REGIONE LIGURIA

REGIONE LIGURIA

PROVINCIA DI SAVONA

COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE

OGGETTO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA 7 AEROGENERATORI PER UNA POTENZA COMPLESSIVA PARI A 29,4 MW DENOMINATO "BRIC MUND" DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE (SV) IN LOCALITÁ CAMPONUOVO E DELLE OPERE CONNESSE E INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI ALL'ESERCIZIO DELLE STESSE SITE NEI TERRITORI DI CARCARE (SV), ALTARE (SV) E MALLARE (SV)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

PROPONENTE

Statkraft

SKI W A3 S.R.L.
Società soggetta ad attività di direzione e coordinamento di Statkraft AS

Partita IVA 11412940964
C.F. 12655750961

Foro Buonaparte 60
20121 Milano

TITOLO

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

PROGETTISTA

Dott. Ing. Girolamo Gorgone

Collaboratori

Ing. Gioacchino Ruisi
Ing. Giuseppina Brucato
Ing. Francesco Lipari
Dott. Agr. e For. Michele Virzì
Dott. Haritiana Rats
Dott. Andrea Licata
Dott. Federica Ferra
Dott. Annalisa Scardamaglia

Girolamo Gorgone
15.12.2025 18:53:05 GMT+02:00
Gorgone

CODICE ELABORATO

SKC_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

COPYRIGHT STATKRAFT- TUTTI I DIRITTI SONO RISERVATI A NORMA DI LEGGE

Indice

1 PREMESSA 4
2 RIFERIMENTO NORMATIVI 4
3 INTRODUZIONE AL PROGETTO 6
3.1 Soggetto proponente 6
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 13
6.1 Monitoraggio del comparto atmosfera nella fase Ante Operam (A.O.) 16
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.) 18
7 COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO 18
7.1 Monitoraggio del comparto suolo/sottosuolo in fase Ante-Operam (A.O.) 21
7.2 Monitoraggio del comparto suolo/sottosuolo in Corso d'Opera (C.O.) 21
7.3 Monitoraggio del comparto suolo/sottosuolo in fase Post Operam (P.O.) 23
8 COMPONENTE AMBIENTE IDRICO 24
8.1 Monitoraggio del comparto idrico in Fase Ante-Operam (A.O.) 26
8.2 Monitoraggio del comparto idrico in Corso Opera (C.O.) 26
8.3 Monitoraggio del comparto idrico Post Operam (P.O.) 28
9 RUMORE 28
9.1 Meccanismi di generazione del rumore delle turbine eoliche 31
9.2 Monitoraggio del rumore Ante Operam (A.O.) 32
9.3 Monitoraggio del rumore in Corso d'Opera (C.O.) 33

9.4 Monitoraggio del rumore in fase Post Operam (P.O.) 34
10 CAMPI ELETTROMAGNETICI 34
11 PAESAGGIO 37
12 CRONOPROGRAMMA DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE 39
13 PLANIMETRIA INDIVIDUAZIONE PUNTI 40
14 RAPPORTI TECNICI E DATI DI MONITORAGGIO 42

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 composto da 7 aerogeneratori da 4,2 MW ciascuno, per una potenza nominale complessiva di 29,4 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 futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione a 380/132/36 kV da inserire in entra - esce alla linea RTN a 380 kV "Magliano - Vado Ligure".

L'area interessata dal parco eolico ricade nella provincia di Savona in Liguria e più specificatamente nel territorio comunale di Cairo Montenotte (SV), il cavidotto di connessione in media tensione ricade interamente nei territori di Cairo Montenotte (SV), Carcare (SV), Altare (SV) e Mallare (SV). La futura stazione di connessione alla RTN si localizza nel territorio di Mallare (SV) in località Peirano.

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. 152/25006 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 imprevisti 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.

Per la stesura del presente elaborato si è, inoltre, tenuto in considerazione *"Valutazione di Impatto Ambientale. Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale - Approvato dal Consiglio SNPA".*

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 è la **SKI W A3 S.r.l.,** società controllata da **Statkraft Italia S.r.l.**, 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 princìpi 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 CO_2 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.

I 7 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 futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione a 380/132/36 kV da inserire in entra - esce alla linea RTN a 380 kV "Magliano - Vado Ligure".

La tabella seguente riporta le caratteristiche delle turbine utilizzate.

Tabella 1. Caratteristiche generali delle turbine

CARATTERISTICHE DELLE TURBINE	
Modello	Vestas V150 o similare/equivalente
Potenza nominale	4,5 MW Limitate 4,2 MW
Dimensioni	Altezza del mozzo dal piano di campagna: fino a 105 m
	Diametro del rotore fino a 150 m
	Altezza totale dell'aerogeneratore: fino a 180 m

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.

