



REGIONE
LAZIO



COMUNE DI
CELLENO



COMUNE DI
MONTEFIASCONE



COMUNE DI
VITERBO



PROVINCIA DI
VITERBO

PROGETTO DEFINITIVO

Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica "Acquaforte" di potenza nominale pari a 47.6 MW e relative opere connesse da realizzarsi nei comuni di Celleno, Montefiascone e Viterbo.

Titolo elaborato

Studio di Impatto Ambientale - Piano di Monitoraggio Ambientale

Codice elaborato

F0532CR03A

Scala

-

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

Progettazione



F4 ingegneria srl

Via Di Giura - Centro direzionale, 85100 Potenza
Tel: +39 0971 1944797 - Fax: +39 0971 55452
www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico
(ing. Giovanni Di Santo)



Gruppo di lavoro

Dott. For. Luigi ZUCCARO
Ing. Giuseppe MANZI
Ing. Alessandro Carmine DE PAOLA
Ing. Mariagrazia LOVALLO
Ing. Gerardo SCAVONE
Ing. jr- Flavio TRIANI
Arch. Gaia TELESCA



Società certificata secondo le norme UNI-EN ISO 9001:2015 e UNI-EN ISO 14001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).

Consulenze specialistiche

Committente

APOLLO Wind srl

Via della Stazione 7 39100
Bolzano (Bz)

Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Maggio 2023	Prima emissione	MGL	GMA	GZU

Sommario

1	Premessa	6
1.1	Descrizione delle opere in progetto	7
1.1.1	Fase 1: Realizzazione dell'impianto	8
1.1.2	Fase 2: Esercizio dell'impianto	8
1.1.3	Fase 3: Dismissione dell'impianto	8
1.2	Indirizzi metodologici generali del PMA	9
1.2.1	Requisiti del progetto di monitoraggio ambientale	9
1.2.2	Criteri generali di sviluppo del PMA	10
1.2.3	Individuazione delle aree di indagine	11
1.2.4	Stazioni/punti di monitoraggio	11
1.2.5	Parametri analitici	12
1.2.6	Articolazione temporale delle attività	12
1.2.7	Criteri di restituzione dei dati	13
1.3	Individuazione delle componenti ambientali e definizione degli obiettivi di monitoraggio	14
1.3.1	Schema di codifica dei punti di monitoraggio	14
1.3.2	Azioni di progetto: impatti	15
2	Componente atmosfera	17
2.1	Emissioni di polveri	17
2.1.1	Normativa di riferimento	17
2.1.2	Articolazione temporale del monitoraggio	17
2.1.3	Modalità e parametri	18
2.1.4	Responsabilità e misure da effettuare	19
2.1.5	Interventi e misure da effettuare	19
2.1.6	Scheda di rilevamento e restituzione dei risultati	19
2.2	Emissioni inquinanti da traffico veicolare	21

2.2.1	Interventi e misure da effettuare	21
3	Componente ambiente idrico	22
3.1	Acque superficiali	22
3.1.1	Normativa di riferimento	22
3.1.2	Articolazione temporale del monitoraggio	23
3.1.3	Scheda di rilevamento e restituzione dei risultati	25
3.1.4	Interventi e misure da effettuare	26
3.2	Acque sotterranee	27
3.2.1	Normativa di riferimento	27
3.2.2	Articolazione temporale del monitoraggio	27
3.2.3	Modalità e parametri monitorati	28
3.2.4	Responsabilità e risorse utilizzate	29
3.2.5	Scheda di Rilevamento e restituzione dei risultati	29
4	Componente suolo e sottosuolo	31
4.1	Articolazione temporale del monitoraggio	31
4.1.1	Articolazione temporale del monitoraggio	31
4.1.2	Metodologia di campionamento	33
4.1.3	Fase di cantiere e fase di esercizio (CO/PO)	36
4.2	Scheda di Rilevamento e restituzione dei risultati	36
5	Componenti agenti fisici	38
5.1	Vibrazioni	38
5.1.1	Normativa di riferimento	38
5.1.2	Articolazione temporale del monitoraggio	38
5.1.3	Modalità e parametri monitorati	39
5.1.4	Ubicazioni dei punti di monitoraggio	40
5.2	Elettromagnetismo	40
5.2.1	Normativa di riferimento	41
5.2.2	Articolazione del monitoraggio	42

5.2.3	Metodologia di monitoraggio	44
5.2.4	Scheda di rilevamento e restituzione dei risultati	44
5.3	Rumore	46
5.3.1	Normativa di riferimento	46
5.3.2	Articolazione del monitoraggio	47
5.3.3	Modalità e parametri monitorati	49
5.3.4	Modalità di esecuzione dei rilievi fonometrici	49
5.3.4.1	<i>Tipo A: rilievo a breve termine</i>	49
5.3.4.2	<i>Tipo B: Rilievo a lungo termine</i>	50
5.3.5	Parametri di misura e strumentazione	51
5.3.6	Ubicazione dei punti di monitoraggio ambientale	52
5.3.7	Cronoprogramma	53
5.3.7.1	<i>Ante operam</i>	53
5.3.7.2	<i>Corso d'opera</i>	53
5.3.7.3	<i>Fase di esercizio</i>	55
5.3.8	Responsabilità e risorse	55
5.3.9	Schede di sintesi	55
6	Componenti biodiversità	58
6.1	Avifauna e Chiroteri	58
6.1.1	Normativa di riferimento	58
6.1.2	Avifauna	59
6.1.2.1	<i>Area di indagine</i>	59
6.1.2.2	<i>Metodologia prevista</i>	59
6.1.2.3	<i>Parametri analitici descrittivi</i>	60
6.1.2.4	<i>Tecniche di campionamento</i>	60
6.1.2.5	<i>Durata e frequenza</i>	62
6.1.2.6	<i>Schede di sintesi</i>	64
6.1.2.7	<i>Responsabilità e risorse utilizzate</i>	65
6.1.3	Chiroteri	66
6.1.3.1	<i>Area di indagine</i>	66
6.1.3.2	<i>Metodologia prevista</i>	66
6.1.3.3	<i>Parametri descrittivi analitici</i>	66

6.1.3.4	<i>Tecniche di monitoraggio</i>	66
6.1.3.5	<i>Punti di campionamento</i>	67
6.1.3.6	<i>Durata e frequenza</i>	68
6.1.3.7	<i>Responsabilità e risorse utilizzate</i>	69
6.2	Fauna terrestre	69
6.2.1	Area di indagine	69
6.2.2	Metodologia prevista	69
6.2.3	Parametri descrittivi	69
6.2.4	Tecniche di campionamento	70
6.2.5	Punti di campionamento	70
6.2.6	Durata e frequenza	70
6.2.7	Normativa di riferimento	70
6.2.8	Responsabilità e risorse utilizzate	71
6.2.9	Scheda di Rilevamento e restituzione dei risultati	72
6.3	Vegetazione e flora	73
6.3.1	Articolazione temporale del monitoraggio	74
6.3.2	Modalità e parametri monitorati	74
6.3.3	Ubicazione dei punti di monitoraggio	75
6.3.4	Responsabilità e risorse utilizzate	75
6.3.5	Scheda di Rilevamento e restituzione dei risultati	75

1 Premessa

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) – redatto ai sensi dell’art. 22, comma 3 lett. e) e dell’Allegato VII alla Parte 2 del D. lgs. 152/2006 – definisce le attività necessarie a verificare i potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall’esercizio del progetto di un futuro parco eolico.

Il PMA proposto è stato redatto secondo quanto indicato nelle recenti Linee Guida redatte dal Sistema Nazionale per la Protezione dell’Ambiente per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale (SNPA n. 28/2020 del maggio 2020), nelle quali si rimanda al principale riferimento guida a cura del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM, oggi Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica, MASE), rappresentato dalle indicazioni operative contenute nelle “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.)” con la collaborazione dell’ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo.

Le azioni da intraprendere in tutte le fasi di vita dell’opera:

- **monitoraggio ante operam:** verifica dello scenario ambientale di riferimento utilizzato nello SIA (Studio di Impatto Ambientale) per la valutazione degli impatti ambientali generati dall’opera in progetto;
- **monitoraggio in corso d’opera e post operam:**
 - verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA attraverso il monitoraggio dell’evoluzione dello scenario ambientale di riferimento durante la realizzazione e l’esercizio dell’opera, in termini di variazione dei parametri ambientali caratterizzanti lo stato quali-quantitativo di ciascuna tematica ambientale soggetta ad un impatto significativo;
 - verifica dell’efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre l’entità degli impatti ambientali significativi individuati in fase di cantiere, di esercizio e di eventuale dismissione;
 - individuazione di eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmazione delle opportune misure correttive per la loro risoluzione.

1.1 Descrizione delle opere in progetto

L'impianto in progetto, denominato "Acquaforte" di potenza complessiva di 47.6 MW, composto da n. 7 aerogeneratori con annesse piste, piazzole di stoccaggio e cavidotto; interesserà diversi territori comunali della Provincia di Viterbo(VT).

In particolare i comuni di Celleno e Montefiascone e Viterbo saranno interessati dall'installazione dei sette aerogeneratori (di potenza unitaria pari a 6.x MW) e dal tracciato del cavidotto di collegamento alla Cabina di Raccolta, situata nella parte Nord-Est del comune di Viterbo, fino allo stallo di arrivo alla nuova Stazione Elettrica (SE).

Il modello di aerogeneratore attualmente previsto dalla proposta progettuale in esame è caratterizzato da un diametro massimo del rotore pari a 170 m, da un'altezza al mozzo di 115 m e da un'altezza complessiva al tip (punta) della pala di 200 m; quindi, si tratterà di macchine di grande taglia. In particolare, un modello commerciale che attualmente soddisfa questi requisiti tecnico-dimensionali è la **SG 170 Hhub 115 – 6.X o similare**.

Tabella 1: Informazione essenziali dell'impianto eolico proposto.

Proponente	APPOLLO WIND s.r.l
Progetto	Impianto eolico "Acquaforte"
Comuni	Celleno, Viterbo e Montefiascone
Provincia	Viterbo
Potenza complessiva	47.6 MW
Potenza singola WTG	6.8 MW
Numero aerogeneratori	7
Diametro rotore max	170 m
Altezza complessiva max	200 m
Area poligono impianto	565 ha
Lunghezza cavidotto AT (scavo)	16.2 km
RTN esistente (si/no)	<u>no</u>
RTN autorizzata (si/no)	<u>no</u>
Tipo di connessione alla RTN (cavo)	cavo AT (36kV) dalla cabina di raccolta fino allo stallo di arrivo in SE
Piazzola di montaggio (max)	Circa 5.600 m ²
Piazzola definitiva (max)	Circa 100 m ²

Il futuro parco eolico interesserà una fascia altimetrica compresa tra 200 e 400 m s.l.m., destinata principalmente a colture agrarie (seminativi); mentre il restante ambiente circostante risulta costituito da piccoli centri urbani, da case rurali sparse ed edifici a destinazione produttiva (aziende agricole, impianti di trasformazione dei prodotti agricoli, agriturismi, bed and breakfast).

Le **arterie viarie principali** che servono l'area di analisi sono:

- Le Strade Provinciali S.P.5 "Teverina" dalla quale si può raggiungere l'impianto e che ospiterà una parte del cavidotto di connessione alla RTN;
- Diverse Strade Comunali ed interpoderali.

Le fasi dell'intero progetto prevedono:

- Realizzazione dell'impianto;
- Esercizio dell'impianto;
- Dismissione dell'impianto.

1.1.1 Fase 1: Realizzazione dell'impianto

Il cantiere dell'impianto eolico in progetto consta dei seguenti interventi principali:

- Installazione degli aerogeneratori su plinti di fondazione e realizzazione delle relative piazzole di montaggio.
- Realizzazione della viabilità di accesso agli aerogeneratori e della viabilità interna al parco.
- Esecuzione delle linee elettriche in cavidotto interrato di collegamento delle torri alla stazione elettrica.
- Ripristini finali e trasformazione delle piazzole di montaggio in piazzole definitive, di dimensioni ridotte e funzionali alla manutenzione dell'impianto.

Si rimanda agli elaborati di progetto per gli approfondimenti relativi ai dettagli tecnici dell'opera proposta.

1.1.2 Fase 2: Esercizio dell'impianto

Terminata la costruzione, la fase di esercizio, prevede le attività di normale gestione dell'impianto eolico quali:

- servizio di controllo da remoto delle parti meccaniche ed elettriche, attraverso fibra ottica predisposta per ogni aerogeneratore;
- manutenzione preventiva ed ordinaria programmate seguendo le procedure stabilite, con cadenza annuale sui cavidotti e semestrale sugli aerogeneratori;
- manutenzione ordinaria delle opere civili: operazioni volte alla conservazione delle strade di accesso agli aerogeneratori e delle opere idrauliche per lo smaltimento delle acque meteoriche, con particolare riferimento alla pulizia dei canali, al mantenimento dello strato di pietrisco superficiale e dei rompi tratta trasversali ed alla rimozione delle erbe infestanti in prossimità delle piazzole e dell'area di stazione;
- interventi di manutenzione straordinaria in caso di segnalazione di malfunzionamento o guasto.

1.1.3 Fase 3: Dismissione dell'impianto

La dismissione del parco eolico, esaurita la vita utile pari ad almeno 30 anni, prevedrà le attività di seguito riportate:

- Smontaggio degli aerogeneratori;
- Demolizione del primo metro (in profondità) delle fondazioni in conglomerato cementizio armato;
- Rimozione delle piazzole, articolata nei seguenti interventi:
 - rimozione di parte del terreno di riporto per le piazzole in rilevato;
 - realizzazione dei tratti in rilevato utilizzando prevalentemente terreno proveniente dagli scavi;
 - rinverdimento del terreno con formazione di tappeto erboso.
- Disconnessione e rimozione dei cavidotti elettrici, suddivisa nelle seguenti operazioni:
 - scavo a sezione ristretta lungo la trincea di posa dei cavi;

- rimozione, in sequenza, di nastro segnalatore, tubo corrugato, tegolino protettivo e conduttori;
- rimozione dello strato di sabbia cementata ed asfalto ove presente;
- ripristino dei sottofondi stradali allo stato originario utilizzando i materiali di risulta dello scavo quanto più possibile e dei manti stradali ante operam (di tipo sterrato, mediante costipatura del terreno, o in materiale asfaltato).

Lo smontaggio degli aerogeneratori prevede l'utilizzo di mezzi meccanici dotati di sistema di sollevamento (gru) e di operatori in elevazione ed a terra.

1.2 Indirizzi metodologici generali del PMA

Gli obiettivi del monitoraggio ambientale e le conseguenti attività programmate e caratterizzate nell'ambito del PMA sono rappresentati da:

- Verifica dello scenario ambientale di riferimento utilizzato nello Studio di Impatto Ambientale (SIA) e nei documenti integrativi e caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (**monitoraggio ante operam – AO** – o monitoraggio dello scenario di base);
- Verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nel SIA e delle variazioni dello scenario di base mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali soggette ad un impatto significativo a seguito dell'attuazione dell'opera nelle sue diverse fasi (monitoraggio degli effetti ambientali in corso d'opera - CO - e post operam - PO - o monitoraggio degli impatti ambientali); tali attività consentono di:
 - verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nel SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;
 - individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nel SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;
- Comunicazione degli esiti delle attività di MA all'autorità competente, alle autorità di controllo e al pubblico.

1.2.1 Requisiti del progetto di monitoraggio ambientale

Il seguente PMA, in funzione degli obiettivi da perseguire, soddisfa i seguenti requisiti:

- programmazione del monitoraggio delle componenti/fattori ambientali per i quali, in coerenza con quanto documentato nel SIA, sono stati individuati impatti ambientali significativi generati dall'attuazione dell'opera;
- è commisurato alla significatività degli impatti ambientali previsti nel SIA (estensione dell'area geografica interessata e caratteristiche di sensibilità/criticità delle aree potenzialmente soggette ad impatti significativi; ordine di grandezza qualitativo e quantitativo, probabilità, durata, frequenza, reversibilità, complessità degli impatti);
- ove possibile, è coordinato o integrato con le reti e le attività di monitoraggio svolte dalle autorità istituzionalmente preposte al controllo della qualità dell'ambiente. Tale

condizione garantisce che il MA effettuato dal proponente non duplichi o sostituisca attività svolte da altri soggetti competenti con finalità diverse dal monitoraggio degli impatti ambientali generati dall'opera in progetto;

- rappresenta uno strumento tecnico-operativo di programmazione delle attività di MA che discendono da dati, analisi e valutazione già contenute nel Progetto e nel SIA, con contenuti sufficientemente efficaci, chiari e sintetici e senza duplicazioni: le descrizioni di aspetti a carattere generale non strettamente riferibili alle specifiche finalità operative del PMA sono ridotte al minimo.

1.2.2 Criteri generali di sviluppo del PMA

Il percorso metodologico ed operativo utilizzato nel presente documento consta di:

- identificazione delle azioni di progetto che generano, per ciascuna fase (AO, CO, PO), impatti ambientali significativi sulle singole componenti ambientali (fonti: progetto, SIA e studi specialistici e di approfondimento);
- identificazione delle componenti/fattori ambientali da monitorare (fonti: progetto, SIA e studi specialistici); sulla base delle azioni di progetto identificate sono state selezionate le componenti ambientali trattate nel PMA in quanto interessate da impatti ambientali significativi negativi e per le quali sono state individuate misure di mitigazione la cui efficacia deve essere verificata mediante monitoraggio ambientale.

Nell'ambito del PMA sono quindi definiti:

- le aree di indagine all'interno delle quali programmare le attività di monitoraggio e localizzare le stazioni/punti di monitoraggio;
- i parametri analitici descrittivi dello stato quali-quantitativo della componente/fattore ambientale attraverso i quali controllare l'evoluzione nello spazio e nel tempo delle sue caratteristiche, la coerenza con le previsioni effettuate nel sia (stima degli impatti ambientali), l'efficacia delle misure di mitigazione adottate;
- le tecniche di campionamento, misura ed analisi e la relativa strumentazione;
- la frequenza dei campionamenti e la durata complessiva dei monitoraggi nelle diverse fasi temporali;
- le metodologie di controllo di qualità, validazione, analisi ed elaborazione dei dati del monitoraggio per la valutazione delle variazioni nel tempo dei valori dei parametri analitici utilizzati;
- le eventuali azioni da intraprendere (comunicazione alle autorità competenti, verifica e controllo efficacia azioni correttive, indagini integrative sulle dinamiche territoriali e ambientali in atto, aggiornamento del programma lavori, aggiornamento del PMA) in relazione all'insorgenza di condizioni anomale o critiche inattese rispetto ai valori di riferimento assunti.

1.2.3 Individuazione delle aree di indagine

L'individuazione dell'area di indagine è stata effettuata in base ai criteri analitico-previsionali utilizzati nel SIA per la stima degli impatti sulle diverse componenti/fattori ambientali.

Le aree sono state differenziate in funzione dei criteri di indagine e delle potenzialità di interferenza con le diverse componenti ambientali in esame. L'individuazione dell'area di indagine è stata effettuata tenendo conto delle caratteristiche del contesto ambientale e territoriale con particolare riguardo alla presenza di ricettori ovvero dei "bersagli" dei possibili effetti/impatti con particolare riferimento a quelli "sensibili".

I "ricettori" sono rappresentati dai sistemi, o elementi di un sistema naturale o antropico, che sono potenzialmente esposti agli impatti generati da una determinata sorgente di pressioni ambientali: la popolazione, i beni immobili, le attività economiche, i servizi pubblici, i beni ambientali e culturali.

La "sensibilità" del ricettore è definita in relazione a:

- tipologia di pressione cui è esposto il ricettore;
- valore sociale, economico, ambientale, culturale;
- vulnerabilità: è la propensione del ricettore a subire gli effetti negativi determinati dall'impatto in relazione alla sua capacità (o incapacità) di fronteggiare alla specifica pressione ambientale;
- resilienza: è la capacità del ricettore di ripristinare le sue caratteristiche originarie dopo aver subito l'impatto generato da una pressione di una determinata tipologia ed entità ed è pertanto anch'essa connessa alle caratteristiche intrinseche proprie del ricettore.

