, uno in corrispondenza dell'agriturismo Ceriano e l'altro in corrispondenza della SSE utente di trasformazione.

CAMPI ELETTROMAGNETICI				
FASE	DESCRIZIONE	FREQUENZA DI RILEVAZIONE	REPORT MISURE	PUNTO DI RILEVAZIONE
A.O.	Compatibilità elettromagnetica	1 campagna di monitoraggio prima dell'avvio dei lavori	1 report	In corrispondenza del recettore sensibili più prossimo al percorso del cavidotto e in corrispondenza della SSE utente di trasformazione
C.O.	Monitoraggio non previsto			

P.O.	Compatibilità elettromagnetica	1 campagna di monitoraggio dopo tre mesi dall'avvio della produzione	1 report	In corrispondenza del recettore sensibili più prossimo al percorso del cavidotto e in corrispondenza della SSE utente di trasformazione
------	--------------------------------	--	----------	---

È possibile che in fase autorizzativa emerga la necessita di effettuare nuove o diverse misurazioni; in tal caso la società si rende disponibile a queste eventuali nuove valutazioni.

11 PAESAGGIO

Il monitoraggio paesaggistico ha l'obiettivo di prevenire e valutare le alterazioni del paesaggio causate dalla realizzazione e dall'esercizio dell'opera. Attraverso l'analisi delle variazioni indotte, si mira a determinare se queste siano direttamente imputabili all'intervento e a identificare eventuali effetti indiretti sul territorio circostante. L'obiettivo è garantire che l'opera si inserisca nel contesto paesaggistico in modo armonico, segnalando tempestivamente qualsiasi situazione di degrado o compromissione.

L'analisi svolta descrive un impatto visivo assorbibile dal contesto paesaggistico semi-naturale, ed un impatto nullo in termini di interferenza diretta del parco eolico con beni culturali e paesaggistici tutelati o con elementi territoriali di interesse per le comunità locali.

Il monitoraggio della componente paesaggio ha lo scopo di verificare il corretto inserimento dell'opera nel territorio inteso nel suo significato più ampio, in termini quindi oggettivi (stato ambiente naturale ed antropico) e "soggettivi" (percezione dell'opera).

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.

Sono state eseguite le seguenti attività:

- A. Fase preliminare: Raccolta dati preliminari attraverso indagini conoscitive.
- B. Rilievi in campo: Esecuzione di riprese fotografiche dai punti di vista più rappresentativi.
- C. Elaborazione cartografica: Realizzazione di mappe dettagliate che includono tutte le informazioni raccolte, come elementi naturali, antropici e punti di vista.
- D. Simulazioni visive: Creazione di simulazioni fotografiche per prevedere l'impatto visivo dell'intervento sul paesaggio.



Per la conoscenza del territorio si rimanda allo Studio di impatto ambientale e per un inquadramento esaustivo dell'impatto del progetto su paesaggio e patrimonio culturale si rimanda alla relazione paesaggistica e alle relazioni e tavole specifiche.

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.

Le attività di monitoraggio in campo verranno svolte con cadenza semestrale per l'intera durata dei lavori i risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell'ambito di un rapporto finale.

