



PROGETTO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI UN
IMPIANTO EOLICO DELLA POTENZA DI 99.2 MW
DENOMINATO "BOREANO" DA REALIZZARSI NEL
COMUNE DI VENOSA (PZ) CON LE RELATIVE OPERE DI
CONNESSIONE ELETTRICHE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Rev. 0.0

Data: 3 maggio 2024

QQR-WND-015

Committente:

Repsol Venosa S.r.l.
via Michele Mercati n. 39
00197 Roma (RM)
C. F. e P. IVA: 16699281008
PEC: repsolvenosa@pec.it

Progetto e sviluppo:

Queequeg Renewables, Ltd
2nd Floor, the Works,
14 Turnham Green Terrace Mews,
W41QU London (UK)
Company number: 11780524
email: mail@quren.co.uk

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	4
2	Introduzione	5
3	Definizione e finalità del PMA	7
4	Le procedure gestionali di monitoraggio	9
5	COMPONENTI/FATTORI DA MONITORARE	10
6	MODALITÀ DI ESPLETAMENTO DELLE ATTIVITÀ	11
6.1	Acque superficiali e sotterranee	12
6.1.1	Finalità del monitoraggio	12
6.1.2	Parametri da monitorare	13
6.1.3	Metodiche di monitoraggio	14
6.1.4	Localizzazione delle aree e dei punti da monitorare	16
6.2	Suolo e sottosuolo	19
6.2.1	Finalità del monitoraggio	19
6.2.2	Parametri da monitorare	20
6.2.3	Metodiche di monitoraggio e strumentazione.....	21
6.2.4	Localizzazione delle aree e dei punti da monitorare	22
6.3	Atmosfera	23
6.3.1	Finalità del monitoraggio	23
6.3.2	Parametri da monitorare	24
6.3.3	Metodiche di monitoraggio	25
6.3.4	Localizzazione delle aree e dei punti da monitorare	28
6.4	Rumore	30
6.4.1	Finalità del monitoraggio	30
6.4.2	Parametri da monitorare	30
6.4.3	Metodiche di monitoraggio e strumentazione.....	31
6.4.4	Localizzazione delle aree e dei punti da monitorare	33
6.5	Vegetazione	35
6.5.1	Finalità del monitoraggio	35
6.5.2	Parametri da monitorare	35
6.5.3	Metodiche di monitoraggio	36
6.5.4	Localizzazione delle aree e dei punti da monitorare	36
6.6	Avifauna	39
6.6.1	Finalità del monitoraggio	39
6.6.2	Parametri da monitorare	39

6.6.3	Metodiche di monitoraggio e strumentazione.....	40
6.6.4	Localizzazione delle aree e dei punti da monitorare.....	44
7	Sistema informatico del monitoraggio.....	46
8	Quadro sinottico riepilogativo del PMA.....	49

1 PREMESSA

Nell'ambito del "progetto per la costruzione e l'esercizio di un impianto eolico della potenza di 99.2 mw denominato "BOREANO" da realizzarsi nel comune di venosa (PZ) con le relative opere di connessione elettriche", il presente documento risponde alle seguenti richieste di integrazione:

- **Commissione tecnica PNRR-PNIEC – CVTA registro ufficiale U. 0000326 del 10-01-2024.**
 - **7 Piano di Monitoraggio Aria, acque superficiali e sotterranee, suolo e sottosuolo**
 - **7.1 Prevedere per le fasi ante operam, di cantiere, d'esercizio e dismissione il Monitoraggio di Aria, acque superficiali e sotterranee, suolo, sottosuolo e vegetazione.**

I restanti punti sono oggetto di elaborati specifici allegati unitamente alla presente.

2 Introduzione

Il presente Studio di Piano di Monitoraggio Ambientale, facente parte dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) riguarda il progetto di un impianto eolico, da ubicarsi in Basilicata, nel territorio di Venosa, con le opere elettriche che interesseranno anche il Comune di Montemilone, entrambi i comuni nella Provincia di Potenza, denominato "VENOSA".

L'impianto eolico proposto risulta costituito da 16 aerogeneratori Gamesa-Siemens modello SG1701 aventi potenza nominale di 6,2MW/cad, per una potenza complessiva di impianto di 99,2MW.

L'area di intervento è un'area rurale, con rilievi collinari di modesta altitudine che si susseguono e conferiscono all'ambiente circostante un aspetto tipico della campagna lucana. Il territorio di sviluppo, costituito da vari lotti di terreno di forma irregolare, ha un'altitudine media di circa 370m s.l.m, ed una estensione di circa 190 ettari, la cui ubicazione è nella località definita "Colline e terrazzi del Bradano".

Essa è delimitata a Nord dalla SP69 "Lavello-Ofantina", dove verrà fatto passare anche il cavidotto di collegamento delle singole pale con la stazione Terna AT/MT.

La parte di territorio interessata dall'impianto risulta essere un'area di indirizzo prettamente agricolo, con culture cerealicole intensive. La forte antropizzazione ha fatto scomparire quasi del tutto il patrimonio vegetazionale ancestrale in quanto impedimento all'attività seminativa in espansione, pertanto, come anche si conclude nella Relazione Vegetazionale, non si ha la presenza di coltivazioni di pregio nell'area interessata dall'impianto.

Oltre agli aerogeneratori, il progetto prevede la realizzazione di un cavidotto interrato, che interessa strade esistenti e nuove piste sterrate, ad alta tensione, una cabina elettrica di parallelo per la consegna 36/36kV e le opere di rete comprendenti lo scomparto di consegna come soluzione tecnica rilasciata dal gestore Terna.

Gli aerogeneratori, come meglio descritti nella Relazione tecnica d'impianto hanno un'altezza al mozzo di circa 135m, con un diametro del rotore, costituito da tre lame, di circa 170m, per un'altezza complessiva dal piano di campagna di circa 218m.

La scelta dell'ubicazione delle pale eoliche ha tenuto conto, principalmente, delle condizioni di ventosità dell'area, della natura geologica del terreno, oltre che del suo andamento piano altimetrico.

Nonché, non per ultimo, è stato tenuto conto e valutato inizialmente il contesto paesaggistico ambientale interessato.

Nell'area d'intervento sono presenti le seguenti infrastrutture:

1 In fase costruttiva, nei limiti del progetto approvato sarà possibile scegliere un modello di aerogeneratore differente in funzione delle disponibilità del mercato

- Viabilità, tra cui la SS655 "Bradonica", la "SP 69" (denominata strada provinciale "Lavello – Ofantina") e la SP 109 di collegamento con Venosa;

- Elettrodotti, tra cui linee sia in BT, che in MT e AT e rete telefonica;
- Gasdotti interrati per linea del gas.

3 Definizione e finalità del PMA

Con l'entrata in vigore della Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. il monitoraggio ambientale è entrato a far parte integrante del processo di VIA assumendo, ai sensi dell'art.28, la funzione di strumento capace di fornire la reale "misura" dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e soprattutto di fornire i necessari "segnali" per attivare azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito della VIA.

Al fine di rispondere agli obiettivi ed al ruolo attribuiti al Monitoraggio Ambientale (MA), il PMA, ossia lo strumento tecnico-operativo di programmazione delle attività di monitoraggio, deve rispondere a quattro sostanziali requisiti, così identificabili:

- Rispondenza rispetto alle finalità del PMA

Ancorché possa apparire superfluo, si evidenzia che il monitoraggio ambientale trova la sua ragione in quella che nel precedente paragrafo è stata identificata come sua finalità ultima, ossia nel dare concreta efficacia al progetto, mediante il costante controllo dei termini in cui nella realtà si configura il rapporto Opera-Ambiente e la tempestiva attivazione di misure correttive diversificate nel caso in cui questo differisca da quanto stimato e valutato sul piano previsionale.

La rispondenza a detta finalità ed obiettivi rende il monitoraggio ambientale delle opere sostanzialmente diverso da un più generale monitoraggio dello stato dell'ambiente, in quanto, a differenza di quest'ultimo, il monitoraggio deve trovare incardinazione nell'opera al controllo dei cui effetti è rivolto.

Tale profonda differenza di prospettiva del monitoraggio deve essere tenuta in conto nella definizione del PMA che, in buona sostanza, deve operare una programmazione delle attività che sia coerente con le anzidette finalità ed obiettivi.

- Specificità rispetto all'opera in progetto ed al contesto di intervento

Il secondo profilo rispetto al quale si sostanzia la coerenza tra monitoraggio e finalità ed obiettivi ad esso assegnati, risiede nella specificità del PMA rispetto all'opera in progetto ed al contesto di intervento. Se, come detto, uno degli obiettivi primari del MA risiede nel verificare l'esistenza di una effettiva rispondenza tra il rapporto Opera-Ambiente e quello risultante dalla effettiva realizzazione ed esercizio di detta opera, il PMA non può risolversi in un canonico repertorio di attività e specifiche tecniche di monitoraggio; quanto invece deve trovare la propria logica e coerenza in primo luogo nelle risultanze delle analisi ambientali al cui controllo è finalizzato ed in particolare negli impatti significativi in detta sede identificati.

Il soddisfacimento di detto requisito porta necessariamente a concepire ciascun PMA come documento connotato di una propria identità concettuale e contenutistica, fatti ovviamente salvi quegli aspetti comuni che discendono dal recepimento di criteri generali riguardanti l'impostazione e l'individuazione delle tematiche oggetto di trattazione.

Tale carattere di specificità si sostanzia in primo luogo nella identificazione delle componenti e fattori ambientali oggetto di monitoraggio le quali, stante quanto affermato, devono essere connesse alle azioni di progetto relative all'opera progettata ed agli impatti da queste determinati.

- Proporzionalità rispetto all'entità degli impatti attesi

Il requisito della proporzionalità del PMA, ossia il suo essere commisurato alla significatività degli impatti ambientali previsti, si pone in stretta connessione con quello precedente della specificità e ne costituisce la sua coerente esplicitazione. In buona sostanza, così come è necessario che ogni PMA trovi la propria specificità nella coerenza con l'opera progettata e con il contesto di sua localizzazione, analogamente il suo dettaglio, ossia le specifiche riguardanti l'estensione dell'area di indagine, i parametri e la frequenza dei rilevamenti debbono essere commisurati alla significatività degli impatti previsti.

- Flessibilità rispetto alle esigenze

Come premesso, il PMA costituisce uno strumento tecnico-operativo per la programmazione delle attività di monitoraggio che dovranno accompagnare, per un determinato lasso temporale, la realizzazione e l'esercizio di un'opera.

Tale natura programmatica del PMA, unitamente alla variabilità delle condizioni che potranno determinarsi nel corso della realizzazione e dell'esercizio dell'opera al quale detto PMA è riferito, determinano la necessità di configurare il Piano come strumento flessibile.

Ne consegue che, se da un lato la struttura organizzativa ed il programma delle attività disegnato dal PMA debbono essere chiaramente definiti, dall'altro queste non debbono configurarsi come scelte rigide e difficilmente modificabili, restando con ciò aperte alle eventuali necessità che potranno rappresentarsi nel corso della sua attuazione.

Tale requisito si sostanzia precipuamente nella definizione del modello organizzativo che deve essere tale da contenere al suo interno le procedure atte a poter gestire i diversi imprevisti ed al contempo essere rigoroso.

4 Le procedure gestionali di monitoraggio

La programmazione delle attività di monitoraggio dovrà essere sviluppata nel rispetto dei seguenti requisiti:

- coerenza con la normativa vigente nelle modalità di rilevamento e nell'uso della strumentazione;
- tempestività nella segnalazione di eventuali anomalie o criticità;
- uso di metodologie valide e di comprovato rigore tecnico-scientifico;
- restituzione delle informazioni in maniera strutturata di facile utilizzo e con la possibilità di correlazione con eventuali elaborazioni modellistiche concordate;
- uso di parametri ed indicatori che siano facilmente misurabili ed affidabili, nonché rappresentativi delle varie situazioni ambientali.

Laddove non sia disponibile un riferimento tecnico normativo vigente, si è fatto riferimento a quanto presente nella letteratura scientifica di settore per ciascun parametro e/o indicatore considerato.

