



INTERNAL CODE

C22FSTR001WR058_00

PAGE

1 di/of 49

TITLE: Piano di monitoraggio ambientale

AVAILABLE LANGUAGE: IT

“IMPIANTO EOLICO DI 54 MW IN LOCALITA’ PIANA DELLA TAVERNA” COMUNI DI STIGLIANO E CRACO (MT)

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il Tecnico

Ing. Leonardo Sblendido

File:C22FSTR001WR058_00_Piano di monitoraggio ambientale

00	16/12/2022	Prima Emissione	D. Scrivo		L. Sblendido
<i>REV.</i>	<i>DATE</i>	<i>DESCRIPTION</i>	<i>PREPARED</i>	<i>VERIFIED</i>	<i>APPROVED</i>

VALIDATION

<i>NOME</i>	<i>NOME</i>	<i>NOME</i>
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

<i>PROJECT / PLANT</i> STGLIANO EO	INTERNAL CODE
	C22FSTR001WR058_00

CLASSIFICATION: COMPANY	UTILIZATION SCOPE
--------------------------------	--------------------------



INDICE

1	PREMESSA	3
2	INQUADRAMENTO DEL PROGETTO	4
3	IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	7
3.1	REQUISITI DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	8
4	CONTENUTI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE E SCELTA DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	8
4.1	CRITERI GENERALI DI SVILUPPO DEL PMA	9
4.1.1	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO	9
4.1.2	MODALITA' DI ESECUZIONE E DI RILEVAMENTO DEL MONITORAGGIO	10
4.1.3	INDIVIDUAZIONE DELLE AREE SENSIBILI	11
5	CRITERI SPECIFICI PER LE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI	11
5.1	ATMOSFERA: ARIA E CLIMA	11
5.2	GEOLOGIA E ACQUE	12
5.3	SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	13
5.4	SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI	14
5.5	BIODIVERSITA'	14
5.5.1	FLORA E VEGETAZIONE	15
5.5.2	FAUNA E AVIFAUNA	24
5.6	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA (RUMORE)	33
6	INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO	34
6.1	GEOLOGIA E ACQUE	34
6.2	SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	36
6.3	SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI	38
6.4	BIODIVERSITA'	40
6.5	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA (RUMORE)	45
7	CONCLUSIONE	48



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 da Hergo Renewables S.p.A. nel territorio comunale di Stigliano e Craco, in provincia di Matera.

Il progetto prevede l'installazione di n.9 aerogeneratori, di potenza nominale singola pari a 6 MW per una potenza nominale complessiva di 54 MW. L'energia elettrica prodotta sarà convogliata, dall'impianto, mediante cavi interrati di tensione 36 kV ad una prima cabina di raccolta prossima all'area di impianto, e successivamente mediante un unico cavidotto AT di tensione 36 kV (in uscita dalla cabina di raccolta), alla Stazione Elettrica (SE) Craco 36/150 kV. In conformità a STMG – Codice Pratica 202102654 – l'impianto verrà collegato in antenna alla nuova sezione a 36 kV della Stazione Elettrica (SE) di Craco 36/150 kV della RTN, la quale verrà inserita in entra – esce alle linee RTN a 150 kV "Rotonda – SE Pisticci" e "CP Pisticci – SE Tursi", previa realizzazione di opere di rete dettagliate nel documento STMG sopra indicato.

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 in Provincia di Matera (MT) in Basilicata.

2 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO

Il progetto ricade nel territorio della Regione Basilicata, nella provincia di Matera, nei territori comunali di Stigliano e Craco, e prevede la realizzazione di un impianto eolico composto da n.9 aerogeneratori per una potenza nominale pari a 6 MW, per una potenza complessiva pari a 54 MW. Il modello di Aerogeneratore di riferimento previsto in progetto è caratterizzato da un'altezza di 125 m al mozzo e da un diametro del rotore pari a 162 m.

Promotore	Hergo Reneweblas S.p.A.
Aerogeneratore	Potenza nominale: 6 MW
Numero generatori	9
Potenza nominale dell'impianto	54 MW

Tabella 1: Principali dati di impianto

L'impianto in progetto si sviluppa altimetricamente tra le quote comprese fra i 355 m s.l.m. (WTG 9) e i 468 m s.l.m (WTG4). L'area è caratterizzata da pendenze generalmente moderate, ma con locali aumenti nelle zone delle maggiori incisioni o nelle aree in cui è presente un controllo di tipo tettonico o morfoselettivo. I morfotipi sono sostanzialmente di tipo fluvio-denudazionale e lo schema morfologico di massima prevede un fondovalle a pendenza bassa o nulla, ma estremamente limitato arealmente. In posizione di top si individuano frequentemente aree a bassa pendenza, che rappresentano superfici relitte, in parte di origine alluvionale, attualmente sospese in posizione apicale.

A seguire si riporta una immagine dell'area di progetto sovrapposta alla cartografia in scala 1:25.000 tratta dal GeoPortale Nazionale (livello WMS).

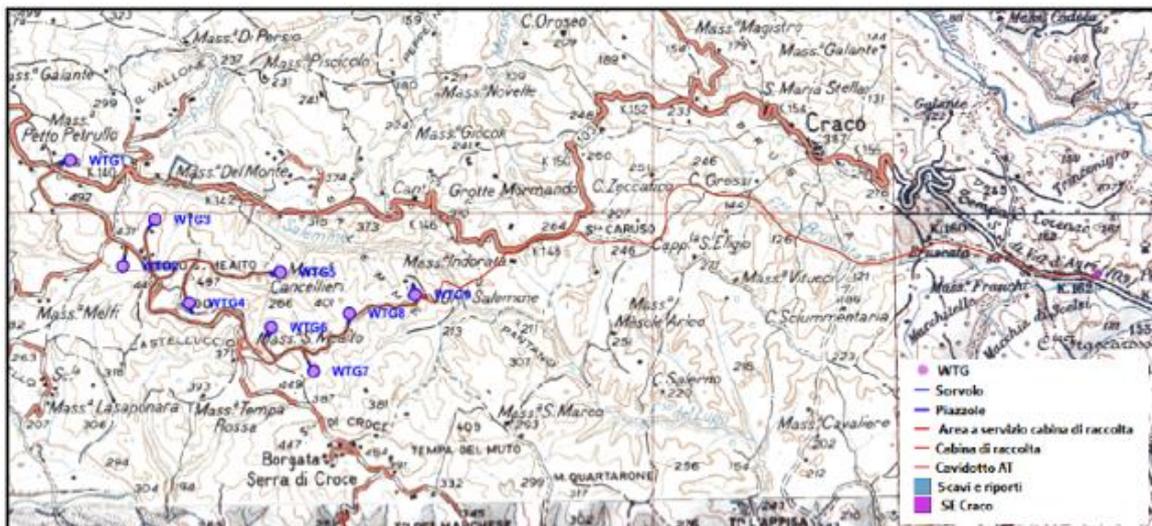


Figura 1: Inquadramento dell'area di studio (area impianto e cavidotto) su cartografia in scala 1:100.000

Di seguito si riportano gli stralci dell'inquadramento su base ortofoto del layout di impianto.

