AVAILABLE LANGUAGE: IT

Regione Liguria

Provincia di Savona

Comune di Quiliano, Altare e Mallare

"Impianto eolico di potenza nominale pari a 30 MW integrato con un sistema di accumulo di potenza nominale pari a 20 MW da realizzarsi nei Comuni di Quiliano, Altare e Mallare (SV)"

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il tecnico

Ing. Leonardo Sblendido



File:C24G&GWLI002A016R00_Progetto di Monitoraggio Ambientale.docx

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	*03/12/2024*	***Prima emissione***	M.C. Donato	D. Morelli	L. Sblendido

Sommario

1. PREMESSA 3

2. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO 4

3. IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE 11

3.1. Requisiti del progetto di monitoraggio ambientale 12

4. CONTENUTI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE E SCELTA DELLE COMPONENTI AMBIENTALI 13

4.1. Criteri generali di sviluppo del PMA 13

4.1.1. Articolazione temporale del monitoraggio 13

4.1.2. Modalità di esecuzione e di rilevamento del monitoraggio 15

4.1.3. Individuazione delle aree sensibili 15

5. CRITERI SPECIFICI PER LE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI 16

5.1. Atmosfera: aria e clima 16

5.2. Geologia e acque 17

5.3. Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare 18

5.4. Biodiversità 21

5.4.1. Flora e Vegetazione 22

5.4.2. Fauna e Avifauna 33

5.5. Popolazione e salute umana (agente fisico rumore) 47

5.6. Paesaggio e beni culturali 54

6. AZIONI DI MITIGAZIONE 55

7. CONCLUSIONI 57

1. PREMESSA

Il Progetto di monitoraggio ambientale (PMA) rappresenta l'insieme di azioni che consentono di verificare i potenziali impatti ambientali derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto in questione. Ha l'obiettivo di programmare il monitoraggio ambientale per le componenti ambientali, individuate nel SIA, relativamente allo scenario *ante operam*, in corso d'opera e *post operam.*

Il monitoraggio, conformemente a quanto indicato nella parte seconda del D.lgs. 152/2006 e s.m.i. art. 28, è uno strumento in grado di fornire una reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione del progetto.

Il presente studio tratta del progetto relativo alla realizzazione di un impianto eolico, comprensivo delle opere di connessione, proposto dalla società VSE S.r.l., le cui opere ricadono all'interno dei confini comunali di Quiliano, Altare e Mallare, in provincia di Savona.

Il progetto prevede l'installazione di cinque (5) aerogeneratori, ciascuno con potenza nominale pari a 6 MWp, per una potenza nominale complessiva pari a 30 MW. L'impianto è integrato da un sistema di accumulo di potenza nominale pari a 20 MW e corredato dalle opere di connessione e dalle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dello stesso.

Per come riportato nella STMG (cod. pratica: 202402184), la centrale utente verrà *collegata in antenna a 36 kV con la 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".*

Nello specifico, il presente Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) illustra i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate per attuare il Monitoraggio Ambientale (MA) nell'ambito del progetto del parco eolico.

2. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO

Il progetto in esame è ubicato in un'area centrale della provincia di Savona, lungo l'appennino ligure di ponente. In particolare, l'impianto eolico sorge nel territorio comunale di Quiliano (SV), interessando parzialmente anche i comuni di Altare (SV) e Mallare (SV).

Il territorio comunale di Quiliano è situato nell'entroterra fra Savona e Vado Ligure ed è composto da due centri cittadini, Quiliano e Valleggia, da tre centri frazionali montani (Cadibona, Montagna, Roviasca) e da numerose borgate ricche di fascino, alcune situate in collina, in territorio densamente boscato.

L'impianto si colloca sui rilievi che circondano la valle dell'omonimo fiume (Quiliano) e la parallela valle del torrente Quazzola, in epoca romana percorsa dalla Via Emilia Scauri e oggi dall'autostrada A6 Torino-Savona. In particolare, l'impianto può essere suddiviso geograficamente nei seguenti settori, collegati fra loro dalle opere di connessione in progetto:

- una diramazione "ovest" (costituita dalle WTG 1 e 2) che si sviluppa sulle creste montuose che collegano il Monte Burot al Monte Baraccone;
- una diramazione "est" (costituita dalle WTG 3, 4 e 5) che sorge sulle creste montuose che collegano il Monte Teggia al Monte Curlo;

La viabilità di accesso all'impianto inizia dall'abitato di Altare, entrando in Via Verne da cui, giunti in località "Cascina Giovetti" è presente un bivio da cui, svoltando a destra, viene imboccata la viabilità per raggiungere la diramazione ovest e, svoltando a sinistra, si prosegue invece lungo la diramazione est.

Gli aerogeneratori si collocano ad un'altitudine compresa fra 400 e 800 m s.l.m. e ricadono interamente nel comune di Quiliano (SV), fatta eccezione per la WTG 1, che sconfina all'interno del comune di Altare (SV).

Nelle immagini a seguire si riporta un inquadramento generale dell'area in cui sorgerà l'impianto, utilizzando come base la cartografia IGM in scala 1:25.000, l'ortofoto e la carta altimetrica elaborata a partire dal DTM – Modello Digitale del Terreno della Liguria.

Il progetto prevede l'installazione di 5 aerogeneratori (anche detti WTG) di potenza nominale unitaria pari a 6 MWp, per una potenza nominale complessiva pari a 30 MW, in una area agricola e su territori che amministrativamente appartengono ai comuni di Altare e Quiliano.
L'orografia è prevalentemente montagnosa, con versanti dolci sul Comune di Altare e più scoscesi sul lato Quiliano. Alcune WTG ricadono nell'ambito 02_SV, individuato dalla Regione Liguria nello schema dei siti potenzialmente idonei all'installazione di impianti eolici industriali (allegato 1 alla Deliberazione del Consiglio Regionale – assemblea legislativa della Liguria del

03.02.2009 n. 3 “Aggiornamento degli obiettivi del Piano Energetico Ambientale Regionale Ligure – PEARL – per l’energia eolica”; sito idoneo PGC 19/08).

Il territorio comunale di Quiliano si estende per circa 49,5 km^2 ad una altitudine massima di circa 950 m s.l.m. e minima di 10 m s.l.m. Il territorio comunale di Quiliano comprende i due nuclei principali di fondovalle, sulle rive opposte del torrente, di Quiliano (capoluogo) e Valleggia e dalle tre frazioni collinari di Cadibona, Montagna e Roviasca per una superficie territoriale di 49,46 km2. Il territorio è altresì composto dalla località di Borgata Capanne, Borgata Case Gialle (Cà gione), Garzi, Viarzo, Faia, Pomo, Gagliardi, Montagna di Quiliano, Valleggia Superiore, Passeggi, Molini, Pilalunga, Quilianetto, Tagliate, Tiassano. Confina a nord con i comuni di Altare e Savona, a sud con Orco Feglino, Vezzi Portio e Vado Ligure, ad ovest con Altare e Mallare, ad est con Savona e Vado Ligure. Dista circa 6 km ad ovest di Savona e 57 km ad ovest di Genova

La futura stazione elettrica prevista da progetto ricade nel Comune di Altare che si estende per circa 12 km^2 ad una altitudine massima di circa 820 m s.l.m. e minima di 380 m s.l.m.

L’area rientra nel Bacino del T. Quiliano che confina con quello del T. Letimbro a Nord (Rio Lavanestro), del Rio Molinero a Nord Est, del Fiume Bormida di Mallare ad Ovest, e con i bacini dei Torrenti Pora (Aquila), Sciusa, e Segno a SE. La struttura insediativa del bacino è caratterizzata da un sistema di nuclei storici collinari, attestati su crinali secondari, e da nuclei di fondovalle, che si sviluppano lungo percorsi pedecollinari e che si alternano a parti inedificate (coltivi, serre, oliveti). A questa struttura territoriale ad oggi ancora legata all’uso agricolo del suolo, si sono sovrapposti gli insediamenti della grande industria, localizzati principalmente lungo la sponda destra del Torrente e a monte dell’autostrada (depositi IP e complesso petrolifero Sarpom), le grandi infrastrutture di comunicazione (nodo viabilistico dell’autostrada, asse industriale parallelo alla costa) nonché alcune zone di recente espansione residenziale, che hanno quasi totalmente occupato le aree disponibili. Gran parte dell’area del bacino è costituita da zone boscate. Le acque superficiali vengono regimate dai numerosi impluvi naturali, che trovano origine lungo i pendii. La notevole pendenza dei versanti, unitamente alla presenza di numerosi rii naturali ha permesso di modellare i versanti, dando origine ad una morfologia marcata da erosioni torrentizie ad andamento all’incirca rettilineo ed a breve sviluppo lineare. Le pendenze delle varie aste torrentizie risultano molto acclivi con scarso deflusso a carattere stagionale.

L’area identificata dai piani territoriali le aree confinanti con Altare come CNTI, caratterizzate da terreni boscati o incolti, di interesse naturalistico, da salvaguardare dal punto di vista del rispetto degli equilibri idrogeologici ed ecologici di una struttura agricola variamente integrata con quella boscata, a forte valore paesistico-naturalistico.

Nel contesto della provincia l’ambito Savonese assume grande importanza in relazione agli obiettivi generali dei vari piani urbanistici e territoriali, per le potenzialità proprie del polo di

Savona (industria, portualità, servizi, turismo, cultura), per le caratteristiche ambientali dei territori rurali e forestali interni e per la complementarietà turistica che potrà essere attuata tra questi e la fascia costiera. In origine l'assetto geomorfologico ha favorito il prevalere di relazioni e collegamenti trasversali costa-entroterra rispetto a quelli longitudinali paralleli al litorale. I centri abitati costieri costituivano lo sbocco al mare di articolati sistemi di relazione fisica e funzionale estesi verso l'interno di cui i percorsi di valico costituivano l'ossatura principale.

Lo sviluppo territoriale ha trovato sbocco grazie alla realizzazione dei tratti a mare della strada statale Aurelia, il completamento sul finire del XIX secolo della linea ferroviaria litoranea e la costruzione della viabilità autostradale, hanno progressivamente modificato l'originario assetto insediativo. La nuova rete infrastrutturale è divenuta rapidamente un "attrattore lineare di sviluppo" capace di convogliare le principali risorse umane ed economiche favorendo così la crescita urbana dei centri costieri che oggi da Vado Ligure ad Albisola assumono l'aspetto di un continuum urbano.

L'ambito del Savonese copre il 30% della superficie di tutto il territorio della provincia ed ha il 45% degli abitanti i quali sono in gran parte concentrati sulla costa. Tra le due diverse realtà, costiera ed oltremontana, si differenziano per la struttura insediativa che corrispondono anche profonde disparità quantitative.

La viabilità d'accesso all'impianto inizia a partire dallo svincolo autostradale di Altare, entrando in Via Verne da cui, giunti in località "Cascina Giovetti" è presente un bivio grazie dal quale è possibile imboccare sia la viabilità per raggiungere il settore occidentale, sia quella per raggiungere il settore orientale; seguendo la strada che da Altare arriva fino al bivio strada Comunale "Monte Burot", e proseguendo sulla Comunale fino all'intersezione della viabilità di collegamento con la cosiddetta "strada della Palma" (tracciato di mezza costa, versante Quiliano), è possibile raggiungere il settore occidentale (WTG1 e WTG2) grazie al tracciato della viabilità forestale esistente oggi dismessa. Mentre dallo stresso bivio e proseguendo su Via Verne è possibile raggiungere le WTG3, WTG4 e WTG5 che in particolare, risultano accessibili grazie ad un sentiero afferente alla rete escursionista ligure.

L'opera cavidotto di collegamento degli aerogeneratori alla stazione elettrica si sviluppa lungo il tracciato di strade esistenti le cui modalità di posa vengono opportunamente descritte all'interno della documentazione specialistica corredata di opportune sezioni di scavo descrittive delle profondità di scavo. In presenza di interferenze, per cui è stata predisposta la *C24G&GWLI002P017R00_Relazione di censimento e risoluzione delle interferenze*, si preferiranno opportune modalità tecnico – progettuali corredate di idonei elaborati che rappresentano e descrivono le scelte progettuali operate per il superamento delle stesse. In particolare, il superamento di tali interferenze prevede l'impiego di tecnologie c.d. no-dig o TOC.

(trivellazione orizzontale controllata) al fine di poter rispettare eventuali prescrizioni relative alla profondità di scavo.

La sottostazione elettrica e il BESS connessi all'impianto tramite l'opera cavidotto ricadono in un'area situata a Sud della località Peirano nel comune di Mallare, collocata tra il Fiume Bormida di Mallare e la SP5. In merito al cavidotto si evidenzia che il tratto che ricade nel comune in esame si sviluppa lungo strade esistenti (strade vicinali e per un breve tratto la SP5).

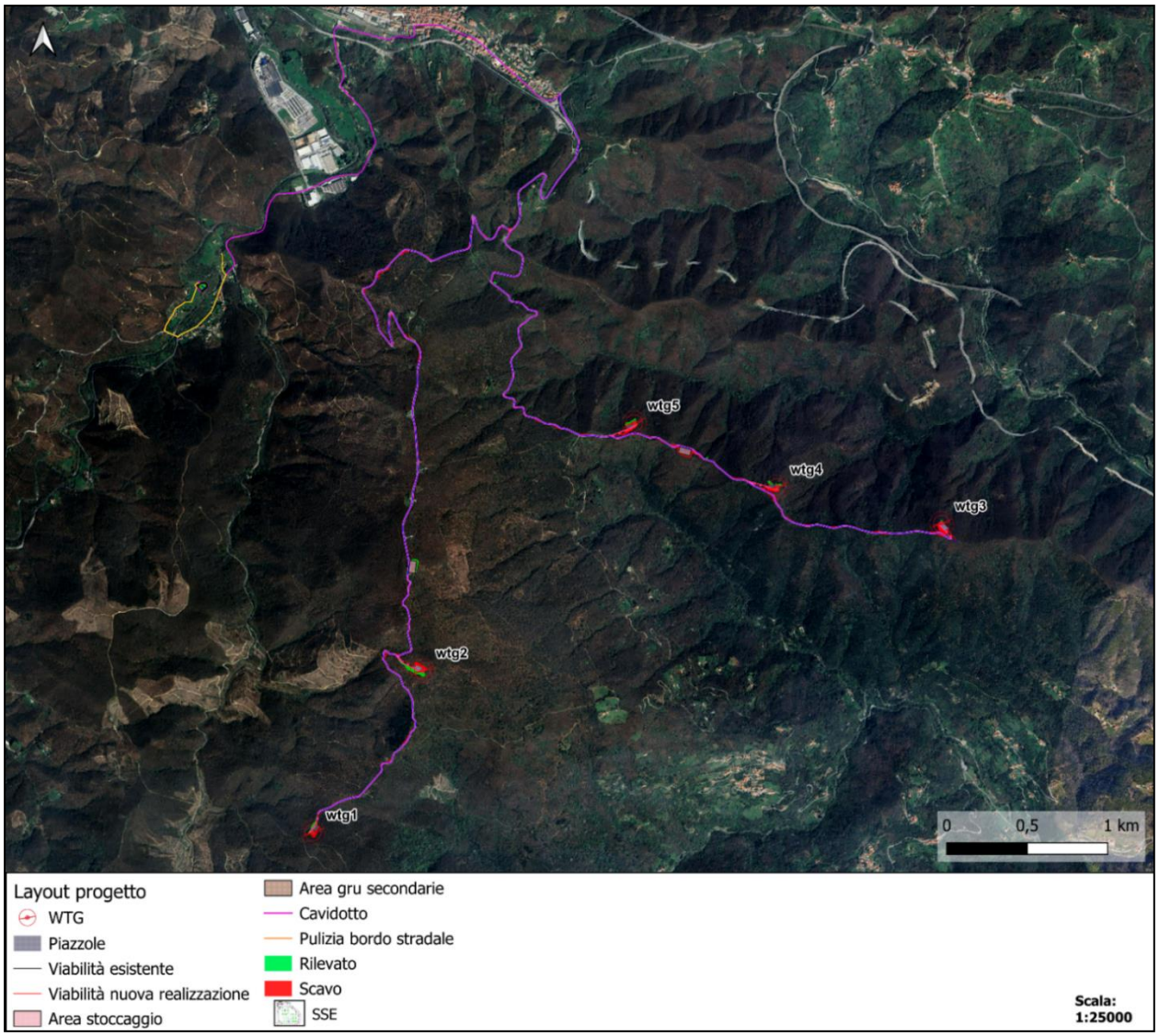


Figura 1: Inquadramento impianto eolico e opere di connessione su ortofoto

L'area del sito è individuabile sulla cartografia CTR relativa ai fogli ed elementi, riportati nella seguente immagine e desunti dal quadro di unione consultabile tramite il geoportale della regione Liguria (https://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/geoportale/index.html?id=1237).