All'interno della proposta di PMA saranno individuate le componenti ambientali da monitorare, la tipologia di monitoraggio e la frequenza delle campagne di misura nelle diverse fasi AO, CO e PO (una volta, mensile, trimestrale, ecc.). Per quanto riguarda la durata delle misure questa sarà legata generalmente ad aspetti normativi o ad aspetti di significatività e rappresentatività dei dati. In particolare, per la fase CO le frequenze dovranno essere correlate ai tempi di realizzazione dell'opera. La durata complessiva del monitoraggio in CO, quindi, dipenderà dai tempi di realizzazione dell'opera ma soprattutto dalla durata delle lavorazioni più impattanti legate alle componenti da monitorare.

I punti di misura saranno scelti tenendo conto dei possibili impatti delle lavorazioni e dell'opera sull'ambiente naturale ed antropico esistente.

5 COMPONENTI/FATTORI DA MONITORARE

Al fine di rispondere agli obiettivi propri del monitoraggio ambientale, il primo passaggio in tale direzione è quello di definire le componenti ambientali ed i temi che, sulla base dei risultati delle analisi condotte, si ritiene debbano essere oggetto del monitoraggio nel caso del progetto in esame.

Tale screening permette di individuare i soli temi con particolare rilevanza. Questo implica l'esclusione dal Piano di monitoraggio di una serie di temi che non ne presentano questione centrale in termini di impatto stimato.

In ragione di quanto detto, nel caso dell'impianto del presente progetto, le componenti ed i fattori ambientali oggetto di monitoraggio, in risposta anche alle richieste di integrazioni, sono:

- ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE;
- SUOLO E SOTTOSUOLO;
- ATMOSFERA
- RUMORE;
- VEGETAZIONE;
- AVIFAUNA;

Per gli aspetti specialistici si farà riferimento alle normative vigenti specifiche.

Per ognuna delle componenti monitorate, nei paragrafi successivi vengono descritti gli obiettivi specifici, le metodiche di campionamento, i criteri di individuazione delle aree da monitorare, le modalità di monitoraggio ed i parametri e l'articolazione temporale dell'attività di monitoraggio.

La significatività degli impatti in relazione alle componenti ambientali risulta variabile in funzione della presenza e sensibilità dei ricettori e della tipologia e durata delle lavorazioni. Il dettaglio di tali implicazioni viene fornito nei paragrafi successivi nell'ambito delle specifiche trattazioni per singola componente ambientale.

I punti di misura sono stati scelti tenendo conto dei possibili impatti delle lavorazioni e dell'interazione tra l'opera e l'ambiente naturale ed antropico esistente. Ogni punto di monitoraggio viene indicato con una stringa alfanumerica (es. RUM 01, SUO 01, ecc.) in cui:

le prime tre lettere indicano la componente ambientale monitorata nel punto e, quando necessario, la finalità e la modalità del monitoraggio; il numero finale fornisce la numerazione progressiva dei punti per ciascuna componente ambientale.

6 MODALITÀ DI ESPLETAMENTO DELLE ATTIVITÀ

La proposta di Progetto di Monitoraggio Ambientale si articola in tre fasi temporali distinte:

1) monitoraggio Ante-Operam (AO)

Il monitoraggio della fase ante-operam si conclude prima dell'inizio delle attività interferenti con la componente ambientale, ossia prima dell'insediamento dei cantieri e dell'inizio dei lavori. Le finalità di questa fase di monitoraggio possono essere così riassunte:

- definire le caratteristiche dell'ambiente relative a ciascuna componente naturale ed antropica, esistenti prima dell'inizio delle attività;
- rappresentare la situazione di partenza, rispetto alla quale valutare la sostenibilità ambientale dell'Opera, che costituisce termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'Opera;
- predisporre (evidenziando specifiche esigenze ambientali) il monitoraggio in modo da consentire la valutazione comparata con i controlli effettuati in CO.
- Laddove possibile e/o necessario, il monitoraggio AO verrà avviato in questa fase di Progettazione Definitiva in modo tale da supportare il progetto con precisi dati ambientali aggiornati. In tal caso, si provvederà ovviamente ad una preliminare condivisione, con gli Enti competenti, della tipologia di misurazioni e dell'ubicazione delle stesse.

In linea di massima, la durata della fase Ante Operam è prevista in 1 anno.

2) monitoraggio Corso-d'Opera (CO)

Il monitoraggio in corso d'opera comprende il periodo di realizzazione dell'infrastruttura, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino del sito. Questa fase è quella che presenta la maggiore variabilità, poiché è strettamente legata all'andamento dei lavori. In linea generale, le finalità del monitoraggio di questa fase sono riconducibili a:

- analizzare l'evoluzione di quegli indicatori ambientali, rilevati nello stato iniziale, rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione dell'Opera, direttamente o indirettamente (es.: allestimento del cantiere);
- controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori;
- identificare le criticità ambientali, non individuate nella fase AO, che richiedono ulteriori esigenze di monitoraggio e l'eventuale adozione di azioni correttive e mitigative.

3) monitoraggio Post Operam (PO)

Il monitoraggio post – operam comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio, e deve iniziare non prima del completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere. La durata di tale fase è prevista di 1 anno.

Nella fase di post operam, le finalità che vengono perseguite sono riconducibili a:

- confrontare gli indicatori definiti nello stato AO con quelli rilevati nella fase di esercizio dell'Opera;
- controllare i livelli di ammissibilità, sia dello scenario degli indicatori definiti nelle condizioni AO, sia degli altri eventualmente individuati in fase di costruzione;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione, anche al fine del collaudo. La verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione avverrà nel corso della fase di monitoraggio PO. Laddove dovessero rilevarsi situazioni di non conformità normativa dei livelli di impatto ambientale rilevati, si provvederà a darne pronta comunicazione alla Direzione Lavori e alla Committenza in modo da poter provvedere all'eventuale integrazione delle opere di compensazione (interventi diretti e/o indiretti).

6.1 Acque superficiali e sotterranee

6.1.1 Finalità del monitoraggio

Il monitoraggio della componente Acqua è previsto in via cautelativa in quanto non è presente alcuna interferenza con il progetto, inoltre i dati bibliografici non sono sufficienti per la ricostruzione dell'andamento della falda sotterranea.

Il monitoraggio della componente Acque è volto ad affrontare la prevenzione, l'individuazione ed il controllo dei possibili effetti negativi prodotti sull'ambiente, e più specificatamente sulla qualità delle acque nelle diverse fasi del progetto.

Lo scopo principale è quindi quello di esaminare il grado di compatibilità dell'opera stessa, focalizzando l'attenzione sulle concentrazioni di inquinanti prodotti in acqua durante la realizzazione e l'esercizio dell'opera in progetto, al fine di definire e adottare opportune misure di riorientamento.

Gli obiettivi principali si possono riassumere quindi come segue:

- documentare la situazione attuale al fine di verificare la naturale dinamica dei fenomeni ambientali in atto;
- individuare le eventuali anomalie ambientali che si manifestano nella realizzazione e nell'esercizio dell'infrastruttura in modo da intervenire immediatamente ed evitare lo sviluppo di eventi gravemente compromettenti la qualità dell'aria;
- accertare la reale efficacia dei provvedimenti adottati per la mitigazione degli impatti sull'ambiente e risolvere eventuali impatti residui;
- verificare le modifiche ambientali intervenute per effetto dell'esercizio degli interventi infrastrutturali, distinguendole dalle alterazioni indotte da altri fattori naturali o legati alle attività antropiche del territorio;
- fornire agli Enti di Controllo competenti gli elementi per la verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

I potenziali impatti sulla componente legati alla tipologia dell'opera in oggetto sono riconducibili esclusivamente alla fase in cantiere, in quanto in esercizio, non è prevista diffusione di inquinanti.

Le risultanze di tale monitoraggio permetteranno, quindi, di verificare, rispetto alla situazione attualmente presente nell'area, l'eventuale incremento dei livelli di concentrazione di inquinanti durante la fase di cantierizzazione sia in funzione delle attività di cantiere più critiche sia in relazione alla presenza di ricettori.

6.1.2 Parametri da monitorare

Nonostante non è presente alcuna interferenza con il progetto, a scopo cautelativo sono riportati i parametri oggetto di monitoraggio delle acque superficiali.

I parametri da rilevare sono i seguenti:

1. Parametri fisici:
 - Ph;
 - Temperatura;
 - Conducibilità elettrica;
 - TDS
 - Potenziale Redox
 - Ossigeno disciolto

2. Parametri chimici e microbiologici, i quali daranno indicazione delle eventuali interferenze tra le lavorazioni in atto ed il chimismo e la carica batteriologica di "bianco" dei corsi d'acqua:
 - Calcio
 - Sodio
 - Potassio
 - Magnesio
 - Cloruri
 - Cloro attivo
 - Fluoruri
 - Solfati
 - Bicarbonati
 - Nitrati
 - Nitriti
 - Ammonio
 - Ferro

- Cromo VI
- Cromo totale
- Idrocarburi Btex
- Idrocarburi Totali
- Piombo
- Zinco
- Rame
- Nichel
- Cadmio
- Azoto nitroso (in caso di scavo meccanico)

I cloruri sono sempre presenti nell'acqua in quanto possono avere origine minerale. Valori elevati possono essere collegati a scarichi civili, industriali e allo spandimento di fertilizzanti clorurati e all'impiego di sali antigelo sulle piattaforme stradali. La presenza di alcuni metalli può essere inoltre correlata alle lavorazioni, in quanto presenti nel calcestruzzo (cromo) o tramite vernici, zincature e cromature. La presenza di oli e idrocarburi è riconducibile all'attività di macchine operatrici di cantiere, a sversamenti accidentali, al lavaggio di cisterne e automezzi e al traffico veicolare.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, oltre ai medesimi parametri oggetto del monitoraggio delle acque superficiali dovrà essere monitorato il livello di falda.

Il livello di falda è il parametro più rilevante da andare ad analizzare per quanto riguarda le acque sotterranee ed inoltre per quanto riguarda il potenziale inquinamento delle acque sotterranee, le principali criticità sono dovute alla potenziale infiltrazione in falda di fanghi, miscele cementizie, acque di dilavamento, oli e carburante.

6.1.3 Metodiche di monitoraggio

Il livello di falda sarà misurato mediante l'utilizzo di piezometri.

Il campionamento sarà eseguito applicando la seguente procedura:

- rilevazione preliminare del livello di soggiacenza della falda e verifica del fondo foro;
- spurgo del piezometro mediante elettropompa sommersa fino a stabilizzazione dei parametri chimico-fisici rilevati con sonda multi-parametrica e/o comunque fino alla rimozione di 3 volte il volume di acqua contenuto nel piezometro;

- prelievo del campione, identificazione mediante etichettatura, confezionamento in contenitore termico rigido;
- spedizione dei campioni di acqua a laboratorio accreditato;
- decontaminazione delle attrezzature di misurazione e prelievo campioni.

Al termine di ogni prelievo si procederà all'etichettatura di ciascun campione raccolto secondo i metodi IRSA-CNR, Volume64/85, riportando l'indicazione del piezometro di monitoraggio e la data del prelievo.

Tutte le operazioni di prelievo del campione saranno realizzate secondo procedure mirate ad evitare la diffusione della contaminazione ed i fenomeni di "contaminazione incrociata".

Prima dell'inizio delle attività di misura dovrà essere eseguita la calibrazione della sonda multiparametrica con soluzioni tampone standard. Per la calibrazione del pH saranno impiegate n. 3 soluzioni tampone:

- Buffer solution pH 4,00;
- Buffer solution pH 7,00;
- Buffer solution pH 14,00.

Per la calibrazione della conducibilità saranno impiegate le seguenti soluzioni standard:

- Solution 84 $\mu\text{S}/\text{cm}+1\%$;
- Solution 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}+1\%$;
- Solution 12880 $\mu\text{S}/\text{cm}+1\%$.

La sonda redox non richiede la calibrazione; tuttavia dovrà essere effettuato un controllo volto a verificare il corretto funzionamento dell'elettrodo.

Per l'ossigeno disciolto la calibrazione sarà eseguita mediante l'impiego di aria ambiente.