Il sito del parco eolico è localizzato a circa 3,7 km a sud-est del centro abitato di Cairo Montenotte (SV) e a circa 4,5 km a nord-est di Carcare (SV). L'area risulta agevolmente raggiungibile da Genova percorrendo l'autostrada E25, proseguendo lungo la E80 fino a Savona e successivamente imboccando la E717. All'altezza del casello di Altare si accede alla NSA 338, per poi proseguire lungo la SP29 in direzione Cairo Montenotte (SV). Dal centro abitato, il sito è raggiungibile attraverso la strada comunale Camponuovo.

Il sito di impianto presenta una morfologia prevalentemente collinare-montuosa, con quote altimetriche comprese tra i 538 m s.l.m. in corrispondenza della postazione WTG05 e i 660 m s.l.m. in corrispondenza della postazione WTG01. Le aree individuate per l'installazione degli aerogeneratori risultano attualmente destinate prevalentemente a bosco a prevalenza di castagno, utilizzato a fini di arboricoltura da legno.

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

Tabella 2. Inquadramento territoriale

INQUADRAMENTO TERRITORIALE						
	PARCO EOLICO					PUNTO DI CONNESSIONE
Località impianto	Camponuovo					Peirano
Comuni interessati	Cairo Montenotte (SV)					Mallare (SV)
Inquadramento CTR	211160 Rocchetta Cairo 212130 Giusvalla 228040 Cairo Montenotte 229010 Pra Sottano					228080 Pallare
Inquadramento IGM	81 II-SO Cairo Montenotte 81 II-SE Altare					92 I-NO Mallare
NUMERO E LOCALIZZAZIONE DELLE TURBINE						
Codice turbina	Comune	Foglio	Particella	Coordinate WGS84 (Lat. - Long.)		Quota (m s.l.m.)
CM-01	Cairo Montenotte (SV)	38	81	44°24'5.18"N	8°19'36.40"E	660,21
CM-02	Cairo Montenotte (SV)	55	3	44°23'44.59"N	8°20'0.72"E	658,14
CM-03	Cairo Montenotte (SV)	54	24	44°23'28.07"N	8°19'24.66"E	601,67
CM-04	Cairo Montenotte (SV)	53	113	44°23'31.36"N	8°18'53.21"E	613,48
CM-05	Cairo Montenotte (SV)	54	35	44°23'4.49"N	8°19'19.88"E	538,05
CM-06	Cairo Montenotte (SV)	72	152	44°22'49.81"N	8°19'17.16"E	557,08
CM-07	Cairo Montenotte (SV)	72	152	44°22'34.43"N	8°19'12.39"E	573,90

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 CO_2 e altri gas serra.

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

- CO_2 (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.

Una stima delle emissioni evitate generato dall'esercizio dell'impianto è riportata nell'elaborato *SKC_R_01_A_S_A_1_3_Studio di impatto ambientale - Quadro ambientale*.

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 del presente Piano di Monitoraggio Ambientale potranno essere ulteriormente approfonditi e integrati nella fase esecutiva, sia in risposta a specifiche richieste delle autorità ambientali competenti, sia in relazione a condizioni oggettive che possano incidere sulla fattibilità tecnica delle attività programmate. Inoltre, modalità e frequenza dei monitoraggi delle diverse componenti ambientali potranno essere ridefinite qualora emergano valori critici nei 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 attualizzato 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.
ATMOSFERA E CLIMA	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 il presente documento 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.

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).

Per una caratterizzazione *ante operam* e dei potenziali impatti e misure di mitigazione sulla componente atmosfera consultare lo studio di impatto ambientale *SKC_R_01_A_S_A_1_3_SIA Quadro di riferimento ambientale.*

L'impatto prodotto dall'impianto risulta principalmente connesso al sollevamento e alla dispersione di polveri. Il fenomeno può essere generato dal passaggio degli automezzi su strade non asfaltate, dai movimenti di terra prodotti durante gli scavi delle trincee dei cavidotti, alle attività di realizzazione delle piazzole e delle fondazioni degli aerogeneratori, con conseguente accumulo di materiale sciolto in prossimità delle aree di scavo, nonché in generale nell'area di cantiere. A tali fattori si aggiungono anche le emissioni derivanti dai mezzi d'opera, che contribuiscono all'impatto complessivo sulla qualità dell'aria.

Per tale ragione gli inquinanti potenzialmente presi in considerazione per il monitoraggio della qualità dell'aria sono dunque:

- Parametri chimici:
  - PM_{10} (Particolato respirabile);
  - $PM_{2.5}$ (particolato sottile);
  - CO_2 (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.

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 meteoclimatiche 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.

La dispersione delle polveri in atmosfera dipende da diversi fattori ambientali, quali la velocità e la direzione del vento, l'umidità relativa e la frequenza delle precipitazioni. In generale, gli effetti del sollevamento delle polveri generato dal passaggio degli automezzi su strade non asfaltate o dagli scavi possono estendersi oltre l'area di cantiere, interessando anche le zone limitrofe.