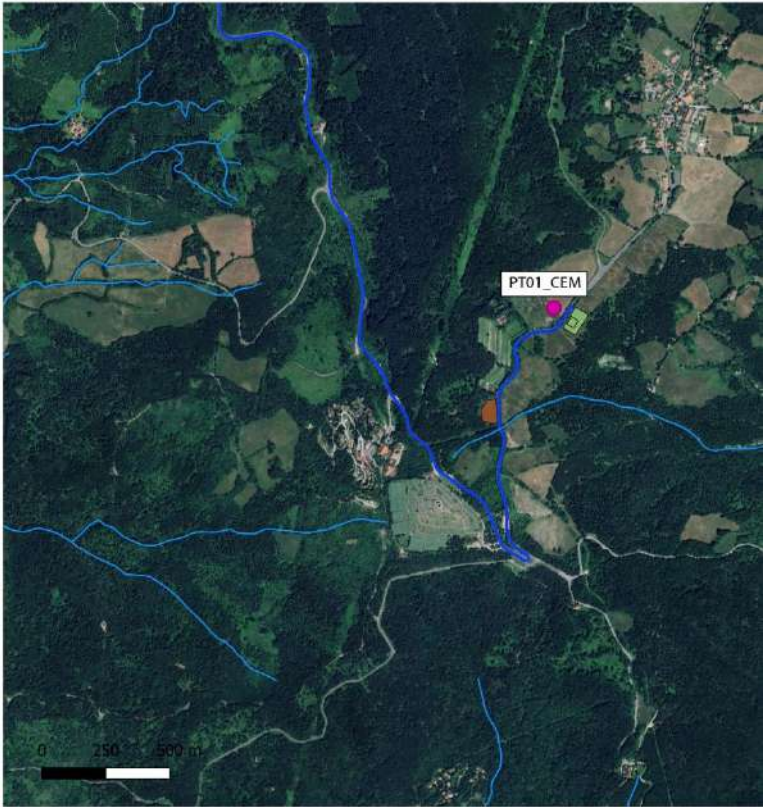
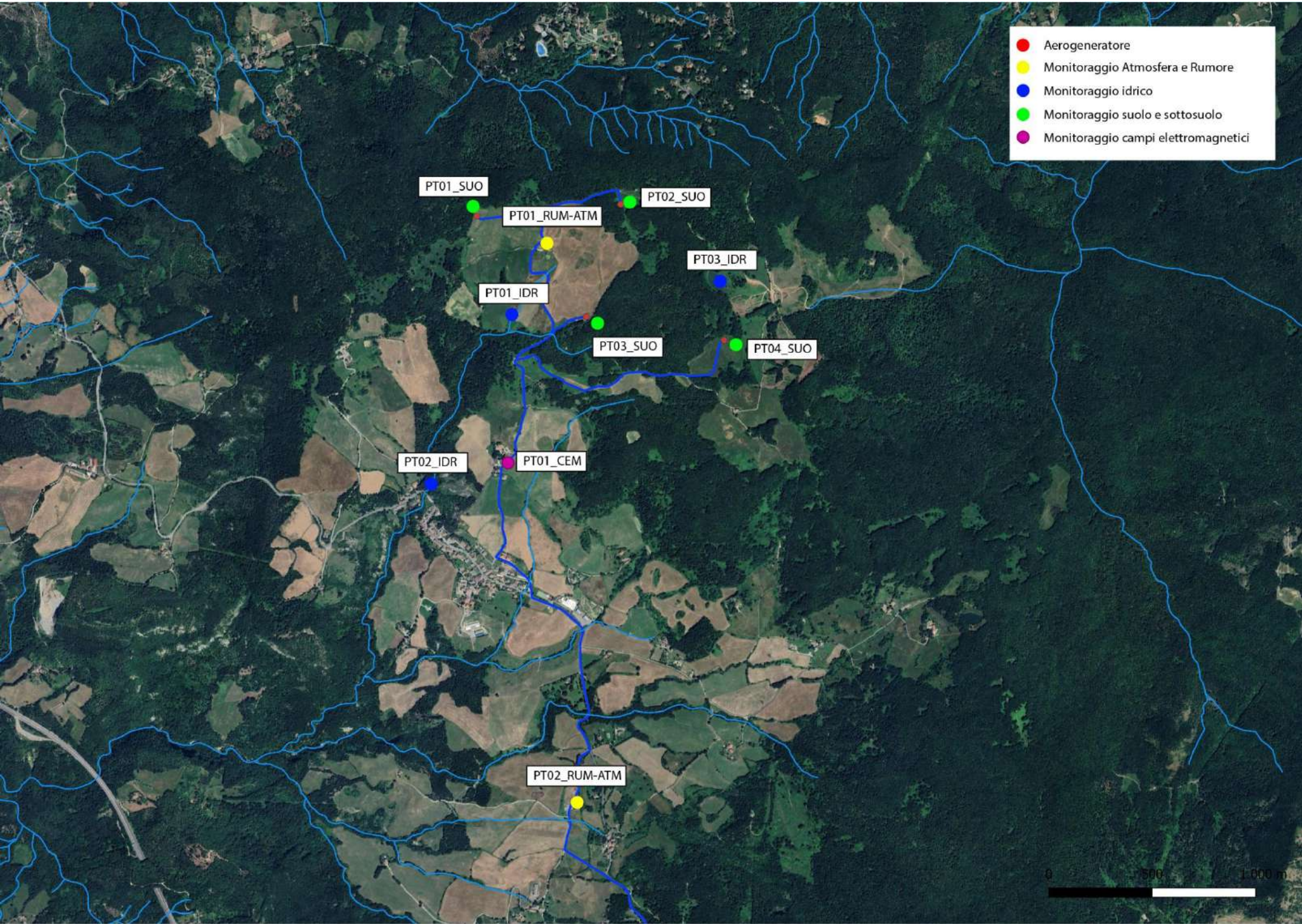
Le attività di monitoraggio in campo verranno svolte una volta conclusi i lavori e i risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell'ambito di un rapporto finale.