Una volta calibrato lo strumento si procederà con le misure dei parametri su indicati, posizionando le sonde all'interno del corso d'acqua, in corrispondenza del punto di prelievo del campione, e prestando attenzione affinché i sensori siano ben immersi. Ogni parametro sarà determinato sulla base del valore medio che risulterà da n. 3 misure consecutive.

Tali valori dovranno essere indicati sul verbale di prelievo delle acque.

Una volta terminate le operazioni dovrà essere decontaminata la strumentazione mediante l'impiego di acqua deionizzata.

Per quanto riguarda le acque superficiali il campionamento anche in questo caso dovrà essere eseguito mediante sonde multiparametriche, come già evidenziato per le acque sotterranee. Inoltre, per il

monitoraggio dei parametri chimici anche in questo caso si prevede il prelievo del campione, identificazione mediante etichettatura, confezionamento in contenitore termico rigido e successiva spedizione dei campioni di acqua a laboratorio accreditato.

Il monitoraggio della componente in esame è articolato secondo due momenti:

- **Ante Operam (AO);**
- **Post Operam (PO).**

L'Ante Operam (AO) è finalizzato a fornire una caratterizzazione delle acque prima dell'apertura dei cantieri e sarà volto alla conoscenza dei parametri chimico-fisici.

Il Post Operam (PO) è finalizzato alla verifica delle caratteristiche delle acque e all'individuazione di eventuali inquinamenti rispetto alla fase di ante operam, a seguito dell'entrata in esercizio dell'infrastruttura e dell'occupazione temporanea dei cantieri. Questo consentirà di determinare le eventuali aree in cui sarà necessario prevedere azioni correttive.

Ante Operam

Il monitoraggio sarà effettuato 1 volta in fase di Ante Operam, nell'anno antecedente all'inizio dei lavori

Post Operam

Il monitoraggio sarà effettuato 1 volta in fase di Post Operam, nell'anno successivo al loro completamento.

6.1.4 Localizzazione delle aree e dei punti da monitorare

I punti delle acque sotterranee sono stati individuati e riportati nella figura e tabella seguente, "ACQ_SOT".

A valle di ricerche bibliografiche e dopo la consultazione dei dati ISPRA, non è stato possibile decifrare l'andamento della falda sotterranea, dato il numero esiguo di informazioni.

Motivo per cui sono stati scelti 3 punti in prossimità delle pale eoliche.

Tabella 6-1 Tabella locazione punti di monitoraggio acque sotterranee

Codice punto di misura	Tipologia cantiere	Ubicazione area	Attività prevista
ACQ_SOT_01	Area Cantiere	Cavidotto occidentale Coordinate 568414 4537331	Scavo, posa e rinterro cavidotto
ACQ_SOT_02	Area Cantiere	Cavidotto centro- occidentale Coordinate 575057 4534335	Scavo, posa e rinterro cavidotto

ACQ_SOT_03	Area Cantiere	Cavidotto orientale Coordinate 575057 4534335	Scavo, posa e rinterro cavidotto
------------	---------------	---	-------------------------------------



Figura 6-1: Punti di monitoraggio componente acque sotterranee

I punti delle acque superficiali sono stati individuati e riportati nella figura e tabella seguente, "ACQ_SUP".

Tabella 6-2 Localione punti di monitoraggio acque superficiali

Codice punto di misura	Tipologia cantiere	Ubicazione area	Attività prevista
ACQ_SUP_01	Area Cantiere	Cavidotto occidentale Coordinate 575229 4532848	Scavo, posa e rinterro cavidotto
ACQ_SUP_02	Area Cantiere	Cavidotto centro- occidentale Coordinate 574003 4532848	Scavo, posa e rinterro cavidotto
ACQ_SUP_03	Area Cantiere	Cavidotto centro- orientale Coordinate 576101 4532766	Scavo, posa e rinterro cavidotto



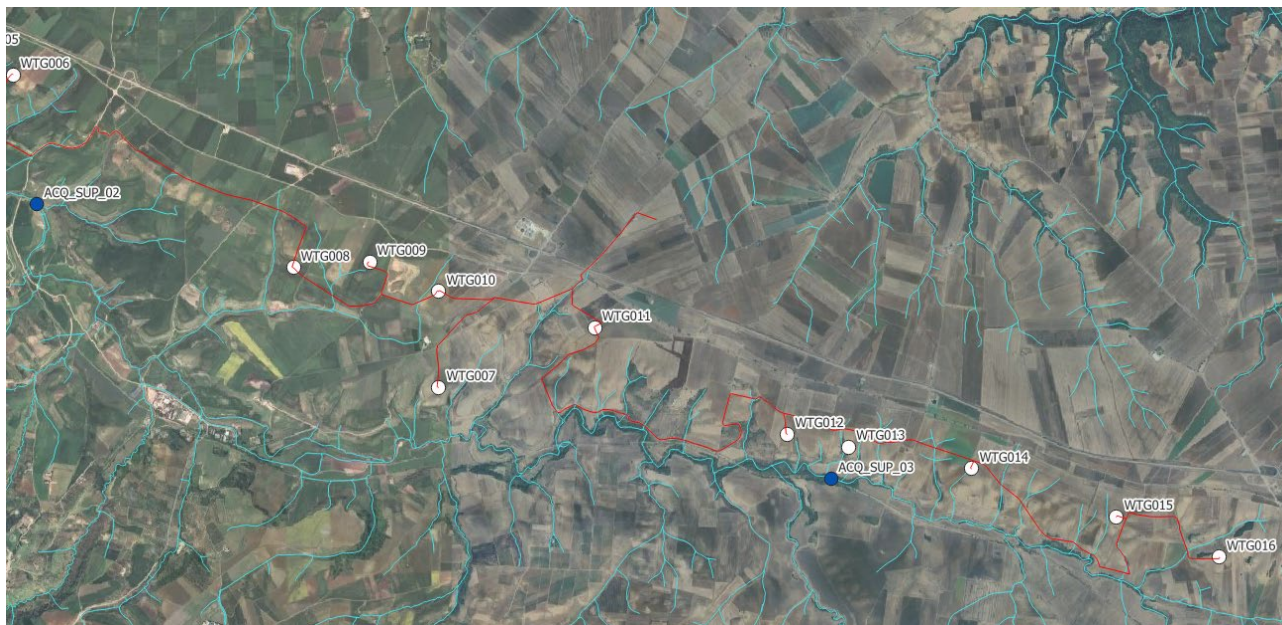


Figura 6-2: Punti di monitoraggio componente acque superficiali

6.2 Suolo e sottosuolo

6.2.1 Finalità del monitoraggio

Per quanto concerne la componente suolo, in generale, l'aspetto che necessita di opportuno monitoraggio è quello della qualità e fertilità del suolo in corrispondenza delle aree di cantiere.

L'obiettivo del monitoraggio è quello di evitare la perdita di orizzonti superficiali di maggiore fertilità, mediante la verifica delle condizioni chimiche, fisiche e agronomiche del suolo, allo scopo di segnalare eventuali modificazioni e criticità ascrivibili alle successive attività di costruzione, per le quali venga accertato o sospettato un rapporto di causa-effetto con le attività di Corso d'Opera e di Post Operam.

In questo modo, oltre che verificare la presenza o meno di inquinanti, si potrà, nella fase Post Operam, ricostituire i suoli con la loro tessitura e le loro caratteristiche agronomiche per ottimizzare le future attività di ripristino previste.

Il monitoraggio proposto andrà ad esaminare più nello specifico gli aspetti pedologici e strutturali dei suoli, che potrebbero subire modifiche con la realizzazione dei lavori, anche in relazione al tipo di impianto

proposto.

Le indagini di monitoraggio sui suoli saranno effettuate in Ante Operam e in Post Operam, ovvero prima dell'inizio dei lavori e con la fine degli stessi.

6.2.2 Parametri da monitorare

Il monitoraggio prevede la verifica diretta delle caratteristiche fisiche, chimiche e agronomiche del suolo attraverso rilievi e analisi.

I rilievi consisteranno nella determinazione del profilo pedologico, attività propedeutica al prelievo dei campioni che saranno poi analizzati in laboratorio.

Per ogni stazione di monitoraggio saranno rilevati i parametri pedologici chimico-fisici in situ (descrizione e fotografie). La descrizione riguarderà i seguenti aspetti:

- Designazione degli orizzonti;
- Limiti di passaggio;
- Colore allo stato secco ed umido;
- Tessitura;
- Struttura;
- Consistenza;
- Porosità;
- Umidità;
- Salinità;
- Sodicità;
- Contenuto in scheletro;
- Concrezioni e noduli;
- Efflorescenze saline;
- Fenditure o fessure
- Ph
- Contenuto di sostanze organiche.

Per ogni campione, per le motivazioni riportate nella finalità del monitoraggio, saranno individuati anche i seguenti parametri chimici tramite analisi di laboratorio:

- Parametri agronomici (Parametri standard di laboratorio): permeabilità, Contenuto in carbonio organico, Densità apparente, Capacità di ritenzione idrica, capacità di scambio cationico.

Per ogni stazione di misura, si procederà a individuare la misura delle coordinate del punto di prelievo tramite GPS.

Tutti parametri si intendono misurati in conformità alle normative in vigore. È necessario che i rilievi siano effettuati con strumentazione adeguata all'esigenza.

6.2.3 Metodiche di monitoraggio e strumentazione

Il monitoraggio prevede la verifica diretta delle caratteristiche fisiche, chimiche e agronomiche del suolo attraverso rilievi e analisi.

I rilievi consisteranno nella determinazione del profilo pedologico, attività propedeutica al prelievo dei campioni che saranno poi analizzati in laboratorio.

Per ogni stazione di monitoraggio si prevedono le seguenti attività:

- Profilo pedologico: sarà realizzato uno scavo con mezzo meccanico fino alla profondità di 1- 1,5 m, sarà effettuata la scopertura della parete e quindi verrà prodotto un report fotografico con descrizione degli orizzonti individuati;
- Campionamento: sarà prelevato un campione per ciascun orizzonte individuato;
- Analisi di laboratorio:
 - su tutti i campioni prelevati saranno condotte analisi chimico-fisiche;
 - solo sui campioni superficiali (0-50 cm) saranno condotte analisi agronomiche.

Il monitoraggio della componente in esame è articolato secondo due momenti:

- **Ante Operam (AO);**
- **Post Operam (PO).**

L'Ante Operam (AO) è finalizzato a fornire una caratterizzazione del suolo prima dell'apertura dei cantieri e sarà volto alla conoscenza dei tre aspetti principali: fertilità, presenza di inquinanti, caratteristiche fisiche del suolo.

Il Post Operam (PO) è finalizzato alla verifica delle caratteristiche del suolo e all'individuazione di eventuali inquinamenti del suolo rispetto alla fase di ante operam, a seguito dell'entrata in esercizio dell'infrastruttura e dell'occupazione temporanea dei cantieri. Questo consentirà di determinare le eventuali aree in cui sarà necessario prevedere azioni correttive.

Ante Operam

Il monitoraggio sarà effettuato 1 volta in fase di Ante Operam, nell'anno antecedente all'inizio dei lavori

Post Operam

Il monitoraggio sarà effettuato 1 volta in fase di Post Operam, nell'anno successivo al loro completamento.

6.2.4 Localizzazione delle aree e dei punti da monitorare

I punti sono stati individuati e riportate nella figura e tabella seguente per le misure del suolo "SUO". I punti in cui devono essere effettuati i rilievi, corrispondono alle aree di cantiere.

Tabella 6-3 Tabella locazione punti di monitoraggio

Codice punto di misura	Tipologia cantiere	Ubicazione area	Attività prevista
SUO_01	Area Cantiere	Cavidotto occidentale Coordinate: 573714 4530902	Scavo, posa e rinterro cavidotto
SUO_02	Area Cantiere	Cavidotto occidentale Coordinate 571684 4530786	Scavo, posa e rinterro cavidotto
SUO_03	Area Cantiere	Cavidotto orientale Coordinate 585252 4526843	Scavo, posa e rinterro cavidotto





Figura 6-3: Punti di monitoraggio componente suolo

6.3 Atmosfera

6.3.1 Finalità del monitoraggio

Il monitoraggio della componente Atmosfera è volto ad affrontare la prevenzione, l'individuazione ed il controllo dei possibili effetti negativi prodotti sull'ambiente, e più specificatamente sulla qualità dell'aria nelle diverse fasi del progetto.