Il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, emanato in attuazione della Direttiva 2008/50/CE, rappresenta il principale riferimento normativo in materia di qualità dell'aria ambiente. Con la sua entrata in vigore, sono state abrogate, totalmente o parzialmente, le disposizioni normative precedenti, secondo quanto previsto negli allegati al decreto. Il provvedimento stabilisce inoltre i valori limite, i valori obiettivo e le soglie di allarme per i diversi inquinanti atmosferici, definiti in funzione del periodo di campionamento e della specifica sostanza, al fine di garantire la tutela della salute pubblica e dell'ambiente.

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.

In relazione a quanto sopra esposto, sono stati individuati i recettori sensibili prossimi all'area di cantiere, presso i quali verranno effettuate le attività di monitoraggio della qualità dell'aria.

I punti di misura sono stati localizzati e rappresentati nella planimetria allegata, ove risultano identificati con le sigle ATM-RUM01 e ATM-RUM02. I monitoraggi *verranno eseguiti in corrispondenza di tali punti per l'intera durata del progetto, comprendendo le fasi di cantiere, di esercizio e di dismissione dell'impianto.*

Di seguito le coordinate dei punti individuati:

- ATM-RUM01: 44°24'5.59"N/ 8°19'25.70"E;
- ATM-RUM02: 44°22'29.53"N/ 8°18'50.95"E.

I punti attualmente selezionati per il monitoraggio della componente atmosferica sono stati individuati privilegiando le condizioni di migliore accessibilità per i veicoli necessari all'esecuzione dei campionamenti dei parametri indicati, in corrispondenza di recettori prossimi all'area di impianto. Resta comunque possibile modificare la loro ubicazione in fasi successive, in risposta a eventuali indicazioni dell'ente competente o in funzione dell'avanzamento dei lavori.

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

Tabella 3. Tabella riepilogativa componente aria

QUALITA' DELL'ARIA				
FASE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA DI RILEVAZIONE**	**REPORT MISURE**	**PUNTO DI RILEVAZIONE**
A.0.	Monitoraggio della qualità dell'aria prima dell'inizio delle attività di cantiere	1 campagna prima dell'avvio del cantiere	1 report unico	In corrispondenza dei recettori sensibili individuati più prossimi all'area di cantiere.
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 corrispondenza dei recettori sensibili individuati più prossimi all'area di cantiere.
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 corrispondenza dei recettori sensibili individuati più prossimi ai piazzali di esercizio

Si ritiene comunque necessario attribuire al Piano un carattere di flessibilità, in modo da prevedere la possibilità di integrare ulteriori accertamenti qualora ritenuti opportuni sulla base dei risultati dei monitoraggi effettuati, nelle fasi successive di progetto o in caso di specifiche richieste da parte degli enti competenti.

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 considerazione della tipologia di intervento e dell'estensione dell'area interessata, si ritiene attualmente sufficiente l'esecuzione di un'unica campagna di misurazione preliminare all'avvio dei lavori, al fine di conoscere lo scenario bianco. La campagna di monitoraggio prevede l'acquisizione dei parametri sopra elencati nei punti riportati in planimetria ATM-RUM01 *e* ATM-RUM02*, per una durata di 7 giorni consecutivi, con osservazione continua sulle 24 ore giornaliere.*

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;
- Attuare idonea limitazione della velocità dei mezzi su strade di cantiere non asfaltate (tipicamente 20 km/h);
- 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 ambientale in fase corso d'operam sarà effettuato nei due punti di rilevamento individuati e riportati in planimetria, identificati con le sigle ATM-RUM01 *e* ATM-RUM02*. Alla fase attuale, è prevista l'esecuzione di una campagna di monitoraggio ogni tre mesi per l'intera durata del cantiere. Ciascuna campagna prevede un'acquisizione dei dati pari a 7 giorni consecutivi, con osservazione continua sulle 24 ore giornaliere. Si cercherà inoltre di far coincidere le campagne con le fasi di lavorazione più significative ai fini della generazione di polveri ed emissioni, per ottenere una valutazione rappresentativa degli impatti atmosferici.*

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 del parco eolico sulla qualità dell'aria può considerarsi complessivamente positivo, in quanto l'impianto contribuisce alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti derivanti da fonti energetiche convenzionali. Al fine di verificare empiricamente questa condizione e raccogliere dati ambientali rappresentativi, *è prevista una campagna di monitoraggio a distanza di circa tre mesi dalla conclusione dei lavori, nei due punti di rilevamento identificati in planimetria come* ATM-RUM01 *e* ATM-RUM02*. La campagna prevede l'acquisizione dei dati per 7 giorni consecutivi, con osservazione continua sulle 24 ore giornaliere, consentendo di valutare l'effettivo stato della qualità dell'aria nell'area circostante l'impianto.*

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 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 P*ost Operam*. In linee generali la realizzazione