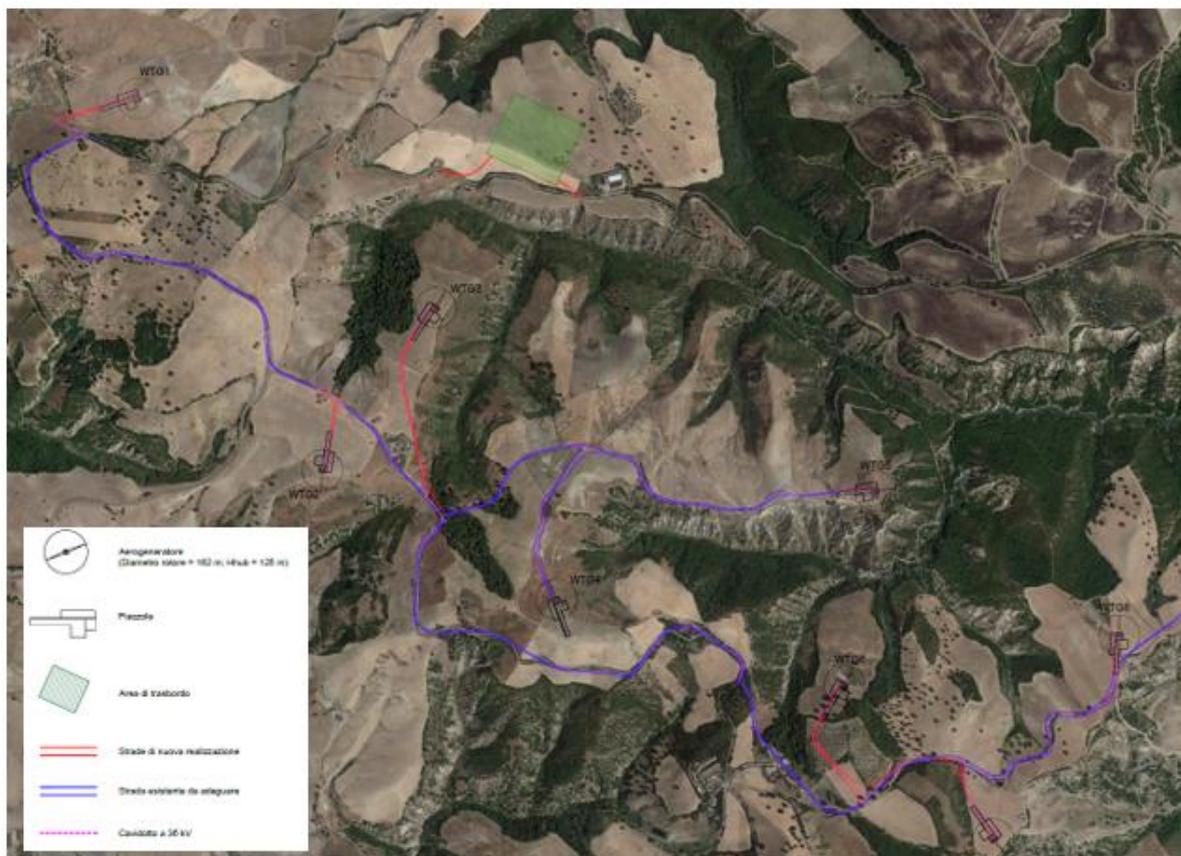


Figura 2: Inquadramento layout di impianto su base ortofoto

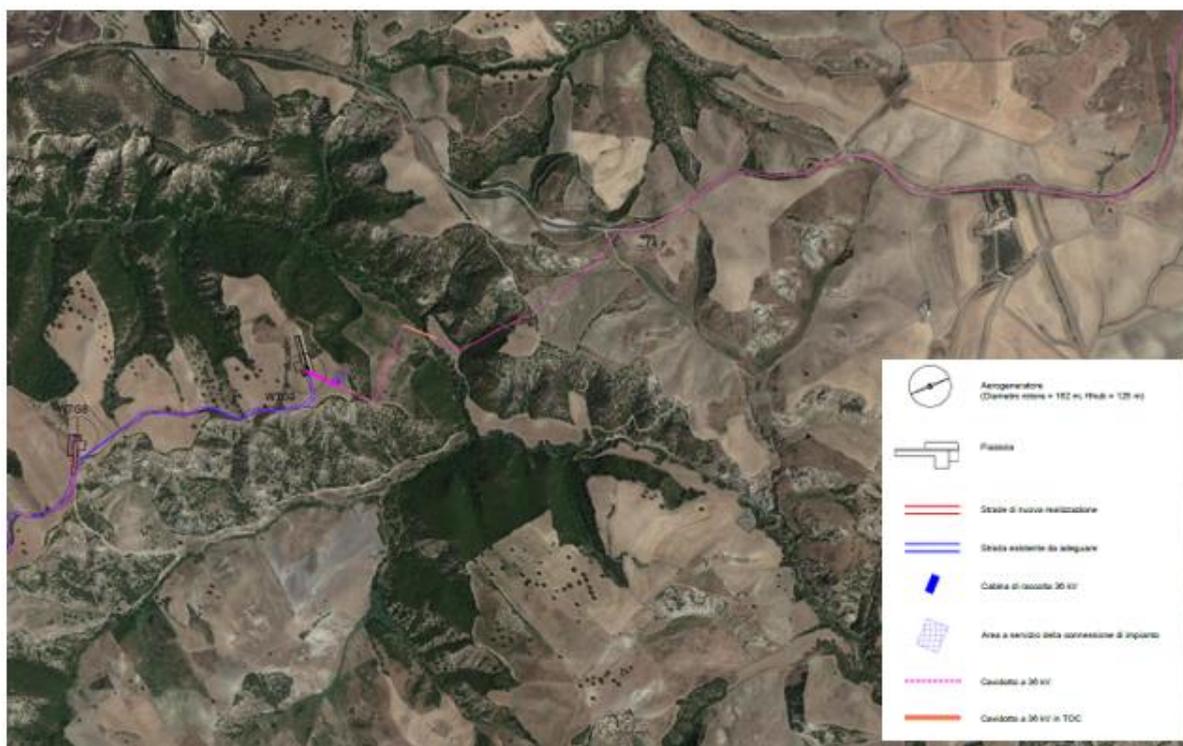


Figura 3: Inquadramento layout di impianto su base ortofoto



Figura 4: Inquadramento layout di impianto su base ortofoto



Figura 5: Inquadramento layout di impianto su base ortofoto



Di seguito si riportano le coordinate degli aerogeneratori costituenti l'impianto nel sistema UTM – WGS84 (fuso 33N).

ID AEROGENERATORE	UTM-WGS84	
	EST	NORD
WTG1	611846,12	4470547,37
WTG2	612575,23	4469065,61
WTG3	613023,79	4469711,68
WTG4	613500,94	4468550,27
WTG5	614766,96	4468980,44
WTG6	614642,17	4468208,66
WTG7	615231,55	4467593,00
WTG8	615730,31	4468406,09
WTG9	616646,85	4468663,08

Tabella 2: Coordinate degli aerogeneratori in progetto

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 ed 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 dovranno essere articolate nelle fasi temporali come riportate nella Tabella 3.

Fase	Descrizione
ANTE-OPERAM	Periodo che include le fasi precedenti l'inizio delle attività di cantiere: <ul style="list-style-type: none">➤ 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: <ul style="list-style-type: none">➤ 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: <ul style="list-style-type: none">➤ 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)

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)

4.1.2 MODALITA' DI ESECUZIONE E DI RILEVAMENTO DEL MONITORAGGIO

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

- ubicazione del campionamento;
- parametri da monitorare;
- tipo di monitoraggio (*ante-operam; in corso d'opera; post-operam*);
- modalità di campionamento;
- 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 ambiente 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:

- periodica e frequente bagnatura dei tracciati interessati dagli interventi di movimento di terra;
- bagnatura e/o copertura dei cumuli di terreno e altri materiali da riutilizzare e/o smaltire a discarica autorizzata;
- pulizia ad umido degli pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere e/o in ingresso sulle strade frequentate dal traffico estraneo;
- copertura con pannelli mobili delle piste provvisorie in prossimità dei recettori di maggiore sensibilità ed in corrispondenza dei punti di immissione sulla viabilità esistente;

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, la



stessa componente, non può che beneficiare dell'assenza di emissioni, se si considera un'ampia scala, 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, potrebbe interessare direttamente i corpi idrici 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.

In merito alla geologia, gli scavi per la messa in posa dei cavidotti, le fondazioni dei pali di sostegno,



non saranno tali da determinare impatto significativo per la componente. Tuttavia, gli attraversamenti del cavidotto tramite trivellazione orizzontale controllata (TOC), determineranno impatto sulla componente geologica, di conseguenza verranno previsti dei punti di monitoraggio in corrispondenza delle zone interessate dalle stesse trivellazioni e corrisponderanno con quelli previsti per le acque sotterranee.

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 (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. Poiché il



posizionamento degli aerogeneratori si verifica in prossimità della viabilità esistente, l'apertura di nuove strade è limitata a brevi tratti; solamente per la WTG3 e per la WTG6, posizionate a maggiore distanza rispetto alla viabilità esistente, si prevede la realizzazione di tratti di strada più estesi, interessando, di conseguenza, una maggiore area di terreni naturali.

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 mt 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.

5.4 SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

Al fine di identificare gli impatti visivi ed ambientali dell'opera in progetto, sono state analizzate le caratteristiche dell'area, su vasta scala, in rapporto alla morfologia e alle caratteristiche del paesaggio del comprensorio di intervento, al fine di valutare in rapporto alla tipologia dell'opera, la necessità a seguito di quanto evinto dal SIA, di monitorare lo stato della componente.

Per tale componente si prevede una fase di monitoraggio ante operam e post operam, in modo da valutare l'impatto determinato dell'inserimento delle torri all'interno del contesto paesaggistico. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "C22FSTR001WR050_Relazione paesaggistica".

5.5 BIODIVERSITA'

In merito a tali componenti, 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.