1.2.4 Stazioni/punti di monitoraggio

All'interno dell'area di indagine sono stati individuati le stazioni/punti di monitoraggio necessarie alla caratterizzazione dello stato quali-quantitativo di ciascuna componente/fattore ambientale nelle diverse fasi (AO, CO, PO).

La localizzazione e il numero dei punti di monitoraggio è stata effettuata sulla base dei seguenti criteri generali:

- significatività/entità degli impatti attesi (ordine di grandezza qualitativo e quantitativo, probabilità, durata, frequenza, reversibilità, complessità);
- estensione territoriale delle aree di indagine;
- sensibilità del contesto ambientale e territoriale (presenza di ricettori "sensibili");
- criticità del contesto ambientale e territoriale (presenza di condizioni di degrado ambientale, in atto o potenziali);
- presenza di altre reti/stazioni di monitoraggio ambientale gestite da soggetti pubblici o privati che forniscono dati sullo stato quali-quantitativo della componente/fattore ambientale monitorata e costituiscono un valido riferimento per l'analisi e la valutazione dei dati acquisiti nel corso del MA;
- presenza di pressioni ambientali non imputabili all'attuazione dell'opera (cantiere, esercizio) che possono interferire con i risultati dei monitoraggi ambientali e che devono essere, ove possibile, evitate o debitamente considerate durante l'analisi e la valutazione dei dati acquisiti nel corso del MA; la loro individuazione preventiva consente di non comprometterne gli esiti e la validità del monitoraggio effettuato e di correlare a diverse possibili cause esterne gli esiti del monitoraggio stesso.

1.2.5 Parametri analitici

La scelta dei parametri ambientali che caratterizzano lo stato quali-quantitativo di ciascuna componente/fattore ambientale, rappresenta l'elemento più rilevante per il raggiungimento degli obiettivi del MA ed è focalizzata sui parametri effettivamente significativi per il controllo degli impatti ambientali attesi.

La selezione dei parametri significativi da monitorare nelle varie fasi (AO, CO, PO) e la definizione della frequenza/durata delle rilevazioni e delle metodologie di campionamento ed analisi per ciascuna componente/fattore ambientale sono state effettuate sulla base dei criteri specifici individuati nelle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA, oltre che dall'esperienza maturata nel corso degli anni per numerosi altri progetti simili. Per ciascun parametro analitico individuato per caratterizzare sia lo scenario di base delle diverse componenti/fattori ambientali (MA AO) che gli effetti ambientali attesi (MA CO e PO) il PMA indica:

- valori limite previsti dalla pertinente normativa di settore, ove esistenti; in assenza di termini di riferimento saranno indicati i criteri e le metodologie utilizzate per l'attribuzione di valori standard quali-quantitativi;
- range di naturale variabilità stabiliti in base ai dati contenuti nel SIA, integrati, ove opportuno, da serie storiche di dati, dati desunti da studi ed indagini a carattere locale, analisi delle condizioni a contorno (sia di carattere antropico che naturale) che possono rappresentare nel corso del MA cause di variazioni e scostamenti dai valori previsti nell'ambito del SIA;
- valori "soglia" derivanti dalla valutazione degli impatti ambientali effettuata nell'ambito dello SIA. Tali valori rappresentano i termini di riferimento da confrontare con i valori rilevati con il MA CO e PO al fine di:
 - verificare la correttezza delle stime effettuate nello SIA e l'efficacia delle eventuali misure di mitigazione previste;
 - individuare eventuali condizioni "anomale" indicatrici di potenziali situazioni critiche in atto, non necessariamente attribuibili all'opera.
- metodologie analitiche di riferimento per il campionamento e l'analisi;
- metodologie di controllo dell'affidabilità dei dati rilevati; tali metodologie possono discendere da standard codificati a livello normativo ovvero da specifiche procedure ad hoc, standardizzate e ripetibili;
- criteri di elaborazione dei dati acquisiti;
- gestione delle "anomalie"; in presenza di "anomalie" evidenziate dal MA nelle diverse fasi (AO, CO, PO) sono definite opportune procedure finalizzate prioritariamente ad accertare il rapporto tra l'effetto riscontrato (valore anomalo) e la causa (determinanti e relative pressioni ambientali) e successivamente ad intraprendere eventuali azioni correttive.

1.2.6 Articolazione temporale delle attività

L'attività di Monitoraggio Ambientale (MA) è caratterizzate dalle seguenti specifiche finalità:

- **AO - Monitoraggio ante-operam** (Periodo che precede l'avvio delle attività di cantiere e che quindi può essere avviato nelle fasi autorizzative successive all'emanazione del provvedimento di VIA), nel quale bisogna:
 - 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 (quadro di riferimento ambientale del SIA), che costituisce termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera;
 - costituire il 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 della commissione Speciale VIA.
- **CO - Monitoraggio in corso d'opera** (Periodo che comprende le attività di cantiere per la realizzazione dell'opera quali: l'allestimento del cantiere, le specifiche lavorazioni per la realizzazione dell'opera, lo smantellamento del cantiere, il ripristino dei luoghi), si dovrà:
- 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.
- **PO - Monitoraggio post-operam** (Periodo che comprende le fasi di esercizio e di eventuale dismissione dell'opera) durante il quale bisogna:
- 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, anche al fine del collaudo.

1.2.7 Criteri di restituzione dei dati

Al fine di assicurare l'uniformità delle misure rilevate nelle diverse fasi del PMA, si garantirà:

- Controllo e validazione dei dati;
- Archiviazione dei dati e aggiornamento degli stessi;
- Confronti, simulazioni e comparazioni;
- Restituzione tematiche;
- Informazione ai cittadini.

I dati saranno acquisiti mediante campagne di misura e rilievo in situ eventualmente implementati da dati provenienti da altre reti e strutture preesistenti. Ogni dato sarà georeferenziato in scala adeguata.

1.3 Individuazione delle componenti ambientali e definizione degli obiettivi di monitoraggio

Le Componenti Ambientali analizzate nello Studio di Impatto Ambientale, sulle quali l'impianto eolico potrà produrre potenziali impatti:

- Atmosfera, in relazione alla produzione di polveri e alle emissioni da traffico veicolare, durante la fase di cantiere;
- Ambiente idrico (acque sotterranee ed acque superficiali eventualmente interferite);
- Suolo e sottosuolo;
- Vibrazioni;
- Rumore;
- Biodiversità: avifauna e chiropteri;
- Paesaggio e beni culturali.

Gli impatti del parco eolico sulla componente paesaggio e beni culturali sono stati valutati nell'elaborato specifico "Relazione paesaggistica".

1.3.1 Schema di codifica dei punti di monitoraggio

Il codice dei punti di monitoraggio è identificato da una stringa composta da singoli codici alfanumerici che identificano:

- il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA);
- la componente di riferimento (ATM = Atmosfera, AID = Ambiente Idrico, ACU = Rumore, EMG = Elettromagnetismo, VBR = vibrazioni, AVF = avifauna, CHI = chiropteri);
- la fase di monitoraggio (AO = ante operam, CO = corso d'opera, PO = post operam);
- la tipologia di misura (sigla alfabetica relativa al tipo di monitoraggio eseguito nel punto);
- numero progressivo.

Ad esempio, per il punto di misura PMA_ATM_AO_A_01 le singole sigle identificano:

- ATM: la componente Atmosfera;
- AO: fase ante operam;
- A: metodologia di rilevamento tipo A (le differenti tecniche di campionamento sono descritte nei paragrafi relativi ad ogni componente e si inseriscono nell'ambito di tutte le opere in corso di monitoraggio);
- 01: punto n. 1 di rilievo della componente in esame.

1.3.2 Azioni di progetto: impatti

La valutazione degli impatti delle azioni di progetto sul contesto circostante ha fatto riferimento ai risultati stimati nello Studio di Impatto Ambientale (SIA).

La scelta dei ricettori è stata basata sull'eventuale sensibilità e vulnerabilità di questi alle azioni di progetto, ponendo particolare attenzione alla distanza rispetto alle aree di cantiere, alla densità abitativa ed alla destinazione d'uso.

Tabella 2: Matrice degli impatti per azione di progetto (cfr. Studio di Impatto Ambientale)

	Significance	Layout
POSITIVE	Molto alta	
	Alta	05.3 - Atmosfera - esercizio - emissioni di gas serra
	Moderata	01.5 - Popolazione e salute umana - esercizio - effetti sulla salute pubblica
		04.5 - Acqua - esercizio – consumo di risorsa idrica ed alterazione della qualità delle acque
	Bassa	01.2 - Popolazione e salute umana - cantiere/dismissione - impatto sull'occupazione
01.4 - Popolazione e salute umana - esercizio - impatto sull'occupazione		
	Nessun impatto	
NEGATIVE	Bassa	01.1 - Popolazione e salute umana - cantiere/dismissione - disturbo alla viabilità
		01.3 - Popolazione e salute umana - cantiere/dismissione - effetti sulla salute pubblica
		02.1 - Biodiversità - cantiere/dismissione - sottrazione di habitat per occupazione di suolo
		02.2 - Biodiversità - cantiere/dismissione - alterazione di habitat
		02.3 - Biodiversità - cantiere/dismissione - disturbo alla fauna
		02.4 - Biodiversità - esercizio - sottrazione di habitat per occupazione di suolo
		02.5 - Biodiversità - esercizio - disturbo alla fauna
		02.6 - Biodiversità - esercizio - mortalità per collisioni dell'avifauna
		02.7 - Biodiversità - esercizio - mortalità per collisioni dei chiroterteri
		02.8 - Biodiversità - esercizio - incidenza sui siti Rete Natura 2000 limitrofi
		03.1 - Suolo e sottosuolo - cantiere/dismissione - alterazione della qualità dei suoli
		03.2 - Suolo ed uso del suolo - cantiere/dismissione - limitazione/perdita d'uso del suolo
		03.3 – Suolo e sottosuolo - esercizio - limitazione/perdita d'uso del suolo
		04.1 - Geologia - cantiere/dismissione - rischio di instabilità dei profili
		04.2 - Acque - cantiere/dismissione - alterazione qualità acque superficiali e sotterranee
		04.3 - Acque - cantiere/dismissione - consumo di risorsa idrica
		04.4 - Acqua - esercizio – alterazione drenaggio superficiale
		05.1 - Atmosfera - cantiere/dismissione - emissioni di polvere
		05.2 - Atmosfera - cantiere/dismissione - emissioni di gas serra da traffico veicolare
		06.1 - Paesaggio - cantiere/dismissione - alterazione strutturale e percettiva del paesaggio
		07.1 - Rumore - cantiere/dismissione - disturbo alla popolazione
		07.2 - Vibrazioni - cantiere/dismissione - disturbo alla fauna
		07.3 - Radiazioni ottiche - cantiere/dismissione - inquinamento luminoso
07.4 - Rumore - esercizio - disturbo alla popolazione		
07.5 - Radiazioni ottiche - esercizio - inquinamento luminoso		
07.6 - Campi elettromagnetici - esercizio - effetti sulla salute pubblica		
07.7 Rottura accidentale organi rotanti - esercizio - effetti sulla salute pubblica		

Studio di Impatto Ambientale - Piano di Monitoraggio Ambientale

		07.8 shadow flickering - esercizio - effetti sulla salute pubblica
	Moderata	06.2 - Paesaggio - esercizio - alterazione strutturale e percettiva del paesaggio
	Alta	
	Molto alta	

La matrice evidenzia che le pressioni negative generate dall'impianto eolico sulle principali componenti ambientali non superano il livello di significatività "basso", a meno degli impatti di significatività moderata sulla componente paesaggio in fase di esercizio.

La fase di dismissione dell'impianto, finalizzata al ripristino dello stato dei luoghi nelle condizioni ante operam, non è stata considerata poiché presenta sostanzialmente gli stessi impatti legati alla fase di cantiere.

2 Componente atmosfera

La stima degli impatti sulla qualità dell'aria, in fase di esercizio, è positiva in quanto si produce energia elettrica senza utilizzo diretto di combustibili fossili con conseguente riduzione delle emissioni di gas serra.

I possibili impatti sulla componente atmosfera sono legati alla fase di cantiere ed alle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria durante l'esercizio; pertanto, risultano di ampiezza e durata limitata: i fattori di disturbo sono dovuti al transito e manovra degli automezzi nel sito con emissioni di gas serra da traffico veicolare ed ai lavori di movimento terre durante la costruzione con emissioni di polveri.

2.1 Emissioni di polveri

2.1.1 Normativa di riferimento

Normativa comunitaria

Direttiva 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 maggio 2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

Normativa nazionale

D.Lgs. 13 agosto 2010, n.155 Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa (G. U. n. 216 del 15 settembre 2010 - Suppl. Ordinario n. 217)

D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.: Norme in materia ambientale.

Tabella 3: Valori limite fissati dal D. lgs. 155/2010 per la protezione della salute umana

Parametro	Periodo di mediazione	Valore limite
Particolato PM ₁₀	24 ore	50 µg/m ³ (da non superare più di 35 volte per anno civile)
	Anno civile	40 µg/m ³
Particolato PM _{2.5}	Anno civile	25 µg/m ³

2.1.2 Articolazione temporale del monitoraggio

Sulla base di elaborazioni nello SIA, sono state stimate le emissioni di polveri che, grazie alle tecniche di abbattimento previste, si mantengono in un intervallo pari a **298.6 g/h**, per il quale non si richiede nessuna azione specifica.

Il **monitoraggio in corso d'opera (CO)** sarà svolto durante la fase di cantiere- in funzione delle attività di scavo, movimento terra e rinterro – l'obiettivo specifico consiste nel verificare se eventuali variazioni dell'ambiente circostante, presumibilmente indotte dalla costruzione dell'opera, siano o meno temporanee e al di sotto di determinate soglie, al fine di adeguare rapidamente la conduzione dei lavori.

Si evidenzia **che le emissioni di polveri avranno carattere temporaneo, perché legate alla sola fase di cantiere, e saranno concentrate nei periodi più secchi e particolarmente ventosi; infatti, si ritiene difficile il sollevamento delle polveri nei periodi più umidi.**

La finalità del **monitoraggio post operam (PO)** è verificare, se nel periodo d'esercizio della nuova infrastruttura siano indotte eventuali alterazioni; nel caso specifico non si ritiene necessario un monitoraggio post operam in quanto, durante tutta la fase di esercizio, l'area in cui è posizionato

l'impianto eolico non sarà soggetta a movimentazioni terra collegate all'impianto stesso e pertanto non sono presenti polveri in atmosfera da valutare.

Il **monitoraggio in fase di dismissione (FS)** avverrà durante le attività di ripristino dell'area interessata dall'impianto eolico al suo stato ante operam; tale monitoraggio verrà effettuato secondo le metodologie descritte ai paragrafi precedenti.

2.1.3 Modalità e parametri

Il monitoraggio in CO sarà eseguito in continuo tramite n. 1/2 centraline mobili posizionate in prossimità dei ricettori più vicini alle aree in lavorazione. Si sottolinea che i ricettori sono situati ad una distanza tale dalle aree di cantiere da non risentire significativamente dell'eventuale produzione di polveri.

Le centraline, contatori ottici di particelle in *real time*, misureranno la concentrazione di PM₁₀ e PM_{2.5} in atmosfera per monitorare la qualità dell'aria durante le attività di cantiere, prevedendo sistemi di allerta real-time al superamento di soglie emissive impostate sui livelli critici previsti dal D. lgs. 155/2010, eventualità in cui i lavori saranno temporaneamente sospesi in attesa di stabilizzare le emissioni al di sotto di tali valori.

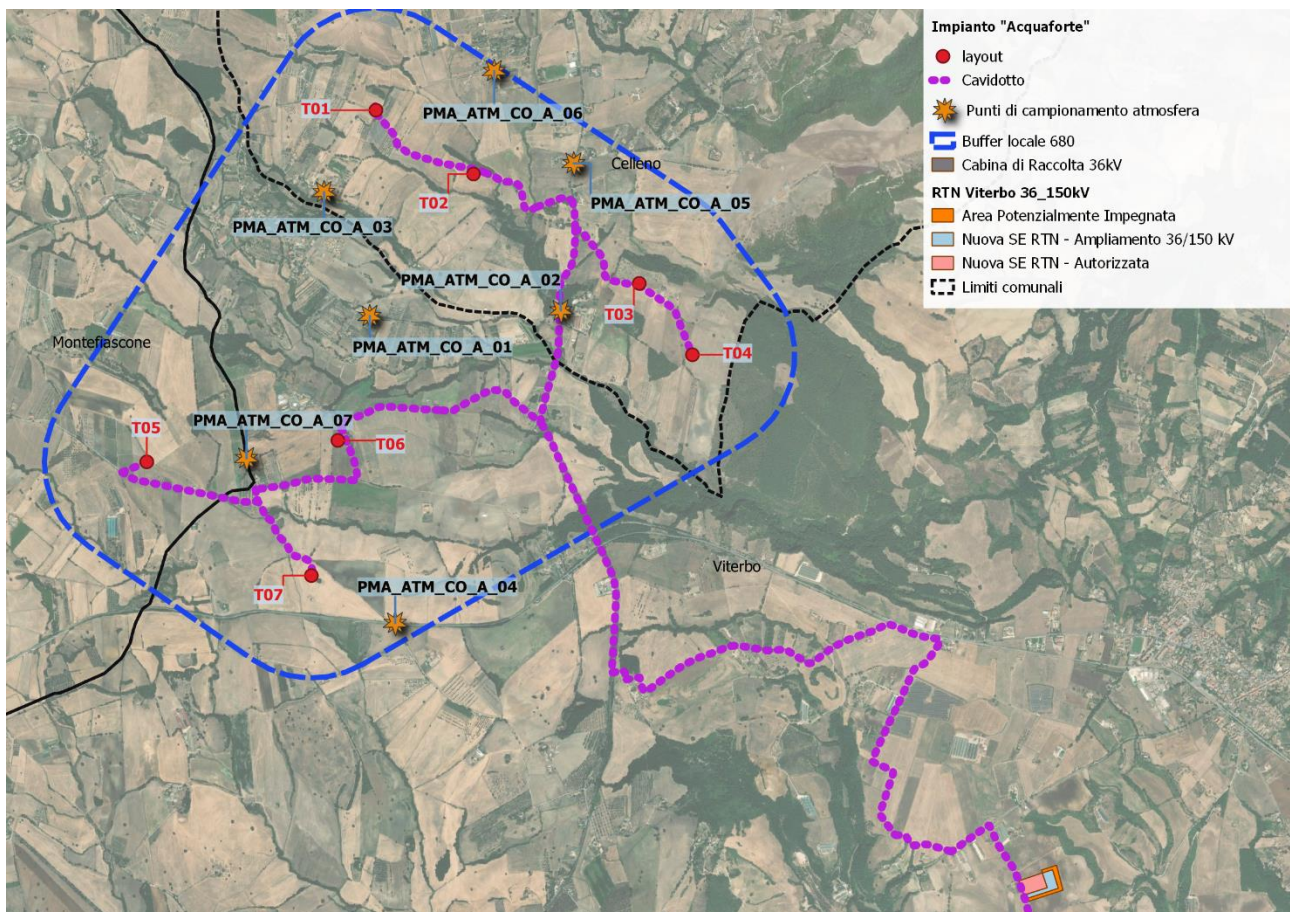


Figura 1: Ipotesi localizzative punti di monitoraggio – emissioni in atmosfera (PMA_ATM_CO_A_ij).

2.1.4 Responsabilità e misure da effettuare

La Direzione Lavori sarà responsabile, in fase di cantiere e di dismissione, della verifica giornaliera del transito veicolare e del materiale movimentato, in particolare dovrà verificare le condizioni meteorologiche, lo stato delle aree di stoccaggio dei materiali, degli automezzi e delle strade non pavimentate.