In linea generale, l'impatto sulla componente suolo/sottosuolo è legato 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 finalizzate a minimizzare le operazioni di scavo e riporto. A tal riguardo, si rinvia all'elaborato *SKC_R_23_A_D_S_1_Relazione sul Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*. Inoltre, si adotteranno tutte le misure necessarie a ridurre al minimo la compattazione del suolo, privilegiando l'utilizzo dei tracciati della futura viabilità dell'impianto come piste di cantiere e concentrando le attività a maggiore impatto in un unico "polo di gestione cantiere", localizzato in corrispondenza del futuro piazzale principale dell'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, seppur irreversibile, risulta contenuta rispetto al contesto territoriale di riferimento. In ogni caso, il piano di monitoraggio, considerando che le aree interessate dalle opere sono caratterizzate esclusivamente da uso agricolo e che su di esse non si registrano pregresse attività potenzialmente impattanti dal punto di vista ambientale, ha previsto di adottare il set analitico indicato dal D.P.R. 120/2017, e nello specifico 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, umidità, scheletro, N tot, K sca, Ca sca, Mg sca, P ass, CaCO3 tot, tessitura, capacità di scambio cationico (CSC), carbonio organico, metalli pesanti, calcare attivo;
- Granulometria;
- Studio pedologico;
- Parametri di monitoraggio ambientale: arsenico, cadmio, cobalto, cromo totale, cromo VI, mercurio, nichel, piombo, rame, zinco, Idrocarburi C>12;

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 attuate 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 il monitoraggio del progetto, nelle fasi ante operam, corso d'operam e post operam, sono stati individuati specifici punti di controllo in corrispondenza delle aree temporanee di stoccaggio (come riportato nella planimetria allegata: SUO01, SUO02, SUO03, SUO04, SUO05, SUO06, SUO07). Il monitoraggio della componente suolo prevede l'esecuzione di campionamenti articolati sui diversi orizzonti:

- *Superficiali (topsoil) alla profondità tra 0 e 30 cm;*
- *Sotto superficiale (subsoil) alla profondità compresa tra 30 e 60 cm.*

Eventuale approfondimento a 100 - 150 cm, attivabile solo in caso di riscontro di anomalie nei primi 60 cm.

Di seguito le coordinate dei punti individuati:

- SUO01: 44°24'7.06"N/ 8°19'34.87"E;
- SUO02: 44°23'45.47"N/ 8°19'57.72"E;
- SUO03: 44°23'26.72"N/ 8°19'27.18"E;
- SUO04: 44°23'30.72"N/ 8°18'56.18"E;
- SUO05: 44°23'6.50"N/ 8°19'18.16"E;
- SUO06: 44°22'51.82"N/ 8°19'16.23"E;
- SUO07: 44°22'35.53"N/ 8°19'15.04"E.

I punti di monitoraggio individuati potranno essere oggetto di eventuali modifiche in base agli esiti delle analisi preliminari e alle valutazioni della fase di progettazione esecutiva.

SUOLO E SOTTOSUOLO				
FASE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA DI RILEVAZIONE**	**REPORT MISURE**	**PUNTO DI RILEVAZIONE**
A.0.	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 future aree temporanee di stoccaggio
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 aree temporanee di stoccaggio
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.

7.1 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 prima dell'inizio delle attività di realizzazione dell'impianto. 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 in fase ante operam prevede una campagna di rilevazioni nei quattro punti indicati nella planimetria sottostante (SUO01, SUO02, SUO03, SUO04, SUO05, SUO06, SUO07). In ciascun punto saranno analizzati i parametri sopra elencati, considerando entrambi gli orizzonti di profondità.

Contestualmente, il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) in fase *ante operam* comprende lo svolgimento di uno studio pedologico.

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

Il Piano di Monitoraggio Ambientale del comparto suolo/sottosuolo in *corso d'operam* 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*, imbrachi, 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 di corso d'operam prevede, nei quattro punti di monitoraggio individuati (SUO01, SUO02, SUO03, SUO04, SUO05, SUO06, SUO07), l'esecuzione di una campagna semestrale di campionamenti e analisi per l'intera durata delle lavorazioni, considerando entrambi gli orizzonti di profondità. In ciascun punto saranno indagati i principali parametri fisici e chimici e ambientali sopra indicati, al fine di:

- Verificare l'eventuale insorgenza di alterazioni rispetto alle condizioni di base;
- Individuare tempestivamente potenziali fenomeni di contaminazione da sversamenti accidentali;
- Monitorare l'evoluzione delle caratteristiche del suolo durante le diverse fasi di cantiere.

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

L'impianto eolico, durante la fase di esercizio, non determina alterazioni significative dei processi geodinamici esogeni ed endogeni.

Tuttavia, al fine di verificare l'assenza di impatti riconducibili alle attività di cantiere, il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) prevede l'esecuzione di *una campagna di controllo della componente suolo/sottosuolo entro tre mesi dal termine delle lavorazioni, nei quattro punti di monitoraggio individuati (SUO01, SUO02, SUO03, SUO04, SUO05, SUO06, SUO07), considerando entrambi gli orizzonti di profondità*. In ciascun punto verranno analizzati i principali parametri fisici, chimici e ambientali.

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.

8 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 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.