Lo scopo principale è quindi quello di esaminare il grado di compatibilità dell'opera stessa, focalizzando l'attenzione sulle concentrazioni di inquinanti prodotti in atmosfera durante la realizzazione e l'esercizio dell'opera in progetto, al fine di definire e adottare opportune misure di riorientamento.

Gli obiettivi principali si possono riassumere quindi come segue:

- documentare la situazione attuale al fine di verificare la naturale dinamica dei fenomeni ambientali in atto;
- individuare le eventuali anomalie ambientali che si manifestano nella realizzazione e nell'esercizio dell'infrastruttura in modo da intervenire immediatamente ed evitare lo sviluppo di eventi gravemente compromettenti la qualità dell'aria;
- accertare la reale efficacia dei provvedimenti adottati per la mitigazione degli impatti sull'ambiente e risolvere eventuali impatti residui;

- verificare le modifiche ambientali intervenute per effetto dell'esercizio degli interventi infrastrutturali, distinguendole dalle alterazioni indotte da altri fattori naturali o legati alle attività antropiche del territorio;
- fornire agli Enti di Controllo competenti gli elementi per la verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

Secondo le risultanze dello studio sulla qualità dell'aria riportati all'interno dello Studio d'Impatto Ambientale, i potenziali impatti sulla componente legati alla tipologia dell'opera in oggetto sono riconducibili esclusivamente alla fase in cantiere, in quanto in esercizio, non è prevista diffusione di inquinanti, tantomeno di polveri, generati dall'opera stessa.

Le risultanze di tale monitoraggio permetteranno, quindi, di verificare, rispetto alla situazione attualmente presente nell'area, l'eventuale incremento dei livelli di concentrazione di polveri e di inquinanti durante la fase di cantierizzazione sia in funzione delle attività di cantiere più critiche sia in relazione alla presenza di ricettori.

6.3.2 Parametri da monitorare

I parametri da rilevare sono i seguenti:

Polveri aerodisperse:

- PTS;
- PM10;
- PM2,5.

Parametri meteorologici

- T temperatura media dell'aria, °C;
- DV direzione del vento, gradi sessagesimali;
- VV velocità media vento, m/s;
- UR umidità relativa aria, %;
- PP entità precipitazioni, mm;
- PA pressione atmosferica, kPa.

I parametri di qualità dell'aria verranno monitorati attraverso la strumentazione installata sul laboratorio mobile, rilevando contemporaneamente i parametri meteorologici durante tutto il periodo di

misurazione e su base oraria. Saranno utilizzati inoltre campionatori sequenziali/gravimetrici delle polveri e deposimetri.

6.3.3 Metodiche di monitoraggio

Sono previste le seguenti misure:

- Misure di 7 giorni (ATM) per monitorare la diffusione delle polveri dovute alle attività di cantiere (Ante Operam e Corso d'Opera)

La metodica di monitoraggio si compone delle fasi di seguito descritte:

- Installazione: in tale fase vengono stabilite le posizioni dei punti di misura destinate al monitoraggio delle concentrazioni. Le posizioni dei punti di misura dovranno essere georeferenziate e fotografate;
- Svolgimento della campagna di misure: ogni campagna prevede lo scarico e l'analisi dei dati, la stampa dei grafici; la restituzione media oraria dei dati acquisiti. Tutti i parametri si intendono misurati in conformità alle normative attualmente in vigore. La rappresentazione grafica del trend dei dati rilevati; elaborazione file per caricamento dati output nel Sistema Informativo, condotti in situ e/o forniti dai laboratori di analisi;
- Compilazione di Rapporti di misura.

Nella realizzazione e collocazione delle stazioni di misura si dovrà tener conto degli aspetti indicati al punto 4 dell'allegato III del D.Lgs 155/2010:

- assenza di fonti di interferenza;
- protezione rispetto all'esterno;
- possibilità di accesso;
- disponibilità di energia elettrica e di connessioni telefoniche;
- impatto visivo dell'ambiente esterno;
- sicurezza della popolazione e degli addetti;
- opportunità di effettuare il campionamento di altri inquinanti nello stesso sito fisso di campionamento;
- conformità agli strumenti di pianificazione territoriale.

La strumentazione utilizzata relativa ai mezzi mobili si compone di alcuni laboratori mobili dotati di adeguato sistema di condizionamento per garantire una continua ed ottimale distribuzione della temperatura al suo interno; questo permette agli analizzatori di lavorare sempre in condizioni controllate e standard.

Le stazioni di rilevamento sono organizzate in tre blocchi principali:

- analizzatori automatici per la valutazione degli inquinanti aerodispersi;
- centralina per la valutazione dei parametri meteorologici;
- unità di acquisizione ed elaborazione dati.

In particolare, un analizzatore è tipicamente costituito da un sistema di aspirazione dell'aria (una pompa) che ne preleva una parte immettendola in una piccola camera, detta "cella di misura" e che contiene i dispositivi per la misura.

Contemporaneamente al rilevamento dei parametri di qualità dell'aria dovranno essere rilevati su base oraria i parametri meteorologici, mediante l'impiego di sensori:

- barometro,
- igrometro,
- gonio anemometro,
- pluviometro,
- radiometro,
- termometro.

Il sistema di misura è costituito da un laboratorio mobile dotato di strumentazione del tipo a funzionamento in continuo in grado di monitorare i parametri indicati nel paragrafo precedente in automatico. In particolare, i singoli sistemi automatizzati sono conformi alle prescrizioni del D.P.C.M. 28 marzo 1983, al D.P.R. 24 maggio 1988 n.203, così come riportato dal Rapporto ISTISAN 89/10, dal D.M. 20 maggio 1991, DM 60 del 2 aprile 2002 e dal recente DLGS 155/2010.

Le apparecchiature mediante le quali sarà effettuato il monitoraggio della qualità dell'aria dovranno essere sottoposte a verifiche periodiche, ovvero a controlli della risposta strumentale su tutto il campo di misura. A seconda del tipo di analizzatore installato, consistono in controlli con cadenza almeno annuale o con periodicità più frequente secondo indicazioni fornite dal costruttore o in base alla criticità dell'impianto e comunque dopo interventi di manutenzione conseguenti a guasto degli analizzatori.

In apposito registro saranno riportati tutti gli interventi effettuati sul sistema, sia di verifica che di manutenzione, secondo le indicazioni richieste.

Le operazioni di taratura dovranno essere eseguite periodicamente (almeno con cadenza annuale o secondo indicazioni diverse del costruttore) e comunque dopo ogni intervento di manutenzione sulla strumentazione analitica a seguito di guasto o dopo una modifica impiantistica che comporti variazione all'emissione.

Per il monitoraggio della qualità dell'aria si prevedono delle campagne mediante mezzo mobile sul territorio in prossimità dell'intervento, con particolare riferimento alle aree critiche più vicine ai ricettori. Saranno utilizzati inoltre campionatori sequenziali/gravimetrici delle polveri e deposimetri.

Le emissioni che possono causare alterazione dei livelli di qualità dell'aria nelle zone limitrofe ai cantieri per la realizzazione dell'opera sono quelle derivanti da qualsiasi fase lavorativa che può generare uno specifico inquinante perché utilizza o processa un materiale che lo contiene (o che contiene un suo precursore).

La significatività limitata degli impatti dell'opera in termini di emissioni determina la necessità di monitorare la componente atmosferica solamente in due fasi di progetto:

- Ante Operam (AO);
- Corso d'Opera (CO).

Ante Operam

Il Piano di Monitoraggio Ante Operam prevede l'analisi di monitoraggi ad hoc in cui vengono rilevati gli inquinanti atmosferici ed i parametri meteorologici allo stato attuale nell'area di intervento. La determinazione del fondo ambientale delle concentrazioni dei diversi contaminanti sarà pertanto affiancata in questa fase, per quanto possibile, all'individuazione delle cause generatrici dei singoli inquinanti presenti nelle aree di indagine.

Misura di 1 settimana

Al fine di analizzare la qualità dell'aria attuale nell'area di intervento, sono previste due campagne di misura nella stazione, prima dell'apertura dei cantieri, con cadenza semestrale. La fase AO avrà la durata di 6 mesi.

Si specifica che le stazioni mobili saranno effettuate solo in Corso d'Opera.

Corso d'Opera

Il monitoraggio in Corso d'Opera viene predisposto in funzione della distribuzione spaziale e temporale delle diverse attività di cantiere individuando le aree di lavorazione maggiormente critiche per la componente atmosfera. Questo consente di disporre di segnali tempestivi per poter attivare eventuali azioni correttive rispetto a quelle preventive già predisposte ed adottate sulla base degli esiti dello studio atmosferico (es.: emissioni da cumuli, movimenti terra e mezzi d'opera). Allo stesso modo del PMA Ante Operam, vengono analizzate le concentrazioni di inquinanti ed i parametri meteorologici.

Misure di 1 settimana:

Il monitoraggio in CO comprende il periodo di realizzazione dell'impianto e del cavidotto del tratto indicato poc'anzi: si prevede

- 1 campagna della durata di 7 gg con frequenza trimestrale, per 1 anno per quanto riguarda la stazione situate in prossimità del campo;
- per quanto concerne il fronte avanzamento lavori, le stazioni mobili avranno una durata di 7 giorni.

A tal fine, considerando che le lavorazioni attraversano queste aree distintamente, si prevede nel complesso una misura a stazione, in prossimità dei ricettori individuati.

Questa fase è probabilmente quella che presenta la maggiore variabilità, poiché strettamente legata all'avanzamento dei lavori e perché soggetta all'influenza dalle eventuali modifiche nella localizzazione ed organizzazione dei cantieri apportate dalle imprese aggiudicatrici dei lavori.

6.3.4 Localizzazione delle aree e dei punti da monitorare

Al fine di stimare le concentrazioni degli inquinanti considerati nelle attività di monitoraggio e determinare i parametri meteorologici durante la realizzazione dei lavori dell'opera in progetto, sono state individuate le stazioni di monitoraggio presenti nella tabella e figura sottostante.

Generalmente le stazioni di monitoraggio per le ATM sono collocate in prossimità dei ricettori più vicini alle aree di lavoro e di cantiere per la realizzazione della nuova opera.

Tabella 6-4: Tabella locazione punti di monitoraggio

Codice punto di misura	Tipologia cantiere	Ubicazione area	Attività prevista
ATM_01	Area Cantiere	Cavidotto occidentale Coordinate 565699 4539952	Scavo, posa e rinterro cavidotto
ATM_02	Area Cantiere	Cavidotto centro- occidentale Coordinate 569659 4539291	Scavo, posa e rinterro cavidotto
ATM_03	Area Cantiere	Cavidotto centro- orientale Coordinate 578815 4535325	Scavo, posa e rinterro cavidotto
ATM_04	Area Cantiere	Cavidotto orientale Coordinate 577785 4535107	Scavo, posa e rinterro cavidotto