5.5.1 FLORA E VEGETAZIONE

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*

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 ed attuare le necessarie azioni correttive;
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione.

LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

I punti di monitoraggio individuati, in generale, saranno gli stessi per le fasi ante, in corso e post 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.

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 quali inquinamento come 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, scolorimento, clorosi, necrosi, deformazioni ed 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.

➤ **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.

Dall'analisi della Carta della Natura (ISPRA, [Carta della Natura - geoportale](#)) emerge che l'intervento in oggetto interferisce con i seguenti habitat:

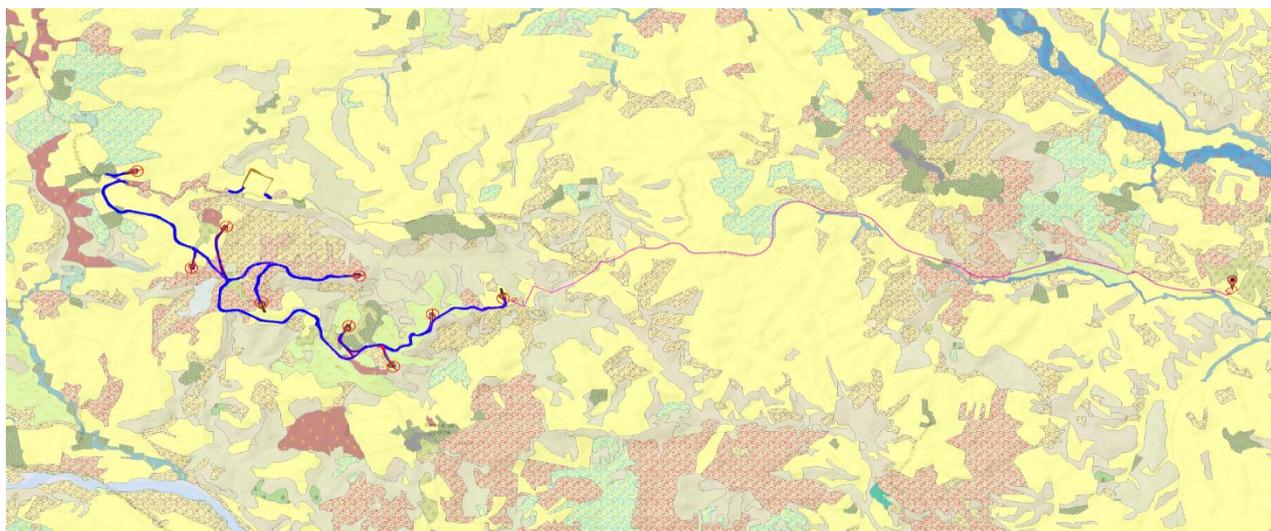
Habitat	Identificativo Biotopo	Valore Ecologico	Sensibilità Ecologica	Pressione Antropica	Fragilità Ambientale
82.3 - Colture estensive	BAS28432	Bassa	Molto bassa	Media	Molto bassa
	BAS28846	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa
	BAS28444	Bassa	Molto bassa	Media	Molto bassa
	BAS28461	Bassa	Molto bassa	Bassa	Molto bassa
	BAS28458	Bassa	Molto bassa	Bassa	Molto bassa



Habitat	Identificativo Biotopo	Valore Ecologico	Sensibilità Ecologica	Pressione Antropica	Fragilità Ambientale
41.737B - Boschi submediterranei orientali di quercia bianca dell'Italia meridionale	BAS19908	Alta	Alta	Media	Alta
	BAS19899	Alta	Alta	Media	Alta
32.211 - Macchia bassa a olivastro e lentisco	BAS6952	Media	Media	Media	Media
	BAS6937	Alta	Media	Media	Media
	BAS6947	Media	Media	Bassa	Media
	BAS6901	Media	Media	Media	Media
83.11 - Oliveti	BAS32916	Bassa	Molto bassa	Media	Molto bassa
	BAS32888	Bassa	Molto bassa	Media	Molto bassa
	BAS32800	Molto bassa	Molto bassa	Media	Molto bassa
	BAS32824	Molto bassa	Molto bassa	Bassa	Molto bassa
34.81 - Prati mediterranei subnitrofilii (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)	BAS14819	Media	Bassa	Media	Bassa
	BAS14780	Media	Bassa	Bassa	Bassa
83.31 - Piantagioni di conifere	BAS37750	Molto bassa	Molto bassa	Media	Molto bassa
	BAS37762	Molto bassa	Molto bassa	Media	Molto bassa
	BAS37756	Molto bassa	Molto bassa	Media	Molto bassa
38.1 - Praterie mesofile pascolate	BAS17133	Media	Bassa	Media	Bassa
	BAS17137	Media	Bassa	Media	Bassa
	BAS17138	Media	Bassa	Bassa	Bassa
34.6 - Steppe di alte erbe mediterranee*	BAS11863	Alta	Alta	Media	Alta
	BAS11870	Alta	Alta	Media	Alta
	BAS11773	Media	Alta	Media	Alta
	BAS11801	Alta	Alta	Bassa	Media
	BAS6950	Alta	Media	Bassa	Bassa
15.83 - Aree argillose ad erosione accelerata	BAS807	Media	Bassa	Bassa	Bassa
	BAS820	Media	Bassa	Bassa	Bassa

Tabella 4: Elenco degli habitat interferiti dal layout di progetto (Fonte: [Carta della Natura - ISPRA](#))

Di seguito si riporta l'inquadratura del layout di progetto sulla Carta degli Habitat.



Legenda

15.5-Ambienti salmastri mediterranei con vegetazione alofila perenne erbacea	41.41-Boschi misti di forre e scarpate
15.6-Ambienti salmastri con vegetazione alofila perenne legnosa	41.732-Querceti mediterranei a roverella
15.83-Aree argillose ad erosione accelerata	41.737B-Boschi submediterranei orientali di quercia bianca dell'Italia meridionale
16.1-5piagge	41.7511-Querceti mediterranei a cerro
16.21-Dune mobili	41.7512-Querceti a cerro e fametto
16.22-Dune stabili con vegetazione erbacea	41.782-Querceti a Quercus trojana
16.27-Dune stabili a ginepri	41.81-Boschi di Ostrya carpinifolia
16.28-Dune stabili con macchia a sclerofille	41.9-Boschi a Castanea sativa
16.29-Dune alberate	41.C1-Boschi a Alnus cordata
18.22-Scogliere e rupi marittime mediterranee	42.15-Abetine dell'Appennino meridionale
22.1-Acque dolci (laghi, stagni)	42.711-Pinete di pino loricato
22.4-Laghi e stagni di acqua dolce con vegetazione	42.84-Pinete a pino d'Aleppo
24.1-Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)	44.12-Saliceti arbustivi ripariali mediterranei
24.225-Greti dei torrenti mediterranei	44.13-Boschi ripariali temperati di salici
24.53-Sponde, banchi e letti fluviali fangosi con vegetazione a carattere mediterraneo	44.14-Boschi ripariali mediterranei di salici
31.43-Brughiere a ginepri prostrati	44.513-Boschi ripariali mediterranei a Alnus glutinosa
31.77-Brughiere oromediterranee a arbusti spinosi dell'Appennino centrale e meridionale e delle Madonie	44.61-Boschi ripariali a pioppi
31.81-Cespuglieti temperati a latifoglie decidue dei suoli ricchi	44.63-Boschi ripariali a Fraxinus angustifolia
31.844-Cespuglieti a ginestre collinari e montani italiani	44.81-Boscaglie ripariali a tamerici, oleandri e agnocasti
31.863-Campi a Pteridium aquilinum	45.1-Boschi e boscaglie a olivastro e carrubo
31.88-Formazioni a Juniperus communis	45.31A-Leccete sud-italiane e siciliane
31.8A-Roveti	45.324-Leccete supramediterranee dell'Italia
32.11-Matorral a querce sempreverdi	53.1-Canneti a Phragmites australis e altre elofite
32.13-Matorral a ginepri	53.6-Canneti mediterranei
32.211-Macchia bassa a olivastro e lentisco	61.3B-Ghiaioni termofili calcarei della Penisola Italiana
32.215-Macchia a Cytisus laniger, Cytisus spinosus, Cytisus infestus	62.11-Rupi carbonatiche mediterranee
32.217-Garighe costiere a Helichrysum	62.14-Rupi carbonatiche dell'Italia peninsulare e insulare
32.23-Steppe e garighe a Ampelodesmus mauritanicus	81-Prati antropici
32.3-Garighe e macchie mesomediterranee silicicole	82.1-Culture intensive
32.4-Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	82.3-Culture estensive
32.65-Garighe supramediterranee italiane	83.11-Oliveti
33.36-Frigana a Thymra capitata	83.15-Frutteti
34.323-Praterie xeriche del piano collinare, dominate da Brachypodium rupestre, B. caespitosum	83.16-Agrumeti
34.326-Praterie mesiche del piano collinare	83.21-Vigneti
34.5-Praterie aride mediterranee	83.31-Plantagioni di conifere
34.6-Steppe di alte erbe mediterranee	83.322-Plantagioni di eucalipti
34.74-Praterie aride temperate e submediterranee dell'Italia centrale e meridionale	83.324-Robinieti
34.75-Praterie aride submediterranee a impronta balcanica	83.325-Altre plantagioni di latifoglie
34.81-Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)	85.1-Grandi parchi
36.436-Praterie discontinue alpine calcifile dell'Appennino	86.1-Città, centri abitati
37.4-Prati umidi di erbe alte mediterranee	86.3-Siti industriali attivi
38.1-Praterie mesofile pascolate	86.41-Cave
41.18-Faggete dell'Italia meridionale	86.6-Siti archeologici e ruderi