2.1.5 Interventi e misure da effettuare

In cantiere si prevede l'adozione delle seguenti modalità operative per l'abbattimento della produzione o propagazione delle polveri, in particolare:

- bagnatura periodica delle superfici di terreno oggetto di scavo mediante appositi nebulizzatori ad alta pressione;
- bagnatura periodica delle piste di servizio non pavimentate interne all'area di cantiere tramite l'impiego di autocisterne;
- lavaggio delle ruote degli automezzi in uscita dal cantiere e dalle aree di stoccaggio materiali attraverso idonea vasca di lavaggio per evitare la produzione di polveri anche sulle strade pavimentate;
- bagnatura e copertura con teloni del materiale trasportato dagli automezzi;
- bagnatura e copertura con teloni traspiranti dei cumuli di terreno stoccati nell'area di cantiere;
- circolazione a bassa velocità nelle zone di cantiere sterrate;
- se necessario, idonea recinzione delle aree di cantiere con barriere antipolvere così da ridurre il sollevamento e la fuoriuscita delle polveri;
- se necessario, sospensione delle attività di cantiere in caso di condizioni particolarmente ventose.

2.1.6 Scheda di rilevamento e restituzione dei risultati

All'atto dell'installazione della strumentazione presso il punto di monitoraggio sarà compilata la seguente Scheda di Rilevamento. Al fine di affrontare il monitoraggio della qualità dell'aria con un approccio integrato (strumentale e modellistico), si prevede la raccolta sistematica dei dati da implementare nel modello di dispersione atmosferica. Si prevede la redazione di un report semestrale da inviare all'autorità competente con modalità che saranno indicate e concordate con la stessa.

In caso di superamenti dei limiti applicabili, al rapporto di prova sarà allegato un breve rapporto relativo alle anomalie riscontrate e alle misure correttive adottate. Le schede di rilevamento saranno trasmesse, entro 30 giorni dalla conclusione del monitoraggio, all'autorità di controllo.

Studio di Impatto Ambientale - Piano di Monitoraggio Ambientale

Parco eolico "Acquaforte"			
<i>Componente</i>	Atmosfera	<i>Punto di MA</i> ATM- _____	<i>Fase</i> <input type="checkbox"/> AO <input type="checkbox"/> CO <input type="checkbox"/> PO
<i>Coordinate del Punto (UTM WGS84- Fuso 33)</i> X: _____ Y: _____		<i>Opera monitorata:</i>	
<i>Estratto cartografico</i>		<i>Fotografia della postazione</i>	
Strumentazione installata	Campionatore sequenziale PM	<i>Marca e modello:</i> <i>Serial n.</i>	
	Centralina Meteo	<i>Marca e modello:</i> <i>Serial n.</i>	
Data di installazione		Data di smontaggio	
Interventi di manutenzione e controllo	data	Descrizione intervento	

Figura 2: Scheda di rilevamento

2.2 Emissioni inquinanti da traffico veicolare

Nello Studio di Impatto Ambientale sono state stimate le emissioni di inquinanti in atmosfera da traffico veicolare indotto che risultano non sufficienti a produrre (da sole) effetti significativi sul clima. L'impatto connesso, di carattere temporaneo, risulta confinato all'interno dell'area di cantiere e limitato al numero di abitazioni rurali presenti negli immediati dintorni.

Gli impatti, di carattere temporaneo, avranno una durata pari alla fase di cantiere, stimata in circa 358 giorni.

2.2.1 Interventi e misure da effettuare

I mezzi d'opera impiegati nelle attività di cantiere determinano l'immissione in atmosfera di sostanze inquinanti (CO, CO₂, NO_x, SO_x, polveri) derivanti dalla combustione del carburante.

Si prevede l'utilizzo delle seguenti misure per la riduzione di tali emissioni:

- manutenzione periodica e revisione degli automezzi, con particolare attenzione alla pulizia ed alla sostituzione dei filtri di scarico;
- ottimizzazione dei tempi di carico e scarico dei materiali;
- spegnimento del motore durante le fasi di carico e scarico dei materiali e durante qualsiasi sosta.

3 Componente ambiente idrico

In generale le opere in progetto, come già evidenziato nello “Studio di Impatto Ambientale”, non incidono sullo stato qualitativo delle acque superficiali e sotterranee presenti nell’area in quanto non saranno impiegate sostanze potenzialmente inquinanti, non verranno realizzati emungimenti di acque superficiali e/o sotterranee o scarichi, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio o di dismissione dell’impianto, pertanto l’intervento di realizzazione dell’impianto eolico “Acquaforte”, con annesso infrastrutture ed opere di connessione, risulta compatibile con gli indirizzi del Piano di Tutela delle Acque PTAR della Regione Lazio.

3.1 Acque superficiali

Il PMA relativo alla componente “Ambiente idrico superficiale” è finalizzato a valutare, in relazione alla costruzione e all’esercizio dell’opera le:

- variazioni, rispetto alla situazione ante operam, delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici potenzialmente interessati dalle azioni di progetto;
- variazioni delle caratteristiche idrografiche e del regime idrologico ed idraulico dei corsi d’acqua e delle relative aree di espansione;
- interferenze indotte sul trasporto solido naturale, sui processi di erosione e deposizione dei sedimenti fluviali e le conseguenti modifiche del profilo degli alvei, sugli interrimenti dei bacini idrici naturali ed artificiali.

3.1.1 Normativa di riferimento¹

Normativa nazionale:

- DM 16/06/2008, n. 131 – Regolamento recante “I criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni”;
- DM 14/04/2009, n. 56 – Regolamento recante “Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l’identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. 152/2006, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell’art. 75, comma 3, del D.Lgs. medesimo”;
- D.Lgs 16 marzo 2009 n. 30 “Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall’inquinamento e dal deterioramento”;
- D. Lgs. 13 ottobre 2010 n. 190 “Attuazione della direttiva 2008/56/CE che istituisce un quadro per l’azione comunitaria nel campo della politica per l’ambiente marino;
- D. Lgs. 10/12/2010, n. 219 - Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché è modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva

¹ 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.). Indirizzi metodologici specifici: Ambiente idrico (Capitolo 6.2) - REV. 1 DEL 17/06/2015

2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche e tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque;

- D.M. 08/10/2010, n. 260 – Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo.

Indicazioni comunitarie:

- Decisione della Commissione 2013/480/UE del 20/09/2013. Acque – Classificazione dei sistemi di monitoraggio – Abrogazione decisione 2008/915/CE: decisione che istituisce i valori di classificazione dei sistemi di monitoraggio degli Stati membri risultanti dall'esercizio di intercalibrazione;
- Decisione della Commissione 2010/477/UE del 1/9/2010 sui criteri e gli standard metodologici relativi al buono stato ecologico delle acque marine;
- Direttiva 2013/39/UE del 12/08/2013 che modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque.

Inoltre, il PMA dovrà essere implementato in conformità alla pianificazione/programmazione a scala territoriale e coerente con le indicazioni fornite dal quadro normativo e pianificatorio settoriale di riferimento.

3.1.2 Articolazione temporale del monitoraggio

L'attività di monitoraggio è strettamente connessa alle effettive interferenze delle opere in progetto con l'ambiente idrico ed alla valutazione dei relativi impatti.

I tratti del reticolo idrografico direttamente o potenzialmente interferiti dalle opere in progetto in modo significativo sono relativi agli attraversamenti idraulici dei cavidotti lungo strade esistenti, tuttavia tali interferenze saranno risolte mediante la realizzazione dei cavidotti in TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata), ad una profondità tale da non interessare i corsi d'acqua; pertanto non risultano necessarie ulteriori misure di mitigazione o attività di monitoraggio.

I possibili impatti sulla componente acque superficiali sono legati ai seguenti fattori di disturbo:

- inquinamento da sversamenti e trafile accidentali dai mezzi e dai materiali temporaneamente stoccati in cantiere in fase di esecuzione e durante le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria durante l'esercizio: tale eventualità, poco probabile anche in virtù delle manutenzioni e revisioni periodiche effettuate sui mezzi, sarebbe comunque limitata alla capacità massima del serbatoio del mezzo operante, quindi poche decine di litri immediatamente assorbite dallo strato superficiale e facilmente asportabili nell'immediato prima che possano diffondersi nello strato aerato superficiale;
- modifica del drenaggio superficiale delle acque dovuta alla presenza delle piste di accesso agli aerogeneratori, delle piazzole di servizio e delle aree di stoccaggio nelle fasi di cantiere e di esercizio;
- inquinamento da particolato solido in sospensione: le aree di impianto saranno pavimentate con materiali drenanti naturali; pertanto, le acque meteoriche incidenti su di esse avranno caratteristiche simili a quelle incidenti su terreni non soggetti ai lavori;
- Alterazione della comunità macrozoobentonica dovuta alla movimentazione del sedimento in fase di installazione dell'opera che potrebbe modificare la composizione

specificata della comunità stessa: le intersezioni più importanti con i corsi d'acqua interessati saranno superate con Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC).

Al fine di rilevare eventuali variazioni della comunità macrozoobentonica, si individuano n. 6 punti di monitoraggio, in corrispondenza delle interferenze con il reticolo idrografico:

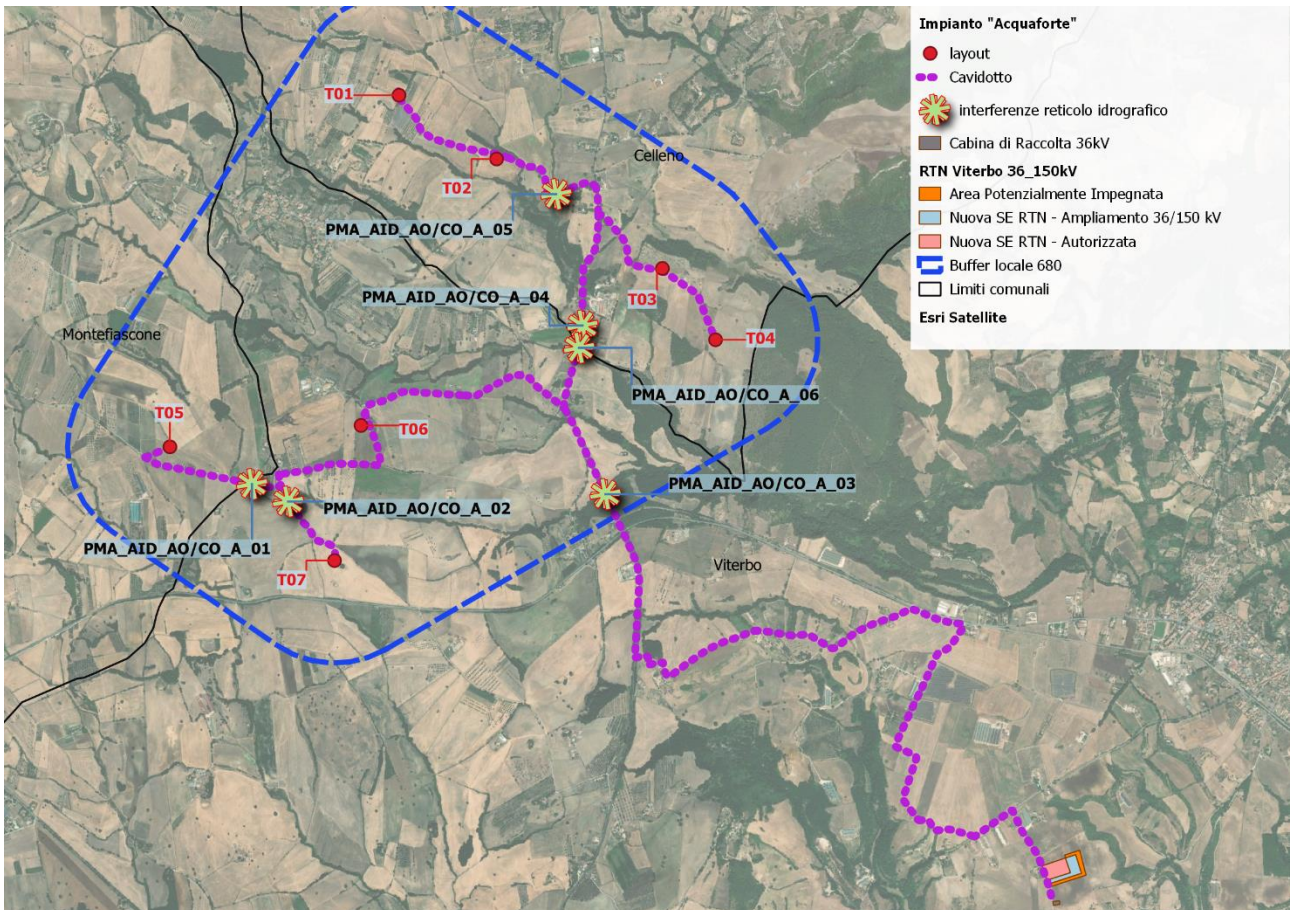


Figura 3: Ipotesi localizzative punti di monitoraggio ambiente idrico – Acque superficiali (PMA_AID_AO/CO_A_ij)

Tabella 4: Scheda di sintesi monitoraggio

ACQUE SUPERFICIALI – scheda di sintesi			
Obiettivo specifico del PMA	Parametro	Frequenza di monitoraggio:	Localizzazione dei monitoraggi
Caratterizzazione qualitativa della risorsa idrica (ai sensi del d.lgs 152/06 e dei successivi dm attuativi – allegato 1, parte 3, Tab. 3.6. “Monitoraggio di sorveglianza e operativo. Frequenze di campionamento nell’arco di un anno”)	<ul style="list-style-type: none"> • Fitoplancton • Macrofite • Diatomee • Macroinvertebrati • Pesci 	AO: campagna trimestrale per un anno	In corrispondenza di ciascun corpo idrico interferito dovranno essere posizionati due punti di monitoraggio secondo il criterio Monte (M) Valle (V) Idrologico. n. stazioni: punti di monitoraggio indicati su ortofoto (susceptibili di variazione in seguito al confronto con Ente competente)
		CO: durante le diverse fasi di realizzazione dell’opera in base alle tipologie di impatto	
		Qualora si riscontrassero criticità, si applicano le indicazioni già previste per la fase CO.	

3.1.3 Scheda di rilevamento e restituzione dei risultati

Si prevede la predisposizione di rapporti tecnici a seguito dell’attuazione del PMA contenenti:

- le finalità specifiche dell’attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente ambientale;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio;
- i parametri monitorati;
- l’articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

Per ciascun punto di monitoraggio si prevede la redazione di apposita scheda di sintesi contenente le seguenti informazioni minime:

- punto di monitoraggio con idoneo codice identificativo, fotografia della postazione, coordinate geografiche e area di indagine in cui è compreso il punto di monitoraggio;
- indicazione dei ricettori sensibili, se presenti;
- parametri monitorati, strumentazione e metodiche utilizzate, durata complessiva del monitoraggio.

La metodologia di trasmissione dei report relativi alla fase monitorata sarà definita in fase di attuazione del PMA in accordo con l’ente competente in materia.

Studio di Impatto Ambientale - Piano di Monitoraggio Ambientale

Componente	Punto di MA _____	Fase <input type="checkbox"/> AO <input type="checkbox"/> CO <input type="checkbox"/> PO
Coordinate del Punto (UTM WGS84- Fuso 33) X: _____ Y: _____	Opera monitorata:	
Estratto cartografico	Fotografia della postazione	
Strumentazione utilizzata	Marca e modello: Serial n.	
	Marca e modello: Serial n.	
Data di rilevazione		
Interventi di controllo	data	Descrizione intervento e parametri controllati

Figura 4: Scheda di rilevamento

3.1.4 Interventi e misure da effettuare

In cantiere si prevede l'adozione delle seguenti modalità operative per contrastare o mitigare i possibili impatti derivanti dall'opera sulla componente acque superficiali:

- attenta manutenzione e periodiche revisioni dei mezzi, in conformità con le vigenti norme;
- immediata asportazione della parte di suolo eventualmente interessata da perdite di olio motore o carburante;
- agomatura dei piazzali e dei fronti di scavo onde evitare ristagni;
- realizzazione di una rete di gestione delle acque superficiali e sistemi di sedimentazione;

- utilizzo di materiali drenanti naturali per la realizzazione piazzole e piste di servizio;
- realizzazione di opere finalizzate alla corretta gestione delle acque meteoriche.

3.2 Acque sotterranee

Il PMA dell' "Ambiente idrico sotterraneo" e delle risorse idriche ad esso connesse deve essere progettato e sviluppato in modo continuo in ogni fase dello sviluppo dell'opera in progetto, allo scopo di ottenere sufficienti dati per verificare nel tempo lo stato qualitativo e quantitativo dei corpi idrici potenzialmente interferiti dalle azioni di progetto.

Per "*variazioni qualitative*" si intendono le eventuali modifiche delle caratteristiche fisico-chimico-biologiche delle acque sotterranee indotte dalle attività di realizzazione del progetto; per "*variazioni quantitative*" si considerano le variazioni positive o negative, dei parametri idraulici, indotte negli acquiferi che possono verificarsi a seguito delle azioni del progetto (quali, modifiche della superficie piezometrica, variazione della produttività di pozzi e/o della portata di sorgenti, depauperamento della risorsa idrica per emungimento di acque di falda ecc.).

3.2.1 Normativa di riferimento

- D.Lgs 16 marzo 2009 n. 30 "Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento";
- D.Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale".

Le analisi chimiche dovranno essere eseguite presso laboratori accreditati e certificati secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025, il riferimento per la caratterizzazione chimica delle acque è il manuale "Metodi Analitici per le Acque" (IRSAAPAT Rapporto 29/2003).

3.2.2 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio deve essere riferito agli ambiti di maggiore sensibilità e vulnerabilità della risorsa idrica sotterranea, sia da un punto di vista qualitativo che quantitativo, individuati nell'ambito dello SIA, riguardo all'ubicazione/tipologia delle azioni di progetto ed alla natura ed entità dei fattori di pressione/impatto.

L'assetto idrogeologico dell'area di impianto non subirà modifiche sostanziali in quanto le superfici non saranno impermeabilizzate ma finite con materiali drenanti naturali e la realizzazione delle opere in progetto non determina movimenti terra tali da interferire con la falda acquifera.

Gli scavi, infatti, riguarderanno in prevalenza strati superficiali e gli unici scavi profondi saranno in corrispondenza delle fondazioni degli aerogeneratori; tuttavia, non si prevede un'alterazione rilevante del deflusso idrico profondo in quanto si tratta di interferenze di tipo puntuale distribuito su un ampio territorio.

Le strutture di fondazione sono costituite da uno scavo pari all'altezza del plinto di fondazione che, generalmente, è compresa tra i 2.00 m e i 4.00 m (con una media di 3.00 m). Anche eventuali pali di fondazione che, alla luce delle caratteristiche litotecniche apprezzate macroscopicamente in loco, avranno lunghezze contenute (verosimilmente tra 15.00 e 20.00 m) e che, per le leggi che governano la geotecnica, comunque saranno distanziati tra di loro in modo tale da non creare quel dannoso "effetto diga", ovvero non interferiranno con il normale deflusso di eventuali circolazioni di acque effimere che dovessero persistere in ambito superficiale.

In caso i sondaggi geognostici in fase di progettazione esecutiva ne rilevassero la presenza, la trivellazione dei pali sotto il livello di falda sarà effettuata con accorgimenti tali da evitare modifiche del normale deflusso delle acque profonde.

Nella fase ante operam, inoltre, sarà eseguita una campagna di monitoraggio della qualità delle acque sotterranee in corrispondenza proprio di alcuni pali di sottofondazione tramite il prelievo di campioni di acque.