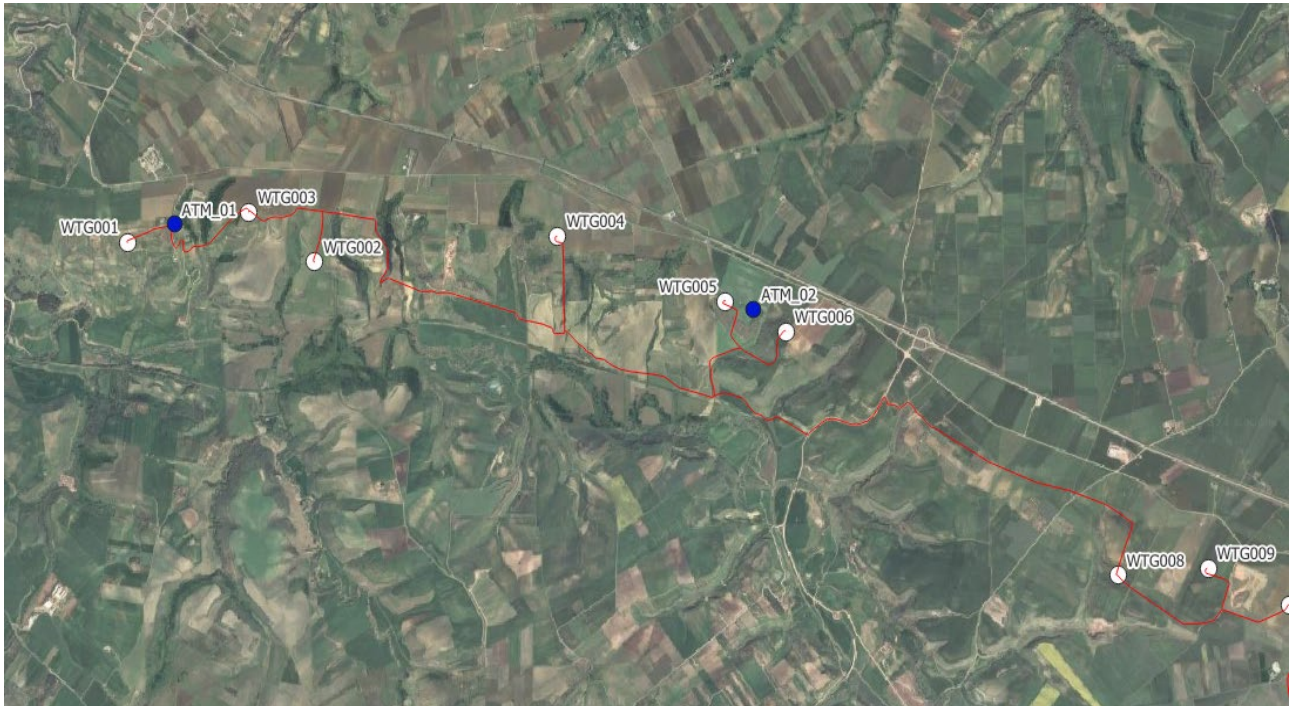


Figura 6-4: Punti di monitoraggio componente atmosfera

6.4 Rumore

6.4.1 Finalità del monitoraggio

L'obiettivo del monitoraggio della componente Rumore è quello di verificare l'individuazione e il controllo dei possibili effetti negativi prodotti sull'ambiente e, più specificatamente, sul clima acustico caratterizzante l'ambito di studio dell'opera in progetto sia nella fase di esercizio che di realizzazione.

Attraverso il monitoraggio si intende controllare l'evolversi della situazione ambientale per la componente in oggetto nel rispetto dei valori limite imposti dalla normativa.

Lo scopo principale è quindi quello di monitorare il grado di compatibilità dell'opera stessa intercettando sia gli eventuali impatti acustici negativi e le relative cause al fine di adottare opportune misure di riorientamento, sia gli effetti positivi segnalando le azioni meritevoli di ulteriore impulso.

Per quanto riguarda le tematiche oggetto di monitoraggio per la componente "Rumore", le attività oggetto di analisi e verifica ambientale si riferiscono soprattutto

- alla valutazione del rumore ambientale, ovvero il rumore ambientale caratterizzante lo stato dei luoghi;
- alla valutazione del rumore di cantiere, ovvero indotto dalle diverse attività e macchine necessarie alla realizzazione dell'opera.

L'attività di monitoraggio è finalizzata alla verifica dei livelli acustici in prossimità dei ricettori ritenuti più critici in ragione delle risultanze dello studio modellistico acustico elaborato a corredo dello Studio di Impatto Ambientale.

6.4.2 Parametri da monitorare

La valutazione della rumorosità ambientale sarà effettuata rilevando il Livello Equivalente Continuo ponderato A espresso in decibel: Leq (A). Tale livello viene ormai universalmente considerato come quello maggiormente in grado di caratterizzare la valutazione del disturbo indotto dal rumore. Il Livello Equivalente Continuo è infatti adottato nell'ambito della normativa italiana vigente, nelle raccomandazioni internazionali ISO n.1996 sui disturbi arrecati alle popolazioni, e nelle normative di vari paesi europei. Dal punto di vista acustico il Leq costituisce un indice dell'effetto globale di disturbo dovuto ad una sequenza di rumore compresa entro un dato intervallo di tempo, consentendo in tal modo di valutare l'energia totale eccitata dal soggetto.

Allo scopo di definire con maggior dettaglio la situazione acustica delle aree di indagine e valutare la variabilità del rumore, si è ritenuto opportuno inserire il rilevamento dei livelli statistici L1, L5, L50, L95 e L99 che rappresentano, rispettivamente, degli indici dei valori di picco e dei valori della rumorosità di fondo.

- L1 Livello di rumore superato per l'1% del tempo;
- L10 Livello di rumore superato per il 10% del tempo;
- L50 Livello di rumore superato per il 50% del tempo;

- L95 Livello di rumore superato per il 95% del tempo;
- L99 Livello di rumore superato per il 99% del tempo.

Nel corso delle rilevazioni fonometriche saranno inoltre rilevati altri livelli sonori rappresentativi delle caratteristiche del clima acustico dei bacini di indagine, vale a dire:

- Lmin Livello minimo RMS misurato nell'intervallo di tempo;
- Lmax Livello massimo RMS misurato nell'intervallo di tempo.

I principali parametri acquisiti e/o elaborati saranno:

- Andamento temporale del LAeq, con tempo d'integrazione pari a 1 minuto;
- LAeq nel periodo di massimo disturbo;
- LAeq con tempo d'integrazione di un'ora;
- LAeq orario sulle 24 ore;
- Livelli statistici cumulativi L1, L10, L50, L95, L99;
- Lmin, Lmax;
- LAeq sul periodo diurno (06-22);
- LAeq sul periodo notturno (22-06);
- time history delle eccedenze ovvero dei superamenti della soglia posta a 70 dB(A) da restituirsi in maniera differente a seconda della tipologia di misura eseguita.

Nel caso che dall'esito delle misurazioni emergano superamenti dei limiti normativi (autorizzazione in deroga o DPCM 14/11/97), il soggetto titolare dell'attività di monitoraggio dovrà darne immediata comunicazione agli Enti Pubblici interessati in modo che essi possano intervenire per quanto di loro competenza.

6.4.3 Metodiche di monitoraggio e strumentazione

Sono previste le seguenti postazioni di misura:

- Misure in continuo di 24 ore (RUM), postazioni mobili parzialmente assistite da operatore, per rilievi di attività di cantiere e del Fronte Avanzamento Lavori (Ante Operam e Corso d'Opera).

La strumentazione di base richiesta per il monitoraggio del rumore è, pertanto, composta dai seguenti elementi:

- analizzatori di precisione real time o fonometri integratori;
- microfoni per esterni con schermo antivento;
- calibratori;
- cavalletti, stativi o aste microfoniche;

- minicabine o valigette stagne, antiurto, complete di batterie e per il ricovero della strumentazione;
- centralina meteorologica.

L'obiettivo del monitoraggio di cantiere e delle lavorazioni è quello di verificare i livelli acustici durante la fase di Corso d'Opera indotti dalle attività di cantiere e dal fronte avanzamento lavori, in particolare in prossimità dei ricettori più esposti. L'attività consiste pertanto in una serie di misure fonometriche programmate durante l'intero periodo di cantiere in modo da:

- rendere alta la probabilità che il monitoraggio individui le situazioni maggiormente impattante dal punto di vista acustico;
- consentire di valutare l'emissione sonora del solo cantiere, separandola da quella delle altre sorgenti presenti nella zona.

Ne consegue come le misure fonometriche sono finalizzate al rilevamento dei livelli acustici indotti dalle attività di cantiere rumorose generate dai mezzi di cantiere presenti.

La strumentazione e gli apparati dedicati al suo funzionamento devono essere tali da garantire che la misura avvenga in condizioni ottimali: questo implica, oltre alle richieste di aderenza agli standard come fissato dal legislatore, l'utilizzo di tutti quegli accorgimenti che garantiscano al meglio la continuità delle rilevazioni e il funzionamento completamente automatico della misura.

Il sistema di misura deve soddisfare le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994.

Il rilievo è effettuato mediante fonometro integratore di classe I dotato di certificato di taratura conforme alle normative vigenti, installato su apposito "box" ovvero postazioni mobili tipo "automezzi attrezzati". Per quanto riguarda i filtri ed i microfoni, questi dovranno essere conformi alle Norme EN 61260 ed EN 61094-1, 61094-2, 61094-3 e 61094-4.

Preliminarmente all'attività di misura è opportuna la caratterizzazione della postazione di misura (coordinate geografiche, Comune, toponimo, indirizzo, tipologia e numero piani del ricettore, documentazione fotografica) e del territorio circostante (destinazione d'uso, presenza di ostacoli e/o di vegetazione, sorgente sonora principale ed eventuale presenza di altre sorgenti inquinanti, stradali e/o ferroviarie e/o puntuali).

Prima e dopo ogni ciclo di misurazioni, la strumentazione dovrà essere calibrata, con le modalità di cui al D.M. 16.03.1998, utilizzando a tale proposito idonea strumentazione (conforme alla Norme IEC 942 - Classe I), il cui grado di precisione non risulti inferiore a quello del fonometro/analizzatore stesso. La differenza massima tollerabile affinché la misura possa essere ritenuta valida a valle del processo di calibrazione è di 0,5 dB.

Il posizionamento del fonometro deve essere conforme a quanto previsto dal DM 16.03.1998, ovvero ad una distanza di 1 metro dalla facciata dell'edificio più esposto ai livelli di rumore più elevati e ad una quota rispetto al piano campagna di 4 metri. Qualora l'edificio sia caratterizzato da più livelli, compatibilmente con le caratteristiche fisiche dell'edificio e la disponibilità di accesso, il microfono dovrà essere preferibilmente posizionato al piano superiore.

In accordo a quanto previsto dal DM 16.03.1998, le misure devono essere eseguite in assenza di pioggia, neve o nebbia e in condizioni anemometriche caratterizzate da una velocità inferiore ai 5 m/s.

Per quanto concerne il monitoraggio del rumore indotto dal cantiere e dalle lavorazioni in corso, è di tipo in continuo di 24 h.

Per ogni ciclo di misura verrà predisposto un report contenente i dati di inquadramento territoriale che permettono l'esatta localizzazione sul territorio dei punti di misura, i parametri acustici, meteo e di traffico rilevati, i valori limite propri secondo il quadro normativo di riferimento, i certificati di taratura della strumentazione e il nominativo del Tecnico Competente in Acustica Ambientale ai sensi della L.447/95 che ha effettuato i rilievi.

Nello specifico quindi ciascun report contiene:

- Coordinate geografiche;
- Stralcio planimetrico e ortofoto con localizzazione del punto di misura rispetto l'asse stradale;
- Caratteristiche di posizionamento del microfono;
- Documentazione fotografica relativa al posizionamento della strumentazione;
- Caratteristiche della strumentazione fonometrica utilizzata;
- Comune territorialmente competente;
- Valori limite dei livelli acustici secondo il quadro normativo;
- Data inizio e fine misura;
- Esito della calibrazione della strumentazione;
- Parametri acustici monitorati;
- Parametri meteo rilevati;
- Certificati di taratura della strumentazione;
- Firma del Tecnico Competente.

6.4.4 Localizzazione delle aree e dei punti da monitorare

Al fine di stimare la quantità di rumore prodotto durante la realizzazione dei lavori, sono state individuate le stazioni riportate nella figura e tabella seguente per le misure della rumorosità "RUM".

Generalmente le stazioni di monitoraggio per le RUM sono collocate in prossimità dei ricettori più vicini alle aree di lavoro e di cantiere per la realizzazione della nuova opera.

Di conseguenza sono state previste in totale n. 4 stazioni di monitoraggio.