Figura 6: Legenda della Carta degli habitat della Regione Basilicata (Fonte: Carta della Natura - ISPRA)

Come si evince dallo stralcio cartografico riportato in figura 6, il layout di progetto interferisce con due habitat di interesse comunitario e indicati come "prioritari", ossia:

- Habitat 34.6: *Steppe di alte erbe mediterranee*;
- Habitat 41.737B: *Boschi submediterranei orientali di quercia bianca dell'Italia meridionale*.

Nello specifico, è stato osservato come il layout di progetto interferisca con gli habitat di interesse



comunitario soprammenzionati in corrispondenza di 8 tratti. Tali interferenze sono legate essenzialmente alla realizzazione del caviodotto di connessione, all'adeguamento della viabilità esistente e alla realizzazione della nuova viabilità di accesso. Per quanto riguarda invece la realizzazione delle piazzole afferenti alle WTG, non si prevede alcuna interferenza con eventuali habitat di interesse comunitario. Per maggiori dettagli si rimanda al § 6.3.4.1. dell'elaborato "C22FSTR001WR031_Studio di Impatto Ambientale", dal quale emerge l'assenza di particolari criticità relative a tali interferenze.

➤ **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 ed 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.



METODOLOGIE DI RILEVAMENTO E ANALISI DEI DATI

Il piano di monitoraggio prevede l'individuazione di aree test sulle quali effettuare le indagini.

All'interno dell'area *buffer* di 500m, 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. Non si è ritenuto necessarie individuare aree test sui seminativi in quanto si tratta di aree coltivate.

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 punto verranno effettuate le metodologie di rilevamento e analisi dei dati precedentemente riportate.

5.5.2 FAUNA E AVIFAUNA

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.

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 chiroterteri 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 Chiroterteri 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 Chiroterteri sono fondamentalmente gli stessi che riguardano gli uccelli (morte per collisione, perturbazione delle rotte di volo, disturbo, perdita e modificazione dell'habitat).

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 5: 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.

- migrazione pre riproduttiva (febbraio-maggio)
- riproduzione (marzo-agosto)

➤ **Monitoraggio in corso d'opera**



Il monitoraggio in questa fase ha lo scopo di seguire la fase della realizzazione dell'opera, monitorando periodi fenologici 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 di un anno solare.

➤ **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.

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.

In questo caso la durata sarà di due anni.

Sulla base delle indicazioni ministeriali, i monitoraggi sono stati suddivisi in periodi fenologici, 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.

Chiroterofauna: 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 Microchiroterri (sottordine dei Chiroterri 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 chiroterofauna 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 chiroterri 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 Chiroteri 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'involò. 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 Chiroteri:

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 (1)

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 (2)

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 sopravvento.

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 prelievo);
- 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 prelievo).

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.

5.6 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA (RUMORE)

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.).

Nel presente Piano di Monitoraggio è stata condotta una specifica analisi che permettesse di verificare quelli che realmente possono essere considerati potenziali recettori come definiti dalla normativa. Per maggiori approfondimento si rinvia all'elaborato "C22FSTR001WR054_Relazione previsionale di impatto acustico"

Obiettivi:



- Verifica della compatibilità del clima acustico con quanto previsto dalla normativa nazionale vigente, considerata la mancata adozione dei Piani di Zonizzazione Acustica da parte dei comuni interessati dall'installazione degli aerogeneratori.

Per quanto riguarda le **fasi di cantiere**, l'impatto acustico sarà quello di un cantiere in cui possono essere presenti mezzi meccanici per le attività di scavo, autobetoniere per la fornitura di calcestruzzo ed eventuali mezzi dotati di gru per il montaggio delle strutture e prefabbricati: le lavorazioni principali sono invece relative al montaggio dei pannelli sulle strutture e alla realizzazione dei diversi collegamenti elettrici e impiantistici.

Si considera che le attività temporanee che comportano l'impiego di macchinari o impianti rumorosi e che potrebbero eventualmente comportare il superamento dei limiti acustici vigenti nella zona in cui ricade l'area di interesse, possano essere autorizzate in deroga alle disposizioni vigenti sui limiti di rumorosità.

Pur avendo la possibilità di andare in deroga, al fine di dimostrare l'entità non significativa dell'impatto, verrà previsto un monitoraggio in fase di cantiere presso i ricettori sensibili individuati. Per maggiori dettagli si rimanda allo "C22FSTR001WR054_Relazione previsionale di impatto acustico"

Verrà effettuata un'attività di monitoraggio a seguito della messa in esercizio dell'impianto, presso i ricettori individuati nel studio previsionale.

6 INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

6.1 GEOLOGIA E ACQUE

I punti di monitoraggio per tale componente vengono posizionati in modo tale da effettuare una caratterizzazione del regime idraulico e idrodinamico dei corpi idrici sotterranei oltre che per effettuare una caratterizzazione qualitativa delle acque. In particolare tali punti, verranno posizionati in corrispondenza degli attraversamenti in TOC del cavidotto, sia a monte che a valle dello stesso attraversamento.

➤ *Monitoraggio ante operam (AO)*

Monitoraggio previsto a partire dall'allestimento dei pozzi e piezometri, prima della fase di costruzione e di allestimento del cantiere.

➤ *Monitoraggio in corso d'opera (CO)*

Monitoraggio previsto a partire dalla fase di allestimento del cantiere e durante la fase operativa del cantiere.

➤ *Monitoraggio post operam (PO)*

Non previsto.

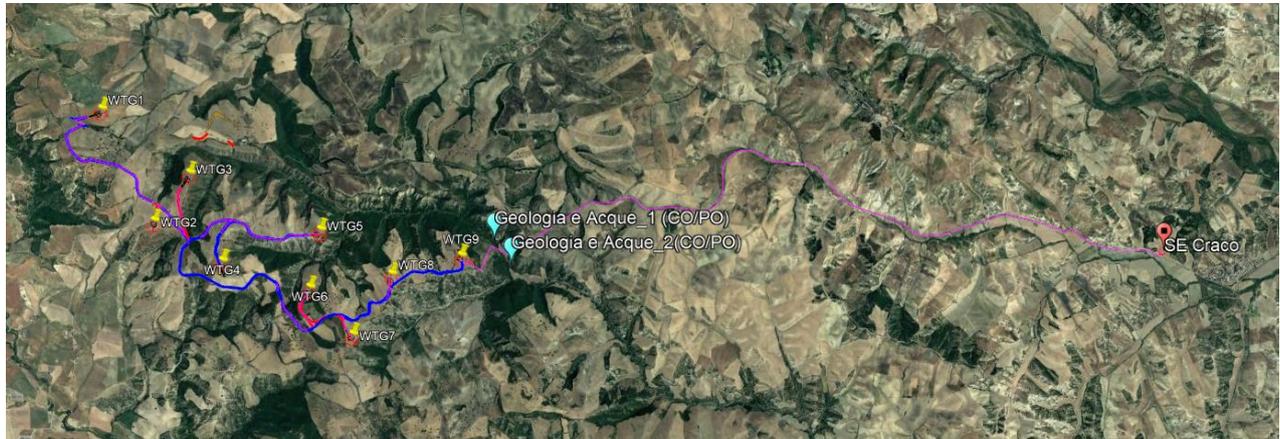


Figura 7: Inquadratura su base satellitare dei punti di monitoraggio “Geologia e acque” (puntatori azzurri) rispetto al layout di impianto