Si precisa che in nessuna fase del ciclo di vita dell'impianto eolico sono previsti scarichi diretti o indiretti di alcun tipo in corpi idrici superficiali e sotterranei. Anche il rischio di sversamenti accidentali di inquinanti nel suolo e alla possibilità che questi raggiungano corpi idrici di superficie o sotterranei è considerato un rischio remoto, considerato l'alto grado di prefabbricazione delle componenti dell'impianto eolico e delle opere per la connessione.

Il monitoraggio della componente idrica previsto per il progetto ha l'obiettivo di individuare indicatori specifici in grado di rilevare tempestivamente eventuali variazioni delle condizioni ambientali. In relazione alle attività previste per la realizzazione del parco eolico, è stato definito un set di indicatori mirati a valutare i potenziali impatti sul comparto idrico, consentendo una gestione preventiva e mirata delle eventuali alterazioni. Le componenti da monitorare e i parametri da ricercare sono strettamente interconnessi ai parametri chimico-fisici monitorati per i suoli, garantendo un approccio integrato alla valutazione ambientale.

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.

Tra i principali indicatori del monitoraggio per la componente in esame si ricordano:

- Indicatori di base (pH, Solidi sospesi totali, 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), eseguiti secondo i protocolli ufficiali, descritti nelle Linee guida ISPRA n. 111/2014.

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, per un quadro dettagliato consultare la relazione *SKC_R_01_A_S_A_1_3_SIA Quadro di riferimento ambientale.*

I punti di monitoraggio sono stati individuati sulla base dell'analisi dei potenziali dilavamenti provenienti dalle aree interessate dal cantiere, sono stati attualmente identificati gli elementi idrici ID "R. Toni" e "R. Val Meschia", individuati come recettori idrici di maggiore rilevanza. La scelta dei punti consente di rilevare tempestivamente eventuali alterazioni della qualità delle acque derivanti dalle attività di cantiere e di attivare, se necessario, interventi correttivi.

Di seguito sono riportate le coordinate del punto individuato, presso il quale saranno effettuati i monitoraggi nelle fasi ante operam, in corso d'opera e post operam:

- IDR01: 44°23'3.08"N/ 8°19'1.50"E;
- IDR02: 44°22'39.71"N/ 8°19'3.65"E.

Per la componente delle acque sotterranee, si evidenzia che l'installazione degli aerogeneratori e l'infissione dei piloni non comportano impatti significativi sui corpi idrici presenti. A titolo precauzionale, tuttavia, sarà possibile prevedere il monitoraggio per le acque sotterrane per la fase di cantiere nei punti in cui, in seguito a indagini geognostiche, si riscontrano interferenze tra il progetto e le acque sotterranee. Il monitoraggio include, tra gli altri, parametri fisici e chimici quali temperatura dell'acqua e dell'aria, pH, conducibilità specifica, torbidità, ossigeno disciolto, potenziale redox, nitrati, ione ammonio, oltre alla misura del livello della falda. Eventuali rilevazioni saranno effettuate ad ogni cambio stagione, per garantire un controllo continuo e rappresentativo delle condizioni della falda.

AMBIENTE IDRICO				
FASE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA DI RILEVAZIONE**	**REPORT MISURE**	**PUNTO DI RILEVAZIONE**
A.0.	Monitoraggio caratteristiche ambiente idrico.	1 campagna prima dell'avvio del cantiere	1 report unico	Corpo idrico interessato dalle attività di cantiere
C.O.	Monitoraggio caratteristiche ambiente idrico.	1 campagna per ogni variazione stagionale per l'intera durata del cantiere	1 report per ogni rilevazione	Corpo idrico interessato dalle attività di cantiere
P.O.	Monitoraggio caratteristiche ambiente idrico.	1 campagna dopo tre mesi dalla fine dei lavori	1 report unico	Corpo idrico interessato dalle attività di cantiere

Si ritiene comunque necessario attribuire al Piano un carattere di flessibilità, in modo da prevedere la possibilità di integrare ulteriori accertamenti qualora ritenuti opportuni sulla base dei risultati dei monitoraggi effettuati, nelle fasi successive di progetto o in caso di specifiche richieste da parte degli enti competenti.

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

Il monitoraggio delle acque superficiali in fase ante-operam prevede una campagna di acquisizione dei parametri sopra indicati nel punto identificato come IDR01 e IDR02.

L'obiettivo del monitoraggio ante-operam è quello di definire uno scenario di riferimento "bianco", caratterizzando le condizioni qualitative dei corpi idrici potenzialmente interessati dalle attività del progetto, e fornire una base per valutare eventuali variazioni associate alla costruzione e all'esercizio dell'opera.

8.2 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.

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 della componente idrica in fase corso d'opera prevede il campionamento dei parametri sopra elencati nei punti precedentemente individuati, con cadenza stagionale, realizzando cioè una campagna di monitoraggio ad ogni cambio stagione.

8.3 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

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.

In particolare, dovranno essere misurate le seguenti grandezze:

- Livello di rumore espresso in dB(A):
- Individuazioni di Componenti Tonali;
- 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.

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.

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"*.