Tabella 6-5 Tabella locazione punti di monitoraggio

Codice punto di misura	Tipologia cantiere	Ubicazione area	Attività prevista
RUM_01	Area Cantiere	Cavidotto occidentale Coordinate 565699 4539952	Scavo, posa e rinterro cavidotto
RUM_02	Area Cantiere	Cavidotto centro- occidentale Coordinate 569659 4539291	Scavo, posa e rinterro cavidotto
RUM_03	Area Cantiere	Cavidotto centro- orientale Coordinate 578815 4535325	Scavo, posa e rinterro cavidotto
RUM_04	Area Cantiere	Cavidotto orientale Coordinate 577785 4535107	Scavo, posa e rinterro cavidotto

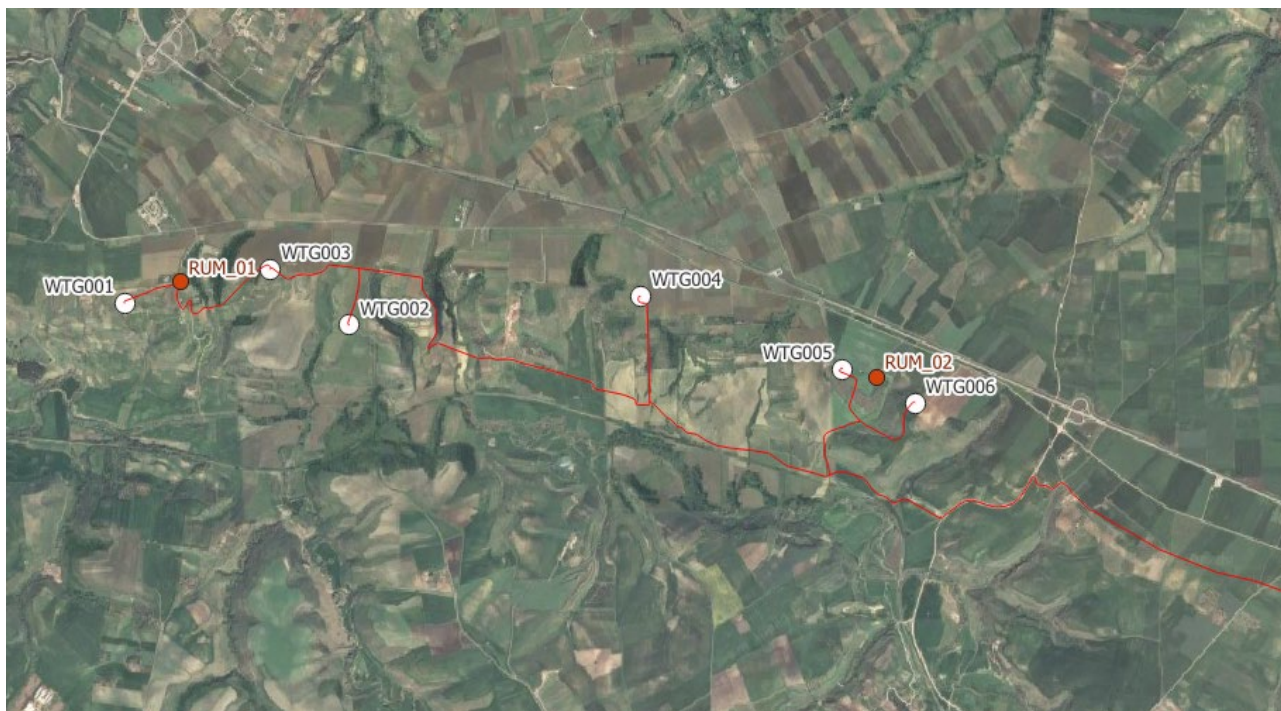




Figura 6-5: Punti di monitoraggio componente rumore

6.5 Vegetazione

6.5.1 Finalità del monitoraggio

L'obiettivo del monitoraggio della componente "biodiversità" con particolare riguardo alla vegetazione è quello di verificare l'individuazione e il controllo dei possibili effetti negativi prodotti su tale componente per la realizzazione del progetto.

In particolare l'obiettivo di tale monitoraggio è quello di andare a costatare la corretta realizzazione delle opere di ripiantumazione di eventuali alberi recisi durante la realizzazione del progetto.

6.5.2 Parametri da monitorare

Per quanto riguarda il monitoraggio della vegetazione, quindi, verranno effettuati dei sopralluoghi nelle aree in cui sono presenti delle interferenze con gli alberi presenti. Si tratta di un rilievo qualitativo, finalizzato alla verifica dell'esecuzione a regola d'arte degli interventi di mitigazione relativi alle opere a verde previste.

L'attività comprende:

- censimento del n° di esemplari per specie ed in rapporto all'unità di superficie;
- specie presenti con annesso coordinate per singola specie;
- verifica della valutazione della stabilità degli alberi (VTA) nell'AO¹;

¹ La VTA verrà eseguita nel caso in cui le alberature censite risultino prospicienti alle aree di cantiere e/o lavorazione.

6.5.3 Metodiche di monitoraggio

Per quanto concerne gli interventi a verde, verranno effettuati dei sopralluoghi nelle aree di interferenza. Si tratta di un rilievo quantitativo, finalizzato alla verifica dell'esecuzione a regola d'arte degli interventi di mitigazione relativi alle opere a verde previste. La metodologia di monitoraggio per la verifica dell'efficacia degli interventi a verde consta di sopralluoghi per il rilievo quantitativo, finalizzato alla verifica dell'esecuzione a regola d'arte degli interventi previsti.

La metodica di monitoraggio si compone delle fasi di seguito descritte.

- Sopralluogo: in tale fase vengono stabilite le posizioni dei punti di misura destinate al monitoraggio.

Le posizioni dei punti di misura dovranno essere georeferenziate e fotografate;

- Svolgimento del rilievo. Ogni rilievo prevede la restituzione, su apposita scheda di rilievo, delle informazioni ottenute e l'elaborazione file per caricamento dati output nel Sistema Informativo;

- Compilazione di Rapporti di misura.

Per la restituzione dei dati e la compilazione delle schede di rilievo si indicheranno delle aree rappresentative all'interno delle quali saranno individuati dei punti sui quali effettuare il monitoraggio.

Il monitoraggio della componente in esame è articolato secondo due momenti:

- **Ante Operam (AO);**
- **Corso d'opera (CO).**

L'Ante Operam (AO) è finalizzato a fornire un censimento degli alberi presenti prima dell'apertura dei cantieri.

Il Corso d'Opera (CO) viene predisposto in funzione della distribuzione spaziale e temporale delle diverse attività di cantiere individuando le aree di lavorazione maggiormente critiche per la componente vegetale. Questo consente di disporre di segnali tempestivi per poter attivare eventuali azioni correttive.

Il monitoraggio sarà effettuato 1 volta in fase di Ante Operam, nell'anno antecedente all'inizio dei lavori

Il monitoraggio sarà effettuato 1 volta in fase di Corso d'opera nell'anno successivo al loro completamento.

6.5.4 Localizzazione delle aree e dei punti da monitorare

Sono stati individuati e riportati nella figura e tabella seguente i punti del suolo "BIO". I punti in cui devono essere effettuati i rilievi, corrispondono ai punti di intersezione tra gli alberi e le aree di cantiere.

Tabella 6-6 Tabella locazione punti di monitoraggio

Codice punto di misura	Tipologia cantiere	Ubicazione area	Attività prevista
BIO_01	Area Cantiere	Cavidotto occidentale Coordinate 565250 4540200	Scavo, posa e rinterro cavidotto
BIO_02	Area Cantiere	Cavidotto occidentale Coordinate 565068 4540200	Scavo, posa e rinterro cavidotto
BIO_03	Area Cantiere	Cavidotto occidentale Coordinate 565200 4539859	Scavo, posa e rinterro cavidotto
BIO_04	Area Cantiere	Cavidotto occidentale Coordinate 567194 4539619	Scavo, posa e rinterro cavidotto
BIO_05	Area Cantiere	Cavidotto occidentale Coordinate 567146 4539623	Scavo, posa e rinterro cavidotto
BIO_06	Area Cantiere	Cavidotto centrale Coordinate 567852 4539192	Scavo, posa e rinterro cavidotto
BIO_07	Area Cantiere	Cavidotto centrale Coordinate 568252 4539233	Scavo, posa e rinterro cavidotto
BIO_08	Area Cantiere	Cavidotto centrale Coordinate 568402 4539187	Scavo, posa e rinterro cavidotto
BIO_09	Area Cantiere	Cavidotto centrale Coordinate 568683 4539265	Scavo, posa e rinterro cavidotto
BIO_10	Area Cantiere	Cavidotto centro- orientale Coordinate 576834 4536486	Scavo, posa e rinterro cavidotto
BIO_11	Area Cantiere	Cavidotto orientale Coordinate 576861 4536477	Scavo, posa e rinterro cavidotto





Figura 6-6: Punti di monitoraggio componente vegetazione

6.6 Avifauna

6.6.1 Finalità del monitoraggio

L'obiettivo del monitoraggio della componente "biodiversità" con particolare riguardo all'avifauna ed ai chirotteri è quello di verificare l'individuazione e il controllo dei possibili effetti negativi prodotti su tale componente, a partire dalla fase di cantierizzazione.

Attraverso il monitoraggio si intende controllare l'evolversi della situazione per la componente in oggetto.

Lo scopo principale è quindi quello di monitorare il grado di compatibilità dell'opera stessa intercettando gli eventuali impatti negativi e le relative cause al fine di adottare opportune misure di riorientamento.

L'area di indagine per tale componente è definita, in un buffer di 5 km dall'area di installazione delle turbine.

All'interno di tale area, verrà implementato un monitoraggio basato su operazioni di mappaggio, stazioni di ascolto e definizione di transetti lineari.

6.6.2 Parametri da monitorare

I parametri da monitorare, seguendo il protocollo BACI, per quanto riguarda la componente Avifauna sono solitamente:

- siti riproduttivi di rapaci
- Passeriformi nidificanti lungo transetti lineari
- Comunità di Passeriformi da stazioni di ascolto
- Osservazioni diurne da punti fissi
- Nel caso dei chiroterteri i parametri sono solitamente due:
- valutazione qualitativa delle specie presenti (ricchezza di specie)
- conteggi presso i roosts (posatoi, siti di rifugio) estivi, riproduttivi o di ibernazione, che invece forniscono una quantificazione delle popolazioni.

6.6.3 Metodiche di monitoraggio e strumentazione

Per le attività di rilevamento tra i materiali sono previsti:

- cartografia in scala 1:25.000 comprendente l'area di studio e le aree circostanti;
- cartografia dell'area di studio in scala 1:2.000 e 1:5.000, con indicazione della posizione delle torri;
- binocolo 10x40;
- cannocchiale con oculare 30-60x o 30-50x, montato su treppiede;
- macchina fotografica reflex digitale con focale ≥ 300 mm;
- GPS.

Le metodologie per l'avifauna consistono in:

- 1) Localizzazione e controllo di siti riproduttivi di rapaci entro un buffer di circa 500 m dall'impianto.

Il controllo delle pareti e del loro utilizzo a scopo riproduttivo deve essere effettuato da distanze non superiori al chilometro, inizialmente con binocolo per verificare la presenza di rapaci; in seguito, se la prima visita ha dato indicazioni di frequentazione assidua, si utilizzerà il cannocchiale per la ricerca di segni di nidificazione (adulti in cova, nidi o giovani involati). La ricerca di siti riproduttivi di rapaci forestali verrà effettuata solo in seguito ad un loro avvistamento nell'area di studio, indirizzando le ispezioni con binocolo e cannocchiale alle aree ritenute più idonee alla nidificazione entro la medesima fascia di intorno. I siti riproduttivi, le traiettorie di volo e gli animali posati verranno mappati su cartografia 1:25.000.

Sono raccomandate almeno 4 giornate di campo, distribuite nel calendario sulla base della fenologia riproduttiva delle specie attese e segnalate nella zona di studio come nidificanti.

- 2) Mappaggio dei Passeriformi nidificanti lungo transetti lineari.

Per gli impianti lineari posti in ambienti prativi aperti (copertura boscosa < 40%) lungo crinale, si esegue un mappaggio di tutti i contatti visivi e canori con gli uccelli identificati a qualunque distanza percorrendo approssimativamente la linea di giunzione dei punti di collocazione delle torri eoliche. Sarà

effettuato, a partire dall'alba o da tre ore prima del tramonto, un transetto a piedi alla velocità di circa 1-1,5 km/h, sviluppato longitudinalmente al crinale in un tratto interessato da futura ubicazione degli aerogeneratori. Per impianti con aerogeneratori disposti a griglia/maglia, in ambienti aperti (copertura boscosa < 40%), si procede con modalità analoghe a quelle sopradescritte, predisponendo all'interno dell'area circoscritta dagli aerogeneratori un percorso (di lunghezza minima 2 km) tale da controllare una frazione quanto più estesa della stessa.