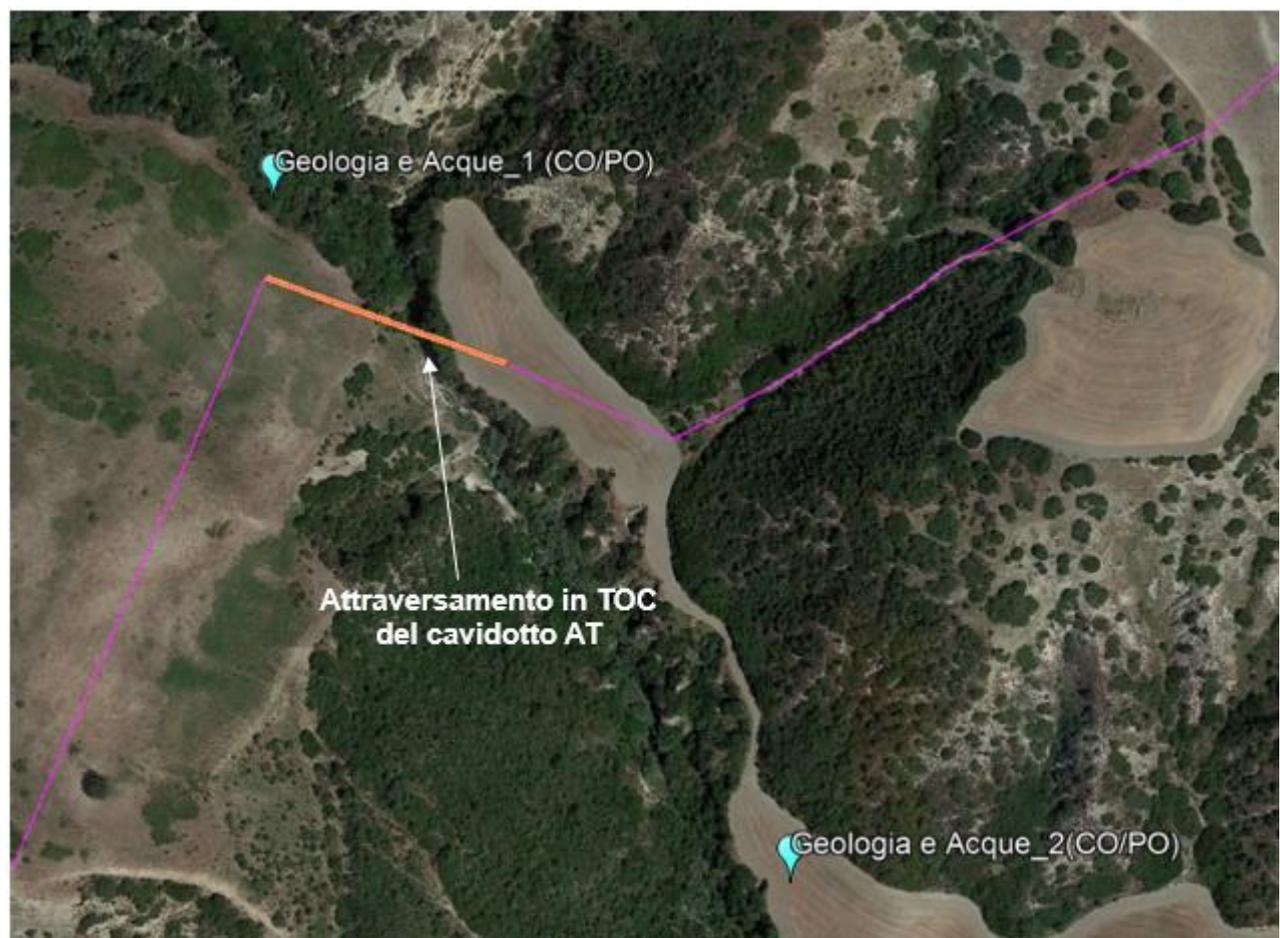


Figura 8: Dettaglio posizionamento dei punti di monitoraggio della componente “Geologia e Acque” (Puntatori Azzurri), collocati in corrispondenza dell’area interessata dalla realizzazione della TOC e posizionati a monte e a valle rispetto alla direzione di deflusso del corso d’acqua



Nome	Coordinate UTM – WGS84	
	m E	m N
Geologia e Acque _1 (AO/CO)	617045.31	4468906.12
Geologia e Acque _2 (AO/CO)	617319.98	4468513.37

Tabella 6: Coordinate Punti di Monitoraggio “Geologia e Acqua”

6.2 SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

I punti di monitoraggio per tale componente vengono posizionati in modo tale da valutare la sottrazione di suolo dovuto alla realizzazione di nuove strade e al posizionamento delle torri.

➤ *Monitoraggio ante operam (AO)*

Per la fase AO si prevede 1 campagna di indagini preliminare all’avvio dei lavori.

➤ *Monitoraggio in corso d’opera (CO)*

Durante il CO, andrà monitorato lo stato della coltura e dell’opera di mitigazione.

➤ *Monitoraggio post operam (PO)*

Non previsto.

Di seguito si riporta un inquadramento su base satellitare dei punti di monitoraggio della presente componente, rispetto al layout di impianto.

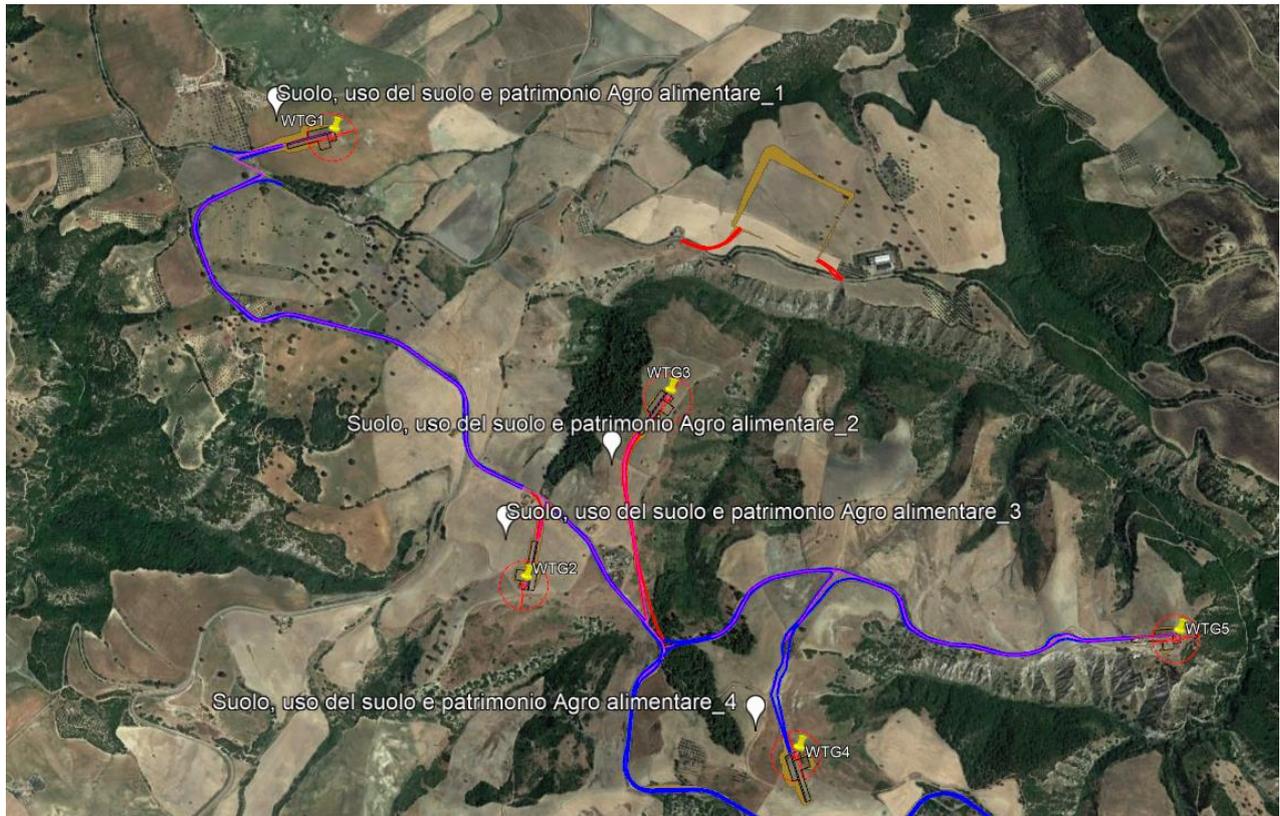


Figura 9: Inquadramento su base satellitare dei punti di monitoraggio “Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare” (puntatori bianchi) rispetto al layout di impianto