Tabella 1: Numeri identificativi dei Fogli ed Elementi della CTR interessati dal Layout di progetto

FOGLIO	ELEMENTO
228120	WTG1 Cavidotto Viabilità
229050	WTG3 WTG4 WTG5 WTG2 Cavidotto Viabilità
229090	Cavidotto Viabilità
228080	SSE Cavidotto Viabilità

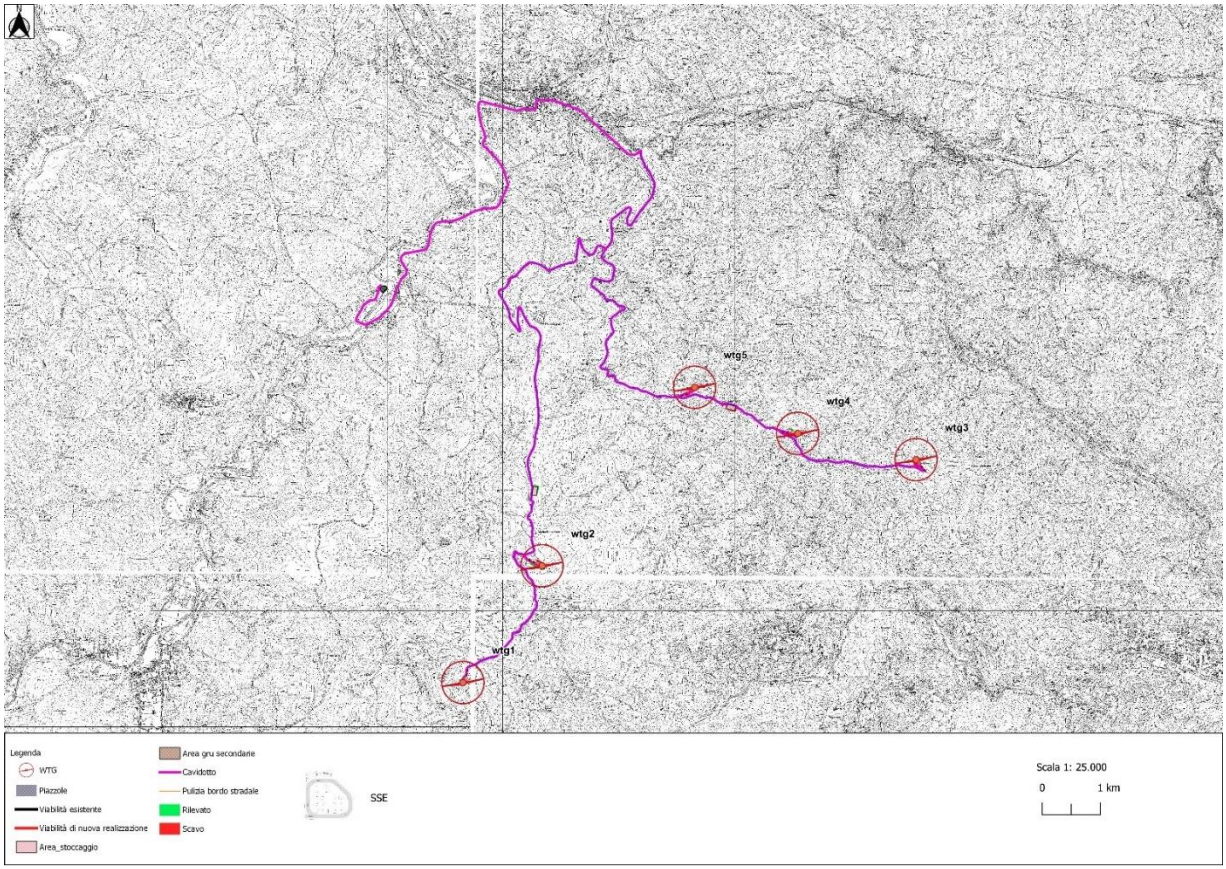


Figura 2: Inquadramento su cartografia CTR 1:5.000 delle aree di impianto.

L'area è individuabile sulla seguente cartografia IGM in scala 1: 25.000, consultabile sul Geoportale Nazionale del Ministero dell'Ambiente:

- Serie M891, Foglio 92, Sezione I – NE (Vado Ligure);
- Serie M891, Foglio 92, Sezione I – NO (Mallare).
- Serie M891, Foglio 81, Sezione II – SE (Altare).

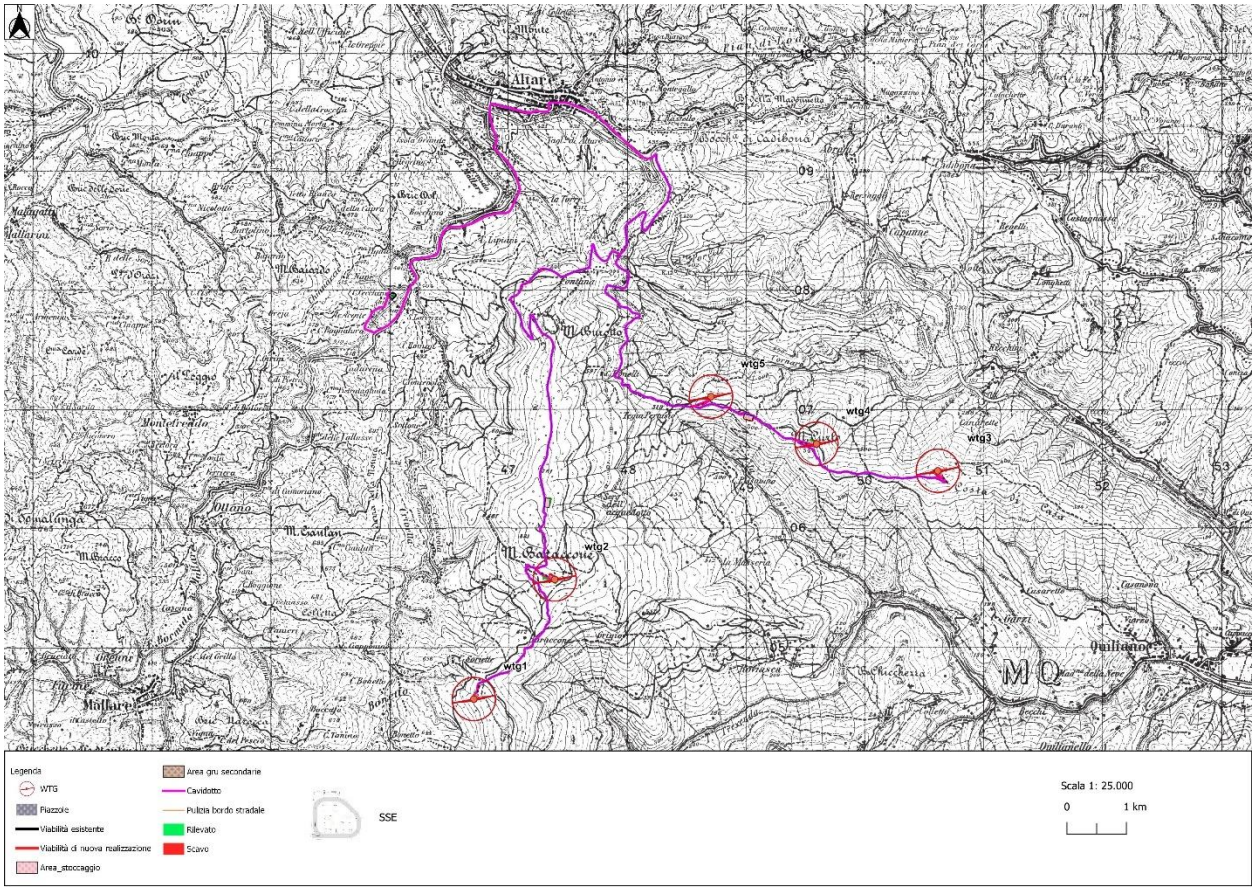


Figura 3: Inquadramento su cartografia IGM 1:25000 delle aree di impianto e relative opere di Rete

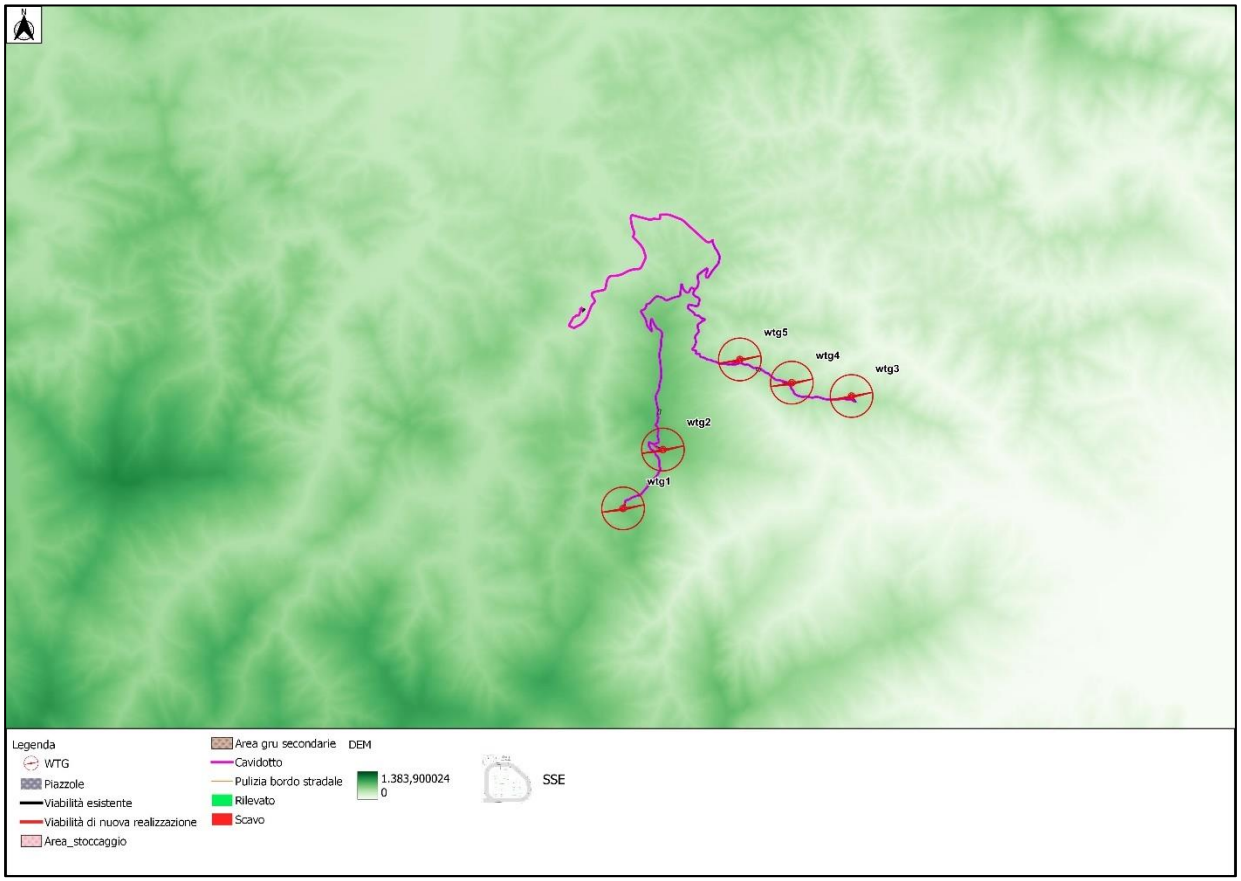


Figura 4: Mappa altimetrica dell'opera in progetto.

Le WTG1 e WTG2 sono localizzate a Nord-Ovest del centro abitato del Comune di Quiliano, lungo il crinale di separazione tra Quiliano e Altare, mentre le WTG3, WTG4 e WTG5 sono ubicate lungo il crinale compreso tra il Monte Teggia e Monte Curlo, tutti gli aerogeneratori ricadono in aree classificate secondo i piani urbanistici in TNI (Territori Non Insediabili), catastalmente inquadrate all'NCT e con coordinate espresse nel sistema di riferimento UTM-WGS84 (Zona 32 N) come segue:

Tabella 2: Riferimenti catastali e coordinate degli aerogeneratori di progetto e delle opere di connessione

COMUNE	Centro WTG	CATASTO		UTM-WGS84 32N	
		FOGLIO	***PARTICELLA***	***EST***	***NORD***
Altare	1	15	5	446628	4904366
Quiliano	2	13	11	447309	4905372
Quiliano	3	19	40	450531	4906285
Quiliano	4	18	17	449511	4906512
Quiliano	5	16	14	448623	4906910
Mallare	SSE-BESS	5	99	445954	4907767
			100		
			144		
			223		
			225		

3. IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Sulla base di quanto disposto dal D. Lgs 152/2006, in relazione a quanto prescritto dalle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs.152/2006 e s.m.i., D. Lgs.163/2006 e s.m.i.)” e in coerenza con le previsioni delle “Norme Tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale” (Linee Guida SNPA n. 28/2020 – ISBN: 978-88-448-0995-9), il Monitoraggio Ambientale persegue i seguenti obiettivi:

- ✓ Verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel SIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio delle opere.
- ✓ Correlare gli stati *ante-operam*, in corso d'opera e *post-operam*, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale.
- ✓ Garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive.
- ✓ Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste dal SIA.
- ✓ Fornire agli Enti preposti al controllo, 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 delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

3.1. Requisiti del progetto di monitoraggio ambientale

Conseguentemente agli obiettivi da perseguire, il presente PMA soddisfa i seguenti requisiti:

- ✓ Contiene la programmazione dettagliata spazio-temporale delle attività di monitoraggio e la definizione degli strumenti.
- ✓ Indica le modalità di rilevamento e uso della strumentazione coerenti con la normativa vigente.
- ✓ Prevede meccanismi di segnalazione tempestiva di eventuali insufficienze e anomalie.
- ✓ Prevede l'utilizzo di metodologie validate e di comprovato rigore tecnico-scientifico.
- ✓ Individua parametri ed indicatori facilmente misurabili ed affidabili, nonché rappresentativi delle varie situazioni ambientali.
- ✓ Definisce la scelta del numero, delle tipologie e della distribuzione territoriale delle stazioni di misura in modo rappresentativo delle possibili entità delle interferenze e della sensibilità/criticità dell'ambiente interessato.
- ✓ Prevede la frequenza delle misure adeguata alle componenti che si intendono monitorare.
- ✓ Prevede l'integrazione della rete di monitoraggio progettata dal PMA con le reti di monitoraggio esistenti.
- ✓ Prevede la restituzione periodica programmata, e su richiesta, delle informazioni e dei dati in maniera strutturata e georeferenziata, di facile utilizzo ed aggiornamento, e con possibilità sia di correlazione con eventuali elaborazioni modellistiche, sia di confronto con i dati previsti nel SIA.
- ✓ Perviene ad un dimensionamento del monitoraggio proporzionato all'importanza e all'impatto delle opere in progetto. Il PMA focalizza modalità di controllo indirizzate su parametri e fattori maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto delle sole opere in progetto sull'ambiente.

4. CONTENUTI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE E SCELTA DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

Così come previsto dalle Linee Guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA), sono state individuate le componenti ambientali che saranno oggetto di monitoraggio. Di seguito vengono prima elencati schematicamente i diversi impatti e, successivamente, gli stessi saranno dettagliatamente analizzati. Gli impatti sono stati riferiti alle diverse fasi ante, in corso e *post operam*. In particolare, gli impatti che potranno potenzialmente essere prodotti sono quelli sulle seguenti componenti ambientali:

- Atmosfera: Aria e clima;
- Geologia ed acque;
- Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare;
- Beni materiali, patrimonio culturale e paesaggio;
- Biodiversità (componente habitat e vegetazione, fauna);
- Popolazione e salute umana;
- Rumore;
- Radiazioni ionizzanti e non.

4.1. Criteri generali di sviluppo del PMA

In questo paragrafo sono illustrati i criteri generali, comuni a tutte le componenti ambientali, per sviluppare il piano di monitoraggio; le aree e le tematiche soggette a monitoraggio e i principali parametri che verranno raccolti e registrati per rappresentare e monitorare lo status ambientale. I criteri specifici per ciascuna componente ambientale sono, invece, descritti nei punti successivi.