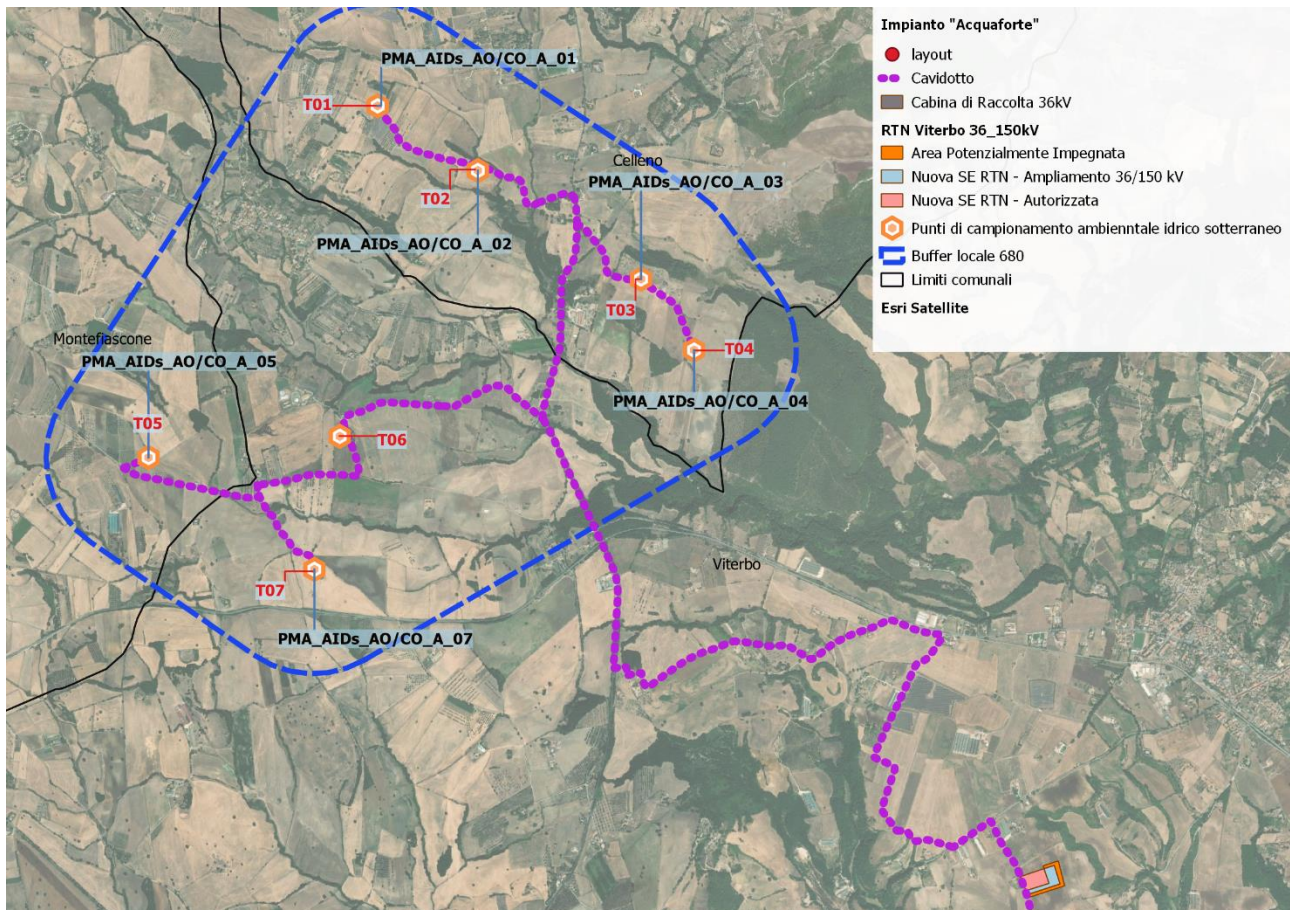


Figura 5: Ipotesi localizzative punti di monitoraggio ambiente idrico – Acque sotterranee (PMA_AIDs_AO/CO_A_ij)

3.2.3 Modalità e parametri monitorati

La scelta degli indicatori e/o indici, con la relativa identificazione delle soglie di riferimento, nonché la frequenza di campionamento dovrà essere fatta in funzione delle caratteristiche dell'acquifero, della tipologia delle attività di progetto e delle potenziali interazioni con i corpi idrici sotterranei.

I principali parametri necessari al monitoraggio quantitativo dei corpi idrici sotterranei e superficiali ad essi connessi sono:

- livello piezometrico della falda, flusso e/o la produttività dei pozzi e altre risorse idriche potenzialmente interferite dalla realizzazione dell'opera;
- caratteristiche chimico-fisiche delle acque sotterranee e quantitative.

Il parametro più significativo per la valutazione dello stato "quantitativo" è rappresentato dalla misura del livello della superficie piezometrica che consentono di riscontrare le variazioni del regime idrodinamico della falda, bisogna considerare che tali variazioni possono avvenire anche naturalmente, a seguito di precipitazioni abbondanti, irrigazioni in aree agricole, pompaggio o altre attività antropiche nell'area d'influenza del progetto o in siti adiacenti.

Per la caratterizzazione quantitativa delle acque sotterranee, le misurazioni del livello della falda nei piezometri o pozzi dovrà essere eseguito preferibilmente in continuo per individuare il trend del livello della falda nelle aree interessate dall'opera.

Durante la fase AO, la durata minima raccomandata dalle linee guida per il monitoraggio è di 6 mesi a partire dall'allestimento dei pozzi e piezometri, prima della fase di costruzione e di allestimento del cantiere.

Nei casi in cui i pozzi di monitoraggio non siano attrezzati con strumentazione di monitoraggio in continuo, il livello della falda dovrà essere misurato inizialmente trimestralmente per stabilire le variazioni stagionali, poi, semestrale o annuale una volta definito i trends stagionali del regime delle acque sotterranee.

Per la caratterizzazione qualitativa delle acque sotterranee, il rilievo dei parametri fisici e chimici in situ nella fase AO è di 6 mesi (durata raccomandata dalle linee guida del PMA) a partire dall'allestimento dei pozzi e piezometri, prima della fase di costruzione e di allestimento del cantiere e per almeno tre volte l'anno. Nella fase CO, la durata sarà trimestrale e/o mensile a partire dalla fase di allestimento del cantiere.

3.2.4 Responsabilità e risorse utilizzate

La Direzione Lavori, insieme al delegato ai lavori della società proponente, sarà responsabile della verifica dei monitoraggi da effettuare; in generale le analisi di laboratorio saranno effettuate presso laboratori certificati che seguiranno tecniche analitiche standard (ad esempio secondo le procedure indicate da APAT, CNR, IRSA, EPA), in particolare, le analisi chimiche verranno eseguite presso laboratori accreditati e certificati secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

3.2.5 Scheda di Rilevamento e restituzione dei risultati

Si prevede la predisposizione di rapporti tecnici a seguito dell'attuazione del PMA contenenti:

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente ambientale;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio;
- i parametri monitorati;
- l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

Per ciascun punto di monitoraggio si prevede la redazione di apposita scheda di sintesi contenente le seguenti informazioni minime:

- punto di monitoraggio con idoneo codice identificativo, fotografia della postazione, coordinate geografiche e area di indagine in cui è compreso il punto di monitoraggio;
- indicazione dei ricettori sensibili, se presenti;
- parametri monitorati, strumentazione e metodiche utilizzate, durata complessiva del monitoraggio.

La metodologia di trasmissione dei report relativi alla fase monitorata sarà definita in fase di attuazione del PMA in accordo con l'ente competente in materia.

Studio di Impatto Ambientale - Piano di Monitoraggio Ambientale

Componente	Punto di MA _____	Fase <input type="checkbox"/> AO <input type="checkbox"/> CO <input type="checkbox"/> PO
Coordinate del Punto X: _____ (UTM WGS84- Fuso 33) Y: _____	Opera monitorata:	
Estratto cartografico	Fotografia della postazione	
Strumentazione utilizzata	Marca e modello: Serial n.	
	Marca e modello: Serial n.	
Data di rilevazione		
Interventi di controllo	data	Descrizione intervento e parametri controllati

Figura 6: Scheda di rilevamento

4 Componente suolo e sottosuolo

Le opere di progetto ricadono in prevalenza su superfici agricole, in particolare su **Seminativi in aree non irrigue** (CTR Uso del suolo Lazio).

4.1 Articolazione temporale del monitoraggio

4.1.1 Articolazione temporale del monitoraggio

Nel corso del procedimento autorizzativo verrà implementato il “piano di campionamento ed analisi” (le cui somme sono già state stanziare all’interno del quadro economico di progetto).

Secondo il d.lgs 152/06, Parte quarta, allegato 2 e s.m.i. “La caratterizzazione ambientale, viene svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo”.

Secondo l’allegato 2 “Le procedure di campionamento devono essere illustrate nella relazione di gestione terre e rocce da scavo”.

La caratterizzazione ambientale verrà eseguita mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) ed in subordine con sondaggi a carotaggio.

La densità dei punti di indagine deve essere valutata in base alla situazione pregressa del sito (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale).

In genere i campioni volti all’individuazione dei requisiti ambientali dei materiali da scavo verranno prelevati come campioni compositi per ogni sondaggio in relazione alla tipologia ed agli orizzonti individuati.

Nel caso di sondaggi a carotaggio continuo il materiale analizzato posto ad analisi ambientale sarà composto da più campioni rappresentativi dei diversi sondaggi al fine di considerare un unico campione medio rappresentativo.

I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull’aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

Nel caso si proceda con la metodologia “a griglia” il numero di punti d’indagine non dovrà essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell’area d’intervento, sarà aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente.

Tabella 5: Punti di indagine (cfr. tabella 2.1 allegato 2 d.p.r 120/17)

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7+ 1 ogni 5.000 metri quadri

Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento è effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato ovvero ogni 2.000 metri lineari in caso di studio di fattibilità o di progetto di fattibilità tecnica ed economica, salva diversa previsione del piano preliminare di utilizzo, determinata da particolari

situazioni locali, quali, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso è effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.

Nel caso in esame il cantiere è caratterizzato da:

- piazzole di montaggio che, una volta terminata l'istallazione degli aerogeneratori, verranno ridimensionate diventando piazzole definitive;
- una serie di cavidotti interrati che collegano le varie turbine alla sottostazione elettrica;
- area di realizzazione della Cabina di Raccolta e della futura sottostazione elettrica.

Il set di parametri analitici da ricercare sarà definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

Il set analitico minimale che verrà preso in considerazione è quello riportato nella tabella 4.1 riportata in allegato 4 del d.p.r. 120/17 fermo restando che la lista di sostanze da ricercare può essere modificata ed estesa in accordo con l'Autorità competente in considerazione delle attività antropiche pregresse.

Le "sostanze indicatrici" devono consentire di definire in maniera esaustiva le caratteristiche del materiale da scavo al fine di escludere un potenziale rischio per la salute pubblica e l'ambiente.

I parametri da considerare sono i seguenti:

- Arsenico
- Cadmio
- Cobalto
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco
- Mercurio
- Idrocarburi C>12
- Cromo totale
- Cromo VI
- Amianto
- BTEX*
- IPA*

* Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione, e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.

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.

4.1.2 Metodologia di campionamento

La metodologia di campionamento utilizzata ai sensi del d.lgs. 152/06 e del d.p.r. 120 /17 nel sito in progetto ha visto la scelta di un campionamento che prevede l'estrazione di campioni in corrispondenza di ciascun aerogeneratore nel numero di 4 punti di prelievo nei quali verranno estratti 3 campioni a diverse profondità in funzione delle profondità massime di scavo.

Analogamente verranno definiti 3 punti di prelievo in corrispondenza della sottostazione elettrica nei quali verranno estratti 3 campioni a diverse profondità in funzione delle profondità massime di scavo.

Lungo i tracciati delle piste coincidenti peraltro, in area parco, con i cavidotti verrà definito 1 punti di prelievo ogni 500m nel quale verranno estratti 3 campioni a diverse profondità in funzione delle profondità massime di scavo.

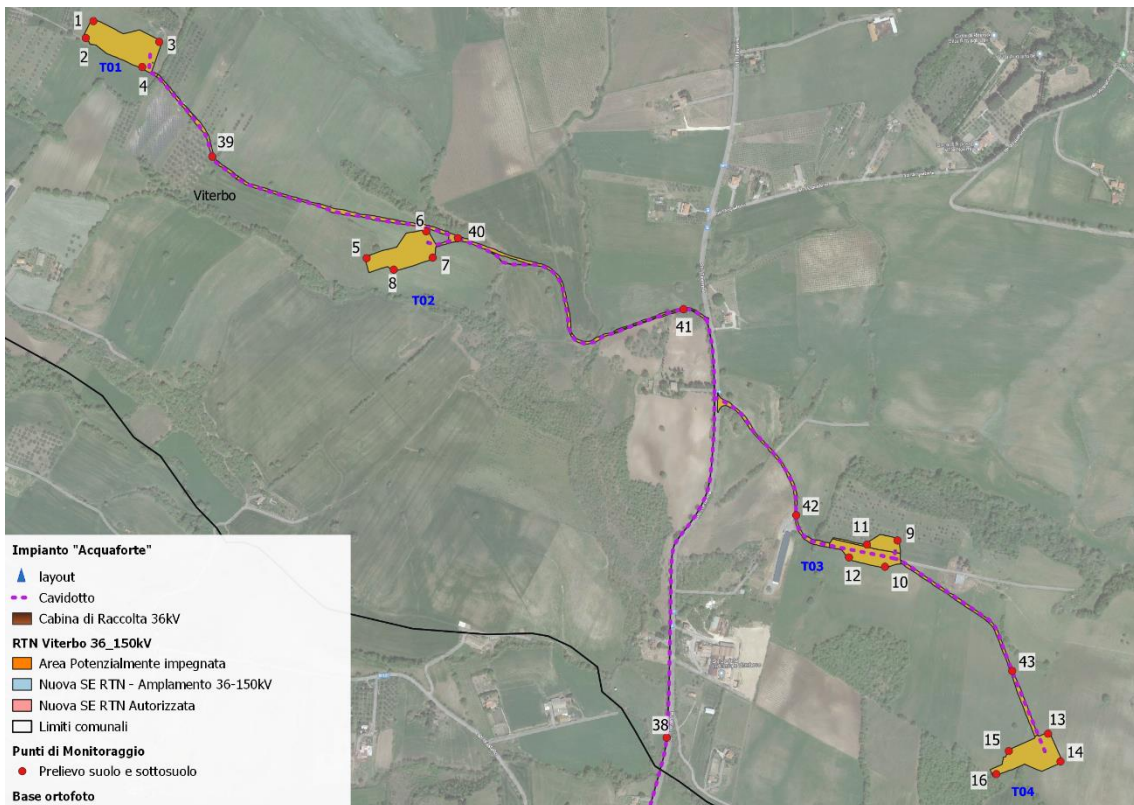
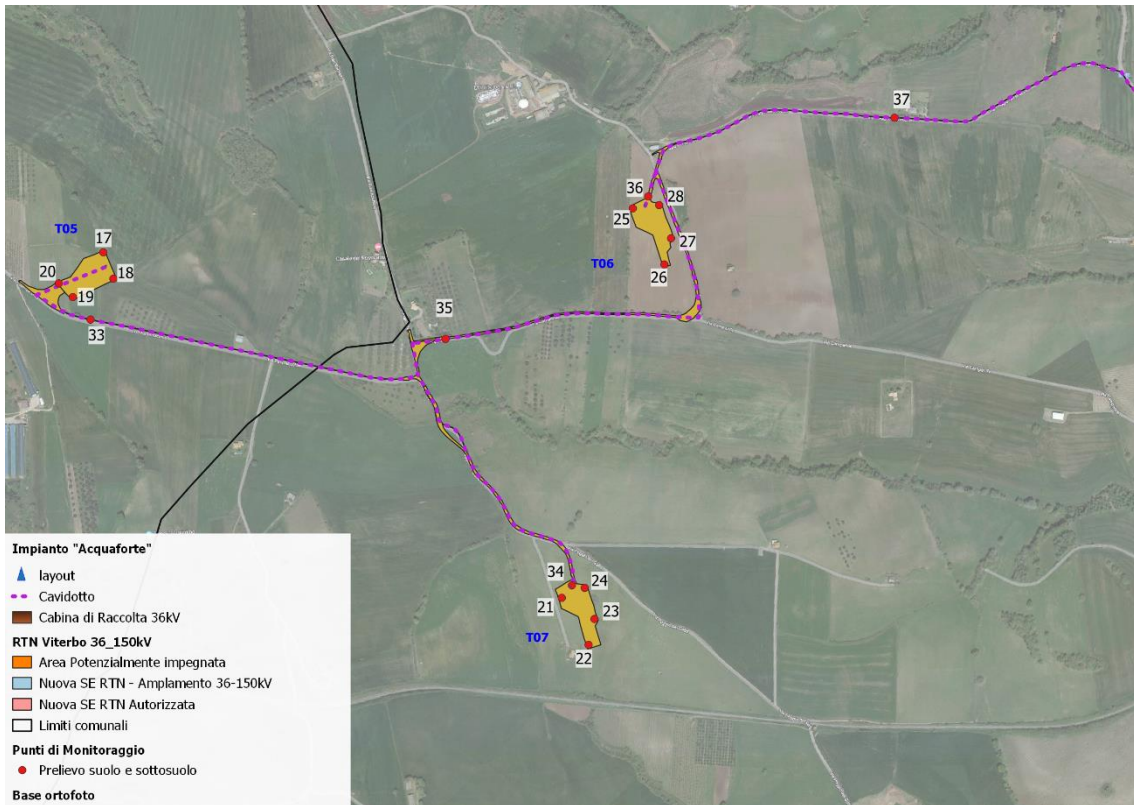
Nel complesso, quindi si prevede di prelevare i seguenti campioni:

Tabella 6: Prelievi e campionamenti previsti

Opera	Area (m ²)	Lunghezza (m)	Numero totale prelievi	Profondità massima di scavo (m)	Campioni da sottoporre ad analisi	Profondità di prelievo (m)
Piazzole e fondazioni	>2.500		$(7 \times (3+1)) = 28$	-4.0	3 x 28 = 84	-0.5
						-2.0
						-4.0
Cavidotti e viabilità		16.2	$(2 \times 35) = 32$	-3.0	3 x 70 = 210	-0.5
						-1.5
						-3.0
Cabina di consegna e futura SE	>2.500		1+3+1 (relativo alla cabina di raccolta) = 5	-3.0	4 x 3 = 12	-0.5
						-1.5
						-3.0

Si riporta un estratto planimetrico con indicazione dei punti di campionamento:

Studio di Impatto Ambientale - Piano di Monitoraggio Ambientale



Studio di Impatto Ambientale - Piano di Monitoraggio Ambientale

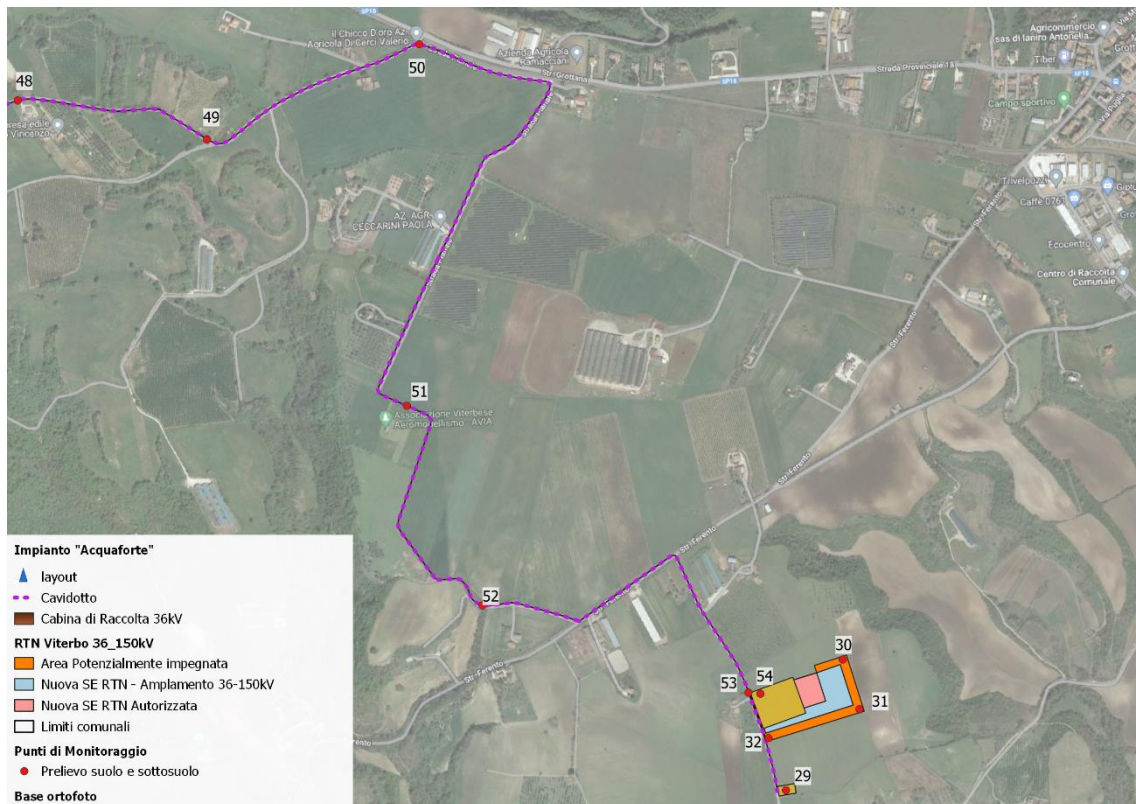
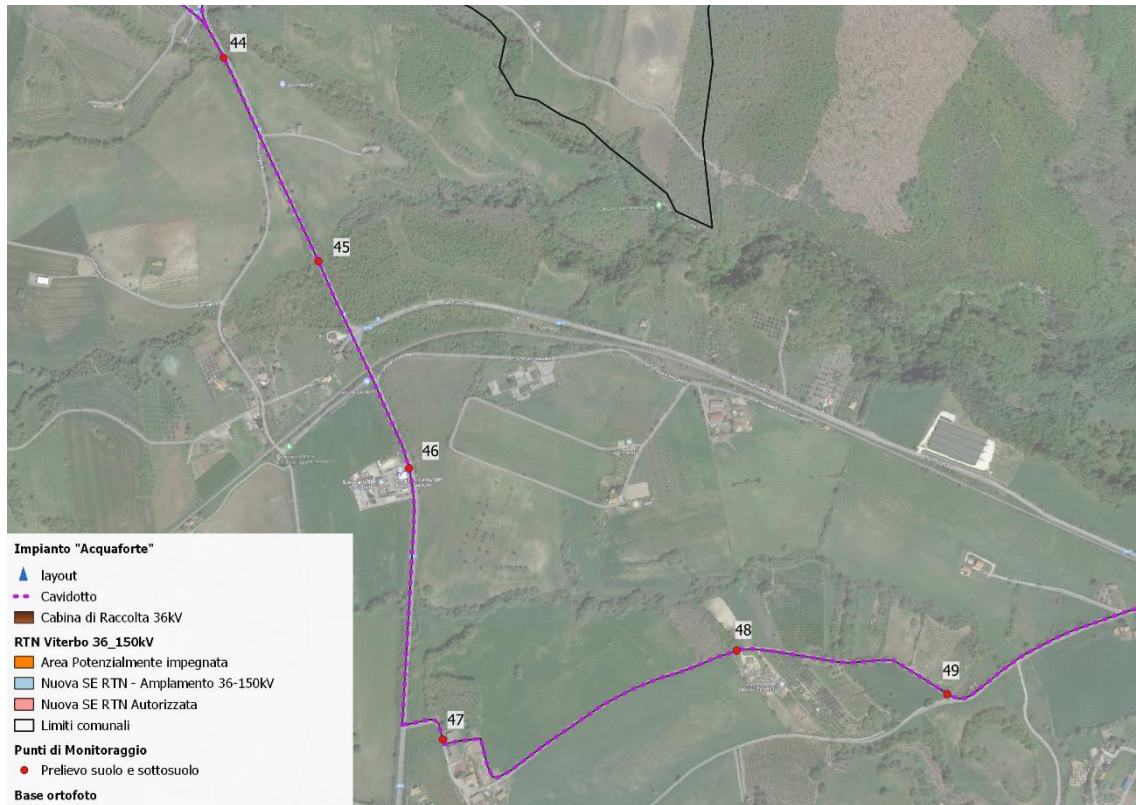


Figura 7: Stralcio planimetrico con indicazione dei punti di campionamento componente suolo e sottosuolo (PMA_SSO_CO/PO_A_ij)

4.1.3 Fase di cantiere e fase di esercizio (CO/PO)

Il monitoraggio in corso d'opera (fase di cantiere) e post operam (fase di esercizio), in linea generale, dovrà essere finalizzato alla verifica dei seguenti aspetti:

- Sottrazione di suolo ad attività esistenti.
L'area effettivamente occupata dalle opere di progetto (piazze degli aerogeneratori, viabilità ex novo ed adeguamento della viabilità esistente, cavidotti interrati, cabina di raccolta, stazione elettrica utente), sarà notevolmente limitata data la natura dell'intervento (costituito da opere di tipo puntuale distribuite su un ampio territorio).
- Scavi previsti dal progetto.
I fronti di scavo e le scarpate saranno ridotti al minimo indispensabile, mentre si prevederà il riutilizzo dei materiali da scavo, previa caratterizzazione ambientale, nel cantiere ed in altri siti di gestione sottoprodotti (come approfondito nell'elaborato "Piano di utilizzo terre da scavo").
- Eventuale contaminazione dovuta a sversamento accidentale di liquidi e rifiuti sul suolo (da macchinari e mezzi impegnati nelle attività di cantiere).
L'esecuzione delle opere in progetto tenderà, in generale, a minimizzare i rischi di contaminazione, adottando misure di sicurezza nell'impiego dei mezzi e, a lavori ultimati, riconsegnando le aree nelle originarie condizioni di pulizia e di sicurezza ambientale.

Gli impatti su suolo e sottosuolo associati alla fase di costruzione si possono ritenere trascurabili in considerazione della durata transitoria e limitata del cantiere, delle quantità contenute e delle modalità di gestione dei rifiuti prodotti conformi alla normativa vigente.

Gli impatti in fase di esercizio si possono considerare marginali, infatti l'occupazione di spazio è inferiore rispetto alla fase di cantiere, in quanto le piazzole di stoccaggio verranno restituite all'uso originario stendendo uno strato di terreno vegetale superficiale (accantonato durante le operazioni di scavo preliminari agli scavi), mentre le piazzole di montaggio saranno ridimensionate così da garantire la gestione e la manutenzione ordinaria dell'aerogeneratore (da effettuare con la modalità di montaggio "just in time"); inoltre, le scarpate ai bordi della viabilità e delle piazzole definitive saranno oggetto di interventi di rinverdimento con specie arbustive ed arboree.

In fase di dismissione, gli effetti saranno il ripristino della capacità di uso del suolo e la restituzione delle superfici occupate al loro uso originario con riprofilatura morfologica.

4.2 Scheda di Rilevamento e restituzione dei risultati

Si prevede la predisposizione di rapporti tecnici a seguito dell'attuazione del PMA contenenti:

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente ambientale;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio;
- i parametri monitorati;
- l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

Per ciascun punto di monitoraggio si prevede la redazione di apposita scheda di sintesi contenente le seguenti informazioni minime:

Studio di Impatto Ambientale - Piano di Monitoraggio Ambientale

- punto di monitoraggio con idoneo codice identificativo, fotografia della postazione, coordinate geografiche e area di indagine in cui è compreso il punto di monitoraggio;
- indicazione dei ricettori sensibili, se presenti;
- parametri monitorati, strumentazione e metodiche utilizzate, durata complessiva del monitoraggio.

La metodologia di trasmissione dei report relativi alla fase monitorata sarà definita in fase di attuazione del PMA in accordo con l'ente competente in materia.

Componente	Punto di MA _____	Fase	<input type="checkbox"/> AO <input type="checkbox"/> CO <input type="checkbox"/> PO
Coordinate del Punto (UTM WGS84- Fuso 33)	X: _____ Y: _____	Opera monitorata:	
Estratto cartografico		Fotografia della postazione	
Strumentazione utilizzata	Marca e modello: Serial n.		
	Marca e modello: Serial n.		
Data di rilevazione			
Interventi di controllo	data	Descrizione intervento e parametri controllati	

Figura 8: Scheda di rilevamento

5 Componenti agenti fisici

5.1 Vibrazioni

Le fasi di cantiere (realizzazione e dismissione) dell'impianto eolico non prevedono l'impiego di esplosivi o di attrezzature di impatto (battipalo) durante i lavori di scavo, pertanto le attività non genereranno livelli di vibrazioni tali da arrecare danni alle strutture degli edifici (recettori), infatti, anche nell'ottica delle verifiche dei limiti acustici, gli aerogeneratori di progetto saranno posizionati a distanze non inferiori a 200 m in linea d'aria da strutture classificabili come ricettori sensibili.

Le fasi di cantiere prevedono attività che esporranno solo i lavoratori a vibrazioni a corpo intero nel caso dei conducenti di veicoli (mezzi di trasporto e di cantiere, macchine movimento terra quali autocarri, escavatori e ruspe) ed a vibrazioni mano-braccio durante l'utilizzo di attrezzi manuali a percussione.

In fase di esercizio solo le operazioni di manutenzione possono esporre gli addetti a vibrazioni per le stesse considerazioni precedenti.

Tali emissioni, tuttavia, saranno di entità ridotta e limitate nel tempo ed i lavoratori addetti saranno adeguatamente formati ed addestrati e dotati di idonei dispositivi di protezione individuale.

In fase di esercizio una turbina eolica emette vibrazioni di natura aerodinamica (causate dall'interazione tra il vento e le pale), meccanica (generate dagli attriti meccanici dei componenti del rotore e del sistema di trasmissione del generatore) e cinetica (prodotte dalle oscillazioni e dal passaggio e cambiamento di stato da stazionario a combinato).

Le vibrazioni, tuttavia, perdono energia durante la propagazione nel terreno e diminuiscono di ampiezza con l'aumentare della distanza dalla sorgente; pertanto, si può affermare che l'apporto in termini di effetti o sensazioni di vibrazione anche nei confronti dei ricettori più vicini (circa 370 m) può essere considerato trascurabile e/o nullo; pertanto, non risultano necessarie ulteriori misure di mitigazione o attività di monitoraggio.

5.1.1 Normativa di riferimento

Le vibrazioni, attualmente, non risultano contemplate dalla normativa nazionale, pertanto, qualora si intenda procedere ad una valutazione strumentale, il riferimento è la norma tecnica UNI 9614 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo".

La norma definisce il metodo di misurazione delle vibrazioni immesse negli edifici ad opera di sorgenti interne o esterne agli edifici e i criteri di valutazione del disturbo delle persone all'interno degli edifici stessi. La norma si applica a tutti i fenomeni che possono dare origine a vibrazioni negli edifici, tra i quali rientrano il traffico su gomma, funzionamento di macchinari e attività di cantiere di varia natura.

5.1.2 Articolazione temporale del monitoraggio

L'attività di monitoraggio è strettamente connessa alla tipologia di sorgente e alla tipologia di edifici.

La durata complessiva delle misurazioni è legata al numero di eventi del fenomeno in esame necessario ad assicurare una ragionevole accuratezza statistica, tenendo conto non solo della variabilità della sorgente ma anche dell'ambiente di misura. Se l'esposizione completa deriva da fenomeni di tipo diverso, presenti in diversi periodi, occorrerà procedere all'analisi separata delle vibrazioni in ciascuno di questi periodi.

Le attività di cantiere (fase **CO**) produrranno un incremento delle vibrazioni limitatamente al periodo diurno. Tale incremento è ipotizzabile in relazione alle seguenti attività:

- trasporto di materiale da e per l'area di sviluppo dell'impianto eolico;
- adeguamento della viabilità di accesso all'area d'impianto;
- realizzazione delle piazzole e relative piste di accesso;
- realizzazione delle fondazioni;
- montaggio dell'aerogeneratore;
- realizzazione del cavidotto d'impianto e di collegamento alla rete di distribuzione
- aumento del traffico veicolare.

Tabella 7: Scheda di sintesi – vibrazioni

VIBRAZIONI – scheda di sintesi			
Obiettivo specifico del PMA	Parametro	Frequenza di monitoraggio:	Attività oggetto di monitoraggio
Vibrazioni da traffico stradale indotto dall'attività di cantiere.	<ul style="list-style-type: none"> • Massima accelerazione statistica $a_{w,95}$. • Massima accelerazione ponderata della sorgente, V_{sor}, 	<ul style="list-style-type: none"> • La durata della registrazione deve essere tale da poter misurare almeno 15 passaggi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Passaggio di mezzi pesanti (trasporto di materiale da e per l'area di sviluppo dell'impianto eolico).
Vibrazioni prodotte da attività di cantiere.	<ul style="list-style-type: none"> • Massima accelerazione statistica $a_{w,95} (*)$. • Massima accelerazione ponderata della sorgente, V_{sor}, 	<ul style="list-style-type: none"> • Numero minimo di eventi da considerare pari a 15 (raggruppando i valori misurati per tipologia di attività o scenario di cantiere). 	<ul style="list-style-type: none"> • Scavi per la realizzazione delle fondazioni; • Montaggio dell'aerogeneratore.
* UNI 9614:2017			

5.1.3 Modalità e parametri monitorati

Il monitoraggio in CO (fase di cantiere) sarà eseguito in postazioni di misura scelte sulla base delle reali condizioni di utilizzo degli edifici escludendo gli ambienti "non abitati" e gli ambienti privi dei requisiti di abitabilità previsti dalla legislazione vigente, indipendentemente dal loro reale uso. La valutazione del disturbo sarà effettuata con l'impiego di strumentazione dedicata che, oltre alla acquisizione e registrazione del segnale accelerometrico, esegue l'elaborazione in linea dei dati.

La valutazione del disturbo generato da una sorgente deve essere effettuata confrontando il parametro descrittore della vibrazione della sorgente V_{sor} con i limiti di riferimento riportati ai punti 9.1 e 9.2 della norma UNI 9614:2017. Per ambienti ad uso abitativo, i limiti di riferimento massimi per la massima accelerazione ponderata della sorgente sono:

- periodo diurno: $7,2 \text{ mm/s}^2$;
- periodo notturno: $3,6 \text{ mm/s}^2$;
- periodo diurno di giornate festive: $5,4 \text{ mm/s}^2$

5.1.4 Ubicazioni dei punti di monitoraggio

I rilievi saranno realizzati presso postazioni di misura ubicate in prossimità dei potenziali ricettori individuati. Le postazioni di misura sono state individuate considerando che le vibrazioni sono ragionevolmente associate al traffico stradale, indotto dall'attività di cantiere. Per quanto detto, i potenziali ricettori sono stati identificati in gruppi di edifici collocati nei pressi della rete stradale, escludendo gli edifici distanti dalla stessa.

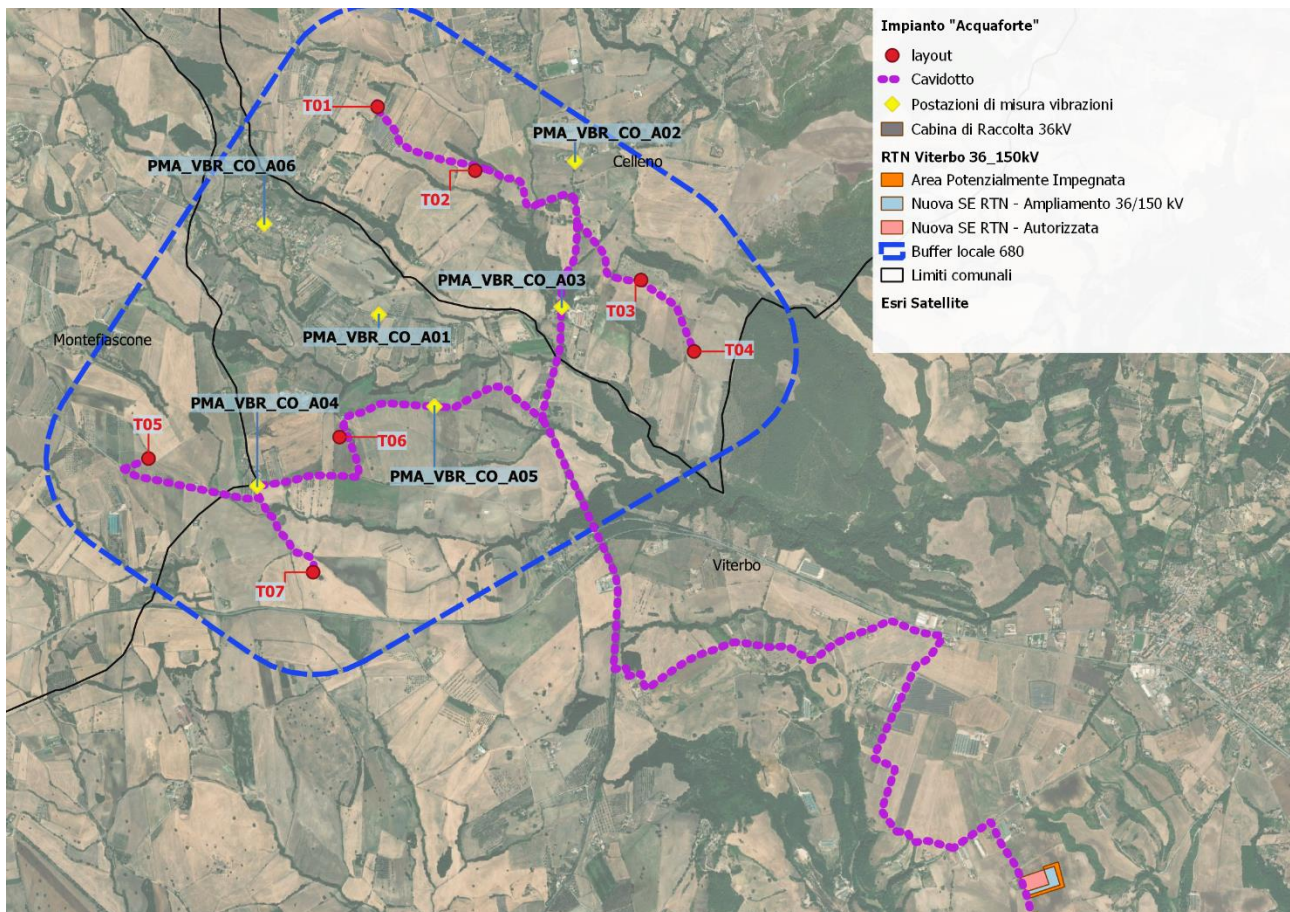


Figura 9: Stralcio planimetrico con indicazione dei punti di monitoraggio – Agenti fisici – Vibrazioni (PMA_VBR_CO_A_ij).

5.2 Elettromagnetismo

Come noto, tutte le apparecchiature a funzionamento elettrico generano, durante il loro funzionamento, campi elettromagnetici. Le onde elettromagnetiche sono fondamentalmente suddivise in due gruppi: radiazioni non ionizzanti e radiazioni ionizzanti.

Le linee elettriche, i sistemi di comunicazione telefonica e radiotelevisiva, gli elettrodomestici e più in generale le apparecchiature elettriche, sono tutte appartenenti alla categoria delle radiazioni non ionizzanti (NIR), che hanno un'energia associata che non è sufficiente ad indurre nella materia il fenomeno della ionizzazione, ovvero non possono dare luogo alla creazione di atomi o molecole elettricamente cariche (ioni). L'impianto elettrico di connessione alla cabina di raccolta e alla futura stazione elettrica, si sviluppa in 3 circuiti (o sottocampi):

- Circuito 1: $6.8 \times 2 = 13.6$ MW (T01-T02- Cabina di raccolta);

- Circuito 2: $6.8 \times 2 = 13.6$ MW (T03-T04- Cabina di raccolta);
- Circuito 3: $6.8 \times 3 = 20.4$ MW (T05-T07-T06- Cabina di raccolta);

La rete di cavidotti AT si estende per circa 16 Km, i cavi verranno posati ad una profondità non inferiore a 100 cm, con un tegolo di protezione in prossimità dei giunti (nei casi in cui non è presente il tubo corrugato) ed un nastro segnalatore, la larghezza della trincea da realizzare per la posa sarà variabile tra 50 e 100 cm. Il monitoraggio dell'inquinamento elettromagnetico è finalizzato alla valutazione degli impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie e trova utili riferimenti tecnici in specifiche disposizioni normative, standard, norme tecniche e linee guida.