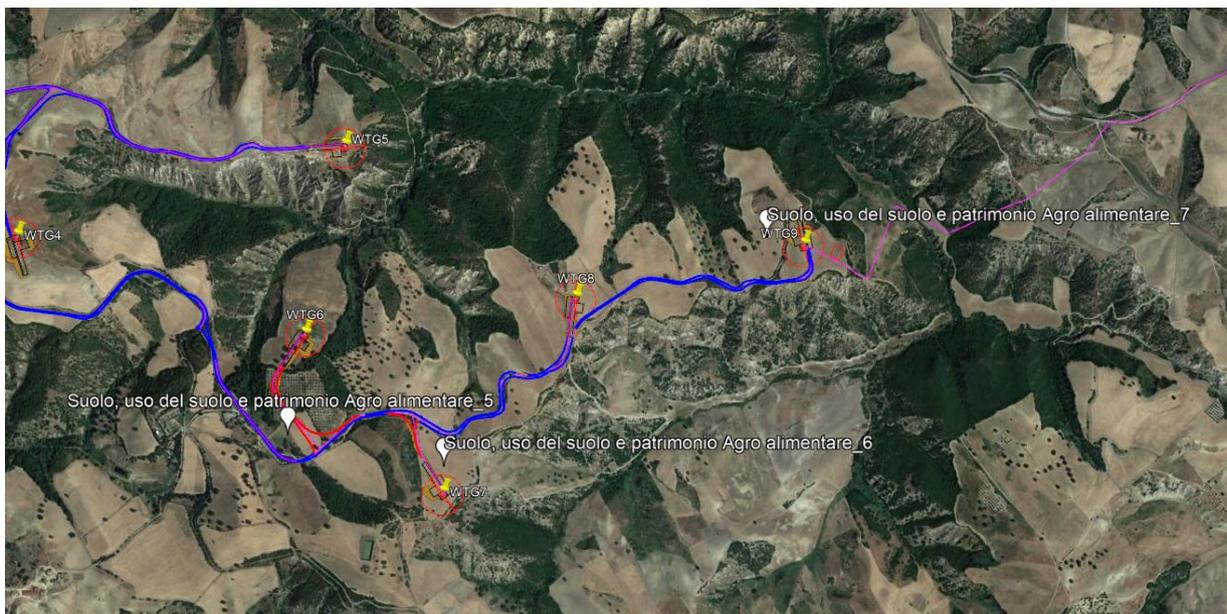


Figura 10: Inquadramento su base satellitare dei punti di monitoraggio “Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare” (puntatori bianchi) rispetto al layout di impianto

Nome	Coordinate UTM – WGS84
------	------------------------



	m E	m N
Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare_1	611662.00 m E	4470588.00 m N
Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare_2	612846.00 m E	4469479.00 m N
Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare_3	612507.00 m E	4469213.00 m N
Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare_4	613363.00 m E	4468629.00 m N
Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare_5	614588.00 m E	4467803.00 m N
Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare_6	615230.00 m E	4467708.00 m N
Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare_7	616501.00 m E	4468697.00 m N

Tabella 7: Coordinate punti di monitoraggio Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

6.3 SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

Oggetto del monitoraggio sono le interferenze delle opere con le aree tutelate in ambito paesaggistico.

Per questa componente si prevede:

- *Monitoraggio ante operam (AO)*
- *Monitoraggio post operam (PO)*

Per maggiori dettagli in merito ai suddetti vincoli, si rimanda all'elaborato "C22FSTR001WR050_Relazione Paesaggistica".

Di seguito si riporta un inquadramento su base satellitare, dei punti di monitoraggio della componente paesaggio rispetto al layout di impianto.

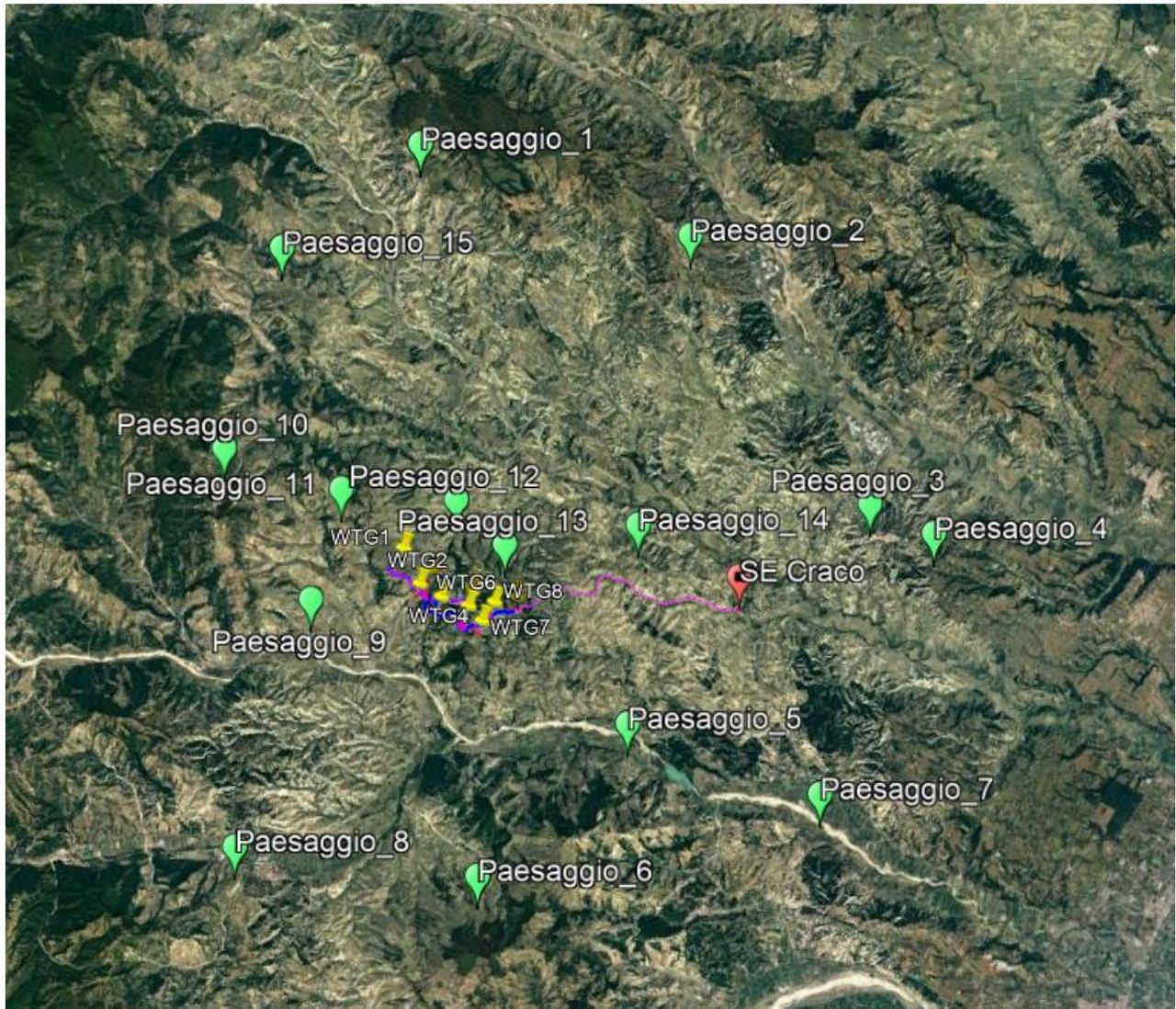


Figura 11: Inquadramento su base satellitare dei punti di monitoraggio del Paesaggio (Puntatori verdi) rispetto al layout di impianto

Nome	Coordinate UTM – WGS84	
	m E	m N
Paesaggio_1	612141.00 m E	4486692.00 m N
Paesaggio_2	623599.00 m E	4483241.00 m N
Paesaggio_3	631549.00 m E	4472213.00 m N
Paesaggio_4	634283.00 m E	4471052.00 m N
Paesaggio_5	621655.00 m E	4462565.00 m N

Paesaggio_6	615618.00 m E	4455970.00 m N
Paesaggio_7	629862.00 m E	4459858.00 m N
Paesaggio_8	605362.00 m E	4456836.00 m N
Paesaggio_9	608178.00 m E	4467366.00 m N
Paesaggio_10	604471.00 m E	4473586.00 m N
Paesaggio_11	609349.00 m E	4472049.00 m N
Paesaggio_12	614126.00 m E	4471784.00 m N
Paesaggio_13	616254.00 m E	4469966.00 m N
Paesaggio_14	621821.00 m E	4470978.00 m N
Paesaggio_15	606478.00 m E	4482126.00 m N

Tabella 8: Coordinate punti di monitoraggio

6.4 BIODIVERSITA'

Oggetto del monitoraggio è la comunità biologica rappresentata dalle specie appartenenti alla flora alla fauna (con particolare riguardo a specie e habitat inseriti nella normativa comunitaria, nazionale e regionale), le interazioni svolte all'interno della comunità e con l'ambiente abiotico, nonché le relative funzioni che si realizzano a livello di ecosistema.