4.1.1. Articolazione temporale del monitoraggio

Il presente PMA sviluppa in modo chiaramente distinto le tre fasi temporali nelle quali si svolgerà l'attività di MA. Le varie fasi avranno la finalità di seguito illustrata:

a) ***Monitoraggio ante-operam (AO)*** (si conclude prima dell'inizio di attività interferenti)

- definire lo stato fisico dei luoghi, le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico, 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;
- consentire la valutazione comparata con i controlli effettuati in corso d'opera, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali ed orientare opportunamente le valutazioni di competenza degli Enti preposti al controllo;

b) ***Monitoraggio in corso d'opera (CO)*** (comprende tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti):

- 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 *ante-operam*, che richiedono ulteriori esigenze di monitoraggio;

c) ***Monitoraggio post-operam (PO)*** (comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio):

- 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;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e compensazione.

Le attività di monitoraggio descritte nel PMA con relative fasi temporali sono schematizzate nella Tabella seguente.

Tabella 3: Fasi del monitoraggio ambientale (Fonte: Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale).

Fase	Descrizione
ANTE-OPERAM	Periodo che include le fasi precedenti l'inizio delle attività di cantiere: ➢ fase precedente alla progettazione esecutiva, ➢ fase di progettazione esecutiva, precedente la cantierizzazione
IN CORSO D'OPERA	Periodo che include le fasi di cantiere e di realizzazione dell'opera: ➢ allestimento del cantiere e lavori per la realizzazione dell'opera, ➢ rimozione e smantellamento del cantiere ➢ ripristino dell'area di cantiere
POST-OPERAM	Periodo che include le fasi di esercizio ed eventuale dismissione dell'opera: ➢ prima dell'entrata in esercizio dell'opera (pre-esercizio), ➢ esercizio dell'opera, ➢ eventuale dismissione dell'opera (allestimento del cantiere, lavori di dismissione, rimozione e smantellamento del cantiere, ripristino dell'area di cantiere)

4.1.2. Modalità di esecuzione e di rilevamento del monitoraggio

Per ogni componente e fattore ambientale, il PMA ha individuato i seguenti aspetti;

a) ubicazione del campionamento;

b) parametri da monitorare;

c) tipo di monitoraggio (*ante-operam; in corso d'opera; post-opera);*

d) modalità di campionamento;

e) periodo/durata del campionamento.

4.1.3. Individuazione delle aree sensibili

La scelta di aree, componenti e fattori ambientali da monitorare, è basata sulla sensibilità e vulnerabilità alle azioni di progetto evidenziate nel SIA ed eventualmente integrate qualora emergano nuovi elementi significativi. Le aree sono state differenziate in funzione dei criteri di indagine e delle potenzialità di interferenza con la componente ambientale in esame. I criteri considerati per la loro determinazione sono:

a) presenza della sorgente di interferenza;
b) presenza di elementi significativi, attuali o previsti, rispetto ai quali è possibile rilevare una modifica delle condizioni di stato dei parametri caratterizzanti.

5. CRITERI SPECIFICI PER LE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI

5.1. Atmosfera: aria e clima

Il PMA è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria nelle diverse fasi (*ante operam*, in corso d'opera e *post operam*) focalizzando l'attenzione sugli inquinanti direttamente o indirettamente immessi nell'atmosfera. Si precisa che gli aerogeneratori, in fase di esercizio, non rilasciano sostanze inquinanti in atmosfera.

Si considera la fase in corso d'opera (fase di cantiere), l'unica a generare immissione in atmosfera di sostanze causate da attività di scavo e riporto per la realizzazione di nuove strade, per la costruzione delle trincee per la posa dei cavidotti, per la realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori. Inoltre, a causa dei movimenti di terra e al transito degli automezzi, le attività elencate comporteranno l'immissione in atmosfera di polveri e degli inquinanti contenuti nei gas di scarico dei mezzi d'opera, la cui attività sarà comunque limitata alle ore di lavorazione in fase di cantiere.

Per tale motivo, durante l'esecuzione dei lavori saranno adottate tutte le accortezze utili per ridurre tali immissioni attraverso delle opere di mitigazione, che risultano essere:

- Movimentazione del materiale di lavorazione da altezze minime e con bassa velocità;
- Bagnatura con acqua delle superfici di terreno oggetto di scavo e movimentazione con nebulizzatori idonei; tale sistema garantisce bassi consumi idrici ed evita la formazione di fanghiglia a causa dell'eccessiva bagnatura;
- Bagnatura delle piste non pavimentate interne all'area interessata con acqua del fondo;
- Pulizia delle ruote dei mezzi in uscita dall'area di cantiere, affinché si impedisca la produzione di polveri anche sulle strade pavimentate;
- Copertura del materiale caricato sui mezzi, che potrebbe cadere e disperdersi durante il trasporto;
- Circolazione a bassa velocità nelle zone sterrate del cantiere;
- Limitazione delle attività dei mezzi a combustione allo stretto necessario nelle ore di lavorazione.

Considerando che l'impianto eolico, durante la fase di esercizio, è privo di emissioni aeriformi, si può affermare che non è prevista alcuna interferenza con la componente atmosfera. Inoltre, se si considera un'ampia scala, la stessa componente non può che beneficiare dell'assenza di emissioni, riconducibile proprio al fatto che la generazione di energia avviene attraverso lo sfruttamento di una fonte rinnovabile.

5.2. Geologia e acque

Il PMA deve essere contestualizzato nell'ambito della normativa di settore rappresentata a livello comunitario dalla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE (DQA), dalla direttiva 2006/118/CE relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento. Le disposizioni comunitarie sono state recepite dal nostro ordinamento dal D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., Parte III - Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche - (artt. 53 – 176)] e dai suoi Decreti attuativi, unitamente al D. Lgs. n. 30/2009 per le acque sotterranee.

In fase di cantiere potrebbero verificarsi sversamenti accidentali di olio motore o carburante dai mezzi e dai materiali stoccati in cantiere, ciò potrebbe interessare i corpi idrici direttamente o indirettamente, per infiltrazione nel sottosuolo. Deve essere prevista regolare manutenzione dei mezzi per evitare che si verifichino tali problematiche. Nel caso in cui dovesse comunque verificarsi una perturbazione di questo tipo, l'entità dello sversamento sarebbe in ogni caso limitata alla capacità del serbatoio dei mezzi presenti.

In fase di esercizio il potenziale impatto è legato all'impermeabilizzazione permanente di alcune aree, ossia quelle destinate alla realizzazione delle sottostazioni, delle piazzole di esercizio degli aerogeneratori e quelle destinate alla viabilità di servizio, necessaria per raggiungere le piazzole e consentire le operazioni di manutenzione; di conseguenza verrà prevista la corretta gestione delle acque meteoriche mediante una serie di canali di scolo.

In linea generale non comporterà alterazione dell'idrografia superficiale. Si può affermare che, in fase di esercizio ed in fase di cantiere, l'impatto complessivo sulla componente è considerato basso.

Durante questa fase, inoltre, verranno previsti opportuni sistemi di regimazione delle acque superficiali che dreneranno le portate meteoriche verso i compluvi naturali. Gli aerogeneratori saranno ubicati in aree non depresse e a opportuna distanza da corsi d'acqua superficiali.

Per quanto attiene al deflusso superficiale, il rilascio di sostanze volatili di scarico degli automezzi, risulterà comunque limitata all'arco temporale necessario per l'esecuzione dei lavori (periodo relativamente breve).

L'impianto eolico si compone di piste e piazzole, in corrispondenza delle quali verranno previsti opportuni sistemi di regimazione delle acque superficiali che raccoglieranno le eventuali acque meteoriche drenandole verso i compluvi naturali. Le opere di impianto consentiranno il deflusso idrico superficiale.

Operazioni di Monitoraggio

In fase di cantiere

- controllo periodico giornaliero e/o settimanale visivo delle aree di stoccaggio dei rifiuti;

- controllo da parte del personale di cantiere che non vi siano perdite di olii da apparecchiature;
- controllo periodico giornaliero visivo del corretto deflusso delle acque superficiali.

In fase di esercizio

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

5.3. Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

Il PMA deve essere contestualizzato nell'ambito della normativa di settore rappresentata a livello comunitario dal Dlgs.152/06 e ss.mm. e ii e dal DPR 120/2017.
Per il monitoraggio in corso d'opera (fase di cantiere) e *post operam* (fase di esercizio), il PMA per "la componente suolo e sottosuolo" è finalizzato all'acquisizione di dati relativi a:

- sottrazione di suolo ad attività preesistenti;
- entità degli scavi in corrispondenza delle opere da realizzare, controllo dei fenomeni franosi e di erosione sia superficiale che profonda;
- gestione dei movimenti di terra e riutilizzo del materiale di scavo;
- possibile contaminazione per effetto di sversamento accidentale di olii e rifiuti sul suolo.

Per quanto riguarda la componente suolo e sottosuolo, le tipologie di impatto legate alle fasi di cantiere e finali di sistemazione dell'area consistono nelle attività di scavo, laddove previste.

Sono previste principalmente le seguenti lavorazioni:

- allestimento aree cantiere e approvvigionamento materiali;
- lavorazioni opere civili, trasporto e sistemazione aerogeneratori;
- realizzazione cavidotti di connessione (MT – AT);
- realizzazione edifici e impianti (Aree di connessione);
- dismissione del cantiere e ripristino.

Si precisa che i cavidotti di connessione saranno interamente realizzati su strada o piste; inoltre per il collegamento tra le WTG e le strade già esistenti è stata prevista l'apertura di nuove strade.

Per valutare l'impatto su questa componente sono stati presi in considerazione la fase di cantiere e la fase di esercizio.

Operazioni di Monitoraggio

Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

Fase di cantiere

- controllo periodico durante le fasi di lavorazione dell'ottemperanza a quanto indicato nel piano di utilizzo terre e rocce da scavo approvato;
- verifica periodica che lo stoccaggio del materiale di scavo avvenga nelle aree stabili come indicate nel piano TRS, in cumuli con altezze non superiori a 1,5 m e pendenze inferiori all'angolo di attrito del terreno;
- verifica dei tempi permanenza dei cumuli di terra;
- verifica, al termine delle lavorazioni, che siano stati effettuati tutti i ripristini e gli eventuali interventi di stabilizzazione dei versanti e di limitazione dei fenomeni d'erosione, prediligendo interventi di ingegneria naturalistica.

Fase di esercizio

- verificare l'instaurarsi di fenomeni d'erosione annualmente e a seguito di forti eventi meteorici.

Per quel che concerne l'analisi chimica dei suoli qui di seguito si riportano i punti di campionamento sulla matrie suolo, su tali campioni la non contaminazione è verificata ai sensi e nelle modalità dell'allegato 4 del D.P.R. 120/2017.

I risultati delle analisi sui campioni dovranno essere confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5, al titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.

Relativamente alle terre e rocce da scavo non conformi alle CSC, verranno gestiti in conformità alla Parte IV - D.Lgs 152/06 e destinati a idonei impianti di smaltimento, in caso contrario i volumi saranno rimpiegati in loco o in opportune opere di mitigazione, come riportato nei paragrafi successivi.

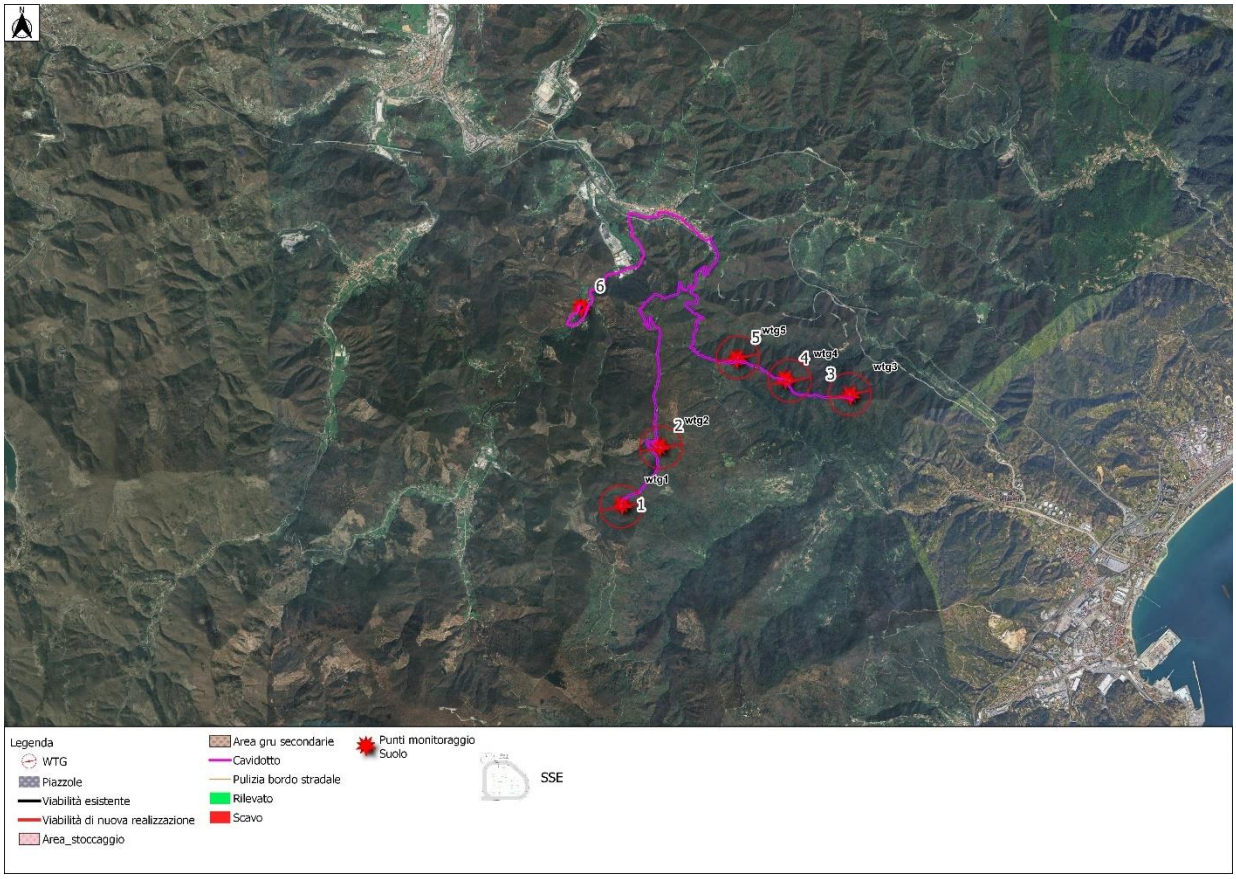


Figura 5: Localizzazione punti monitoraggio matrice suolo.

Tabella 4: coordinate punti di monitoraggio matrice suolo in WGS 84 32 N.

CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO	Coordinata x	Coordinata y
SUO/AO/CO/PO 1	446643	4904396
SUO/AO/CO/PO 2	447284	4905388
SUO/AO/CO/PO 3	450543	4906268
SUO/AO/CO/PO 4	449434	4906542
SUO/AO/CO/PO 5	448603	4906894
SUO/AO/CO/PO 6	445941	4907773

5.4. Biodiversità

In merito a tale componente, il PMA contestualizzerà le attività di monitoraggio alle caratteristiche biotiche e abiotiche del sito oggetto di intervento, al fine di verificare l'effettivo eventuale livello di alterazione delle stesse nelle fasi progettuali.

Gli impatti sulla componente vegetazione saranno relativi laddove si verificherà il taglio di alberi per far spazio alle piazzole, alle strade di nuova realizzazione, di collegamento tra le varie WTG, e all'adeguamento delle strade esistenti.

La sottrazione di habitat è dovuta a sottrazione del suolo per:

- aree di stoccaggio materiali e mezzi (area di cantierizzazione);
- realizzazione scavi per il cavidotto di collegamento tra aerogeneratori e sottostazione elettrica;
- realizzazione sottostazione;
- realizzazione tratto di viabilità aggiuntiva rispetto a quella esistente.

Il Programma di monitoraggio è articolato come segue:

- ✓ *OBIETTIVI SPECIFICI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE PER FLORA, VEGETAZIONE;*
- ✓ *LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO*
- ✓ *PARAMETRI DESCRITTORI (INDICATORI)*
- ✓ *SCALE TEMPORALI E SPAZIALI D'INDAGINE/FREQUENZA E DURATA*
- ✓ *METODOLOGIE DI RILEVAMENTO E ANALISI DEI DATI*

5.4.1. Flora e Vegetazione

OBIETTIVI SPECIFICI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE PER FLORA, VEGETAZIONE

Oggetto del monitoraggio sono le componenti flora e vegetazione, allo scopo di:

- Valutare e misurare lo stato delle componenti flora e vegetazione prima, durante e dopo i lavori per la realizzazione del progetto in esame;
- Garantire, durante la realizzazione dei lavori in oggetto e per i primi due anni di esercizio, una verifica dello stato di conservazione della flora e vegetazione al fine di rilevare eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre e attuare le necessarie azioni correttive in presenza di fenomeni di degrado della copertura boschiva (frammentazione, accrescimento di chiarie);
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione.

LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

I punti di monitoraggio individuati saranno gli stessi per le fasi ante, in corso e p*ost operam*, al fine di verificare eventuali alterazioni nel tempo e nello spazio e di monitorare l'efficacia delle mitigazioni previste. Per quanto concerne le fasi in corso e *post operam*, saranno identificate le eventuali criticità ambientali non individuate durante la fase *ante operam*, che potrebbero richiedere ulteriori esigenze di monitoraggio.

In corso d'opera il monitoraggio dovrà essere eseguito con particolare attenzione nelle aree prossime ai cantieri, dove è ipotizzabile si possano osservare le interferenze più significative. In fase di esercizio, nel caso di opere puntuali potrà essere utile individuare un'area (*buffer*) di possibile interferenza all'interno della quale compiere i rilievi.

Questo tipo di monitoraggio prevede una stima quali-quantitativa dei popolamenti e delle comunità potenzialmente interferiti dall'opera nelle fasi di cantiere, esercizio ed eventuale dismissione.

PARAMETRI DESCRITTORI (INDICATORI)

Al fine della predisposizione del PMA deve essere definita una strategia di monitoraggio per la caratterizzazione quali-quantitativa dei popolamenti e delle comunità potenzialmente interferiti dall'opera nelle fasi di cantiere, esercizio ed eventuale dismissione. La strategia individua come specie *target*, quelle protette dalle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE, dalle leggi nazionali e regionali, le specie rare e minacciate secondo le Liste Rosse internazionali, nazionali e regionali, le specie endemiche, relitte e le specie chiave (ad es. le "specie ombrello" e le "specie bandiera") caratterizzanti gli habitat presenti e le relative funzionalità.

METODOLOGIE DI RILEVAMENTO E ANALISI DEI DATI

Il piano di monitoraggio prevede l'individuazione di aree test sulle quali effettuare le indagini.
Nella fase *ante operam* saranno individuate delle aree test rappresentative delle formazioni presenti adiacenti alle aree interessate dalla costruzione delle strutture, aree di scavi e riporti, aree di accumuli temporanei di terreno, aree di adeguamento della viabilità esistente e di attraversamento dei fossi.
Successivamente, in fase di costruzione (corso d'opera) in fase post operam i rilievi saranno ripetuti.

Rilievo fitosociologico metodo Braun-Blanquet

Dopo aver identificato le aree in cui effettuare il monitoraggio, si provvede, nella stagione fenologicamente adeguata, ad effettuare rilievi fitosociologici (*Braun-Blanquet, 1928, 1964; Pignatti, 1959*), censimento ed inventario floristico nei plot e nei quadrati permanenti lungo i transetti individuati.

Rilievi strutturali

Per la caratterizzazione delle componenti strutturali che formano la cenosi, i rilievi saranno condotti attraverso:

- individuazione dei piani di vegetazione presenti;
- altezza dello strato arboreo, arbustivo ed erbaceo;
- grado di copertura dello strato arboreo, arbustivo ed erbaceo;
- pattern strutturale della vegetazione arbustiva ed arborea (altezza totale, altezza inserzione della chioma, dimensioni della chioma);
- rilievo del rinnovamento naturale.

La fase di analisi prevede:

- misurazione dei parametri di densità (numero fusti e area basimetrica a ettaro per specie, per strato e per habitat);
- costruzione curve di distribuzione dei diametri e delle altezze per le specie e per l'habitat totale;
- calcolo indici di diversità strutturale (*TreeDiameterDiversity* – TDD; *TreeHeightDiversity* - THD);
- applicazione formula di Shannon alla distribuzione dei diametri e delle altezze rispettivamente per il TDD e il THD.

Anche nelle praterie, in particolare quelle di interesse comunitario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE e rare a livello locale o regionale, è doveroso analizzare, a partire dalla fase *ante operam*, grado di copertura, eventuale stratificazione e altezza media delle specie chiave

(*Brokaw&Lent, 1999; Kuuluvainen et al., 1996; Kuuluvainen&Rouvinen, 2000; Shannon&Weaver, 1949).*

Rilievo floristico

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

Dal momento che nelle formazioni vegetali di interesse, le attività della fase di cantiere ed esercizio, possono determinare variazioni nella frequenza delle specie ruderali, esotiche e sinantropiche, per gli habitat di particolare rilevanza è necessaria la valutazione del grado di integrità della loro flora e della vegetazione mediante rilevamenti quantitativi periodici e analisi della frequenza/copertura delle eventuali specie ruderali, esotiche e sinantropiche (vedi ad es. *Haber, 1997*).

Inoltre, verranno valutati i seguenti indicatori:

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

Rilievi fenologici

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

Stato degli habitat

Vengono individuati habitat significativi per la distribuzione di specie rare e protette presenti nell'area buffer. In particolare, vengono rilevati quelli che hanno significato ecologico dal punto di vista strutturale (foreste, macchie, cespuglieti, brughiere), in quanto habitat di interesse comunitario (Dir. 92/43/CEE), oppure che rivestono importanza per la tutela di specie protette sia animali che vegetali (habitat di specie).

Per analizzare le variazioni qualitative e quantitative saranno utilizzate le componenti vegetazione e flora da utilizzare come indicatori ed il cui monitoraggio periodico sia in grado di fornire indicazioni sull'integrità dell'habitat.

I punti di monitoraggio, con la stessa localizzazione per la fase ante operam e per quella post operam, verranno posizionati in prossimità delle WTG ritenute più sensibili dal punto di vista

vegetazionale. In corrispondenza di tali punti verranno effettuate le metodologie di rilevamento e analisi dei dati precedentemente riportate. Inoltre, saranno valutati:

Stato fitosanitario

Il monitoraggio dello stato fitosanitario prevede la raccolta di informazioni non solo relative alla presenza di mortalità, patologie, parassitosi, ma anche relative ad altezza e diametro degli esemplari o delle popolazioni coinvolte. Lo stato fitosanitario può essere quindi dedotto dall'analisi dei seguenti indicatori:

- presenza di patologie/parassitosi*;
- alterazioni della crescita;
- tasso di mortalità/infestazione delle specie chiave**.

**Presenza patologie/parassitosi*

Dal momento che l'indebolimento a causa di fattori come inquinamento da polveri può determinare la comparsa di patologie e parassitosi, devono essere previsti opportuni monitoraggi in tal senso.

Sono necessarie, pertanto, analisi quantitative e qualitative di fenomeni quali defogliazione, scoloramento, clorosi, necrosi, deformazioni e identificazione dei patogeni e/o parassiti e del grado di infestazione dei popolamenti significativi delle specie target.

Le condizioni fitosanitarie dei popolamenti vegetali significativi devono essere analizzate prima dell'inizio dei lavori. Questa condizione rappresenterà il punto zero di riferimento.

Metodologia di rilevamento: scelti i popolamenti omogenei e statisticamente significativi per ogni tipologia individuata, ogni anno si contano gli esemplari malati o la superficie occupata dall'infestazione, i sintomi e il tipo di patologia/parassitosi.

**Tasso mortalità/infestazione specie chiave

Qualsiasi tipo di infrastruttura può direttamente o indirettamente determinare un aumento della mortalità delle specie chiave negli habitat di interesse naturalistico interferiti o in altri ambiti di pregio naturalistico e paesaggistico (ad es. sistemi di siepi, alberi secolari etc.). Identificate le specie coerenti con gli habitat e con gli altri elementi di significato protezionistico, è necessaria l'istituzione di plot permanenti in cui compiere le opportune analisi. I plot devono essere individuati in modo appropriato in modo da rendere statisticamente accettabili le analisi di eventuali fenomeni di mortalità.

Metodologia di rilevamento: scelti plot omogenei e statisticamente significativi per ogni tipologia individuata, ogni anno si contano gli esemplari morti o la superficie occupata dalle zone ad elevata mortalità. Identificati quindi gli esemplari e/o le aree ad elevata mortalità per una data specie, si cerca di individuarne la causa.

Stato delle popolazioni

Lo stato delle popolazioni può essere caratterizzato attraverso l'analisi dei seguenti indicatori:

- condizioni e trend di specie o gruppi di specie vegetali selezionate;
- comparsa/aumento delle specie alloctone, sinantropiche e ruderali.

Stato degli habitat

La caratterizzazione degli habitat è articolata su basi qualitative (variazione nella composizione specifica) e quantitative (variazioni nell'estensione), tenendo conto dei seguenti indicatori:

- frequenza delle specie ruderali, esotiche e sinantropiche;
- conta delle specie target suddivise in classi di età (plantule, giovani, riproduttori);
- rapporto tra specie alloctone e specie autoctone;
- grado di conservazione/estensione habitat d'interesse naturalistico.

Vengono considerate:

Le *specie target*:

- ✓ Specie alloctone infestanti.
- ✓ Specie rare, endemiche o protette ai vari livelli di conservazione.

Gli indicatori considerati sono i seguenti:

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

FREQUENZA E DURATA DEI MONITORAGGI

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale sarà articolato in diverse fasi:

- **Monitoraggio ante operam**

Il monitoraggio iniziale si concluderà prima dell'inizio delle attività interferenti, ossia prima dell'insediamento dei cantieri e dell'inizio dei lavori.

L'obiettivo principale è fornire una descrizione dell'ambiente, prima degli eventuali disturbi generati dalla realizzazione dell'opera in questione, attraverso:

1. caratterizzazione stazionale, pedologica e fitosociologica delle aree oggetto di monitoraggio;
2. verifica dello stato sanitario della vegetazione a livello di aree, di siti e di singoli esemplari tramite rilievi in situ.

3. censimento floristico.

In questa fase si potranno acquisire dati precisi sulla consistenza floristica delle diverse formazioni vegetali, la presenza di specie alloctone, il grado di evoluzione delle singole formazioni vegetali, i rapporti dinamici con le formazioni secondarie.

I rilievi verranno effettuati durante la stagione vegetativa.

Dai dati analizzati si è riscontrato che le WTG e relative opere ricadono nelle seguenti aree:

- La **WTG 1** e le opere connesse ricadono in area classificata dalla Carta di Uso del Suolo e dei Tipi Forestali (2023-2024) come “CASTAGNETO ACIDOFILO var con faggio”. Essendo stata apportate delle modifiche nella localizzazione delle opere in progetto, successive alla data di sopralluogo, non è stato possibile esaminare le aree afferenti al suddetto aerogeneratore. Tuttavia, le osservazioni eseguite più a nord, a soli 150 m circa (lungo la viabilità in progetto) testimoniano la presenza effettiva del castagneto, con una tendenza alla dominanza del faggio (*Fagus sylvatica*) in questa zona.
- La **WTG 2** e le opere connesse ricadono in area classificata dalla Carta di Uso del Suolo e dei Tipi Forestali (2023-2024) come “CASTAGNETO ACIDOFILO var con faggio”. Dalle osservazioni eseguite in sede di sopralluogo emerge che la superficie interferita sia rappresentata prevalentemente da faggio (*Fagus sylvatica*) governato a ceduo e, solo sporadicamente da castagno (*Castanea sativa*). Inoltre, in alcuni tratti all’interno della piazzola definitiva, abbonda la presenza del nocciolo (*Corylus avellana*) come specie sottoposta al faggio.
- L’**area di stoccaggio 1** (situata sulla diramazione ovest) ricade in area classificata dalla Carta di Uso del Suolo e dei Tipi Forestali (2023-2024) come “CASTAGNETO ACIDOFILO var con faggio”. Tuttavia, come emerso dal sopralluogo, tale piazzola sarà realizzata su un’area a ridosso di una turbina eolica esistente, costituita esclusivamente da vegetazione arbustiva, rada, risultato della successione regressiva innescata con la realizzazione della piazzola della turbina esistente di cui sopra.
- La **WTG 3** e le opere connesse ricadono in area classificata dalla Carta di Uso del Suolo e dei Tipi Forestali (2023-2024) come “CASTAGNETO ACIDOFILO”. Le osservazioni eseguite sul campo hanno confermato la presenza su queste superficie di un ceduo puro di castagno (*Castanea sativa*), presumibilmente soggetto ad avviamento a fustaia, data la presenza sulle ceppaie di individui aventi dimensioni diametriche superiori, rispetto a quelli delle porzioni di bosco limitrofe.
- La **WTG 4** e le opere connesse ricadono in area classificata dalla Carta di Uso del Suolo e dei Tipi Forestali (2023-2024) come “CASTAGNETO ACIDOFILO”; solo una minima parte delle piazzole temporanee e della viabilità di accesso alla WTG interessano anche l'area classificata come "LECCETA MESOXEROFILA var con castagno". Dalle

osservazioni eseguite in sede di sopralluogo emerge che la superficie interferita sia costituita prevalentemente da noccioleto puro, con presenza del castagno solo in una modesta porzione. La porzione esigua ricadente sull'area cartografata come lecceta è in realtà contraddistinta dalla presenza di una fascia ecotonale (corrispondente alla servitù del metanodotto, soggetta a recenti ripuliture), caratterizzata perlopiù da specie eliofile pioniere, a portamento arbustivo (in particolare dalla ginestra) e dalla presenza di pochi e sporadici individui di leccio (*Quercus ilex).*

- L'**area di stoccaggio 2** (situata sulla diramazione est) ricade in area classificata dalla Carta di Uso del Suolo e dei Tipi Forestali (2023-2024) come "CASTAGNETO ACIDOFILO". Le osservazioni effettuate in sede di sopralluogo confermano come tale superficie sia rappresentata da un castagneto gestito a ceduo, situato su una scarpata ad elevata pendenza, e contraddistinto per la presenza abbondante di nocciolo (*Corylus avellana*) nel piano dominato.
- La **WTG 5** e le opere connesse ricadono in area classificata dalla Carta di Uso del Suolo e dei Tipi Forestali (2023-2024) come "CASTAGNETO ACIDOFILO var con faggio". Dal sopralluogo effettuato è emerso come la superficie interferita sia rappresentata effettivamente da un ceduo di castagno (*Castanea sativa*), situato su una scarpata ad elevata pendenza, con presenza sporadica del faggio (*Fagus sylvatica*), anch'esso gestito a ceduo e con sottobosco a prevalenza di *Erica* sp.
- La **SSE ri**cade quasi totalmente in area classificata dalla Carta di Uso del Suolo e dei Tipi Forestali (2023-2024) come "PRATI STABILI" e, solo in minima parte, in area classificata come "CASTAGNETO ACIDOFILO". Essendo stata progettata successivamente alla data di sopralluogo, non è stato possibile esaminare le aree afferenti a tale opera. Tuttavia, attraverso la fotointerpretazione da immagine satellitare, è possibile confermare la presenza di prato sulla totalità della superficie interferita mentre, difficilmente verrà interferita la superficie boschiva ripariale, che potrebbe essere caratterizzata più verosimilmente dalla presenza di individui arborei afferenti ai generi Alnus, Populus e Salix.