5.2.1 Normativa di riferimento

- d.m. del 29 maggio 2008 - Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti
- d.p.c.m. del 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti"
- Legge n. 36 del 22 febbraio 2001
- Decreto Interministeriale del 21 marzo 1988 n.449
- CEI ENV 50166-1 1997-06 - Esposizione umana ai campi elettromagnetici Bassa frequenza (0-10 kHz)
- CEI 11-60 2000-07 - Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne con tensione maggiore di 100 kV.
- CEI 211-6 2001-01 - Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz-10 kHz con riferimento all'esposizione umana.
- CEI 106-11 2006-02 - Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del dpcm 8 luglio 2003. Parte 1 Linee elettriche aeree o in cavo.
- CEI 211-4 2008-09 - Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche

Per quanto riguarda la definizione delle grandezze elettromagnetiche di interesse si fa riferimento alla norma CEI 211-6 (2001-01), prima edizione, "*Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 kHz - 10 KHz, con riferimento all'esposizione umana*".

In merito, invece, alle definizioni di esposizione, limite di esposizione, valore di attenzione, obiettivo di qualità, elettrodotta, valgono le definizioni contenute all'art. 3 della legge 22 febbraio 2001, n. 36, "*Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici*".

- *esposizione*: è la condizione di una persona soggetta a campi elettrici, magnetici, elettromagnetici, o a correnti di contatto, di origine artificiale;
- *limite di esposizione*: è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori per le finalità di cui all'articolo 1, comma 1, lettera a);
- *valore di attenzione*: è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere, superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate per le finalità di cui all'articolo 1, comma 1, lettere b) e c). Esso costituisce misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine e deve essere raggiunto nei tempi e nei modi previsti dalla legge;

- *obiettivi di qualità*: 1) i criteri localizzativi, gli standard urbanistici, le prescrizioni e le incentivazioni per l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili, indicati dalle leggi regionali secondo le competenze definite dall'articolo 8; 2) i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo Stato secondo le previsioni di cui all'articolo 4, comma 1, lettera a), ai fini della progressiva mitigazione dell'esposizione ai campi medesimi;
- *elettrodotta*: è l'insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione;
- *esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici*: è ogni tipo di esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici che, per la loro specifica attività lavorativa, sono esposti a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- *esposizione della popolazione*: è ogni tipo di esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici. ad eccezione dell'esposizione di cui alla lettera f) e di quella intenzionale per scopi diagnostici o terapeutici.

5.2.2 Articolazione del monitoraggio

La presente relazione è riferita all'impatto elettromagnetico prodotto in particolare da:

- Aerogeneratori;
- Linee AT in cavidotti interrati;
- Cabina di raccolta e futura SE Terna.

Aerogeneratori

L'analisi del campo magnetico generato dagli aerogeneratori è stata condotta utilizzando le metodologie di calcolo della Norma 211-4.

I valori dell'induzione magnetica all'esterno di ciascun aerogeneratore sono stati ricavati considerando il componente interno che è in grado di determinare i campi magnetici più intensi. Tale componente è il trasformatore MT/BT posizionato nella navicella a 118 metri di altezza. Il motivo di tale scelta è giustificato dal fatto che, nel suddetto trasformatore e nei cavi che da esso si dipartono, circolano le massime correnti (lato BT a 750V) e gli effetti dei campi magnetici prodotti non possono essere compensate con la trasposizione delle fasi. Il risultato ottenuto dimostra che, all'esterno di ciascun aerogeneratore, la distanza oltre la quale il valore dell'induzione magnetica $B < 3 \mu\text{T}$ è sempre inferiore a 12 metri sia in orizzontale sia in verticale. Si assume pertanto, per tutti gli aerogeneratori, una DPA = 12 m sia in orizzontale sia in verticale a partire dalle pareti dell'aerogeneratore stesso.

Linee AT in cavidotti interrati

L'intensità del campo elettrico prodotto dai cavidotti interrati è praticamente nulla, a causa dell'effetto schermante del terreno sovrastante. In particolare, per la posa del cavidotto si prevede uno scavo a profondità di circa 100 cm e larghezza variabile tra i 50 cm e i 100 cm, tale da consentire l'eliminazione della componente elettrica del campo per l'effetto schermante del terreno. Dalla simulazione condotta ad 1 m dal suolo sui tratti più significativi del cavidotto, disponibile nella citata relazione, si evince che l'impatto del campo elettromagnetico generato dai cavidotti può considerarsi trascurabile. A titolo cautelativo, si prevede la misura del fondo elettromagnetico ante e post-operam e la valutazione degli eventuali incrementi.

Cabina di raccolta e futura SE Terna

L'impatto elettromagnetico nella SE è prodotto:

- dalla realizzazione delle linee/sbarre aeree di connessione tra il trafo e le apparecchiature elettromeccaniche;
- dalla linea interrata AT.

Vista la distanza misurata in pianta tra le sbarre AT e il perimetro dell'impianto e vista l'area in cui sarà localizzata la SE (area agricola), si può ritenere trascurabile. Il valore di attenzione, di 10 μ T, si applica nelle aree di gioco per l'infanzia, negli ambienti abitativi, negli ambienti scolastici e in tutti i luoghi in cui possono essere presenti persone per almeno 4 ore al giorno. Tale valore è da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio. A titolo cautelativo, si prevede la misura del fondo elettromagnetico e successivamente la misura delle emissioni al perimetro della SE.

Tabella 8: Scheda di sintesi – monitoraggio dell'impatto elettromagnetico

ELETTROMAGNETISMO – scheda di sintesi			
Obiettivo specifico del PMA	Parametro	Oggetto di monitoraggio	Frequenza di monitoraggio *
Misura delle emissioni elettromagnetiche	Induzione magnetica	Aerogeneratore	AO/CO/PO: monitoraggio non previsto
		Linee MT in cavidotti interrati	AO/CO: misura del fondo elettromagnetico PO: misura delle emissioni elettromagnetiche lungo il cavidotto (in postazioni da individuare in numero e localizzazione) ad una distanza massima di 3 m dall'asse del cavidotto.
		Cabina di raccolta e futura SE Terna	AO/CO: misura del fondo elettromagnetico PO: misura delle emissioni elettromagnetiche al perimetro della SSE (in postazioni da individuare in numero e localizzazione).

*La frequenza di misurazione verrà comunque definita in accordo con ARPA.

5.2.3 Metodologia di monitoraggio

Sono stati individuati due punti di monitoraggio uno nei pressi della cabina di raccolta e Stazione elettrica e l'altro in prossimità di essi in un'area minimamente antropizzata.

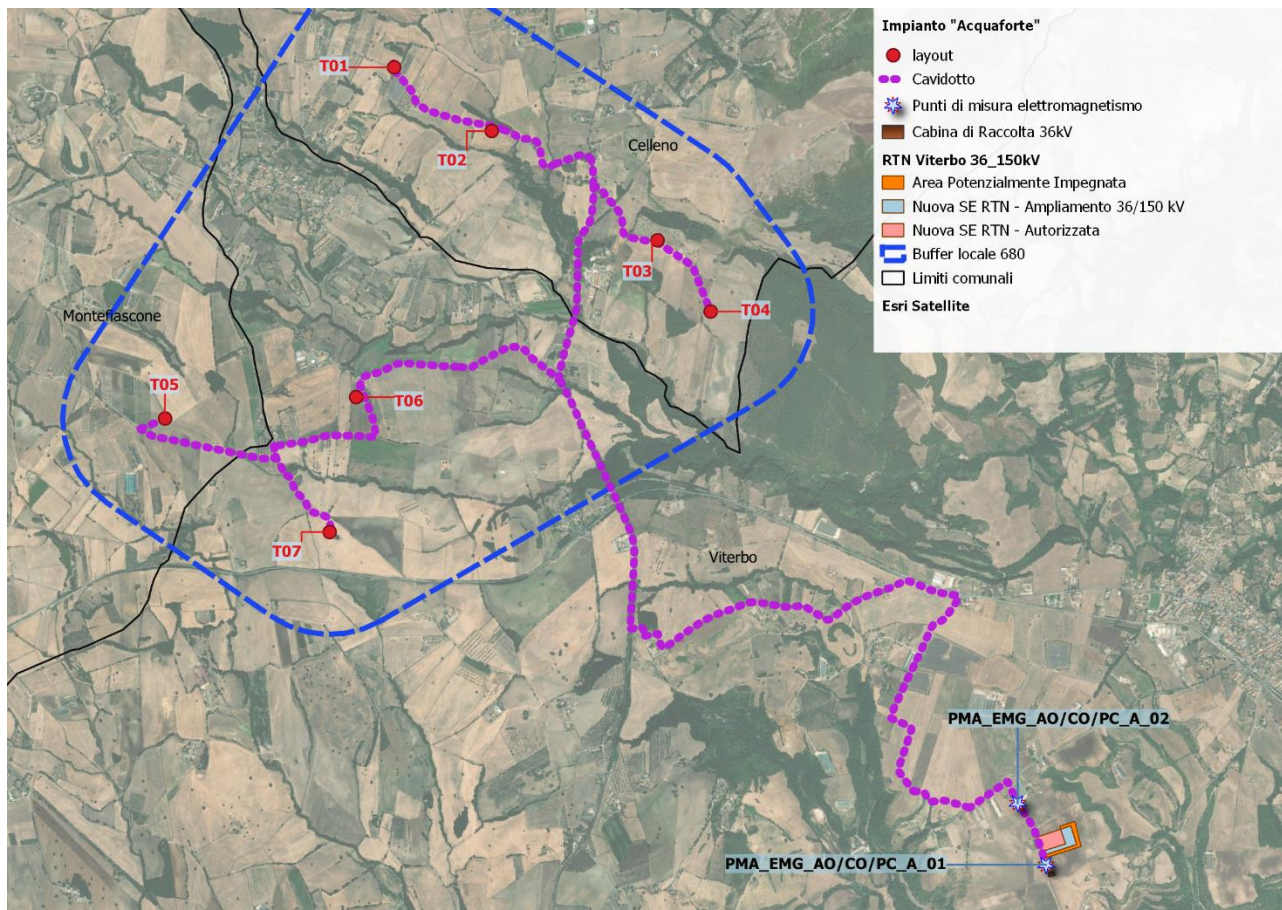


Figura 10: Stralcio planimetrico con indicazione dei punti di monitoraggio – Agenti fisici – Elettromagnetismo (PMA_EMG_AO/CO/PO_A_ij).

5.2.4 Scheda di rilevamento e restituzione dei risultati

Si prevede la predisposizione di rapporti tecnici a seguito dell'attuazione del PMA contenenti:

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente ambientale;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio;
- i parametri monitorati;
- l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

Per ciascun punto di monitoraggio si prevede la redazione di apposita scheda di sintesi contenente le seguenti informazioni minime:

Studio di Impatto Ambientale - Piano di Monitoraggio Ambientale

- punto di monitoraggio con idoneo codice identificativo, fotografia della postazione, coordinate geografiche e area di indagine in cui è compreso il punto di monitoraggio;
- indicazione dei ricettori sensibili, se presenti;
- parametri monitorati, strumentazione e metodiche utilizzate, durata complessiva del monitoraggio.

La metodologia di trasmissione dei report relativi alla fase monitorata sarà definita in fase di attuazione del PMA in accordo con l'ente competente in materia.

Componente	Punto di MA _____	Fase <input type="checkbox"/> AO <input type="checkbox"/> CO <input type="checkbox"/> PO
Coordinate del Punto (UTM WGS84- Fuso 33) X: _____ Y: _____	Opera monitorata:	
Estratto cartografico	Fotografia della postazione	
Strumentazione utilizzata	Marca e modello: Serial n.	
	Marca e modello: Serial n.	
Data di rilevazione		
Interventi di controllo	data	Descrizione intervento e parametri controllati

Figura 11. Scheda di rilevamento

5.3 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, (...)” ai sensi dell'art. 2 L. 447/1995 – è finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie.

Il monitoraggio acustico degli impatti del rumore sulla popolazione trova utili riferimenti tecnici in specifiche disposizioni normative, standard, norme tecniche e linee guida per la valutazione dell'inquinamento acustico, mentre non sono ad oggi disponibili specifiche disposizioni normative per la valutazione degli impatti dell'inquinamento acustico su ecosistemi e/o singole specie; pertanto, il presente piano analizzerà soltanto gli eventuali impatti sulle attività umane.

5.3.1 Normativa di riferimento

Normativa Comunitaria

- Direttiva CE 2002/49/CE “Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

Riferimenti Legislativi Nazionali

- **DPCM 1 marzo 1991:** "Limiti di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".
- **Legge n. 447/1995:** "Legge quadro sull'inquinamento acustico".
- **D.lgs 19 agosto 2005, n. 194** “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.
- **D.lgs 17 febbraio 2017, n. 42** “Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico - Modifiche al D.lgs 194/2005 e alla legge 447/1995”.
- **DM 11 novembre 1996:** "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo".
- **DPCM 14 novembre 1997:** "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- **DM 16 marzo 1998:** "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".
- **DPCM 31 marzo 1998:** "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del Tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2 commi 6,7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995 n. 447".
- **DECRETO MINISTERIALE del 01 giugno 2022:** “Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico”).

Altri riferimenti normativi

- **DM 2 aprile 1968, n. 1444:** "Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e rapporti massimi tra spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi da osservare ai fini della formazione dei nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell'art. 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765".

- **Circolare del 6 settembre 2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio:** Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali.

Norme Tecniche di riferimento

- **UNI ISO 9613-1** - "Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Calcolo dell'assorbimento atmosferico".
- **UNI ISO 9613-2** - "Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Metodo generale di calcolo".
- **UNI 11143** – "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti".

5.3.2 Articolazione del monitoraggio

Area di indagine

Il territorio interessato dall'intervento non presenta nuclei abitativi estesi, ma è caratterizzato da piccoli insediamenti indipendenti; **nello specifico, i potenziali ricettori considerati nella valutazione sono stati individuati in un buffer di 1.500 m da ciascun aerogeneratore del parco eolico in progetto**; inoltre, in tale buffer sono presenti 3 ricettori sensibili, etichettati rispettivamente come R193, R194, R235. Tali edifici si trovano ad una distanza di oltre 950 m dall'aerogeneratore di progetto più vicino. I ricettori in questione risultano essere case di cura per anziani di categoria catastale D2 (alberghi e pensioni con fini di lucro).

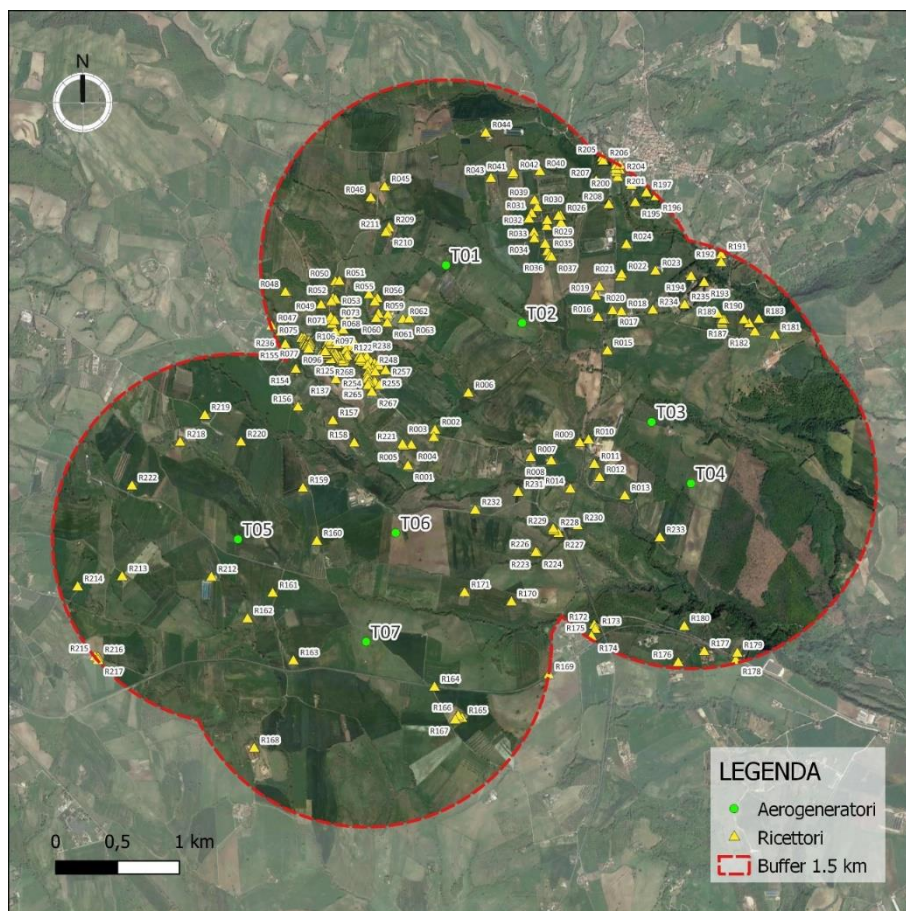


Figura 12: localizzazione degli aerogeneratori e dei potenziali ricettori considerati

Monitoraggio ante operam

Il Monitoraggio ante operam (AO) ha come obiettivo specifico la caratterizzazione del clima acustico in assenza delle sorgenti disturbanti (rumore residuo) derivanti sia dalle attività di cantiere che da quelle di esercizio. Il rumore residuo è necessario per valutare il rispetto dei limiti normativi nelle successive fasi di CO e PO. Il monitoraggio AO avverrà quindi preliminarmente all'inizio delle attività di costruzione delle opere in progetto.

Le attività di monitoraggio in fase AO verranno effettuate secondo la metodologia di cui ai paragrafi precedenti in corrispondenza delle medesime postazioni individuate per il monitoraggio in CO e PO. Nelle postazioni individuate per il monitoraggio delle attività di cantiere (CO), il monitoraggio AO avverrà esclusivamente in periodo diurno.

Monitoraggio in corso d'opera (CO)

Il monitoraggio in corso d'opera (CO) ha come obiettivo specifico la caratterizzazione del clima acustico in presenza delle sorgenti disturbanti individuabili nei macchinari da cantiere utilizzati per la costruzione del parco eolico e delle opere di connessione al fine di verificarne il rispetto dei limiti normativi vigenti in materia di acustica ambientale.

Lo scopo è accertare la reale efficacia degli interventi di mitigazione previsti dal progetto autorizzato al fine di garantire il rispetto dei limiti normativi e, eventualmente, fronteggiare emergenze specifiche con l'eventuale adozione di ulteriori misure di mitigazione e azioni correttive (ad es. modifiche alla gestione/pianificazione temporale delle attività del cantiere e/o realizzazione di adeguati interventi di mitigazione di tipo temporaneo).

Le attività di monitoraggio CO dovranno essere precedute da una fase propedeutica finalizzata a pianificare i rilievi in funzione del cronoprogramma delle attività, con specifica attenzione alle lavorazioni più rumorose, durante le quali collocare la campagna in sito.

Generalmente, per il cantiere allestito per la realizzazione delle fondazioni delle turbine, che hanno una durata limitata nel tempo (circa 90 giorni), le lavorazioni con i livelli sonori più elevati risultano essere quelle di scavo e movimentazione terra.

La campagna di monitoraggio acustico in fase CO sarà dunque eseguita in concomitanza dalle sole attività di scavo e movimentazione terra presso i ricettori individuati e secondo le modalità descritte nel seguito.

Per lavorazioni che si protraggono nel tempo, si prevedono misure periodiche da eseguire sempre durante le attività maggiormente rumorose (scavo e movimentazione terra, realizzazione fondazioni ecc.), da estendere a tutta la durata delle attività di cantiere.

Qualora necessario la periodicità potrà essere modificata in funzione delle lavorazioni e dei risultati ottenuti.

Sulla base delle esperienze acquisite presso cantieri analoghi, si prevede un massimo di 5 campagne per la fase CO.

I rilievi fonometrici in corso d'opera saranno eseguiti solamente nel TR diurno, dato che le attività di cantiere si svolgeranno nel normale orario di lavoro all'interno di tale periodo. Al manifestarsi di specifiche esigenze, ad oggi non prevedibili, essi potranno essere estesi anche al TR notturno, con le medesime modalità operative.