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 rotor 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.

Per tale componente il monitoraggio è previsto per le seguenti fasi:

- *Monitoraggio ante operam (AO);*

- *Monitoraggio corso operam (CO);*
- *Monitoraggio post operam (PO).*

Di seguito si riporta l'inquadramento su base satellitare dei punti di monitoraggio relativi alla biodiversità (fauna, avifauna e vegetazione).

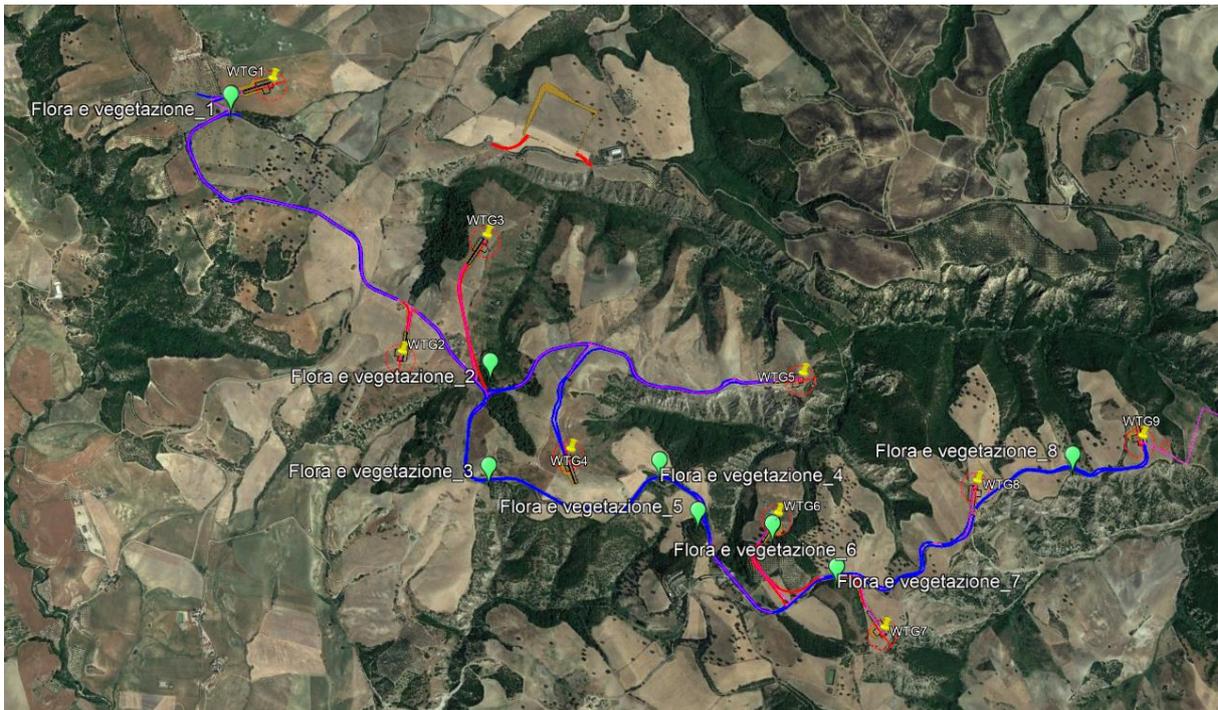


Figura 12: Inquadramento su base satellitare dei punti di monitoraggio relative alla flora e alla vegetazione (puntatori verdi) rispetto al layout di impianto

Nome	Coordinate UTM – WGS84	
	m E	m N
Flora e vegetazione_1	611632.00 m E	4470385.00 m N
Flora e vegetazione_2	613066.00 m E	4468948.00 m N
Flora e vegetazione_3	613069.00 m E	4468381.00 m N
Flora e vegetazione_4	613997.00 m E	4468421.00 m N
Flora e vegetazione_5	614213.00 m E	4468147.00 m N
Flora e vegetazione_6	614622.00 m E	4468080.00 m N
Flora e vegetazione_7	614972.00 m E	4467855.00 m N
Flora e vegetazione_8	616273.00 m E	4468483.00 m N

Tabella 9: Coordinate punti di monitoraggio Flora e Vegetazione

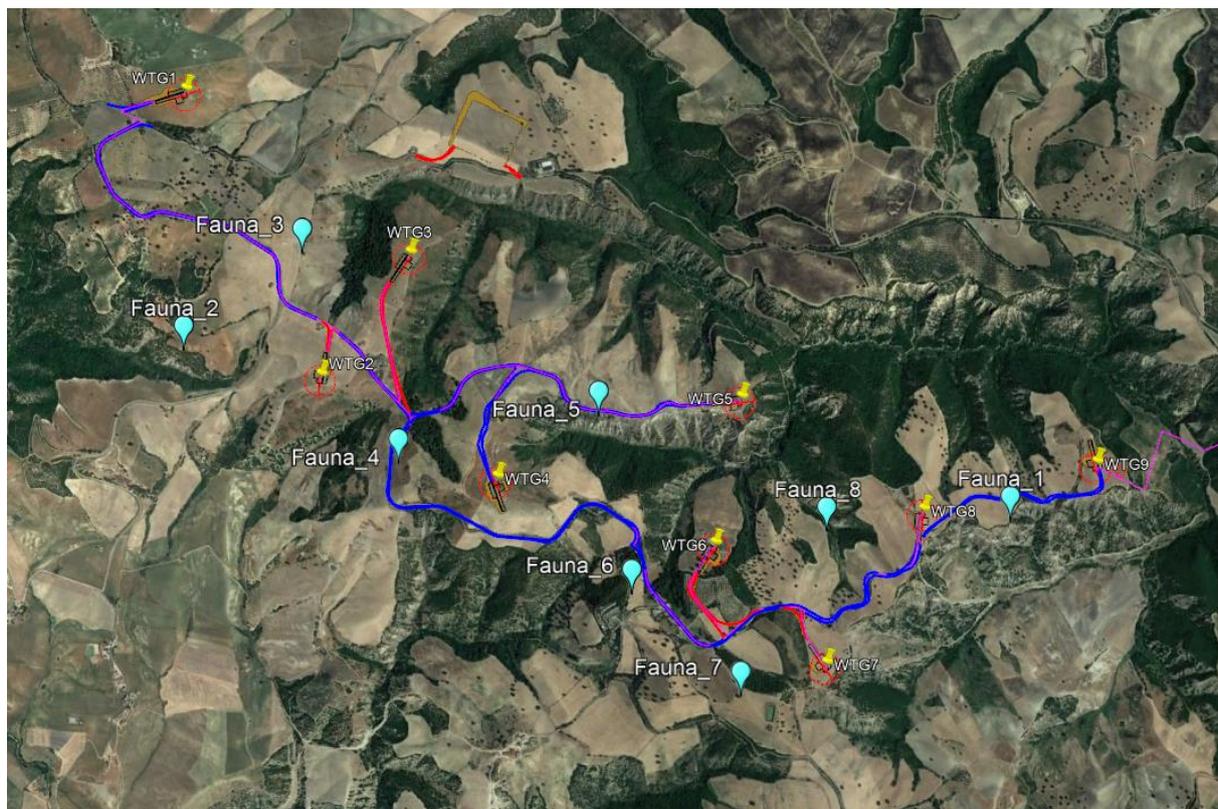


Figura 13: Inquadramento su base satellitare dei punti di monitoraggio relative alla fauna (puntatori azzurri) rispetto al layout di impianto

Nome	Coordinate UTM – WGS84		Descrizione Ambito
	m E	m N	
Fauna_1	616201.00 m E	4468381.00 m N	<ul style="list-style-type: none"> - Rilievo in campo (fauna terrestre solo CO) - Osservazione da punti fissi (1)(2) - Monitoraggio bioacustico (chiroterri) - Conta carcasse (solo PO) - Play-back
Fauna_2	611853.00 m E	4469214.00 m N	<ul style="list-style-type: none"> - Rilievo in campo (fauna terrestre solo CO) - Osservazione da punti fissi (1)(2)