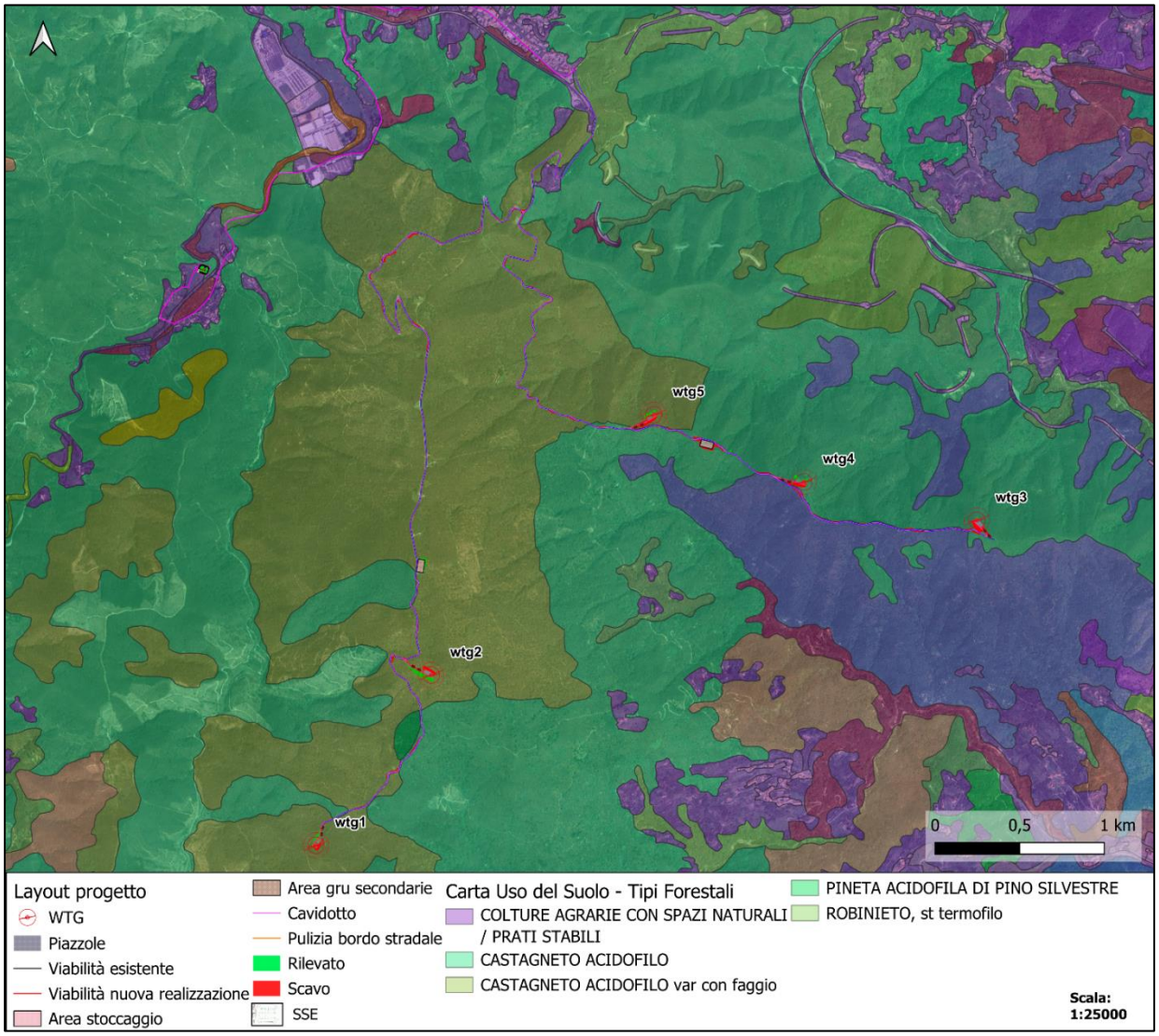


Figura 6: Ubicazione delle opere in progetto rispetto alla Carta di uso del Suolo e dei Tipi forestali, aggiornata al 2024.

La dispersione polveri non è da ritenersi incidente sulle attività di fotosintesi delle specie vegetali, considerando anche le misure di mitigazione, consistenti in attività di abbattimento delle polveri, tramite bagnatura dei mezzi e delle superfici di lavorazione; allo stesso modo non avrà quindi conseguenza sulla schiusa delle uova di specie di uccelli potenzialmente nidificatrici nell'area. L'incidenza è da ritenersi nulla.

Le opere di progetto, in fase di esercizio, comporteranno l'occupazione di una limitata superficie, ad oggi caratterizzata principalmente da aree agricole, in corrispondenza delle basi (area fondazione e piazzola a servizio) degli aerogeneratori.

Per concludere, sempre in merito ai siti direttamente interessati dagli interventi, è da escludere anche l'instaurarsi di un processo di frammentazione data la natura dell'area che, come detto, è totalmente a vocazione agricola e quindi non saranno intaccate formazioni naturali. La fase di cantiere potrebbe esser fonte di disturbo antropico e fonte di inquinamento generato da

emissioni gassose e acustiche dei mezzi di trasporto e delle macchine adoperati. Il disturbo antropico, così come l'inquinamento dovuto alla presenza di mezzi, verranno sensibilmente ridotti in fase di esercizio, divenendo occasionali e legati prevalentemente ad attività manutentive.

- **Monitoraggio in corso d'opera**

Il monitoraggio in corso d'opera riguarda il periodo di realizzazione delle opere, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti. Il monitoraggio in fase di cantiere dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza, copertura e struttura delle cenosi precedentemente individuate e la variazione del contingente floristico di specie considerate specie target. Il monitoraggio dovrà essere eseguito con particolare attenzione nelle aree prossime ai cantieri, dove è ipotizzabile si possano osservare le interferenze più significative.
I rilievi verranno effettuati durante la stagione vegetativa.

Saranno effettuati i sopralluoghi finalizzati al monitoraggio (periodo tardo primaverile-estivo) delle specie infestanti in corrispondenza di aree già interessate da rilievi dello stato fitosanitario limitrofe ad aree di cantiere. I risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell'ambito di rapporti annuali e di un rapporto finale relativo all'intero ciclo di monitoraggio di corso d'opera.

- **Monitoraggio post operam**

Il monitoraggio *post operam* comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera, e inizierà al completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere.
Il monitoraggio *post operam* dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza e nella struttura delle cenosi vegetali precedentemente individuate e variazioni al contingente floristico e valutare lo stato delle opere di mitigazione effettuate.
I rilievi verranno effettuati durante le stagioni vegetative.
La durata del periodo di monitoraggio *post operam* per le opere di mitigazione e compensazione dovrà essere di almeno due anni, al fine di verificare e garantire l'attecchimento delle specie vegetali e l'efficacia degli interventi proposti.

- Le indagini in campo si effettueranno in periodo tardo primaverile/estivo per la durata complessiva di 2 mesi.
- Le analisi floristiche saranno svolte in base alla fenologia delle specie target, con cadenza annuale per i primi due anni.
- Per la redazione e l'emissione del rapporto finale si stima necessario un periodo di 1 mese.

PUNTI DI MONITORAGGIO

Facendo riferimento alla carta dell'uso del suolo, gli aerogeneratori ricadono nelle seguenti categorie:

- WTG 1, 2, 3: "CASTAGNETO ACIDOFILO var con faggio" (CA30C);
- WTG 4, 5: "CASTAGNETO ACIDOFILO" (CA30X).
- Aree di stoccaggio: "CASTAGNETO ACIDOFILO" (CA30X)"; "CASTAGNETO ACIDOFILO var con faggio" (CA30C);
- SSE: PRATI STABILI (231) e BOSCO A PREVALENZA DI CASTAGNO (tipo forestale CA30X –CASTAGNETO ACIDOFILO).

Le opere annesse, come le piazzole e la viabilità d'accesso, possono interferire con altre categorie d'uso di suolo più o meno sensibili; i punti di monitoraggio sono stati perciò posti strategicamente in posizioni da cui è possibile osservare la vegetazione in fase *ante operam*, in corso d'opera e *post operam*, monitorando eventuali alterazioni e sviluppi in relazione alla costruzione dell'impianto e di tutte le opere che lo costituiscono.

I punti vengono di seguito riportati in coordinate espresse nel sistema di riferimento WGS84 zona 32N e descritti.

Il codice sarà così espresso:

VEG: componente di riferimento;

AO/CO/PO: articolazione temporale del monitoraggio.

Tabella 5: Punti di monitoraggio per flora e vegetazione.

CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO	Coordinata x	Coordinata y
VEG_AO_01 VEG_CO_01 VEG_PO_01	446633	4904418
VEG_AO_02 VEG_CO_02 VEG_PO_02	446654	4904403
VEG_AO_03 VEG_CO_03 VEG_PO_03	447217	4905390
VEG_AO_04 VEG_CO_04 VEG_PO_04	447284	4905389
VEG_AO_05 VEG_CO_05 VEG_PO_05	447259	4906037
VEG_AO_06 VEG_CO_06 VEG_PO_06	450554	4906262
VEG_AO_07 VEG_CO_07 VEG_PO_07	449484	4906514
VEG_AO_08 VEG_CO_08 VEG_PO_08	448950	4906730
VEG_AO_09 VEG_CO_09 VEG_PO_09	448583	4906906
VEG_AO_10 VEG_CO_10 VEG_PO_10	445967	4907738
VEG_AO_11 VEG_CO_11 VEG_PO_11	445928	4907794

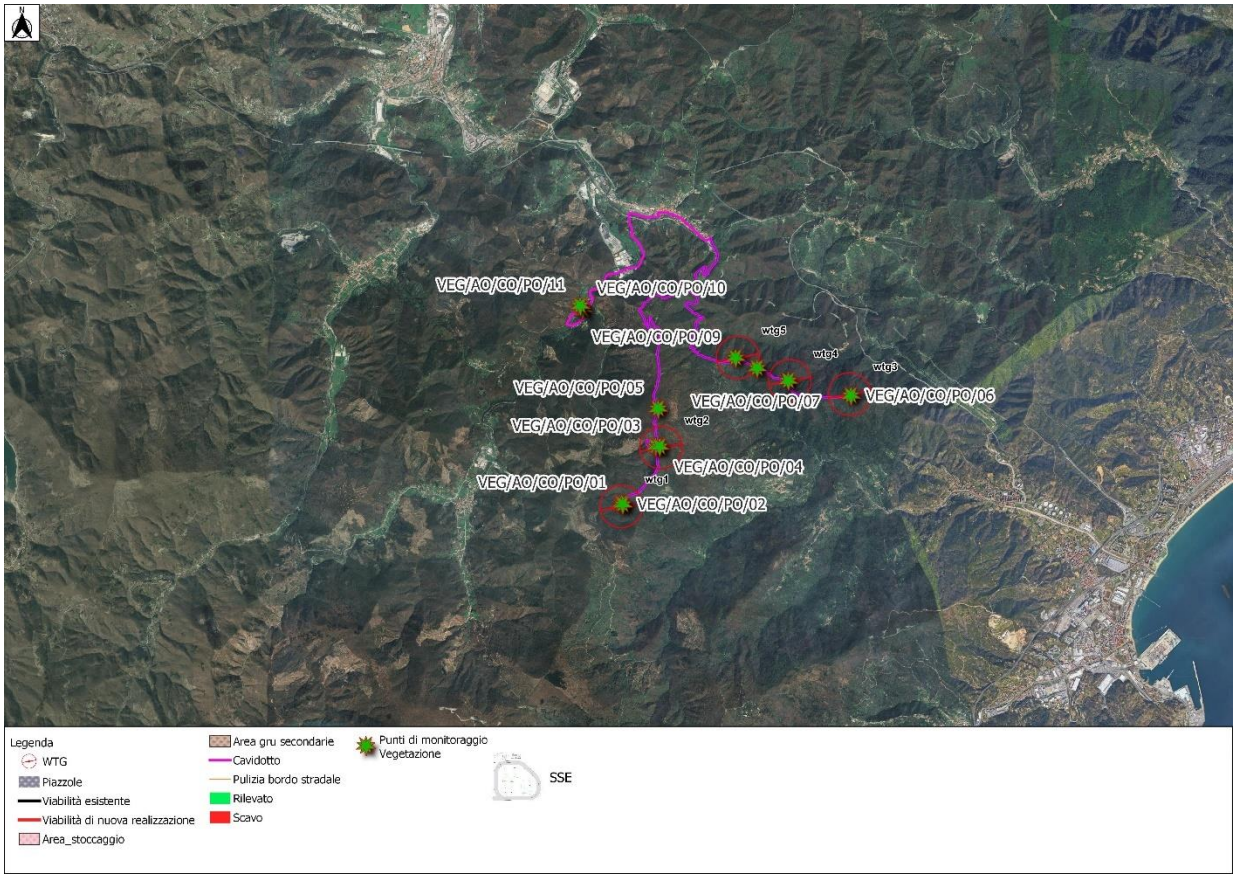


Figura 7: Inquadramento dei punti di monitoraggio per flora e vegetazione (in verde) rispetto al layout di progetto su immagini satellitari (Fonte: Google satellite)

5.4.2. Fauna e Avifauna

L'area presenta un basso valore ecologico ma non per questo non potenzialmente idonea ad ospitare specie di fauna ed avifauna di interesse naturalistico; gli impatti sulla fauna terrestre saranno limitati alla sola fase di cantiere, apportando un disturbo temporaneo e limitato nel tempo, che provocherà il momentaneo allontanamento della fauna presente. Le misure di mitigazione potrebbero essere la riduzione delle emissioni acustiche dovute alle lavorazioni, in particolar modo nelle fasi riproduttive, che per la maggior parte delle specie coincidono con la stagione primaverile.

L'impatto sull'avifauna riguarda principalmente la fase di esercizio, in quanto la componente avifaunistica non riesce a rilevare in tempo utile il movimento delle pale e si verificano incrementi nella mortalità di tale componente per collisione con i rotori degli aerogeneratori. Non viene considerata la linea elettrica di conduzione in quanto è completamente interrata e pertanto non si presenta la problematica elettrocuzione per collisione con gli elettrodotti.

La realizzazione dell'intervento, con l'inserimento di nuovi manufatti (WTG e Sottostazione, il cavidotto risulterà completamente interrato), per le loro caratteristiche dimensionali e numeriche, non rappresentano una barriera insormontabile negli spostamenti della fauna

presente.

Va precisato che al fine di accertare e monitorare il potenziale impatto che l'esercizio dell'impianto potrebbe avere sulle popolazioni di uccelli frequentatrici dell'area, saranno effettuate campagne di monitoraggio, ante durante e post operam.

Il Programma di monitoraggio è articolato come segue:

- ✓ *OBIETTIVI SPECIFICI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE PER FAUNA;*
- ✓ *LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO*
- ✓ *PARAMETRI DESCRITTORI (INDICATORI)*
- ✓ *SCALE TEMPORALI E SPAZIALI D'INDAGINE/FREQUENZA E DURATA*
- ✓ *METODOLOGIE DI RILEVAMENTO E ANALISI DEI DATI*

OBIETTIVI SPECIFICI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE PER L'AVIFAUNA

Scopo è quello di definire eventuali variazioni delle dinamiche di popolazioni, indotte dalle attività di cantiere e/o dall'esercizio dell'opera. L'impatto sulla fauna è quello che assume decisamente maggiore rilevanza su tutte le fasi di un impianto eolico, di cantiere, di esercizio e di dismissione. Le classi animali maggiormente vulnerabili al disturbo di un impianto eolico sono i chirotteri e gli uccelli. Tutti i documenti tecnici e le linee guida consultate, infatti, pongono l'accento sulla necessità di monitorare, in tutte le fasi del progetto, queste componenti faunistiche con metodologie standardizzate ed ampiamente testate e condivise.

Anche per quanto concerne i Chirotteri il monitoraggio sarà finalizzato alla valutazione degli impatti che il parco eolico a progetto potrebbe arrecare a questo ordine di Mammiferi. I potenziali impatti della tecnologia eolica nei confronti dei Chirotteri sono fondamentalmente gli stessi che riguardano gli uccelli (morte per collisione, perturbazione delle rotte di volo, disturbo, perdita e modificazione dell'habitat).

Per approfondimenti relativi alle specie più vulnerabili al disturbo e alle misure di mitigazione atte a ridurre l'impatto, si rimanda all'elaborato "*C24G&GWLI002S003R00_Studio di Incidenza Ambientale".*

Le attività previste per il monitoraggio della fauna consistono in un'analisi bibliografica approfondita delle emergenze faunistiche presenti nel territorio indagato e in rilievi in campo mirati a completare il quadro informativo acquisito con particolare riferimento alle aree di maggiore sensibilità ambientale.

LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

I punti di monitoraggio individuati, dovranno essere gli stessi per le fasi *ante*, in corso e *post operam*, al fine di verificare eventuali alterazioni nel tempo e nello spazio e di verificare l'efficacia delle mitigazioni e compensazioni previste.

In corso d'opera il monitoraggio dovrà essere eseguito con particolare attenzione nelle aree prossime ai cantieri, dove è ipotizzabile si possano osservare le interferenze più significative. La localizzazione è strettamente legata alle metodologie da adottare per i vari gruppi tassonomici oggetto di monitoraggio i quali, prevedono operazioni diversificate in relazione ai vari gruppi/ specie.

La strategia del PMA individuerà come specie target, quelle protette dalle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE, dalle leggi nazionali e regionali, le specie rare e minacciate secondo le Liste Rosse internazionali, nazionali e regionali, le specie endemiche, relitte e le specie chiave (ad es. le "specie ombrello" e le "specie bandiera") caratterizzanti gli habitat presenti e le relative funzionalità.