Monitoraggio post operam (PO)

Il Monitoraggio post operam (PO) ha come obiettivo specifico la caratterizzazione del clima acustico in presenza delle sorgenti disturbanti durante l'esercizio dell'impianto eolico al fine di verificarne il rispetto dei limiti normativi vigenti in materia di acustica ambientale.

L'impianto eolico sarà attivo potenzialmente 24 ore/giorno, e pertanto i rilievi fonometrici saranno effettuati sia in periodo diurno che notturno. Si propone di effettuare una campagna di monitoraggio

acustico entro 3 mesi dalla messa in esercizio a regime degli aerogeneratori, da ripetere ogni 5 anni. Potrà essere attuata la metodica che prevede l'utilizzo congiunto di una postazione di monitoraggio in continuo e rilievi spot, allo scopo di ottimizzare il campionamento spazio-temporale del rumore.

Monitoraggio durante la fase di dismissione (FS)

Il Monitoraggio durante la fase di dismissione (FS) avverrà durante le attività necessarie al ripristino dell'area interessata dall'impianto eolico al suo stato ante operam.

Tali monitoraggi verranno effettuati secondo la metodologia di cui ai paragrafi precedenti in corrispondenza delle medesime postazioni individuate per il monitoraggio in CO dal momento che si prevede l'utilizzo degli stessi macchinari ed attrezzature. Analogamente al monitoraggio delle attività di cantiere (CO), il monitoraggio FS avverrà esclusivamente in periodo diurno.

5.3.3 Modalità e parametri monitorati

Le attività sperimentali, di analisi dei dati e di calcolo dei parametri di riferimento saranno svolte da personale in possesso del riconoscimento di Tecnico Competente in Acustica ai sensi dell'art. 2, comma 6, 7 e 8 della Legge Quadro n. 447/95.

I rilievi fonometrici saranno eseguiti con modalità operative e strumentazione in accordo con quanto stabilito dal DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico". Tale decreto prevede due diverse metodiche di misura per la caratterizzazione del clima acustico: quella definita "tecnica di campionamento" e quella definita "ad integrazione continua". Tali metodiche sono riprese nel presente PMA e tradotte nelle due tipologie di misure previste, descritte di seguito.

La collocazione delle postazioni dovrà essere rappresentativa dei rispettivi ricettori: ad esempio i punti potranno essere posti lungo la recinzione esterna dei rispettivi fabbricati di riferimento o all'interno dell'area di pertinenza o all'esterno, ma nell'immediato intorno di questa, in vista della specifica sorgente disturbante, verso cui saranno orientati i microfoni.

Nel corso delle misurazioni sono stati adottati tutti gli accorgimenti necessari per evitare interferenze nel campo sonoro quali:

- esecuzione delle misure ad almeno un metro di distanza da superfici interferenti;
- mantenimento del microfono ad una altezza di 1.5 metri dal suolo;
- mantenimento dell'osservatore a sufficiente distanza dal microfono (almeno 3 m).

5.3.4 Modalità di esecuzione dei rilievi fonometrici

5.3.4.1 Tipo A: rilievo a breve termine

Il rilievo con metodica A è assimilabile alla "tecnica di campionamento", descritta dal Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", al punto 2 b) dell'allegato B (vedere anche UNI 9884:1997, punto 6.5). Questa metodica è indicata come "misurazione di breve periodo". Questa metodica consiste nell'effettuazione di una serie di rilievi di breve durata con più ripetizioni, generalmente non consecutive della misurazione (campioni), nell'ambito dello stesso TR o dell'omologo TR successivo.

Questa metodica sarà utilizzata per i rilievi nelle fasi AO, CO e PO. Limitatamente alla fase CO, i rilievi avranno luogo solo nell'ambito del TR diurno nei pressi dei cantieri relativi alle piazzole, all'interno del quale si esplicano le lavorazioni di cantiere. La durata dei rilievi e il numero di ripetizioni da prevedere

saranno definiti in relazione con lo stato delle sorgenti sonore presenti nel caso dei rilievi AO e le diverse fasi di lavorazione nel caso dei rilievi CO.

La durata complessiva di ogni campione sarà pari ad almeno 60 minuti; tale durata potrà essere suddivisa, specie in CO, anche in funzione delle attività in essere presso il cantiere, in modo da ottenere dei sotto-campioni, con una durata minima di 15 minuti. Come criterio generale, si stabilisce quindi che debbano essere effettuati almeno 2 campioni nel TR diurno ed almeno 1 campione nel TR notturno. La durata complessiva di ciascun campione, ossia il tempo di integrazione T sul quale viene calcolato il livello equivalente, dovrà essere comunque non inferiore ad un'ora ($T \geq 1h$). Il numero di ripetizioni all'interno di ciascun TR sarà pari al massimo a 4.

I campioni saranno identificati mediante il suffisso Dn e Nn dove n è il numero progressivo identificativo del campione. Non si prevedono misurazioni all'interno degli ambienti abitativi. Nell'ambito del presente PMA, la metodica A sarà applicata:

- Nella fase AO per la caratterizzazione del livello di rumore residuo presso i ricettori potenzialmente impattati dal futuro cantiere dell'impianto eolico e dalla futura SE. Nel caso del cantiere dell'impianto eolico i rilievi avranno luogo solo nel TR diurno, nel secondo anche nel TR notturno;
- Nella fase CO per la caratterizzazione del livello di rumore prodotto dalle attività di realizzazione delle fondazioni, della viabilità e piazzole, della posa dell'elettrodotto e dalle attività di cantiere presso l'area della futura SE. In tutti i casi i rilievi avranno luogo nell'ambito del solo TR diurno;
- Nella fase PO per la caratterizzazione del livello di rumore prodotto dall'impianto eolico in esercizio. I rilievi avranno luogo sia nel TR diurno che notturno.

Le misurazioni avverranno con il presidio dell'operatore che provvederà a descrivere le condizioni di misura ed identificare tutti gli eventi occorsi durante lo svolgimento dei rilievi. Nella selezione dei punti di monitoraggio si è fatto riferimento ai contenuti del SIA.

I risultati dei rilievi CO consentiranno di verificare il rispetto dei limiti di cui al DPCM 14.11.1997 o dei limiti di cui all'autorizzazione in deroga, qualora essa sia stata preventivamente richiesta, e di individuare le situazioni di criticità sulle quali intervenire con idonee misure mitigative. Sarà inoltre acquisita la documentazione attestante la certificazione CE di conformità ai livelli di emissione acustica (All. I D.Lgs. 262/2002) dei mezzi d'opera impiegati.

5.3.4.2 Tipo B: Rilievo a lungo termine

Il rilievo a lungo termine è assimilabile alla tecnica "ad integrazione continua", descritta dal Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", al punto 2 a) dell'Allegato B. Questa metodica prevede l'acquisizione in continuo (24 ore), mediante catena di misurazione automatica, dei principali parametri acustici, senza presidio dell'operatore. La durata complessiva dei rilievi deve essere tale che i dati ottenuti siano rappresentativi delle caratteristiche di variabilità del rumore ambientale. Questa metodica sarà utilizzata esclusivamente per i rilievi PO. La metodica B sarà quindi applicata nella fase PO per la caratterizzazione del livello di rumore prodotto in esercizio, in un punto dislocato in prossimità di un ricettore di seguito individuato. I rilievi avranno luogo nell'ambito del TR diurno e notturno. Saranno utilizzate postazioni fisse o semifisse idonee all'installazione in esterno.

5.3.5 Parametri di misura e strumentazione

I parametri acustici rilevati nei punti di monitoraggio sono elaborati per valutare gli impatti dell'opera sulla popolazione attraverso la definizione dei descrittori/indicatori previsti dalla legge 447/1995 e relativi decreti attuativi. Le misurazioni dei parametri meteorologici, da effettuare in parallelo alle misurazioni dei parametri acustici, hanno lo scopo di verificare la conformità dei rilevamenti fonometrici e valutare gli eventuali effetti delle condizioni atmosferiche sulla propagazione del suono.

Gli strumenti di misura e i campioni di riferimento, entrambi di Classe 1, devono essere provvisti di certificato di taratura e controllati almeno ogni due anni presso laboratori accreditati (laboratori LAT) per la verifica della conformità alle specifiche tecniche. I rilevamenti fonometrici devono essere eseguiti in conformità a quanto disposto al punto 7 dell'allegato B del DM 16/03/1998, relativamente alle condizioni meteorologiche.

È necessaria l'acquisizione, contemporaneamente ai parametri acustici, dei parametri meteorologici, utili alla validazione delle misurazioni fonometriche. La posizione dei sensori meteo deve essere scelta il più vicina possibile al microfono, ma sempre ad almeno 5 m da elementi interferenti in grado di produrre turbolenze, e in una posizione tale che possa ricevere vento da tutte le direzioni e ad un'altezza dal suolo pari a quella del microfono. Qualora non si avesse disponibilità di una stazione meteorologica dedicata in campo, per i parametri meteorologici è possibile fare riferimento alla più vicina stazione meteorologica appartenente a reti ufficiali, purché la localizzazione sia rappresentativa della situazione meteorologica del sito di misura.

Sia per i rilievi di tipo A che di tipo B, la strumentazione sarà impostata per l'acquisizione di tutti i principali parametri descrittori del rumore ambientale, su tempi di misura elementari consecutivi della durata di 1". Su ciascun TM (che nei rilievi di tipo B coincide con il TR) saranno acquisiti, in particolare:

- Leq, Lmin, Lmax, livelli statistici percentili LN (L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99) in termini globali, con ponderazione 'A', e spettrali, in bande di 1/3 d'ottava nel range 12.5 Hz ÷ 20 kHz. Sarà impostata la ponderazione temporale Fast;
- LAFmax, LAFmin, LAImin, LASmin;
- andamento temporale LAF e di LAeq su base temporale di 1" o inferiore.

Al fine di facilitare il riconoscimento degli eventi anomali, potrà essere impostato, in fase di avvio della misura con modalità B, un livello sonoro di soglia che, qualora superato, induca l'attivazione di registrazioni audio. La strumentazione sarà impostata in modo da consentire l'individuazione di componenti tonali o impulsive come previsto dal DMA 16/03/1998.

5.3.6 Ubicazione dei punti di monitoraggio ambientale

In accordo con la Committenza si è deciso di effettuare una valutazione del livello di rumore residuo ante - operam, ovvero prima della realizzazione dell'impianto eolico in esame, presso due postazioni di misura sia nel periodo di riferimento diurno che in quello notturno.

I rilievi saranno effettuati in corrispondenza dei seguenti punti di misura:

Nella seguente tabella è indicata la posizione della postazione impiegate per i rilievi acustici del rumore residuo L_R .

Tabella 9: Posizioni rilievi acustici

Postazione di misura	Coordinate UTM-WGS 84 fuso 33	
	Est [m]	Nord [m]
P1	264142	4713667

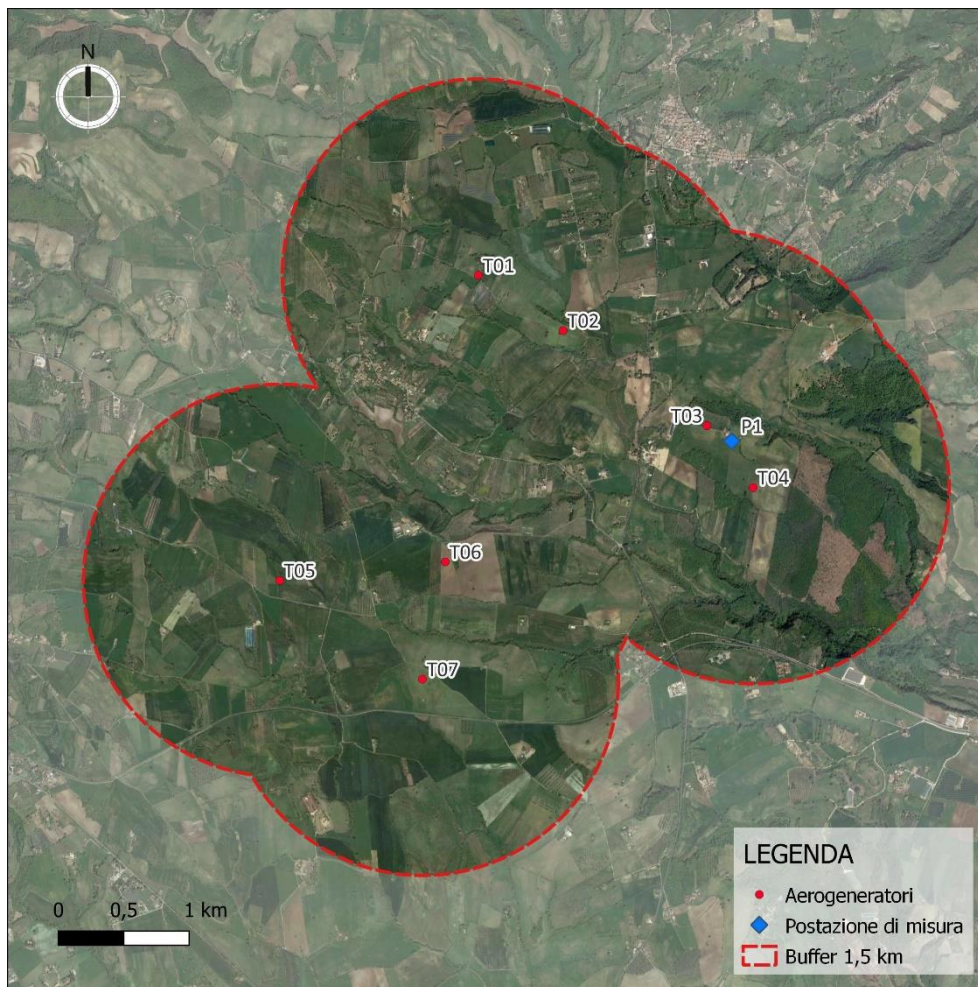


Figura 13: stralcio con localizzazione della postazione di misura (P1) e degli aerogeneratori di progetto (T0i)

5.3.7 Cronoprogramma

5.3.7.1 Ante operam

Il monitoraggio iniziale è stato finalizzato alla caratterizzazione del clima acustico allo scopo di predisporre lo “Studio previsionale acustico”; successivamente, al fine di validare i risultati del predetto studio, si prevede un ulteriore monitoraggio, che sarà effettuato in occasione dell’entrata in esercizio del parco eolico.

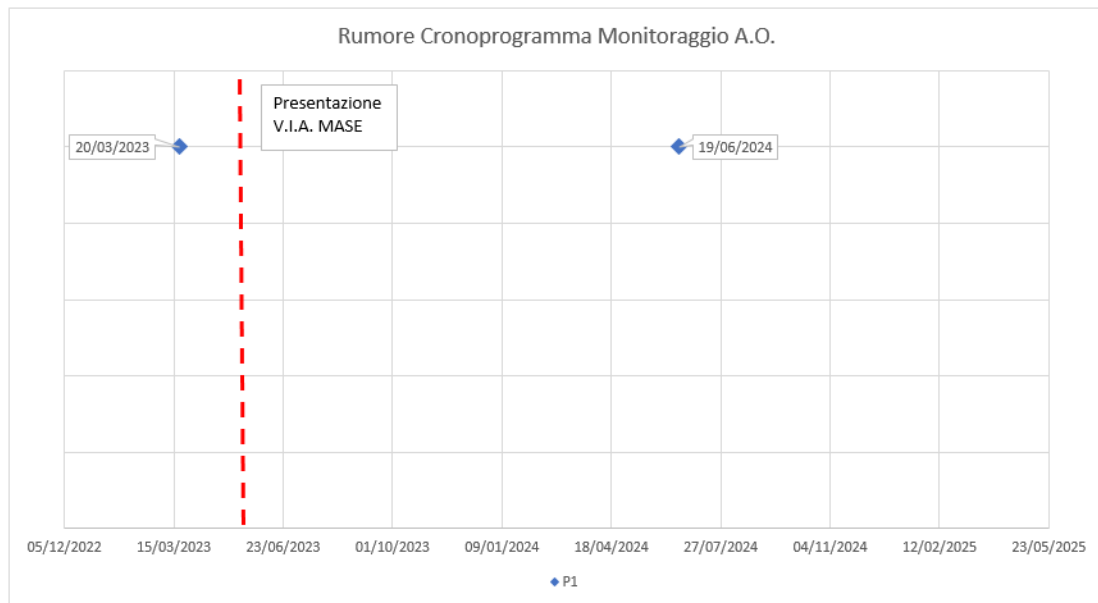


Figura 14: Cronoprogramma monitoraggio ante operam

5.3.7.2 Corso d’opera

Nello studio previsionale allegato allo SIA è stata effettuata una valutazione dell’impatto acustico durante la fase di cantierizzazione, considerando le principali attività di cantiere, di carattere temporaneo, e la distanza di oltre 370 m tra le aree di lavoro ed i ricettori più prossimi.

Le attività di cantiere avverranno esclusivamente nel periodo di riferimento diurno, per cui non è stato preso in considerazione alcun impatto notturno con riferimento alla cantierizzazione dell’opera, inoltre, si sono considerate le condizioni maggiormente critiche relative alla fase di costruzione delle opere civili ed alla fase di montaggio e realizzazione delle aree attrezzate previste dal progetto. Le macroattività previste durante la cantierizzazione di un parco eolico sono sintetizzate nel seguito, con l’indicazione del livello di potenza acustica tipicamente emesso dalle macchine operatrici coinvolte. A partire da tali valori sarà possibile dimostrare che già a circa 100 m di distanza dall’area coinvolta dalle lavorazioni i valori del livello di pressione sonora risultano sempre prossimi a circa 55 dB. Considerando, inoltre, che i potenziali ricettori sono localizzati ad oltre 370 m dalle piazzole di montaggio dove saranno installati gli aerogeneratori, che costituiscono le aree di maggior persistenza delle attività di cantiere, è facile intuire che l’impatto generato dalle lavorazioni civili risulta del tutto trascurabile.

Allo scopo di verificare quanto sopra esposto, è stata comunque realizzata una simulazione con il software Predictor-LIMA Type 7810-I ver.2023 della Softnoise GmbH, conforme alle norme ISO 9616-1 e 2. La

simulazione ha considerato la contemporaneità delle cinque operazioni (*Sbancamenti, scavi in genere [fondazioni ecc..] e posa cavidotti - Rinterri, stabilizzazione e stesa strato superficiale drenante - Trivellazione pal i- Getto cls - Montaggio WTG*) nelle postazioni corrispondenti agli aerogeneratori T01, T02, T03, T04, T05, T07. Nonostante ciò, presso tutti i ricettori considerati, ed in particolare presso quelli più prossimi alle postazioni sopra riportate, il limite di emissione diurno è risultato ampiamente rispettato come desumibile dalla tabella seguente. Alla luce dei risultati ottenuti, si ritiene che il limite differenziale risulti anch'esso sempre rispettato o non applicabile.