Nome	Coordinate UTM – WGS84		Descrizione Ambito
	m E	m N	
			<ul style="list-style-type: none">- Monitoraggio bioacustico (chiroterri)- Conta carcasse (solo PO)- Play-back
Fauna_3	612466.00 m E	4469732.00 m N	<ul style="list-style-type: none">- Rilievo in campo (fauna terrestre solo CO)- Osservazione da punti fissi (1)(2)- Monitoraggio bioacustico (chiroterri)- Conta carcasse (solo PO)- Play-back
Fauna_4	612994.00 m E	4468640.00 m N	<ul style="list-style-type: none">- Rilievo in campo (fauna terrestre solo CO)- Osservazione da punti fissi (1)(2)- Monitoraggio bioacustico (chiroterri)- Conta carcasse (solo PO)- Play-back
Fauna_5	614027.00 m E	4468904.00 m N	<ul style="list-style-type: none">- Rilievo in campo (fauna terrestre solo CO)- Osservazione da punti fissi (1)(2)- Monitoraggio bioacustico (chiroterri)- Conta carcasse (solo PO)



Nome	Coordinate UTM – WGS84		Descrizione Ambito
	m E	m N	
			- Play-back
Fauna_6	614215.00 m E	4467965.00 m N	<ul style="list-style-type: none">- Rilievo in campo (fauna terrestre solo CO)- Osservazione da punti fissi (1)(2)- Monitoraggio bioacustico (chiroteri)- Conta carcasse (solo PO)- Play-back
Fauna_7	614791.00 m E	4467451.00 m N	<ul style="list-style-type: none">- Rilievo in campo (fauna terrestre solo CO)- Osservazione da punti fissi (1)(2)- Monitoraggio bioacustico (chiroteri)- Conta carcasse (solo PO)- Play-back
Fauna_8	615242.00 m E	4468304.00 m N	<ul style="list-style-type: none">- Rilievo in campo (fauna terrestre solo CO)- Osservazione da punti fissi (1)(2)- Monitoraggio bioacustico (chiroteri)- Conta carcasse (solo PO)- Play-back

Tabella 10: Coordinate punti di monitoraggio Fauna e Avifauna



Le attività di monitoraggio relativi alla fauna e all'avifauna 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.

Attività	Ante-operam	In corso d'opera	Post-operam (esercizio)
Rilievo in campo (fauna terrestre)		X	
Osservazioni da punti fissi avifauna diurna e passeriformi (1) (2)	X	X	X
Monitoraggio avifauna migratrice	X	X	X
Punti ascolto con playback per uccelli notturni nidificanti	X	X	X
Monitoraggio bioacustico dei chiroteri	X	X	X
Impatti diretti (conteggio carcasse)			X

Tabella 11: Cronoprogramma attività di monitoraggio per fauna e avifauna

6.5 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA (RUMORE)

I punti di monitoraggio per tale componente vengono posizionati in modo da effettuare una valutazione del clima acustico in corrispondenza di gruppi di recettori localizzati nelle vicinanze delle aree di impianto, all'interno della quale verranno allestite le turbine eoliche che potrebbero costituire una fonte di disturbo dovuta all'emissione sonora generata.

Monitoraggio post operam (PO)

Il Piano di Monitoraggio delle emissioni acustiche presso l'impianto 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.

Di seguito si riporta un inquadramento su base satellitare, dei punti di monitoraggio relativi al rumore rispetto al layout di impianto.

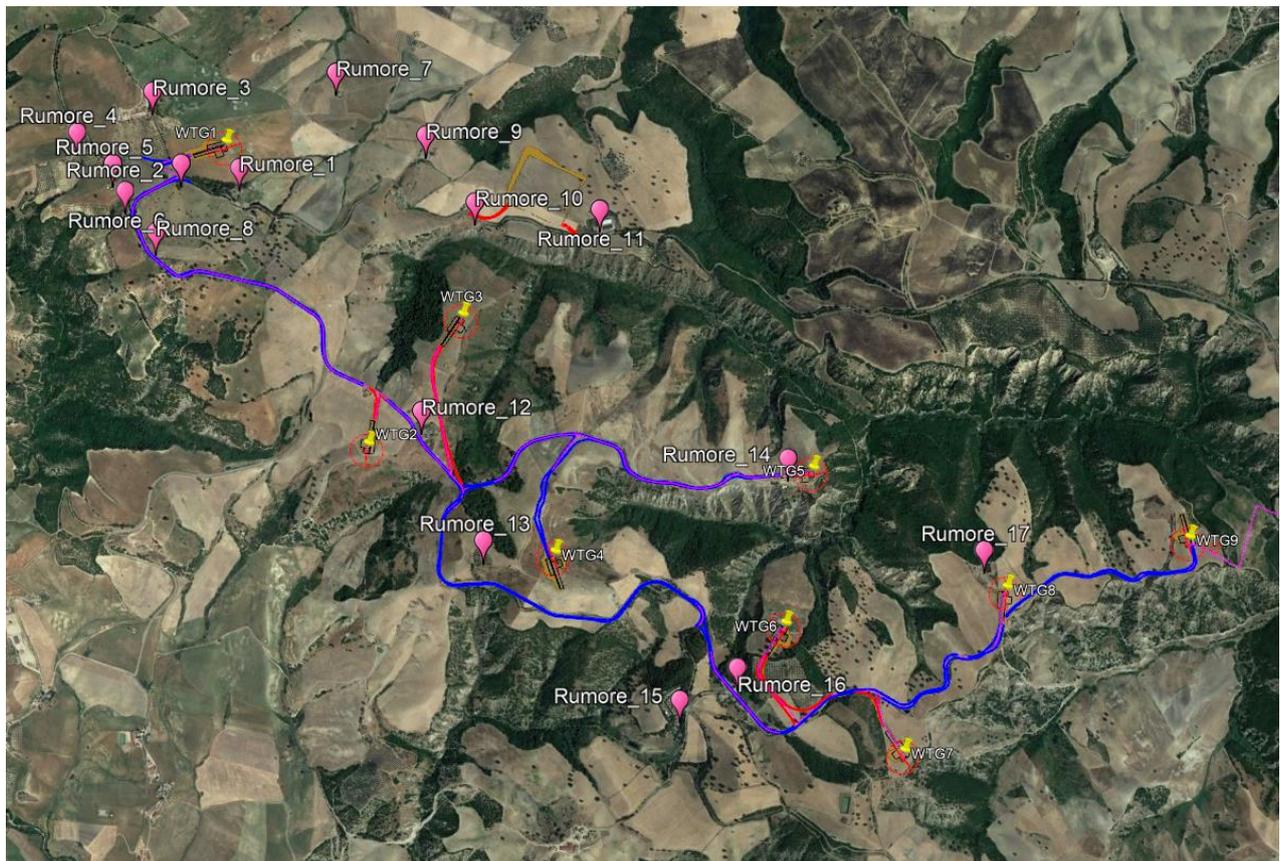


Figura 14: Inquadramento su base satellitare dei punti di monitoraggio del rumore (puntatori magenta) rispetto al layout di impianto

Nome	Coordinate UTM – WGS84	
	m E	m N
Rumore_1	611918.00 m E	4470342.00 m N
Rumore_2	611640.00 m E	4470353.00 m N
Rumore_3	611505.00 m E	4470697.00 m N



Nome	Coordinate UTM – WGS84	
	m E	m N
Rumore_4	611128.00 m E	4470498.00 m N
Rumore_5	611302.00 m E	4470348.00 m N
Rumore_6	611366.00 m E	4470214.00 m N
Rumore_7	612373.00 m E	4470841.00 m N
Rumore_8	611528.00 m E	4470008.00 m N
Rumore_9	612825.00 m E	4470534.00 m N
Rumore_10	613076.00 m E	4470203.00 m N
Rumore_11	613699.00 m E	4470176.00 m N
Rumore_12	612842.00 m E	4469150.00 m N
Rumore_13	613164.00 m E	4468521.00 m N
Rumore_14	614652.00 m E	4468945.00 m N
Rumore_15	614133.00 m E	4467740.00 m N
Rumore_16	614417.00 m E	4467902.00 m N
Rumore_17	615623.00 m E	4468505.00 m N

Tabella 12: Coordinate Punti di Monitoraggio del rumore



7 CONCLUSIONE

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

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



Il Tecnico

Ing. Leonardo Sblendido

A handwritten signature in blue ink, "Leonardo Sblendido", is written over a circular professional stamp. The stamp contains the text: "ORDINE INGEGNERI COSENZA", "Ingegnere", "LEONARDO SBLENDIDO", "Laica - specialista", "Sezione A n. 1947", "Informazioni", and "Tecnica Civile - Ambientale - Industriale".