Per la programmazione delle attività in ciascuna fase (*ante operam*, in corso d'opera, *post operam*) la strategia di monitoraggio terrà conto dei seguenti fattori:

- specificità degli elementi da monitorare (taxa, gruppi funzionali, livelli trofici, corporazioni ecologiche, altri raggruppamenti); la scelta degli elementi faunistici terrà conto della complessità degli habitat (mosaico ambientale) e delle comunità ecologiche (struttura delle reti trofiche e delle popolazioni);
- fase del ciclo vitale della specie durante la quale effettuare il monitoraggio (alimentazione, stagione e strategia riproduttiva, estivazione/ibernamento, migrazione/dispersione e relativa distribuzione geografica, areali di alimentazione/riproduzione, *home range*, ecc.);
- modalità, localizzazione, frequenza e durata dei campionamenti (in relazione alla fenologia delle specie chiave e delle comunità/associazioni selezionate);
- status dei singoli popolamenti e della comunità ecologica complessiva.

I parametri da monitorare sono sostanzialmente relativi allo stato degli individui e delle popolazioni appartenenti alle specie *target* scelte.

Le attività dovranno essere effettuate almeno un anno prima della costruzione dell'impianto, e nei due anni successivi alla realizzazione dell'impianto stesso utilizzando il metodo B.A.C.I. (*Before After Control Impact*).

PARAMETRI DESCRITTORI (INDICATORI)

Al fine della predisposizione del PMA deve essere definita una strategia di monitoraggio per la caratterizzazione quali-quantitativa dei popolamenti e delle comunità potenzialmente interferiti dall'opera nelle fasi di cantiere, esercizio ed eventuale dismissione. La strategia individua come specie *target*, quelle protette dalle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE, dalle leggi nazionali e regionali, le specie rare e minacciate secondo le Liste Rosse internazionali, nazionali e regionali, le specie endemiche, relitte e le specie chiave (ad es. le "specie ombrello" e le "specie bandiera") caratterizzanti gli habitat presenti e le relative funzionalità.

Per lo stato degli individui saranno indagati:
- Tasso di mortalità /migrazione delle specie chiave.

Per lo Stato delle popolazioni saranno indagati:
- abbandono/variazione dei siti di alimentazione/riproduzione/rifugio,
- variazione della consistenza delle popolazioni almeno delle specie target,
- variazioni nella struttura dei popolamenti,
- modifiche nel rapporto prede/predatori,
- comparsa/aumento delle specie alloctone.

SCALE TEMPORALI E SPAZIALI D'INDAGINE/FREQUENZA E DURATA

Per il monitoraggio della fauna è alquanto difficile fornire indicazioni generali sulle tempistiche, in quanto esse dipendono dal gruppo tassonomico, dalla fenologia delle specie, dalla tipologia di opera e dal tipo di evoluzione attesa rispetto al potenziale impatto.
Si predisporrà quindi un calendario strettamente calibrato sugli obiettivi specifici del PMA, in relazione alla scelta di uno specifico gruppo di indicatori.

- **Monitoraggio *Ante Operam***

Il monitoraggio *ante-operam* prevede la caratterizzazione faunistica del territorio interessato dalle attività di realizzazione dell'opera. La fase di analisi bibliografica sarà necessaria per fornire un quadro generale delle presenze faunistiche di maggior valore ecologico caratterizzanti il territorio coinvolto nella realizzazione dell'infrastruttura in oggetto.

In particolare, l'analisi bibliografica dell'area di studio prevedrà i seguenti *step*:

1. Individuazione degli ambienti di interesse prioritario per la fauna attraverso l'impiego di una scala a diversi gradi di importanza delle emergenze, riportata nella seguente tabella.

Tipologia di prioritario	Scala di Priorità
Zone umide e paludi di acque dolci	1
Fontanili e risorgive	2
Aree boscate	3
Ambienti agrari con pratica di agricoltura tradizionale importanti per varie specie zoologiche legate a particolari cenosi quali seminativi a cereali con abbandono delle stoppie, pioppeti e boschi marginali	4
Altre superfici naturaliformi	5

Tabella 6: Scala delle priorità per l'individuazione degli ambiti di interesse prioritario

1. Allestimento di *check-list* di emergenze faunistiche presenti in ciascun ambiente di interesse prioritario individuato attraverso l'impiego di specifiche fonti bibliografiche riferite al territorio in analisi (studi specifici realizzati a livello regionale, provinciale, comunale e nelle aree a parco ecc.) con particolare attenzione alle specie prioritarie (liste rosse e blu, specie degli Allegati della Direttiva Habitat e della Direttiva Uccelli) e rare.
2. Valutazione preliminare sul livello di disturbo che le opere in progetto potrebbero causare in particolare sulle più significative e sensibili emergenze faunistiche come ad esempio il disturbo diretto in fase di corso d'opera arrecato a colonie di importanti specie avicole nidificanti o svernati, il disturbo diretto e prolungato causato da macchinari e dai cantieri in particolari fasi del ciclo vitale di alcune specie di mammiferi, la distruzione e sottrazione degli habitat riproduttivi e di svernamento, la frammentazione degli habitat e la creazione (o la rimozione) di eventuali barriere impermeabili al passaggio della fauna oltre a quelle già esistenti.

I tratti che possono rappresentare un rischio per gli uccelli sono rappresentati da quelli che sporgono al di sopra dell'altezza degli alberi in ambienti boschivi, su crinali di monti o su versanti in attraversamento di vallate, in zone di pianura anche in aree di buona visibilità per gli uccelli ma dove c'è la possibilità che si verifichino nebbie.

Il monitoraggio in questa fase avrà durata di un anno solare con cadenza trimestrale.

- **Monitoraggio in corso d'opera**

Il monitoraggio in questa fase ha lo scopo di seguire la fase della realizzazione dell'opera, monitorando periodi etologici interi (es. svernamento, migrazione riproduzione ccc), quale unità di minima temporale. L'attività di monitoraggio in corso d'opera della fauna prevede la fase di rilievo in campo precedentemente descritta con particolare riferimento alle specie indicatrici e/o bersaglio individuate come specie particolarmente vulnerabili o di rilevante interesse naturalistico nella fase di *ante operam*.

Questa fase avrà durata pari a quella del cantiere e cadenza trimestrale.

- **Monitoraggio *Post operam***

L'attività di monitoraggio in post operam della fauna prevede la fase di rilievo in campo precedentemente descritta con particolare riferimento alle specie indicatrici e/o bersaglio individuate come specie particolarmente vulnerabili o di rilevante interesse naturalistico sia nella fase di *ante operam* che di corso d'opera. Si rimanda a tal proposito all'elaborato "*C24G&GWLI002S003R00_Studio di Incidenza Ambientale*".

Nella fase *post operam*, la durata del monitoraggio deve consentire di definire l'assenza di impatti a medio/lungo termine seguendo il principio di precauzione (minimo 2 anni, con prolungamenti in caso di risultati non rassicuranti), oppure fino al ripristino delle condizioni iniziali o al conseguimento degli obiettivi di mitigazione/compensazione.

Durata quinquennale e cadenza trimestrale.

Sulla base delle indicazioni ministeriali, i monitoraggi sono stati suddivisi in periodi etologici, che per ragioni pratiche possono essere individuati in:

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

METODOLOGIE DI RILEVAMENTO E ANALISI DEI DATI

Una serie di metodi (mappatura, punti di ascolto e transetti lineari, conteggi in colonie/dormitori/gruppi di alimentazione, conteggi in volo, cattura-marcaggio ricattura, *playback*), è invece applicabile sia per indagini a livello di popolazione, sia per studiare la struttura di popolamento di una comunità ornitica definita.

Per la maggior parte delle metodologie, la scelta può essere guidata dal modo con cui le specie da monitorare si distribuiscono sul territorio interessato:

- per specie ampiamente distribuite: compilazione di checklist semplici e con primo tempo di rilevamento, censimenti a vista, mappatura, punti di ascolto e transetti lineari di ascolto (con o senza uso di *playback*), cattura e marcatura.
- per specie raggruppate e/o localizzate: conteggi in colonia riproduttiva, conteggi di gruppi di alimentazione, dormitorio, in volo di trasferimento, cattura-marcaggio-ricattura (anche con utilizzo di tecnologie radio-satellitari).

Per determinati tipi di opere, o per finalità precise come lo studio delle variazioni di comportamento di gruppi appartenenti alla comunità ornitica (es. modifica dei siti di nidificazione, alimentazione o dormitorio, variazione dei percorsi di spostamento, oppure per indagini mirate su specie dalle caratteristiche particolari che le rendono non monitorabili con altri metodi), ci si può avvalere di cattura-marcaggio-ricattura (anche con utilizzo di tecnologie radio-satellitari), conteggi di uccelli in migrazione e studio delle altezze/direzioni di volo (a vista, radar, ecc.), censimenti specifici mediante risposta al *playback*, analisi di campioni biologici, analisi genetiche.

Chirotterofauna: Monitoraggio mediante il Metodo bioacustico o "*bat-detector*":

Sono solitamente adottate due tecniche principali: rilevamento tramite *bat detector* lungo transetti che restituisce una valutazione qualitativa delle specie presenti (ricchezza di specie) e i conteggi presso i *roosts* (posatoi, siti di rifugio) estivi, riproduttivi o di ibernazione, che invece forniscono una quantificazione delle popolazioni. (*Battersby 2010, Agnelli et al., 2004*). Il bat detector rileva gli impulsi di ecolocalizzazione emessi dai Microchirotteri (sottordine dei Chirotteri a cui appartengono tutte le specie italiane), che, opportunamente classificati, consentono il riconoscimento a livello di specie. Specifici schemi di monitoraggio in relazione ad opere quali gli impianti eolici sono disponibili in letteratura (impianti eolici, Rodrigues et al., 2008). La grande varietà di comportamenti presentata da questo ordine di Mammiferi impone l'adozione di metodologie di indagine diversificate e articolate 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*".

Per un corretto programma di monitoraggio occorre selezionare alcune unità geografiche a partire da una griglia sovrimposta all'area con celle di lato variabile in funzione della scala dell'opera e dell'ambiente. In ciascuna unità devono essere selezionati uno o più siti (1-10 ha in funzione dell'ambiente) dove, in base ai dati derivanti da atlanti distributivi o inventari, sia riportata la maggior ricchezza di specie.

L'indagine sulla chirotterofauna migratrice e stanziale mediante *bat-detector* sarà svolta in modalità *time expansion*, con successiva analisi dei sonogrammi, al fine di valutare la frequentazione dell'area da parte dei chirotteri ed individuare eventuali corridoi preferenziali di

volo. I punti d'ascolto avranno durata di 15 minuti attorno ad ogni posizione delle turbine. Per ciascun punto di rilevamento sarà rilevata la localizzazione GPS. Inoltre, ogni stazione di rilevamento sarà caratterizzata in termini di distanza dalla torre, uso del suolo, prossimità a corsi o specchi d'acqua, prossimità ad eventuali rifugi noti.

I siti sono ispezionati con il *bat detector* nelle prime quattro ore dopo il tramonto. Durante questo periodo, i diversi ambienti del sito sono ispezionati più volte al fine di aumentare le probabilità di rilevamento di specie con diversi tempi di emergenza dai *roosts*. Transetti (percorsi a piedi o in auto) e/o punti di ascolto possono essere selezionati secondo un criterio probabilistico a partire dalla medesima griglia. I transetti possono coincidere con un lato di griglia o con la sua diagonale. Per le specie la cui attività alimentare sia legata ai corsi d'acqua i transetti, selezionati secondo un preciso criterio di campionamento, dovranno garantire l'ispezione di 1 km di riva del corpo d'acqua. Il conteggio presso i *roosts* presuppone un'attenta ricerca dei siti idonei nell'area di studio (edifici, cavità naturali e artificiali). La presenza di Chirotteri in un *roost* potenziale può in alcuni casi essere dedotta dalla presenza di escrementi oppure rilevata all'alba mediante *bat detector*. Una volta individuato il *roost*, si può procedere al conteggio al suo interno oppure al conteggio dei soggetti al momento dell'involo. L'uso di fototrappole opportunamente collocate all'uscita/e del *roost* facilita un più preciso conteggio dei soggetti; in generale è preferibile ripetere i conteggi in giorni diversi. Il conteggio effettuato all'interno del *roost* richiede molta cautela e preparazione, in particolare durante la fase di ibernazione e qualora si tratti di *roosts* riproduttivi.

Vengono indicate le possibili finestre temporali di rilievo per i Chirotteri:

- Marzo – maggio: 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo una notte intera nel mese di maggio. (8 Uscite).
- Giugno – luglio: 4 uscite della durata dell'intera notte partendo dal tramonto. (4 Uscite).
- 1-31 agosto: 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo 2 notti intere. (4 Uscite)
- 1° settembre – 31 ottobre: 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo una notte intera nel mese di settembre. (8 Uscite)

Sono stati individuati dei punti dove effettuare il monitoraggio, che però potrebbero subire piccole variazioni in base ad esigenze di rilevamento e logistica.

Monitoraggio avifauna migratrice diurna: Osservazioni da punti fissi

Il rilevamento a ciclo annuale prevede l'osservazione da un punto fisso degli uccelli sorvolanti l'area dell'impianto eolico, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura 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. Il controllo intorno al punto viene condotto esplorando con binocolo 10x40 lo spazio aereo circostante, e con un cannocchiale 30-60x montato su treppiede per le identificazioni a distanza più problematiche. Le sessioni di osservazione devono essere svolte tra le 10 e le 16, in giornate con condizioni meteorologiche possibilmente caratterizzate da velocità tra 0 e 5 m/s, buona visibilità e assenza di foschia, nebbia o nuvole basse.

L'attività di osservazione consiste nel determinare e annotare tutti gli individui e le specie che transitano nel campo visivo dell'operatore, con dettagli sull'orario di passaggio e direzione. Il numero di punti previsti e la loro ubicazione deve essere definita preliminarmente all'attività sul campo e concordata prima dell'inizio dell'attività.

Individuazione dei punti di osservazione:

L'ubicazione dei punti di osservazione scelti sono stati in base ai seguenti criteri:

1. ogni punto deve permettere il controllo di una porzione quanto più elevata dell'insieme dei volumi aerei determinati da un raggio immaginario di 500 m intorno ad ogni pala;
2. ogni punto sarà il più possibile centrale rispetto allo sviluppo superficiale dell'impianto;
3. saranno preferiti, a parità di condizioni soddisfatte dai punti precedenti, i punti di osservazione che offrono una visuale con maggiore percentuale di sfondo celeste.

In virtù di quanto appena esposto e della tipologia di territorio in cui si inserisce il progetto sono stati individuati dei punti di osservazione all'interno dell'area di progetto, che potranno subire modifiche nel numero e nell'ubicazione precisa in base ad indicazioni che possano insorgere in fase di monitoraggio.

Monitoraggio passeriformi nidificanti: Osservazione da punti fissi

L'obiettivo è localizzare i territori dei Passeriformi nidificanti, stimare la loro popolazione nell'immediato intorno dell'impianto, acquisire dati relativi a variazioni di distribuzione territoriale e densità conseguenti all'istallazione delle torri eoliche (*Bibby et al., 1992*). Il rilevamento si basa sulle metodologie classiche (Bibby et al., 1992) e consiste nel sostare in punti prestabiliti per 8/10 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 5-8 sessioni per ciascun punto di ascolto (da marzo a giugno). Il monitoraggio viene eseguito dall'alba per 4 ore e la sera, 3 ore prima del tramonto fino al tramonto stesso. I punti dovranno essere collocati tra 100/200m di distanza rispetto alla linea di sviluppo dell'impianto eolico ed intervallati da 500 m di distanza l'uno dall'altro.

A tal proposito sono individuati dei punti d'ascolto, che potranno subire modifiche nel numero e nell'ubicazione precisa in base ad indicazioni che possano insorgere in fase di monitoraggio.

Monitoraggio Uccelli notturni nidificanti: Punti di ascolto con *play-back*

Questo gruppo comprende le specie ad attività circadiana crepuscolare-notturna appartenenti solo all'Ordine degli Strigiformes e a quello dei Caprimulgiformes. Il primo rappresentato dalle specie di rapaci notturni (gufi, civette e barbagianni), il secondo, in Italia, da una sola specie, il succiacapre (*Caprimulgus europaeus*). Il monitoraggio si svilupperà in tre fasi:

- una fase *ante operam* dovrà prevedere la caratterizzazione delle zoocenosi e dei relativi elementi faunistici presenti in area vasta e nell'area direttamente interessata dal progetto, riportandone anche lo stato di conservazione.
- Il monitoraggio in corso e *post operam* dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza delle popolazioni faunistici precedentemente individuati.