Per le misurazioni si farà riferimento alle Norme Tecniche per l'esecuzione delle misure. D.M. MiTE 1/6/2022.

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 di monitoraggio saranno effettuate mediante stazioni collocate in punti di tipo recettore-orientato, ossia in prossimità di recettori sensibili significativi e/o nelle aree di installazione degli aerogeneratori. I punti di misura, identificati con le sigle *ATM-RUM01 e ATM-RUM02*, sono riportati nella planimetria allegata. Il monitoraggio verrà condotto in corrispondenza di tali punti per l'intera durata del progetto, includendo le fasi di cantiere, di esercizio e di dismissione dell'impianto.

Di seguito le coordinate dei punti individuati:

- ATM-RUM01: 44°24'5.59"N/ 8°19'25.70"E;
- ATM-RUM02: 44°22'29.53"N/ 8°18'50.95"E.

Alla fase attuale di progettazione si prevedono, inoltre che ogni campagna sia caratterizzata da un'acquisizioni minima 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.0.	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 dei recettori più vicini dell'area di impianto.
C.O.	Monitoraggio acustico dei rumori prodotti in cantiere	1 campagna di acquisizione ogni tre mesi per tutta la durata del cantiere	1 report per ogni rilevazione	Rilevazione in corrispondenza di punti rappresentativo dell'area in corrispondenza dei recettori più vicini dell'area di impianto.
P.O.	Rumore indotto da apparecchiature elettriche	Il primo rilievo entro sei mesi dalla realizzazione dell'opera. Ulteriori misurazioni potranno essere effettuate su richiesta dell'ente gestore o in caso di necessità dovute a specifiche condizioni operative	1 report per ogni rilevazione	Rilevazione in corrispondenza di punti rappresentativo dell'area in corrispondenza del recettore più vicino dell'area di impianto

ha adottato sul proprio territorio, come previsto dalla normativa vigente in materia (D.P.C.M. 01/03/1991; L. 447/1995 Legge quadro; L.R. 12/1998), una classificazione acustica approvata dalla Provincia di Savona con Provvedimento n. 26 del 12/02/2002.

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 Monitoraggio del rumore Ante Operam (A.O.)

Il monitoraggio acustico A*nte 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.

Gli obiettivi del monitoraggio sono:

- 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 dell'ambiente acustico mediante una campagna di monitoraggio, con misure in continuo per almeno 7 giorni, in corrispondenza dei punti ATM-RUM01 e ATM-RUM02.

9.3 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.

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.

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, nei punti individuati ATM-RUM01 e ATM-RUM02, con misure in continuo per almeno 7 giorni.

9.4 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 rilavato 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*" e D.M. MiTE 1/6/2022. 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.

I PMA prevede l'esecuzione di un monitoraggio post-opera entro sei mesi dalla conclusione dei lavori, presso i punti individuati come ATM-RUM01 e ATM-RUM02. Ulteriori misurazioni potranno essere effettuate su richiesta dell'ente gestore o in caso di necessità dovute a specifiche condizioni operative.

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, ai sensi della Legge 22 febbraio 2001, n. 36, a valutare e controllare l'impatto dei campi elettrici e magnetici sulla popolazione, garantendo il rispetto dei limiti di esposizione stabiliti dalla normativa.

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 "*Giuda 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, alle opere di connessione.

Il monitoraggio dei campi elettromagnetici, previsto sia in fase *ante operam* sia durante la fase di esercizio, viene effettuato in due punti specificamente selezionati:

- Lungo il tracciato del cavidotto, in corrispondenza di un recettore sensibile, per valutare l'esposizione della popolazione residente (CEM01);
- In prossimità della cabina di raccolta e sezionamento, per verificare l'impatto locale dei campi elettrici e magnetici generati dall'infrastruttura (CEM02).

Si riportano di seguito le coordinate dei punti individuati:

- FCEM01: 44°22'28.25"N/ 8°18'49.93"E;
- CEM02: 44°19'20.35"N/ 8°19'25.43"E.

Per la misura dei campi elettrici e magnetici a frequenza industriale (50 Hz) viene adottato un metodo standardizzato secondo la norma CEI 211-6, che considera diversi parametri rilevanti per garantire la rappresentatività delle misurazioni, tra cui:

- La tensione nominale delle apparecchiature;
- Le correnti medie circolanti nei conduttori;
- Le aree di misura, individuando i punti di massima esposizione;
- Le condizioni atmosferiche durante la campagna di rilevazione.

Le grandezze misurate sono:

- Il valore efficace del campo elettrico (E), espresso in V/m;
- Il valore efficace dell'induzione magnetica (B), espresso in μT.

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.

CAMPI ELETTROMAGNETICI				
FASE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA DI RILEVAZIONE**	**REPORT MISURE**	**PUNTO DI RILEVAZIONE**
A.0.	Compatibilità elettromagnetica	1 campagna di monitoraggio prima dell'avvio dei lavori	1 report	In corrispondenza del recettore sensibili più prossimo al futuro percorso del cavidotto e in corrispondenza della futura cabina di raccolta e sezionamento
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 cabina di raccolta e sezionamento

È possibile che, in fase autorizzativa o durante la fase di realizzazione, emerga la necessità di effettuare misurazioni aggiuntive o differenti; in tal caso, la società si rende disponibile a eseguire le valutazioni supplementari richieste.