12 CRONOPROGRAMMA DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Componente ambientale	Parametri da monitorare	Fase		
		A.O.	C.O.	P.O.
Qualità dell'aria	Parametri chimici Parametri climatici	1 campagna prima dell'avvio del cantiere	1 campagna ogni tre mesi per l'intera durata del cantiere	1 campagna dopo tre mesi dalla fine dei lavori
Ambiente idrico	Monitoraggio caratteristiche ambiente idrico. Ricognizione sull'area interessata. Controllo aree di stoccaggio rifiuti. Controllo corretto deflusso delle acque di regimazione delle acque	1 campagna prima dell'avvio del cantiere	1 campagna per ogni variazione stagionale per l'intera durata del cantiere	1 campagna dopo tre mesi dalla fine dei lavori
Suolo e sottosuolo	Monitoraggio caratteristiche suolo e sottosuolo. Monitoraggio di eventuali rifiuti prodotti e delle apparecchiature utilizzate. Controllo del corretto stoccaggio e riutilizzo del materiale da scavo	1 campagna prima dell'avvio del cantiere	1 campagna ogni sei mesi per l'intera durata del cantiere	1 campagna dopo 3 mesi nelle aree dismesse
Rumore	Monitoraggio acustico del traffico veicolare e del rumore di fondo, dei rumori prodotti in fase di cantiere e di quelli indotti dalle apparecchiature elettriche durante il funzionamento del parco eolico	1 campagna prima dell'avvio del cantiere	1 campagna di acquisizione ogni tre mesi per tutta la durata del cantiere	1 campagna dopo tre mesi dalla fine dei lavori
Campo elettromagnetico	Compatibilità elettromagnetica	1 campagna prima dell'avvio dei lavori	Non prevista	1 campagna dopo tre mesi dall'avvio della produzione
Paesaggio	Compatibilità paesaggistica	1 campagna prima dell'avvio dei lavori	1 campagna ogni sei mesi per l'intera durata del cantiere	1 campagna dopo tre mesi dalla fine dei lavori



13 PLANIMETRIA INDIVIDUAZIONE PUNTI



14 RAPPORTI TECNICI E DATI DI MONITORAGGIO

Lo svolgimento dell'attività di monitoraggio includerà la restituzione delle informazioni derivanti dall'attuazione del PMA attraverso:

- Rapporti tecnici che descrivono le attività svolte e i risultati del PMA;
- Dati di monitoraggio secondo formati idonei alle attività di analisi e valutazione;
- Dati territoriali georeferenziati per la localizzazione degli elementi significativi del monitoraggio ambientale.

I rapporti tecnici includeranno:

- Le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta;
- La descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio, oltre che l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- I parametri monitorati, i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate.

Oltre a quanto sopra riportato, i rapporti tecnici includeranno per ogni stazione/punto di monitoraggio una scheda di sintesi anagrafica che riporti le informazioni utili per poterla identificare in maniera univoca (es. codice identificativo, coordinate geografiche, componente/fattore ambientale monitorata, fase di monitoraggio, informazioni geografiche, destinazioni d'uso previste, parametri monitorati). Tali schede, redatte sulla base del modello riportato nelle linee guida ministeriali, saranno accompagnate da un estratto cartografico di supporto che ne consenta una chiara e rapida identificazione nell'area di progetto, oltre che da un'adeguata documentazione fotografica.

Alla fase attuale di progettazione, per la fase *ante-operam*, si prevede la predisposizione e la trasmissione all'Autorità Competente di un report che racchiuda i risultati dei monitoraggi di tutte le componenti ambientali (Atmosfera, Ambiente idrico, Suolo e sottosuolo, Rumore, Campi elettromagnetici, Paesaggio e beni culturali); tale report verrà trasmesso al termine della fase di monitoraggio, prima dell'inizio dei lavori.

In fase *corso d'operam*, si procederà alla trasmissione, alle Autorità competenti, di un report di aggiornamento, completo di tutti i monitoraggi di tutte le componenti ambientali analizzate con cadenza semestrale.



Infine, in fase *post operam* si prevede la trasmissione di un report contenente i risultati del monitoraggio ambientale per le componenti ambientali entro il primo anno di funzionamento.

Le tempistiche per la restituzione dei report potranno subire variazioni in caso di richieste diverse da parte degli enti competenti

Palermo 20/12/2024

Ing. Girolamo Gorgone