Obiettivo: acquisire informazioni sugli uccelli notturni nidificanti nelle aree limitrofe all'area interessata dall'impianto eolico e sul suo utilizzo come habitat di caccia.

Il monitoraggio per queste specie di uccelli prevede lo svolgimento in almeno due sessioni in periodo riproduttivo (una a marzo e una tra metà maggio e metà giugno) di un numero di punti di ascolto all'interno dell'area interessata dall'impianto eolico (almeno 1 punto per km di sviluppo lineare delle serie di aerogeneratori). Il rilevamento consiste nella perlustrazione delle torri eoliche durante le ore crepuscolari, dal tramonto al sopraggiungere dell'oscurità, e, a buio completo, 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). La sequenza delle tracce sonore comprende, a seconda della data del rilievo e delle caratteristiche ambientali del sito, un numero variabile di specie da indagare. Il numero di punti previsti e la loro ubicazione devono essere definiti preliminarmente, prima dell'inizio dell'attività.

In base alle indicazioni su esposte, vengono individuati dei punti d'ascolto/playback, che potranno subire modifiche nel numero e nell'ubicazione precisa in base ad indicazioni che possano insorgere in fase di monitoraggio.

Monitoraggio impatti diretti: conta delle carcasse

Lo scopo dell'attività, da svolgere durante il periodo di esercizio degli impianti esistenti, è di acquisire informazioni sulla mortalità causata da collisioni con le pale degli aerogeneratori, di stimare gli indici di mortalità e d'individuare le zone e i periodi che causano maggiore mortalità.

Si tratta di un'indagine basata sull'ispezione del terreno circostante e sottostante le turbine eoliche per la ricerca di carcasse, basata sull'assunto che gli animali colpiti cadano al suolo entro un certo raggio dalla base della torre. Idealmente, per ogni aerogeneratore l'area campione di ricerca delle 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 costituita da 4 transetti approssimativamente 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. Il posizionamento dei transetti sarà tale da coprire una superficie della parte sottovento al vento dominante di dimensioni maggiori del 30-35 % rispetto a quella sopravento.

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 saranno descritte usando le seguenti categorie (*Johnson et al.,2002*):

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

Sarà inoltre annotata la posizione del ritrovamento con strumentazione GPS (coordinate, direzione in rapporto alla torre, distanza dalla base della torre), annotando anche il tipo e l'altezza della vegetazione nel punto di ritrovamento, nonché le condizioni meteorologiche durante i rilievi (temperatura, direzione e intensità del vento). Le attività d'ispezione si effettueranno da marzo a novembre con frequenza settimanale, per un totale di 34 settimane/anno.

PUNTI DI MONITORAGGIO

I punti di monitoraggio vengono di seguito riportati in coordinate espresse nel sistema di riferimento WGS 84 zona 32 N e descritti.

Il codice sarà così espresso:

FAU: componente di riferimento, comprende fauna terrestre, avifauna e chirottero fauna;

AO/CO/PO: articolazione temporale del monitoraggio.

Tabella 7: Punti di monitoraggio fauna, avifauna e chirotterofauna.

CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO	Coordinata X	Coordinata Y	DESCRIZIONE AMBITO
FAU_AO_01 **FAU_CO_01** **FAU_PO_01**	**447144**	**4904326**	- Rilievo in campo (fauna terrestre solo CO) - Osservazione da punti fissi (1)(2) - Monitoraggio bioacustico (chirotteri) - Conta carcasse (solo PO) - Play-back
FAU_AO_02 **FAU_CO_02** **FAU_PO_02**	**447730**	**4905314**	- Rilievo in campo (fauna terrestre solo CO) - Osservazione da punti fissi (1)(2) - Monitoraggio bioacustico (chirotteri) - Conta carcasse (solo PO) - Play-back
FAU_AO_03 **FAU_CO_03** **FAU_PO_03**	**448703**	**4906516**	- Rilievo in campo (fauna terrestre solo CO) - Osservazione da punti fissi (1)(2) - Monitoraggio bioacustico (chirotteri) - Conta carcasse (solo PO) - Play-back
FAU_AO_04 **FAU_CO_04** **FAU_PO_04**	**449783**	**4906082**	- Rilievo in campo (fauna terrestre solo CO) - Osservazione da punti fissi (1)(2) - Monitoraggio bioacustico (chirotteri) - Conta carcasse (solo PO) - Play-back
FAU_AO_05 **FAU_CO_05** **FAU_PO_05**	**450741**	**4905984**	- Rilievo in campo (fauna terrestre solo CO) - Osservazione da punti fissi (1)(2) - Monitoraggio bioacustico (chirotteri) - Conta carcasse (solo PO) - Play-back

Cronoprogramma

Le attività di monitoraggio verranno svolte per un anno durante la fase *ante operam* (ad esclusione delle sessioni relative alla ricerca delle carcasse), e per almeno due anni nella fase *post operam*. Di seguito si riassumono in forma di cronoprogramma, le diverse attività che si protrarranno nel tempo.

Tabella 8: Cronoprogramma attività di monitoraggio per fauna e avifauna.

Attività	Ante-operam	In corso d'opera	Post-operam (esercizio)
Rilievo in campo (fauna terrestre)		X	
Osservazioni da punti fissi avifauna diurna e passeriformi	X	X	X
Monitoraggio avifauna migratrice	X	X	X
Punti ascolto con play-back per uccelli notturni nidificanti	X	X	X
Monitoraggio bioacustico dei chirotteri	X	X	X
Impatti diretti (conteggio carcasse)			X

Di seguito viene riportata l'ubicazione dei punti di monitoraggio, dai quali verranno effettuati monitoraggi come espletato nella tabella di cui sopra. In generale, la localizzazione dei punti e l'effettiva attività verranno definite in maniera specifica e precisa in fase di pianificazione delle attività di monitoraggio e in funzione della scelta dei periodi di svolgimento.

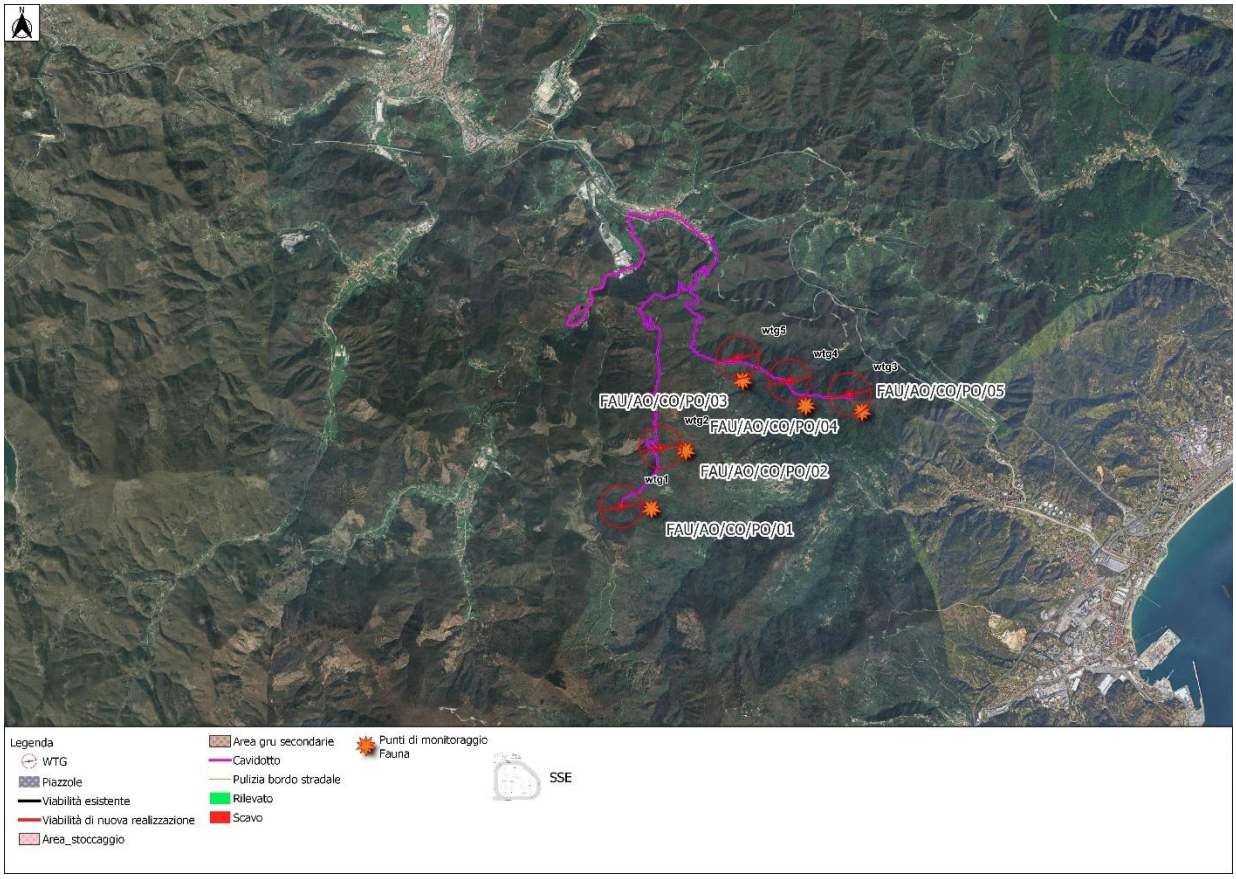


Figura 8: Inquadramento punti di monitoraggio della fauna in prossimità degli aerogeneratori.

5.5. Popolazione e salute umana (agente fisico rumore)

OBIETTIVI

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico, inteso come "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, (…)" (art. 2 L. 447/1995), è finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie. Di seguito si propone un piano di monitoraggio per la componente rumore. Quanto di seguito riportato si basa sulle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.).

Monitoraggio ante operam (AO)

Ha come obiettivi specifici:

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

Per il presente progetto non sono disponibili dati di campo, per tale motivo le elaborazioni riportate nell'allegato di progetto "*C24G&GWLI002A011R00_Valutazione Previsionale di Impatto Acustico*" sono state effettuate sui valori riportati dalla normativa vigente e relative linee guida.

Monitoraggio in corso d'opera

Il monitoraggio in corso d'opera (CO), effettuato per tutte le tipologie di cantiere (fissi e mobili) ed esteso al transito dei mezzi in ingresso/uscita dalle aree di cantiere, ha come obiettivi specifici:

- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico (valori limite del rumore ambientale per la tutela della popolazione, specifiche progettuali di contenimento della rumorosità per impianti/macchinari/attrezzature di cantiere) e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;
- la verifica del rispetto delle prescrizioni eventualmente impartite nelle autorizzazioni in deroga ai limiti acustici rilasciate dai Comuni;
- l'individuazione di eventuali criticità acustiche e delle conseguenti azioni correttive: modifiche alla gestione/pianificazione temporale delle attività del cantiere e/o realizzazione di adeguati interventi di mitigazione di tipo temporaneo;

- la verifica dell'efficacia acustica delle eventuali azioni correttive.

In questa fase saranno monitorati i recettori più prossimi al sito di realizzazione d'impianto e nel punto in cui la posa del cavidotto risulta essere più vicino alle abitazioni. L'ubicazione e le coordinate di tali punti saranno riportate nel paragrafo di riferimento sulla localizzazione dei punti di monitoraggio.

Monitoraggio *Post Operam*

Il Piano di Monitoraggio delle emissioni acustiche presso il parco eolico in progetto ha come obiettivi:

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

In particolare, il programma definito prevede rilevazioni nei pressi dei ricettori potenziali individuati nella fase dei rilievi acustici *ante operam*, nonché in corrispondenza delle abitazioni e degli edifici di vario tipo più prossimi al parco eolico e da cui desumere i livelli di rumorosità provocati dall'impianto. Sarà opportuno comunque definire i livelli di rumorosità in corrispondenza degli aerogeneratori significativi individuati, non solo con riferimento ai vicini ricettori, ma anche in relazione ai livelli di rumorosità stimati *ante-operam* negli studi di presentazione del progetto. È praticamente non definibile il perimetro delle unità produttive (ipotetico perimetro dello "stabilimento" eolico), come anche è difficilmente definibile il perimetro di ogni singolo sito produttivo afferente ad un singolo aerogeneratore.

Potrà inoltre essere eseguita una misura di pressione sonora con integrazione continua nelle 24 ore nei pressi di un'abitazione a maggiore esposizione. A seguito delle rilevazioni, saranno elaborati i risultati con software specialistico e sarà fornita apposita relazione tecnica. Tutte le rilevazioni saranno eseguite con l'impiego di fonometri di I classe con certificati di taratura. Saranno rilevate le seguenti caratteristiche fonometriche:

- Leq, ovvero il livello equivalente di esposizione sonora. Esso rappresenta il valore del livello sonoro a cui il soggetto risulta esposto in relazione alla durata della esposizione stessa.
- Lmax (livello massimo), ovvero il valore massimo raggiunto, in un determinato intervallo di tempo, dai livelli istantanei riferibili all'evento sonoro, rilevati con costante di tempo

selezionata.

- Lmin (livello minimo), ovvero il valore minimo raggiunto, in un determinato intervallo di tempo, dai livelli istantanei riferibili all'evento sonoro, rilevati con costante di tempo selezionata.

  Lpeak, (livello acustico di picco) ovvero il valore massimo raggiunto, in un determinato intervallo di tempo, dai livelli istantanei riferibili all'evento sonoro, rilevati con costante di tempo Peak. Tutte le misure verranno effettuate secondo le norme descritte nell'Allegato B del Decreto 16 marzo 1998.

Obiettivi:

- Verifica del clima acustico intervenuto nelle fasi di esercizio dell'Opera;
- Verifica della compatibilità con il Piano di Zonizzazione Acustica dei territori comunali (qualora esistenti) e/o con la normativa nazionale vigente.

Il riferimento per le attività di monitoraggio sarà il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente e quindi la loro articolazione temporale sarà orientata a fornire dati confrontabili con i limiti della normativa, diurni e in funzione della tipologia dell'Opera.

La durata delle diverse fasi di monitoraggio sarà adeguata al grado di complessità dell'area stessa, delle sorgenti acustiche presenti nel territorio e della tipologia di ricettori presenti.

Modalità di campionamento

Durante le misure, i microfoni saranno posti ad un'altezza di circa 1,5 metri dal suolo, in direzione delle sorgenti disturbanti e lontani da superfici riflettenti. Al fine di ottenere una maggiore comprensione del clima acustico, si procederà all'acquisizione dei livelli percentili L5, L90 e ovviamente il livello sonoro equivalente di pressione sonora ponderato A (LAeq). A tal fine, possono essere previste due tipologie di misure:

1. Metodica A: misure spot ripetute per 2-3 volte nell'arco della medesima giornata nel periodo diurno e notturno;
2. Metodica B: misure in continuo della durata di 24 ore;

Al termine di ciascun campionamento si provvederà alla restituzione di un rapporto riassuntivo che conterrà:

- La descrizione di ogni singola postazione di misura, completa di fotografie e posizionamento su estratto della Carta Tecnica Regionale in scala 1: 10.000 o 1: 5.000;
- Data e ora del rilevamento e descrizione delle condizioni metereologiche, della velocità e della direzione del vento;
- Strumentazione impiegata;
- Livelli di rumore rilevati;

- Classe di destinazione d'uso alla quale appartiene il luogo di misura e i relativi valori limite di riferimento;
- Commento dei risultati ottenuti a confronto con i valori limite normativi vigenti;
- Identificativo e firma leggibile del tecnico competente che ha eseguito le misure;
- Certificazione di taratura della strumentazione utilizzata.

Localizzazione dei punti di monitoraggio

In linea generale, la definizione e localizzazione dell'area di indagine e dei punti (o stazioni) di monitoraggio è effettuata sulla base di:

- presenza, tipologia e posizione di ricettori e sorgenti di rumore;
- caratteristiche che influenzano le condizioni di propagazione del rumore (orografia del terreno, presenza di elementi naturali e/o artificiali schermanti, presenza di condizioni favorevoli alla propagazione del suono).

Per l'identificazione dei punti di monitoraggio si fa riferimento allo studio acustico predisposto nell'ambito del SIA, con particolare riguardo a:

- ubicazione e descrizione dell'opera di progetto;
- ubicazione e descrizione delle altre sorgenti sonore presenti nell'area di indagine;
- individuazione e classificazione dei ricettori posti nell'area di indagine, con indicazione dei valori limite ad essi associati;
- valutazione dei livelli acustici previsionali in corrispondenza dei ricettori censiti;
- descrizione degli interventi di mitigazione previsti (specifiche prestazionali, tipologia, localizzazione e dimensionamento).