- 3) Osservazioni lungo transetti lineari in ambienti aperti (copertura boscosa < 40%) indirizzati ai rapaci diurni nidificanti.

Il rilevamento, da effettuarsi nel corso di almeno cinque visite, è simile a quello effettuato per i Passeriformi canori e prevede di completare il percorso dei transetti tra le 10 e le 16, con soste di perlustrazione mediante binocolo 10x40 dell'intorno circostante, concentrate in particolare nei settori di spazio aereo circostante le torri. I contatti con uccelli rapaci rilevati in entrambi i lati dei transetti entro 1.000 m dal percorso saranno mappati su carta in scala 1:5.000 delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento dell'asse principale dell'impianto, del crinale o dell'area di sviluppo del medesimo.

- 4) Punti di ascolto con playback indirizzati agli uccelli notturni nidificanti.

Il procedimento prevede lo svolgimento, in almeno due sessioni in periodo riproduttivo di un numero di punti di ascolto all'interno dell'area interessata dall'impianto eolico variabile in funzione della dimensione dell'impianto stesso (almeno 1 punto/km di sviluppo lineare o 1 punto/0,5 km²). I punti dovrebbero essere distribuiti in modo uniforme all'interno dell'area o ai suoi margini, rispettando l'accorgimento di distanziare ogni punto dalle torri (o dai punti in cui saranno edificate) di almeno 200 m, al fine di limitare il disturbo causato dal rumore delle pale in esercizio. Il rilevamento consiste nella perlustrazione di una porzione quanto più elevata delle zone di pertinenza delle torri eoliche durante le ore crepuscolari, dal tramonto al sopraggiungere dell'oscurità. In seguito, a buio completo, il rilevamento consiste nell'attività di ascolto dei richiami di uccelli notturni (5 min) successiva all'emissione di sequenze di tracce di richiami opportunamente amplificati (per almeno 30 sec/specie).

- 5) Rilevamento della comunità di Passeriformi da stazioni di ascolto

Il rilevamento consiste nel sostare in punti prestabiliti per 8 o 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro un raggio di 100 m ed entro un buffer compreso tra i 100 e i 200 m intorno al punto. I conteggi, da svolgere con vento assente o debole e cielo sereno o poco nuvoloso, saranno ripetuti in almeno 8 sessioni per ciascun punto di ascolto, cambiando l'ordine di visita di ciascun punto tra una sessione di conteggio e la successiva. Gli intervalli orari di conteggio comprendono il mattino, dall'alba alle successive 4 ore; e la sera, da 3 ore prima del tramonto al tramonto stesso. Tutti i punti devono essere visitati per un numero uguale di

sessioni mattutine (minimo 3) e per un numero uguale di sessioni pomeridiane (massimo 2). Nell'area interessata dall'edificazione degli aerogeneratori si predispongono un numero di punti di ascolto pari al numero totale di torri dell'impianto +2.

6) Osservazioni diurne da punti fissi

Il rilevamento prevede l'osservazione da un punto fisso degli uccelli sorvolanti l'area dell'impianto eolico, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura su carta in scala 1:5.000 delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento dell'asse principale dell'impianto, del crinale o dell'area di sviluppo del medesimo.

7) Rilevamento radar.

8) Ricerca delle carcasse

Per ogni aerogeneratore l'area campione di ricerca carcasse dovrebbe essere estesa a due fasce di terreno adiacenti ad un asse principale, passante per la torre e direzionato perpendicolarmente al vento dominante. Nell'area campione l'ispezione sarà effettuata da transetti lineari, distanziati tra loro circa 30 m, di lunghezza pari a due volte il diametro dell'elica, di cui uno coincidente con l'asse principale e gli altri ad esso paralleli, in numero variabile da quattro a sei a seconda della grandezza dell'aerogeneratore. Il posizionamento dei transetti dovrebbe essere tale da coprire una superficie della parte sottovento al vento dominante di dimensioni maggiori del 30-35% rispetto a quella sopravento (rapporto sup. soprav./ sup. sottov. = 0,7 circa). Oltre ad essere identificate, le carcasse saranno classificate, ove possibile, per sesso ed età, stimando anche la data di morte e descrivendone le condizioni, anche tramite riprese fotografiche. Le condizioni delle carcasse verranno descritte usando le seguenti categorie:

- intatta (una carcassa completamente intatta, non decomposta, senza segni di predazione);
- predata (una carcassa che mostri segni di un predatore o decompositore o parti di carcassa);
- ciuffo di piume (10 o più piume in un sito che indichi predazione).

Deve essere inoltre annotata la posizione del ritrovamento con strumentazione GPS, annotando anche il tipo e l'altezza della vegetazione nel punto di ritrovamento, nonché le condizioni meteorologiche durante i rilievi.

Nella prospettiva di acquisire dati per la stima dell'indice di collisione, ossia il numero medio di uccelli deceduti/turbina/anno, la fase di ispezione e conteggio delle carcasse deve essere accompagnata da specifiche procedure per la stima dei due più importanti fattori di correzione della mortalità rilevata con il semplice conteggio delle carcasse:

- l'efficienza dei rilevatori nel trovare le carcasse all'interno dell'area campione ispezionata);
- il tempo medio di rimozione delle carcasse da parte di scavenger.

Durata e frequenza

In fase di esercizio (PO) la durata dovrà consentire di definire l'assenza di impatti a medio/lungo termine seguendo il principio di precauzione, pertanto, si propone un monitoraggio per una durata di 3 anni a partire dall'entrata in esercizio dell'impianto.

In termini di frequenze, per quel che riguarda l'avifauna, il monitoraggio verrà suddiviso in periodi fenologici:

- 1) svernamento (metà novembre – metà febbraio);
- 2) migrazione preriproduttiva (febbraio – maggio);
- 3) riproduzione (marzo – agosto);
- 4) migrazione postriproduttiva/ post-giovanile (agosto – novembre).

In generale il monitoraggio verrà programmato in modo che le durate contengano il periodo di indagine comprendente sia l'inizio che la fine del fenomeno fenologico delle specie target, basandosi su sulla letteratura scientifica di settore.

Con riferimento ai chiroteri, invece, il monitoraggio finalizzato a rilevare la ricchezza di specie verrà condotto in una notte, durante la stagione riproduttiva, quando le femmine si allontanano meno dai roosts.

Anche il conteggio presso i roost verrà eseguito in modo da ottenere dati robusti per ciascuna annualità, effettuando repliche di conteggio in più giorni per compensare un'eventuale variazione temporale del numero di soggetti.

6.6.3.1 *Monitoraggio chiroteri*

Il monitoraggio dei chiroteri rispetta i parametri di durata e frequenza precedentemente specificati nella parte del monitoraggio generale dell'avifauna.

La grande varietà di comportamenti presentata da questo ordine di mammiferi impone l'adozione di metodologie di indagine diversificate così da poter rilevare tutte le specie presumibilmente presenti nell'area di studio. È necessario visitare, durante il giorno, i potenziali rifugi. Dal tramonto a tutta la notte devono essere effettuati rilievi con sistemi di trasduzione del segnale bioacustico ultrasonico, comunemente indicati come "bat-detector". Sono disponibili vari modelli e metodi di approccio alla trasduzione ma attualmente solo i sistemi con metodologie di time expansion o di campionamento diretto permettono un'accuratezza e qualità del segnale da poter poi essere utilizzata adeguatamente per un'analisi qualitativa oltre che quantitativa. I segnali vanno registrati su supporto digitale adeguato, in file non compressi (ad esempio .wav), per una loro successiva analisi.

Sono disponibili vari software specifici dedicati alla misura e osservazione delle caratteristiche dei suoni utili all'identificazione delle specie e loro attività.

Le principali fasi del monitoraggio sono:

- **Ricerca roost:** censire i rifugi in un intorno di 5 o meglio 10 km dal potenziale sito d'impianto. In particolare, deve essere effettuata la ricerca e l'ispezione di rifugi invernali, estivi e di swarming quali: cavità sotterranee naturali e artificiali, chiese, cascine e ponti. Per ogni rifugio censito si deve indicare la specie e il numero di individui. Tale conteggio può essere effettuato mediante telecamera a raggi infrarossi, dispositivo fotografico o conteggio diretto. Nel caso in cui la colonia o gli individui non fossero presenti è importante identificare tracce di presenza quali: guano, resti di pasto, al fine di dedurre la frequentazione del sito durante l'anno.
- **Monitoraggio bioacustico:** indagini sulla chiroterofauna migratrice e stanziale mediante bat detector in modalità eterodine e time expansion, o campionamento diretto, con successiva analisi dei sonogrammi al fine di valutare frequentazione dell'area ed individuare eventuali corridoi preferenziali di volo. I punti d'ascolto devono avere una durata di almeno 15 minuti attorno ad ogni ipotetica posizione delle turbine. Inoltre quando possibile sarebbe auspicabile la realizzazione di zone di saggio in ambienti simili a quelli dell'impianto e posti al di fuori della zona di monitoraggio per la comparazione dei dati. Nei risultati dovrà essere indicata la percentuale di sequenze di cattura delle prede (feeding buzz).

Considerando le tempistiche, la ricerca dei rifugi (roost) deve essere effettuata sia nel periodo estivo che invernale con una cadenza di almeno 10, ma sono consigliati 24-30 momenti di indagine.

Il numero e la cadenza temporale dei rilievi bioacustici variano in funzione della tipologia dell'impianto e della localizzazione geografica del sito. In generale si dovranno effettuare uscite dal tramonto per almeno 4 ore e per tutta la notte nei periodi di consistente attività dei chiroterri.

6.6.4 Localizzazione delle aree e dei punti da monitorare

L'area di indagine per la componente "biodiversità" con particolare riguardo all'avifauna ed ai chiroterri è definita, in un buffer di 5 km dall'area di installazione delle turbine.

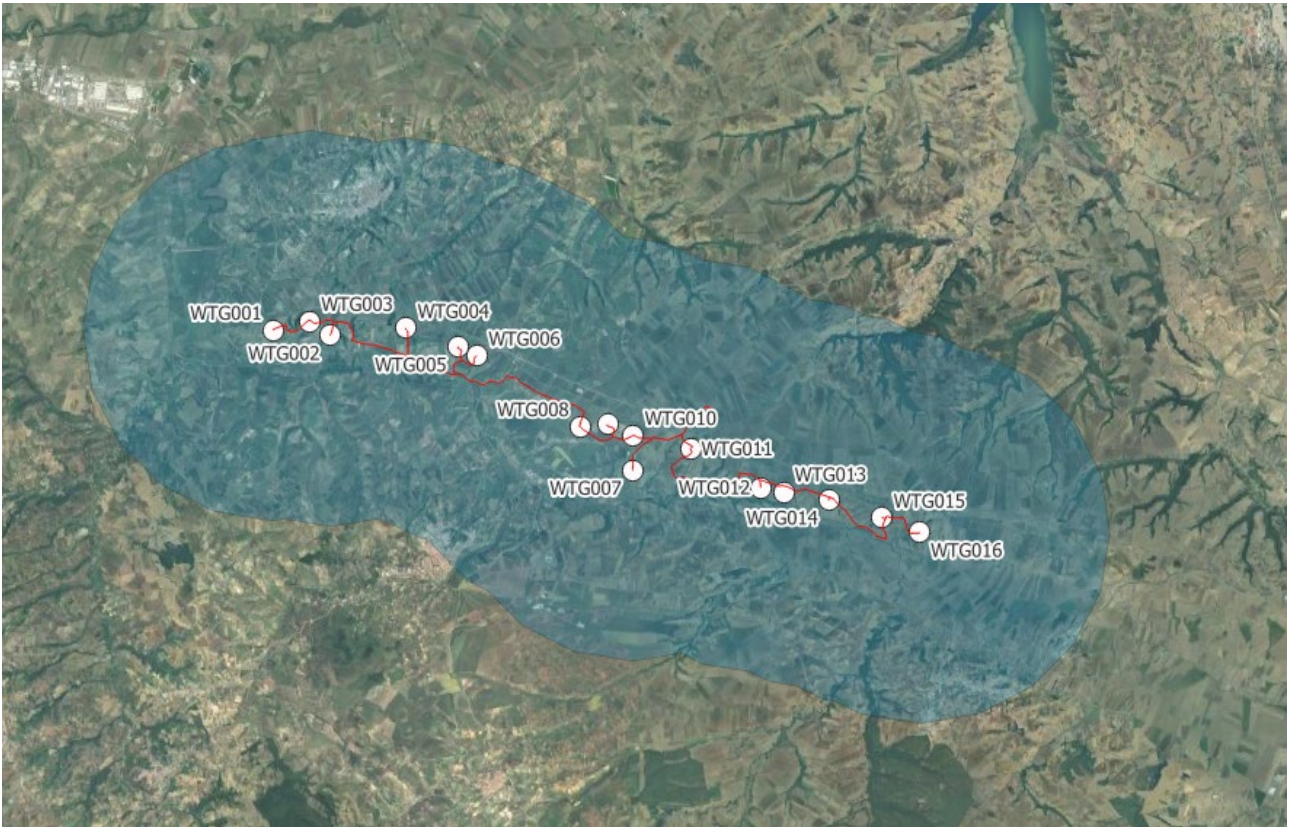


Figura 6-7: Buffer di 5 km per il monitoraggio avifauna

7 Sistema informatico del monitoraggio

Per rispondere alle esigenze legate alla gestione delle misure eseguite nell'ambito del Monitoraggio Ambientale si prevede la realizzazione di un Sistema Informativo del Monitoraggio (SIM), che costituisce uno degli elementi fondanti l'intero sistema predisposto per l'esecuzione del monitoraggio.