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.

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'operam* ha lo scopo di consentire la verifica del rispetto delle indicazioni progettuali inerenti alle attività di costruzione ed al corretto inserimento dell'opera.

Tra le misure di contenimento o mitigazione da adottare per ridurre l'impatto visivo/percettivo verranno adottare le seguenti misure:

- Cura del decoro degli aspetti più visibili del cantiere (es. recinzione);
- Nessuna area esterna al cantiere verrà utilizzata, sia pure temporaneamente, per qualsivoglia attività;

- Area di cantiere mantenuta in ordine e pulita;
- Al termine dei lavori si provvederà al ripristino dei luoghi e tutte le strutture di cantiere verranno rimosse, insieme agli stoccaggi di materiali;
- Si cercherà di ridurre l'impatto luminoso del cantiere sul paesaggio:
    - Adottando sistemi di illuminazione progettati per ridurre al minimo la diffusione della luce verso l'alto;
    - Abbassando l'intensità luminosa o spegnendo totalmente le luci quando cesserà l'attività lavorativa;
    - Evitando la sovra-illuminazione e minimizzando la luce riflessa verso l'alto;
    - Riducendo al minimo l'abbagliamento, facendo in modo che il fascio luminoso crei con la verticale un angolo non superiore a 70°.

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. I punti di verifica dell'impatto paesaggistico coincidono di fatto con i Punti di Vista Sensibili individuati nella relazione *SKC_R_03_A_S_A_1_Relazione Paesaggistica*.

PAESAGGIO				
FASE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA DI RILEVAZIONE**	**REPORT MISURE**	**PUNTO DI RILEVAZIONE**
A.0.	Raccolta dati preliminari attraverso indagini conoscitive. Fotorendering con sovrapposizione dell'impianto su foto riprese dai punti di vista sensibili (SKC_R_03_A_S_A_1_Relazione Paesaggistica)	1 campagna di monitoraggio prima dell'avvio dei lavori	1 report	In corrispondenza dell'area di impianto e in corrispondenza dei punti sensibili
C.O.	Controllo impatto visivo e rispetto del paesaggio	Continuo	-	In corrispondenza dell'area di impianto
P.O.	Valutazione delle modifiche del paesaggio introdotte dal progetto	1 campagna di monitoraggio dopo tre mesi dall'avvio della produzione	1 report	In corrispondenza dell'area di impianto e in corrispondenza dei punti sensibili

12 CRONOPROGRAMMA DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Componente ambientale	Parametri da monitorare	Fase		
		A.O.	C.O.	P.O.
Atmosfera e clima	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 dalla fine del cantiere
Rumore	Monitoraggio acustico	1 campagna prima dell'avvio del cantiere	1 campagna di acquisizione ogni tre mesi per tutta la durata del cantiere	Il primo rilievo entro sei mesi dalla realizzazione dell'opera. Ulteriori misurazioni potranno essere effettuate su richiesta dell'ente gestore o in caso di necessità dovute a specifiche condizioni operative
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	Continuo	1 campagna dopo tre mesi dalla fine dei lavori