Il punto di monitoraggio per l'acquisizione dei parametri acustici è generalmente del tipo ricettore-orientato, ovvero ubicato in prossimità del ricettore (generalmente in facciata degli edifici). I principali criteri su cui orientare la scelta e localizzazione dei punti di monitoraggio consistono in:

- vicinanza dei ricettori all'opera in progetto (monitoraggio PO);
- presenza di ricettori sensibili di classe I - scuola, ospedale, casa di cura/riposo (monitoraggio PO);
- presenza di ricettori per i quali sono stati progettati interventi di mitigazione acustica (monitoraggio PO).

Per il monitoraggio degli impatti dell'inquinamento acustico sulla popolazione, la scelta dell'ubicazione delle postazioni di monitoraggio del tipo ricettore-orientata è basata sulla seguente scala di priorità:

- ricettore sensibile (ricettore di classe I);

- ricettore critico o potenzialmente critico;
- ricettore oggetto di intervento di mitigazione;
- ricettore influenzato da altre sorgenti (sorgenti concorsuali);
- altri ricettori: aree all'aperto oggetto di tutela (es. parchi), ricettori che possono essere influenzati negativamente da eventuali interventi di mitigazione ecc.

Per ciascun punto di monitoraggio previsto nel PMA devono essere verificate, anche mediante sopralluogo, le condizioni di:

- assenza di situazioni locali che possono disturbare le misure;
- accessibilità delle aree e/o degli edifici per effettuare le misure all'esterno e/o all'interno degli ambienti abitativi;
- adeguatezza degli spazi ove effettuare i rilievi fonometrici (presenza di terrazzi, balconi, eventuale possibilità di collegamento alla rete elettrica, ecc.).

Verranno previsti dei punti di misura nelle vicinanze dei potenziali recettori prossimi all'area di intervento, a seguito di sovrapposizione del buffer su base catastale e immagini satellitare. I punti di monitoraggio sono stati posizionati andando a suddividere i recettori in cluster in modo tale da eseguire una misurazione significativa per ogni gruppo.

Elenco dei punti di monitoraggio nella fase *post operam*

Tabella 9: Coordinate dei punti di monitoraggio, il codice id del punto corrisponde all'id del recettore individuato nello studio previsionale d'impatto acustico.

Codice punto di monitoraggio (Cluster)	Coord. X	Coord. Y
ACU_ PO_1	447644	4907958
ACU_PO_2	448401	4906492
ACU_CO_PO_3	448407	4906500
ACU_PO_4	447070	4903075
ACU_CO_5	447832	4908073
ACU_CO_6	447694	4907115
ACU_PO_7	445807	4904011
ACU_PO_8	451164	4905296
ACU_PO_9	448828	4906162
ACU_PO_10	451006	4907147
ACU_PO_11	451959	4906623

Nella tabella in alto sono riportate le coordinate dei punti in cui si effettua il monitoraggio ambientale relativo alla componente rumore.

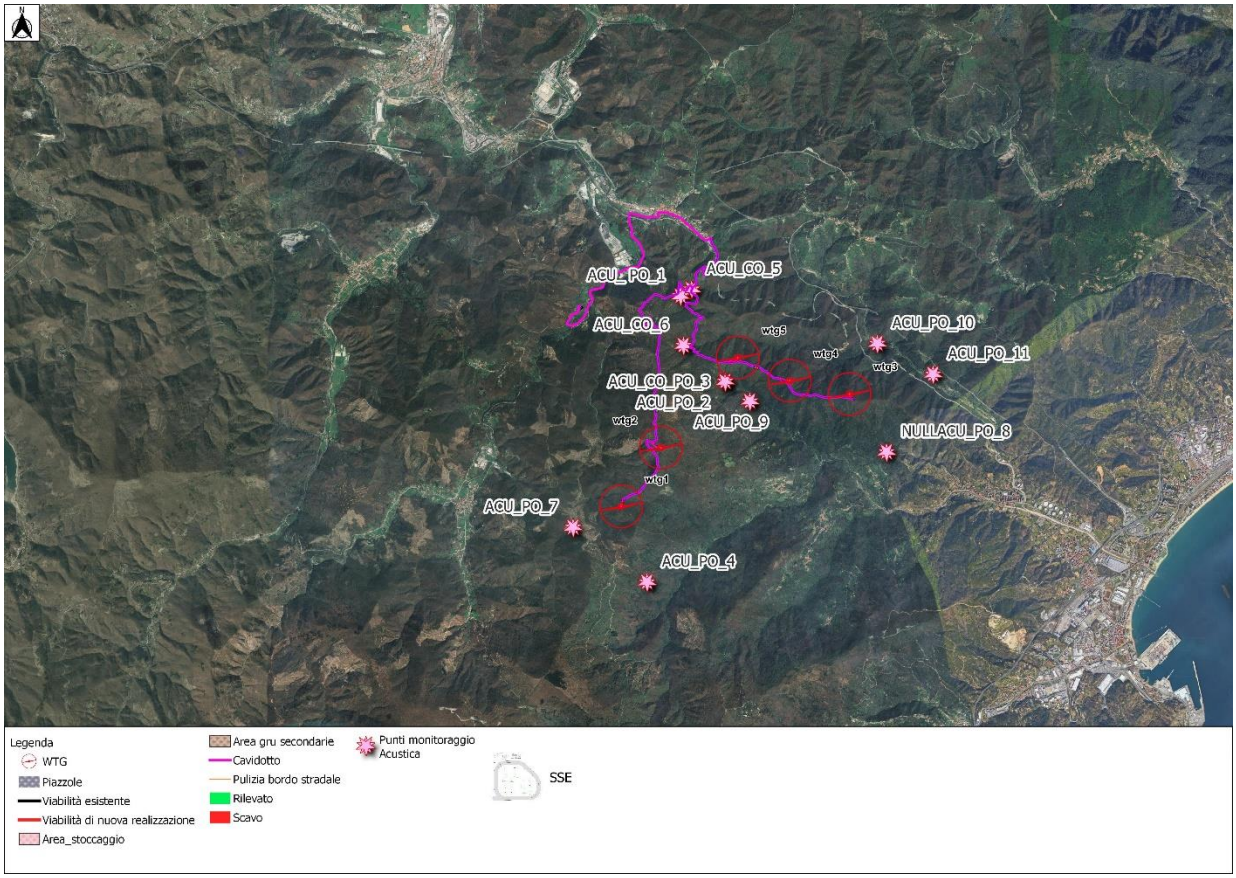


Figura 9: Inquadramento dei punti di monitoraggio per la componente rumore.

5.6. Paesaggio e beni culturali

Il PMA deve essere contestualizzato nell'ambito della normativa di settore rappresentata a livello nazionale dal D.Lgs.n.42/04 e ss.mm e ii. Per l'impianto in esame come indicato anche nella Relazione di SIA, per la componente Paesaggio si hanno i seguenti impatti:

Fase di cantiere

L'interferenza con il paesaggio sarà prevalentemente di tipo indiretto, pertanto legata alla percezione visiva. L'impatto sul paesaggio durante la fase di cantiere è dovuto alla concomitanza di diversi fattori, quali movimenti di terra, innalzamento di polveri, rumori, vibrazioni, transito di mezzi pesanti, realizzazione di nuovi tracciati, fattori che possono comportare lo stravolgimento dei luoghi e delle viste delle aree interessate dagli interventi.
Durante il cantiere verrà sfruttata, per quanto possibile, la viabilità esistente costituita da strade statali, provinciali, strade comunali e piste sterrate. Le strade di cantiere avranno consistenza e finitura simile a quelle delle piste esistenti. Lo scavo per la posa dei cavidotti avverrà principalmente lungo strade esistenti o lungo le piste di cantiere, prevedendo, successivamente, il riempimento dello scavo di posa e la finitura con copertura in terra o asfalto, a seconda della tipologia di strada eseguita. Al fine di ridurre le emissioni di polveri e di rumori si adotteranno gli accorgimenti proposti nei paragrafi relativi all'impatto sull'aria e all'impatto acustico in fase di cantiere.

Fase di esercizio

L'interferenza in questa fase sarà dettata dall'alterazione dello skyline causata dall' inserimento delle WTG. Dalle elaborazioni e dai riscontri effettuati in fase di sopralluogo, riportati nell'allegato di progetto "*C24G&GW001A007R00_Relazione Paesaggistica*", l'alterazione del paesaggio risulta minima e non significativa, inoltre, la quasi totalità dei beni culturali investigati non risentono dell'installazione delle WTG in quanto ubicati in aree in cui l'intervisibilità dell'impianto è molto bassa o pari a zero, sia per morfologia del territorio sia per la presenza di ostacoli lungo la visuale. Oltretutto, poiché la valutazione dell'intervisibilità è stata svolta cautelativamente tramite DTM, senza considerare perciò eventuali barriere fisiche esistenti (abitazioni, alberi e altre strutture nell' interdistanza), l'impatto visivo sul paesaggio può considerarsi realisticamente ancora più basso.

Fase di dismissione

Gli impatti durante questa fase sono del tutto simili a quelli descritti per la fase di cantiere. Si ricorda, inoltre, che al termine della vita utile delle opere, sarà ripristinato lo stato originario (*ante operam*) di tutti i luoghi attraverso la dismissione delle opere di progetto.

6. AZIONI DI MITIGAZIONE

Le opere oggetto di PMA comportano un'alternazione di utilizzo di uso di suolo dettati dalla realizzazione delle WTG e delle opere accessorie, tale azione passerà attraverso la rimodulazione di alcuni profili morfologici dell'aree prescelte implicando per forza di cose lo spostamento di volumi di suolo e di roccia. Nell'ottica di minimizzare al massimo gli impatti, in accordo con l'autorità autorizzante e gli enti coinvolti nell'iter, potranno essere disposte delle opere volte a diminuire il consumo di suolo, di pesare meno sul bilancio di suolo consumato e di adoperare opere di ripristino e riqualificazione di aree degradare in modo tale da avvicinare l'opera a un consumo di suolo netto uguale a zero. Nello specifico l'opera porterà a una trasformazione di aree agricole attualmente utilizzate la coltura di seminativi. Infine, per la componente faunistica, in particolar modo avifauna e chirotteri, si riportano le considerazioni dell'allegato di progetto "*C24G&GWLI002S003R00_Studio di Incidenza Ambientale*": *"Al fine di migliorare l'inserimento ambientale del progetto nell'area individuata e di abbassare, per le specie attenzionate, il livello di significatività si propongono una serie di accorgimenti e di misure di mitigazione. In primo luogo, in fase di progettazione le WTG sono state posizionate in modo tale da non creare un effetto barriera evitando di posizionarle lungo i crinali delle aree montuose circostanti, tali aree rappresentano i percorsi preferenziali per le specie migratrici durante i loro spostamenti. Queste azioni rientrano nel processo di micro-siting tramite il quale singole turbine sono posizionate in aree idonee per un'utilizzazione a basso rischio ambientale, inoltre, un numero contenuto di turbine di grandi dimensioni, distanziate tra loro, è preferibile rispetto a un numero considerevole di turbine di piccole dimensioni tra loro molto vicine (May, 2017). Altro accorgimento che potrà essere introdotto è l'utilizzo di segnalatori luminosi e acustici per la segnalazione delle WTG. I segnali visivi e acustici sono stati testati come modalità per mettere in guardia gli uccelli riguardo alla presenza di turbine o per scacciarli. Le misure prese comprendono la verniciatura delle pale del rotore per renderle più visibili, l'utilizzo di luci intermittenti per dissuadere gli uccelli migratori notturni, e l'installazione di dissuasori acustici, tra cui allarmi, chiamate di soccorso e infrasuoni a bassa frequenza. Per quel riguarda i segnalatori acustici esistono in commercio dei prodotti specifici, sviluppati ad hoc per le turbine eoliche, sia per l'avifauna che per i chirotteri. Le azioni di questo tipo per la chirotterofauna hanno dimostrato che la trasmissione di ultrasuoni a banda larga può ridurre gli incidenti mortali ai pipistrelli dissuadendoli dall'avvicinarsi alle fonti sonore (Arnett et al. 2013). La loro funzionalità si basa sul presupposto che i dispositivi acustici ad ultrasuoni "inceppino" l'ecolocazione dei pipistrelli o rendano lo spazio aereo intorno alla turbina acusticamente disagevole, allontanando quindi i pipistrelli dalle pale rotanti e potenzialmente pericolose delle turbine. I dispositivi acustici ad ultrasuoni emettono un rumore acuto ad alta frequenza che si sovrappone ai segnali utilizzati dai pipistrelli per navigare e catturare le loro prede. Altri esempi*

di questi dispositivi sono in grado attraverso dei software di controllare il funzionamento, e quindi la rotazione, delle pale degli aereogeneratori e di fornire report utili al monitoraggio dei volatili.

A scopo cautelativo, è stata attribuita una bassa significatività di alcuni effetti anche su anfibi e pesci, trovandosi alcune componenti dell'impianto in prossimità di zone umide e torrenti. Tali potenziali disturbi potranno essere scongiurati adottando i dovuti accorgimenti in fase di cantiere, recintando accuratamente le aree destinate ai lavori e, soprattutto, adottando buone pratiche nell'utilizzo delle macchine operatrici volte ad evitare l'accidentale sversamento di sostanze liquide inquinanti, che possano potenzialmente intaccare le acque di falda ed il suolo degli ambienti umidi correlati ad ittiofauna e anfibi. Si ricorda inoltre che gli habitat dell'area di impianto saranno invece soggetti a sottrazione e occupazione per la realizzazione dell'opera. Essi, pur non essendo riconducibili ad habitat tutelati dalla direttiva o dall'elevato pregio naturalistico, saranno in ogni caso salvaguardati in fase di cantiere mediante opportune misure di attenuazione volte a ridurre in particolare la dispersione delle polveri o di altre sostanze, tramite bagnatura dei mezzi e delle superfici di lavorazione, riducendo così la possibilità di effetti negativi sugli habitat circostanti (es: deposizione su superficie fogliare con conseguente inibizione della fotosintesi clorofilliana).

Inoltre, è già previsto il rimboschimento delle aree boscate soggette a sottrazione temporanea, in ottemperanza a quanto previsto dalla L.R. 22 gennaio 1999, n. 4 - "Norme in materia di foreste e di assetto idrogeologico" (per ulteriori dettagli si rimanda alla Relazione agro-forestale - C24G&GWLI002A013R00).

Tuttavia, essendoci un'interferenza di circa 1,07 km con la Rete Ecologica, precisamente con i "Corridoi ecologici per specie di Ambienti Boschivi" da parte della piazzola della WTG 2 (con relative opere/lavorazioni) e della piazzola di stoccaggio più a nord, sarà opportuno ridurre al minimo il disturbo a carico di eventuali specie correlate a tali corridoi (esaminate nei capitoli successivi) strutturando la calendarizzazione delle opere in maniera tale da non interferire con periodi fenologi critici. Inoltre, fatto salvo il rimboschimento previsto sulle superfici occupate/sottratte in via temporanea, sarà necessario ridurre al minimo indispensabile la sottrazione di superficie boscata in quest'area, adottando particolare attenzione in fase esecutiva nel salvaguardare eventuali individui arborei costituenti dendromicrohabitat importanti per il ciclo vitale di specie tutelate. Infine, si sottolinea che l'adozione delle misure di mitigazione sarà da valutare anche a seguito di un'attenta e opportuna fase di monitoraggio in quanto, essendo il progetto ubicato al di fuori della Rete Natura 2000, esiste la possibilità che tali specie non frequentino effettivamente le aree di progetto. A seguito del monitoraggio sarà possibile definire anche una calendarizzazione precisa delle opere, strutturando le attività in maniera tale da non interferire con i succitati periodi fenologici importanti per le specie studiate."

7. CONCLUSIONI

Di seguito si riporta una tabella che riassume le fasi di monitoraggio per ogni componente esaminata.

Tabella 10: Fasi di monitoraggio per ciascuna componente ambientale.

	ANTE-OPERAM	FASE DI CANTIERE	POST-OPERAM
Atmosfera: Aria e Clima	----------	----------	----------
Geologia ed Acque	----------	X	X
Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	----------	X	X
Biodiversità (Flora e vegetazione)	X	X	X
Biodiversità (Avifauna e chirotterofauna)	X	X	X
Popolazione e salute umana (Agente fisico Rumore)	----------	X	X
Sistema paesaggistico: Paesaggio, patrimonio culturale e Beni materiali	----------	----------	----------

Il tecnico

Ing. Leonardo Sblendido