Il monitoraggio ambientale comporta lo svolgimento di attività sul campo in un dato intervallo di tempo, e quindi una conseguente attività di registrazione, elaborazione e diffusione dei dati rilevati.

Per poter gestire dati rilevanti sia da un punto di vista quantitativo che qualitativo, e di fondamentale importanza l'architettura del sistema informativo che prende in carico le informazioni; infatti, il SIM deve tener conto della diversità di dati che sono raccolti a seconda degli indicatori e raggruppati nelle varie componenti ambientali e territoriali:

L'esecuzione dei rilievi, quale attività di routine, può avvenire per mezzo di campagne periodiche di misura o stazioni fisse strumentali con registrazione in continuo; a ciò si aggiungono le attività estemporanee di acquisizione dati con accertamenti mirati per la gestione delle criticità e con sopralluoghi in sito per seguire da vicino l'andamento dei lavori o specifiche problematiche.

Il SIM rappresenta uno degli elementi principali della struttura operativa del monitoraggio in quanto fornisce una banca dati organizzata delle singole misure sperimentali, provvede all'aggregazione delle informazioni ed alla predisposizione di restituzioni standard (numeriche, grafiche e cartografiche), garantisce l'univocità dei risultati delle elaborazioni prodotte e la loro diffusione verso l'esterno del sistema. L'acquisizione e il trattamento dell'insieme dei dati provenienti dal territorio (attraverso il monitoraggio ambientale) e dall'opera (attraverso gli elaborati di progetto) saranno quindi sviluppati all'interno della banca dati alfanumerica e posizionati sulla cartografia grazie ad una interfaccia GIS; l'insieme dei due sistemi di trattamento dei dati consentirà di gestire organicamente la mole di dati che descriveranno le interferenze tra l'opera ed il territorio.

La gestione dei dati rappresenta uno degli aspetti più complessi e articolati del Piano di Monitoraggio Ambientale, in relazione soprattutto ai fattori sotto evidenziati:

- necessità di gestire con procedure uniformi i dati derivanti dai diversi settori di indagine interessati dal piano;
- presenza di tipologie di dati notevolmente diversificate anche all'interno dello stesso settore di indagine, per esempio in rapporto alla classificazione;
- necessità di produrre restituzioni finali notevolmente diversificate in relazione alla periodicità, al livello di dettaglio tecnico-scientifico e divulgativo, alle modalità di diffusione;
- necessità di riportare tutte le funzioni e attività di gestione dati all'interno del Sistema Qualità relativo all'intero progetto.

Il SIM risponde a determinate specifiche che in linea generale sono di seguito riportate:

- possibilità di archiviare i dati acquisiti durante il monitoraggio in un database di tipo informatico; questi tipi di dati si dividono in: o misure sperimentali, relative alle varie componenti ambientali; o cartografia delle postazioni di misura; punti di rilievo – suddivisi per tipologia – gestiti da un programma GIS; o planimetrie di progetto; elaborati gestiti attraverso un programma grafico;
- possibilità di generare documenti ed elaborati, utilizzando i dati acquisiti, per rapporti specialistici o note tecniche. Questi tipi di documenti possono essere grafici o tabelle sui dati rilevati.
- possibilità di effettuare delle interrogazioni configurabili sulla banca dati informatica con la produzione di risultati articolati e complessi. Queste interrogazioni sulla banca dati servono per poter mettere in relazione diverse tipologie di rilievo per un'analisi più dettagliata e completa del monitoraggio.

Relativamente alla sua architettura, il SIM è una banca dati avente due interfacce:

- Interfaccia alfanumerica costruita ad hoc;
- Interfaccia geografica.

La base informativa georeferenziata è costituita dagli elementi caratteristici del progetto e delle diverse componenti ambientali, dal database delle misure, degli indicatori e delle schede di rilevamento. L'entità fondamentale è il sito/strumento di misura, presente sul DB alfanumerico con scheda monografica e scheda dei rilievi, e presente sul GIS per l'analisi spaziale dei dati.

I dati alfanumerici non sono altro che la caratterizzazione dei punti di rilievo e di tutte le misurazioni effettuate e validate dalle ditte specializzate; questi dati vengono archiviati in un database strutturato di tipo Oracle. Il database alfanumerico è in pratica una collezione di dati già validati, verificati ed elaborati, suddivisi per temi ambientali ed indicatori sintetici di stato d'ambiente; nel diagramma sottostante viene mostrata la struttura che definisce il flusso dei dati alfanumerici.

Le tipologie di dati grafici e cartografici che interessano il sistema di monitoraggio sono le seguenti:

- tavole di progetto;
- cartografia geografica e tematica;
- dati territoriali, intesi come localizzazione dei punti di rilievo nel territorio.

Le tavole di progetto sono archiviate in file di tipo Autocad, mentre gli altri dati di tipo cartografico, quali cartografia geografica e tematica e dati territoriali, sono archiviati in un sistema GIS (Geographic Information System) che salva i propri dati in un database di tipo Oracle.

Con il GIS è possibile eseguire delle interrogazioni cartografiche e creare delle mappe tematiche; ad esempio la visualizzazione di tutti i sensori di rumore che si trovano nell'intorno dell'opera progettata o del fronte d'avanzamento dei lavori, e la stampa di tale carta geografica.

I dati che confluiscono nel SIM possono essere raggruppati in due categorie principali:

- dati provenienti da strumentazione —> formati Excel o XML;
- dati forniti da consulenti esterni —> formati di interscambio Excel o Access o XML.

Il processo di importazione fa confluire questi dati in tabelle di appoggio le quali permettono sia il controllo automatico che la validazione del dato da parte dei vari responsabili di componente; solo dati controllati e validati (con registro del processo di controllo e validazione) confluiscono nelle tabelle definitive.

8 Quadro sinottico riepilogativo del PMA

Di seguito si riportano le tabelle riepilogative del PMA per ogni singola componente ambientale analizzata.

Tipologia di stazione	Codice punti di misura	Fase	Totale misura per punto
Acque sotterranee	ACQ_SOT_01	AO	1 campagna
	ACQ_SOT_02		
	ACQ_SOT_03		
	ACQ_SOT_01	PO	1 campagna
	ACQ_SOT_02		
	ACQ_SOT_03		

Tipologia di stazione	Codice punti di misura	Fase	Totale misura per punto
Acque superficiali	ACQ_SUP_01	AO	1 campagna
	ACQ_SUP_02		
	ACQ_SUP_03		
	ACQ_SUP_01	PO	1 campagna
	ACQ_SUP_02		
	ACQ_SUP_03		

Tipologia di stazione	Codice punti di misura	Fase	Totale misura per punto
Suolo e sottosuolo	SUO_01	AO	1 campagna
	SUO_02		
	SUO_03		
	SUO_01	PO	1 campagna
	SUO_02		
	SUO_03		

Tipologia di stazione	Codice punti di misura	Fase	Totale misura per punto
Atmosfera	ATM_01	AO	1 campagna
	ATM_02		
	ATM_03		
	ATM_04		
	ATM_01	CO	1 campagna
	ATM_02		
	ATM_03		
	ATM_04		

Tipologia di stazione	Codice punti di misura	Fase	Durata	Totale misura per punto
Rumore	RUM_01	CO	24 h	1 campagna
	RUM_02			
	RUM_03			
	RUM_04			

Tipologia di stazione	Codice punti di misura	Fase	Totale misura per punto
Vegetazione	BIO_01	AO	1 campagna
	BIO_02		
	BIO_03		
	BIO_04		
	BIO_05		
	BIO_06		
	BIO_07		
	BIO_08		
	BIO_09		
	BIO_10		
	BIO_11		
	BIO_01	CO	1 campagna
	BIO_02		
	BIO_03		
	BIO_04		
	BIO_05		
	BIO_06		
	BIO_07		
	BIO_08		
	BIO_09		
	BIO_10		
	BIO_11		

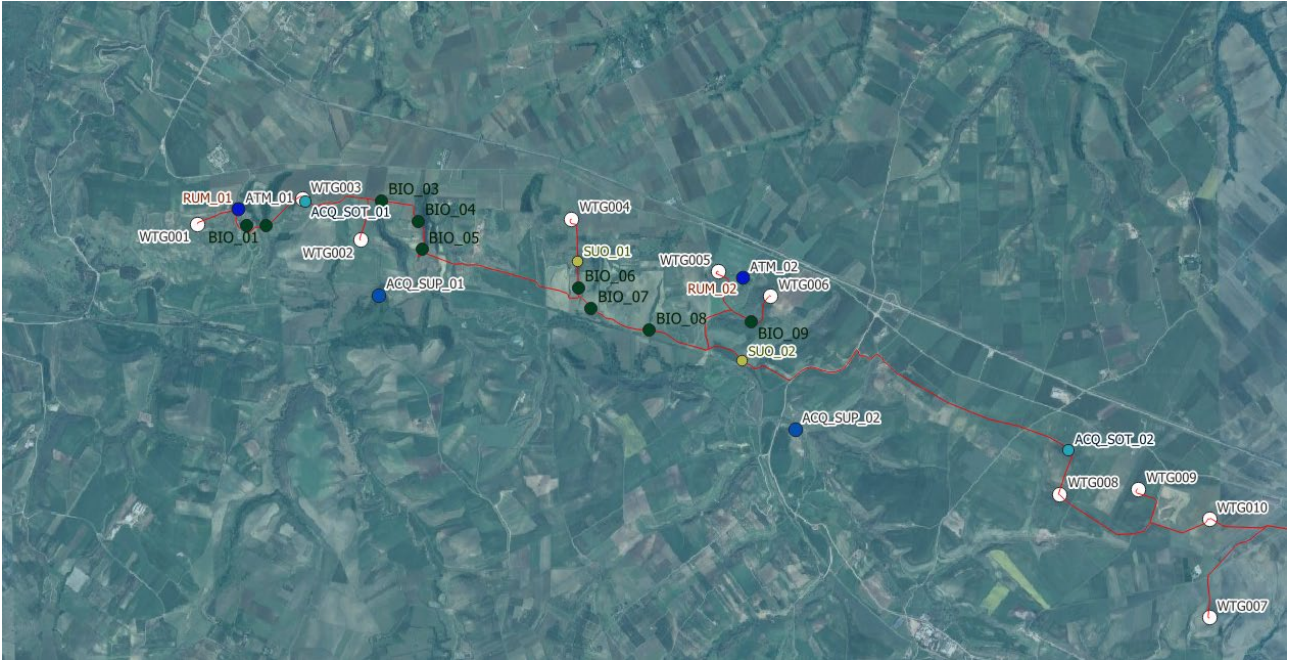


Figura 8-1: Mappa riepilogativa dei punti di monitoraggio