13 PLANIMETRIA INDIVIDUAZIONE PUNTI

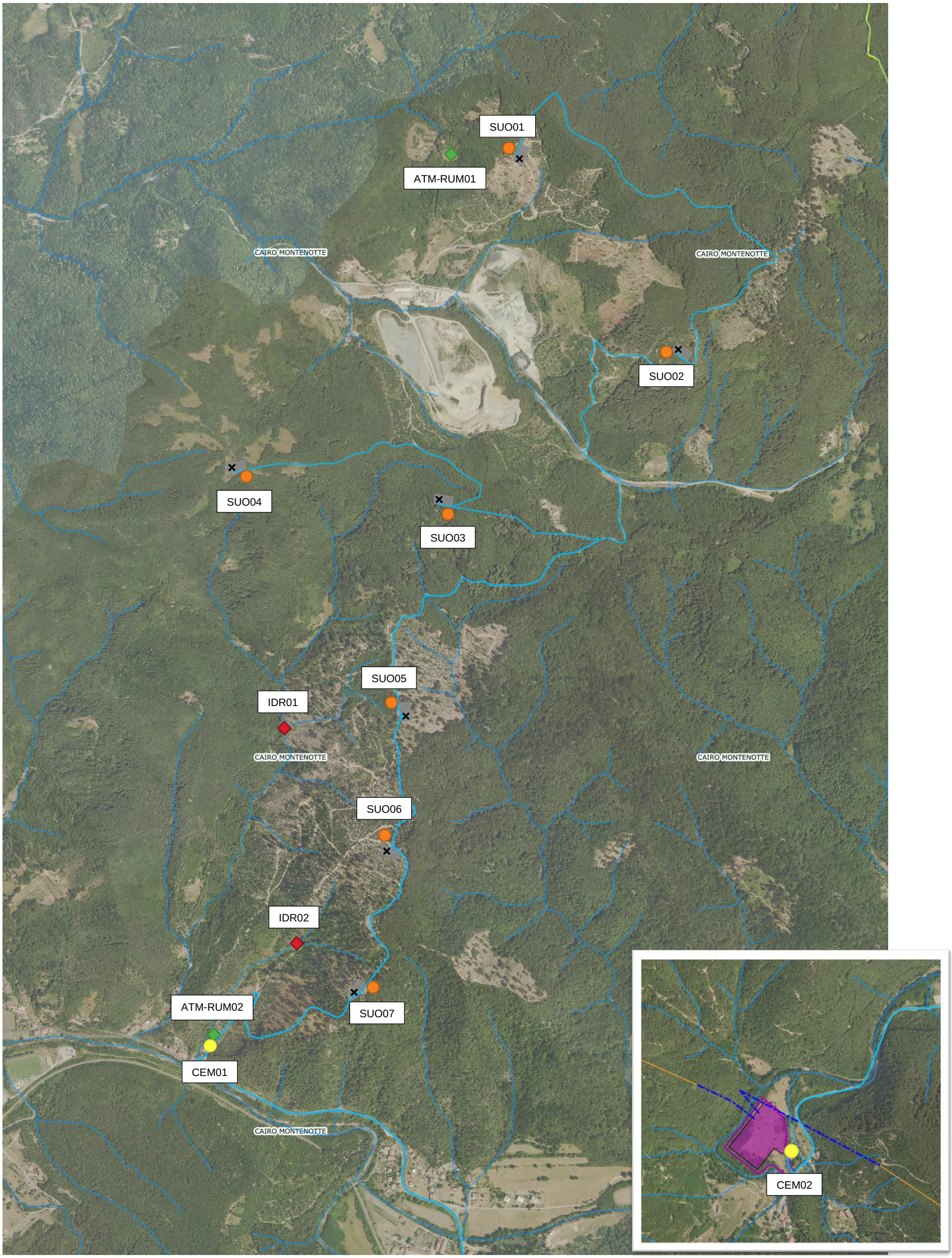


Figura 1. Planimetria punti di monitoraggio

Tabella 4. Coordinate punti di monitoraggio

ATM-RUM01	44°24'5.59"N/ 8°19'25.70"E
ATM-RUM02	44°22'29.53"N/ 8°18'50.95"E
IDR01	44°23'3.08"N/ 8°19'1.50"E
IDR02	44°22'39.71"N/ 8°19'3.65"E
SUO01	44°24'7.06"N/ 8°19'34.87"E
SUO02	44°23'45.47"N/ 8°19'57.72"E
SUO03	44°23'26.72"N/ 8°19'27.18"E
SUO04	44°23'30.72"N/ 8°18'56.18"E
SUO05	44°23'6.50"N/ 8°19'18.16"E
SUO06	44°22'51.82"N/ 8°19'16.23"E
SUO07	44°22'35.53"N/ 8°19'15.04"E
CEM01	44°22'28.25"N/ 8°18'49.93"E
CEM02	44°19'20.35"N/ 8°19'25.43"E

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.

Nella fase attuale di progettazione, per la fase *ante-operam*, è prevista la predisposizione e la trasmissione all'Autorità Competente di un report che raccolga i risultati dei monitoraggi di tutte le componenti ambientali (atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo, rumore, campi elettromagnetici, paesaggio e beni culturali). Il report sarà trasmesso al termine della fase di monitoraggio, prima dell'avvio 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

Durante le campagne di monitoraggio potrebbero presentarsi delle non conformità dei parametri misurati per le quali si richiede l'adozione di strategie specifiche.

Per tutte le componenti abiotiche, in caso di superamento dei valori di riferimento per almeno un parametro, dovranno essere adottate adeguate misure di mitigazione ed è prevista una nuova misurazione dei parametri difformi nel minor tempo tecnicamente possibile. Le attività ordinarie potranno proseguire solo se la difformità risulta rientrata. In caso contrario, le attività dovranno essere sospese e le misure di tutti i parametri della componente alterata dovranno essere ripetute entro 72 ore.

Se la difformità persiste, dovrà essere comunicata all'ente di controllo e dovrà essere definita la strategia correttiva da adottare. Le attività potranno essere riprese solo al superamento della difformità.

Il proseguimento delle attività secondo il cronoprogramma sarà possibile esclusivamente se le nuove misurazioni non evidenziano alcuna difformità. In caso contrario, le attività saranno sospese, la difformità dovrà essere comunicata all'ente di controllo e le attività dovranno essere rimodulate per ridurre le emissioni e rientrare nei limiti stabiliti. Solo al superamento di questi limiti le attività potranno riprendere.

Palermo 06/10/2025

Ing. Girolamo Gorgone