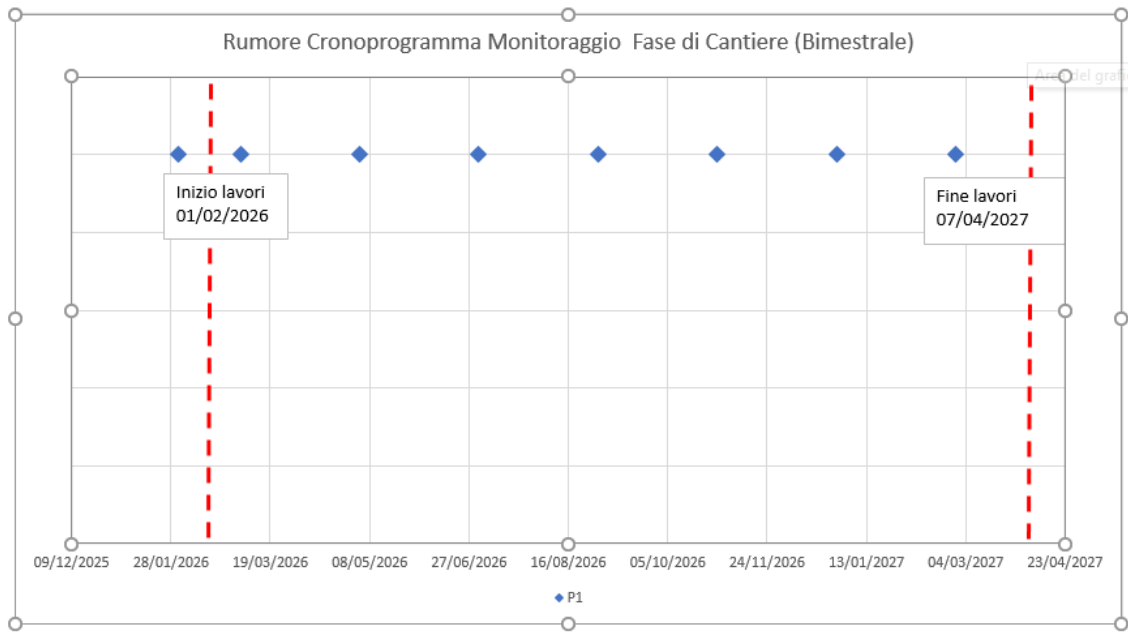


Figura 15: Cronoprogramma monitoraggio corso d'opera

5.3.7.3 Fase di esercizio

In fase di esercizio si prevede il monitoraggio in corrispondenza dei punti identificati nelle schede di sintesi durante l'intera vita utile dell'impianto (stimata in 25 anni), con frequenza triennale, alternando le stagioni di rilievo delle misurazioni.

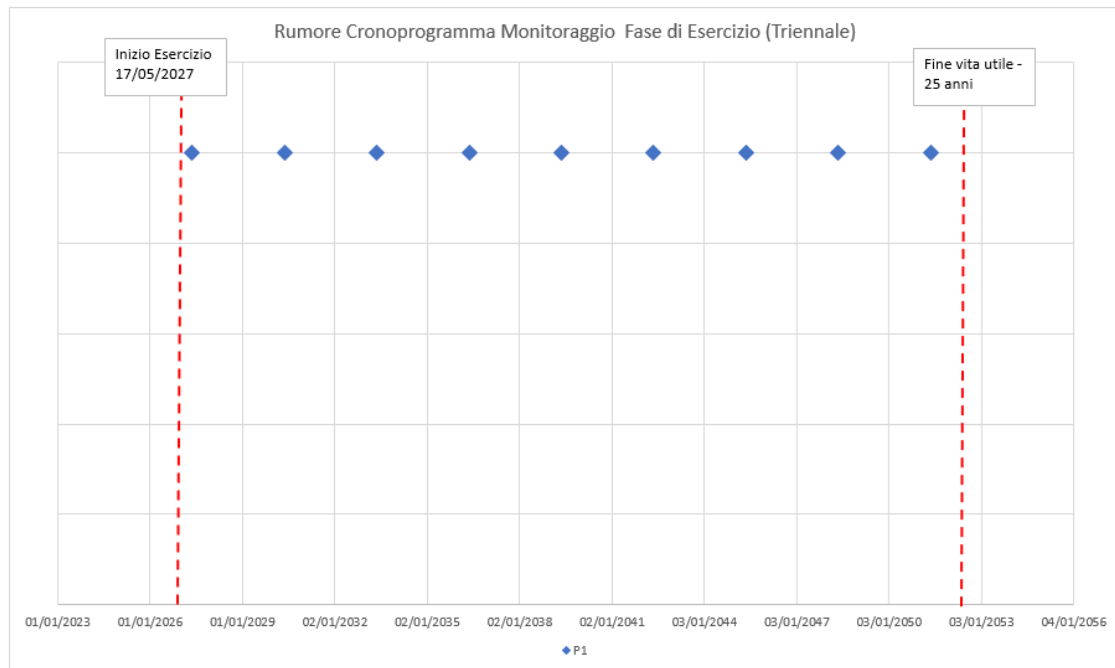


Figura 16: Cronoprogramma monitoraggio post operam

5.3.8 Responsabilità e risorse

Responsabile delle attività:

Tecnico Competente in Acustica Ambientale ai sensi del d.lgs 42/2017. Il Tecnico Competente in Acustica è la figura professionale idonea a effettuare le misurazioni, verificare il rispetto dei valori stabiliti dalla normativa, preparare piani di risanamento acustico, svolgere le relative attività di controllo (Legge n. 447/95).

Risorse:

- n.1 Tecnico Competente in Acustica Ambientale
- n.2 Collaboratori Junior per le attività di campo

5.3.9 Schede di sintesi

Area di indagine	
Codice area indagine	AREA DI INDAGINE
Destinazione d'uso da PRG	Agricola
Uso reale del suolo	Agricola
Fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio	Rumorosità temporanea legata a passaggi di mezzi agricoli e traffico veicolare locale
Ricettore/i	

Studio di Impatto Ambientale - Piano di Monitoraggio Ambientale

Codice ricettore	R01 ÷ R257 (cfr. Tabella 10)		
Componente Ambientale	Rumore		
Fase di monitoraggio	X	Ante operam	
	X	Corso d'opera	
	X	Post opera	
Parametri monitorati	Leq ponderato in curva A sia nel periodo di riferimento diurno che notturno Livelli percentili		
Strumentazione utilizzata	Fonometro di classe A		
Periodicità dei monitoraggi	Triennale		

Tabella 10: valori di emissione restituiti dal software di simulazione presso i ricettori considerati

Ricettori	Valore di emissione	Leq (dBA) ¹	Categoria catastale
R001	30,2	30,0	A03
R002	33,8	34,0	A04
R003	33,7	33,5	A03
R004	33,2	33,0	A02
R005	31,4	31,5	A02
R006	32,7	32,5	A02
R008	30,7	30,5	D10
R009	32,5	32,5	A07
R010	32,8	33,0	A03
R011	32,9	33,0	D10
R012	32,4	32,5	A07
R013	32,4	32,5	A03
R014	30,5	30,5	A02
R015	34,0	34,0	A07/C06
R016	35,3	35,5	A02/C06
R017	35,4	35,5	A02/C03
R018	32,6	32,5	A07
R019	36,2	36,0	A03
R020	35,6	35,5	A03/A04
R021	32,9	33,0	A07
R022	33,8	34,0	A07
R025	34,5	34,5	A07/F03
R026	31,8	32,0	A04
R027	31,9	32,0	A03
R028	35,4	35,5	A03
R029	35,0	35,0	A02
R030	37,1	37,0	A03/C02
R031	37,8	38,0	A07/C02
R032	34,7	34,5	A02
R033	35,0	35,0	A02
R034	35,2	35,0	A07
R035	37,0	37,0	A02
R036	37,3	37,5	D10
R037	37,2	37,0	D10
R038	36,6	36,5	A07
R039	36,2	36,0	A07
R041	35,5	35,5	A03
R042	35,4	35,5	A03
R043	36,9	37,0	A02
R045	36,9	37,0	A04/C02
R046	36,8	37,0	D10
R050	31,9	32,0	D10
R051	32,3	32,5	D10

Ricettori	Valore di emissione	Leq (dBA) ¹	Categoria catastale
R052	35,2	35,0	A02
R053	35,3	35,5	A02
R054	35,0	35,0	A03
R055	38,5	38,5	A04
R056	35,3	35,5	D10
R057	34,1	34,0	A03
R058	35,4	35,5	D10
R059	33,7	33,5	A02
R060	32,7	32,5	A03
R061	34,6	34,5	A02
R062	36,2	36,0	A02
R063	36,7	36,5	D10
R064	32,3	32,5	A03
R065	32,4	32,5	A03
R066	35,9	36,0	A03
R067	35,7	35,5	A02
R114	35,3	35,5	A07
R115	32,2	32,0	D10
R117	32,1	32,0	A02/C06
R118	31,9	32,0	A03
R158	32,3	32,5	A04
R159	36,3	36,5	A03
R160	37,5	37,5	A02/C02
R161	37,9	38,0	A04/C02
R162	36,7	36,5	A07
R163	37,3	37,5	A03
R164	32,5	32,5	A03
R165	33,4	33,5	D10
R166	33,7	33,5	D10
R167	33,6	33,5	A04
R171	31,1	31,0	A07
R186	31,8	32,0	A02/D10
R187	31,7	31,5	A02/D10
R209	36,5	36,5	A02
R210	40,7	40,5	A03
R211	40,7	40,5	A03
R212	39,9	40,0	D10
R213	31,6	31,5	A04/C02
R218	32,3	32,5	A03
R220	38,3	38,5	A03/F02
R221	31,3	31,5	A02
R222	31,7	31,5	A07
R230	29,5	29,5	A07

Studio di Impatto Ambientale - Piano di Monitoraggio Ambientale

Ricettori	Valore di emissione	Leq (dBA) ¹	Categoria catastale
R232	33,1	33,0	A07
R233	29,6	29,5	A03
R234	32,2	32,0	A07
R235	31,3	31,5	D02
R237	32,3	32,5	A07
R238	32,3	32,5	A02
R242	32,1	32,0	A02

Ricettori	Valore di emissione	Leq (dBA) ¹	Categoria catastale
R245	32,1	32,0	A03/C06
R246	32,1	32,0	A02/C06
R247	32,9	33,0	A03/C06
R250	35,8	36,0	A02
R251	36,1	36,0	A02
R256	35,9	36,0	A02
R257	35,9	36,0	A02

6 Componenti biodiversità

6.1 Avifauna e Chiropteri

6.1.1 Normativa di riferimento

Normativa comunitaria

- Direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992: Direttiva del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Direttiva 97/62/CE del 27 ottobre 1997 recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio;
- Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- Decisione di esecuzione della Commissione del 7 novembre 2013 che adotta un settimo elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea [notificata con il numero C (2013) 7356]. 2013/739/UE GUCE L 350 del 21 dicembre 2013;
- Normativa nazionale;
- L. 25 gennaio 1983, n. 42 - Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica, con allegati, adottata a Bonn il 23 giugno 1979 (G.U. 18 febbraio 1983, n. 48);
- L. 394 del 6 dicembre 1991, "Legge quadro sulle aree protette, come modificata dalla Legge n. 426 del 9 dicembre 1998 "Nuovi interventi in campo ambientale"";
- L. 11 febbraio 1992, n. 157 - Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio (G.U. 25 febbraio 1992, n. 46, S.O.);
- DPR n. 357 dell'8 settembre 1997: Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;
- DM 20 gennaio 1999: Modificazioni degli allegati A e B del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, in attuazione della direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE;
- DPR n. 425 del 1° dicembre 2000: Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 97/49/CE che modifica l'allegato I della direttiva 79/409/CEE, concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- D.Lgs. n. 227 18 maggio 2001: Orientamento e modernizzazione del settore forestale, a norma dell'articolo 7 della legge 5 marzo 2001, n. 57;
- DPR n. 120 del 12 marzo 2003: Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale;
- DM 17 Ottobre 2007, n. 184, "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS). (GU n. 258 del 6-11-2007)";
- DM Ambiente 2 aprile 2014: Abrogazione dei decreti del 31 gennaio 2013 recanti il sesto elenco aggiornato dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) relativi alla regione alpina, continentale e mediterranea. (GU 23 aprile 2014, n. 94);

- DM Ambiente 8 agosto 2014 – “Pubblicazione sul sito internet del Ministero dell’ambiente delle Zone di protezione speciale - Abrogazione del DM 19 giugno 2009.

6.1.2 Avifauna

6.1.2.1 Area di indagine

L’area di indagine per la componente “biodiversità” con particolare riguardo all’avifauna ed ai chiropteri è definita in un buffer di 5 km dall’area di installazione delle turbine.

All’interno di tale area, analogamente a quanto fatto per la redazione dello studio specialistico allegata allo SIA, verrà implementato un monitoraggio basato su operazioni di mappaggio, stazioni di ascolto e definizione di transetti lineari.

Una parte dei rilievi sarà svolta in un’area limitrofa a quella interessata dal progetto, avente pari caratteristiche ambientali, con funzione di controllo.

6.1.2.2 Metodologia prevista

I metodi di rilevamento dell’avifauna possono essere suddivisi secondo criteri di applicabilità (livello ecologico, biologia/ecologia delle specie).

Riguardo al livello ecologico oggetto di indagine (individuo, popolazione, comunità), la registrazione e l’analisi dei ritrovamenti di individui deceduti o con problemi (traumi, malattie/parassitosi/tossicosi, turbe comportamentali, ecc.), sono tra i pochi metodi utilizzabili per valutare impatti a livello di singolo individuo.

A questi possono essere affiancate, per taluni casi da valutare in base alla tipologia di opera, campagne di indagine eco-tossicologica o sanitaria su campioni di popolazione. La compilazione di checklist semplici è uno strumento funzionale in pratica solo a livello di comunità.

Un’altra serie di metodi (mappaggio, 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, punti di ascolto e transetti lineari di ascolto (con o senza uso di playback).
- per specie raggruppate e/o localizzate: conteggi in colonia riproduttiva, conteggi di gruppi di alimentazione, dormitorio, in volo di trasferimento.

Va precisato che in tutti i casi il monitoraggio o il campionamento deve essere progettato ed eseguito da ornitologi di comprovata esperienza, sulla base di un’indagine preliminare (bibliografica e/o di campo).

Nel caso di specie, in linea con le attività attualmente in corso per la componente avifauna in fase ante operam, si prevede di implementare un monitoraggio basato su operazioni di mappaggio, stazioni di ascolto e definizione di transetti lineari, con cadenza semestrale a partire da un anno prima dell’inizio dei lavori. In particolare, le attività saranno condotte con l’approccio BACI e in coerenza con le metodologie proposte da ANEV, Osservatorio nazionale eolico e fauna e Legambiente (2012), eventualmente integrate con le procedure proposte da WWF Italia (2009) e MITO (2000).

In fase di cantiere ed in fase di esercizio, si utilizzeranno gli **stessi punti di monitoraggio** individuati per le fasi ante, al fine di verificare eventuali alterazioni nel tempo e nello spazio e di monitorare l'efficacia delle mitigazioni e compensazioni previste. Eventuali variazioni dei punti di monitoraggio, o dei transetti saranno possibili qualora il mutare delle condizioni o i risultati in itinere lo richiedano, a giudizio dei rilevatori.

6.1.2.3 Parametri analitici descrittivi

Per quanto riguarda l'avifauna, i parametri oggetto di monitoraggio sono i seguenti:

- Ricchezza (R): numero di specie registrate. Si tratta di un parametro indicativo del grado di complessità e diversità di un ecosistema;
- Abbondanza o Densità: consistenza numerica delle diverse specie;
- Dominanza (π_i): rapporto tra il numero di individui di ciascuna specie ed il numero totale di individui componenti la comunità ($\pi_i = n_i/\sum n$, dove n_i = numero di individui della specie i -esima e $\sum n$ = numero di individui di tutte le specie);
- Rapporto non Passeriformi/Passeriformi (nP/P): rapporto tra il numero di specie di non Passeriformi e di Passeriformi;
- Indice di diversità Shannon-Wiener H' ;
- Stima del tasso di mortalità da collisione contro gli aerogeneratori (solo in fase di esercizio).

6.1.2.4 Tecniche di campionamento

I metodi di rilevamento dell'avifauna possono essere suddivisi secondo criteri di applicabilità (livello ecologico, biologia/ecologia delle specie).

Riguardo al livello ecologico oggetto di indagine (individuo, popolazione, comunità), la registrazione e l'analisi dei ritrovamenti di individui deceduti o con problemi (traumi, malattie/parassitosi/tossicosi, turbe comportamentali, ecc.), sono tra i pochi metodi utilizzabili per valutare impatti a livello di singolo individuo.

A questi possono essere affiancate, per taluni casi da valutare in base alla tipologia di opera, campagne di indagine eco-tossicologica o sanitaria su campioni di popolazione. La compilazione di checklist semplici è uno strumento funzionale in pratica solo a livello di comunità.

Un'altra serie di metodi (mappaggio, 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, punti di ascolto e transetti lineari di ascolto (con o senza uso di playback);
- Per specie raggruppate e/o localizzate: conteggi in colonia riproduttiva, conteggi di gruppi di alimentazione, dormitorio, in volo di trasferimento.

Va precisato che in tutti i casi il monitoraggio o il campionamento deve essere progettato ed eseguito da ornitologi di comprovata esperienza, sulla base di un'indagine preliminare (bibliografica e/o di campo).

In linea con quanto effettuato nell'ambito del presente Studio di Impatto Ambientale, il monitoraggio sarà effettuato secondo le modalità seguenti:

- **Osservazioni da postazione fissa:** le osservazioni da postazione fissa (Bibby et al. 2000) consistono nella perlustrazione, da punti panoramici, dello spazio aereo entro 15° sopra e sotto la linea dell'orizzonte, alternando l'uso del binocolo (10x42 mm) a quello del telescopio (82mm, ad oculare 25-50x) montato su treppiede, registrando la specie, il numero di individui, l'orario di inizio dell'osservazione e alcune note comportamentali (volteggio, picchiate, ecc.). Di seguito l'attrezzatura utilizzata per l'osservazione dell'avifauna: binocolo Swarovski EL 10x42, cannocchiale Leica APO Televid 82, anemometro Kestrel 1000, GPS Garmin E TREX 10, fotocamera Canon s500;
- **Rilevamenti mediante transetti lineari:** consistono nel percorrere sentieri per circa 2 km posizionati secondo un piano di campionamento prestabilito; ciascun transetto deve essere percorso a velocità costante di 1 chilometro ogni mezz'ora, contando ed annotando i "contatti" visivi e canori dei Passeriformi registrati entro una fascia di 150 m su ambedue i lati dell'itinerario e degli altri ordini di uccelli entro una fascia di 1.000 m su ambedue i lati dell'itinerario;
- **Rilevamento mediante punti di ascolto:** i rilievi sono condotti secondo il metodo di Blondel et al. (1988), che rappresenta lo standard per l'ascolto delle vocalizzazioni spontanee degli uccelli con sosta, nel solo periodo riproduttivo. Il rilevamento si ispira alle metodologie classiche (Bibby et al., 1992) e consiste nel sostare in punti prestabiliti per 8 o 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro un raggio di 100 m ed entro un buffer compreso tra i 100 e i 200 m intorno al punto. I campionamenti sono stati effettuati per lo più nella prima parte della mattinata (da mezz'ora prima dell'alba sino alle 10) e in misura minore nel tardo pomeriggio (dalle 17-18) sino al tramonto. Questa tecnica risulta la più idonea per campionare ampie superfici in cui i Passeriformi, facilmente contattabili per le loro vocalizzazioni e solo in parte rilevabili a vista, rappresentano la componente dominante del popolamento ornitico. Oltre ai Passeriformi, il metodo permette di rilevare diverse altre specie canore appartenenti ad altri ordini, tra cui i Galliformi, i Piciformi, Columbiformi, i Cuculiformi e alcuni Coraciformi;
- **Rilievi notturni:** il rilevamento notturno è una tipologia di campionamento necessaria per ottenere un quadro quanto più completo dell'avifauna (Strigiformi e Caprimulgiformi), in quanto permette di rilevare la presenza degli uccelli stanziali non attivi durante il giorno. Si tratta del rilevamento da punti fissi, effettuato a sera inoltrata, delle specie riconosciute tramite ascolto delle vocalizzazioni. I rilievi sono effettuati utilizzando la tecnica del Playback. Il metodo consiste nello stimolare la risposta delle diverse specie con l'emissione del loro canto utilizzando amplificatori collegati a lettori audio MP3. Da ogni punto di richiamo, ciascuna specie viene stimolata secondo il seguente schema: 1' di ascolto (per evidenziare eventuali attività canore spontanee), 1' di stimolazione, 1' di ascolto.
- **Osservazioni vaganti:** si tratta di osservazioni condotte lungo gli spostamenti finalizzati al raggiungimento dei punti di osservazione, ovvero negli spostamenti tra un punto di osservazione e l'altro, utili per integrare, almeno dal punto di vista qualitativo, la check-list delle specie ornitiche osservabili nel periodo di riferimento;
- **Localizzazione e controllo dei siti riproduttivi di rapaci nel raggio di 500 metri dall'impianto:** consiste nel perlustrare l'area compresa nel buffer di 500 m dall'impianto al fine di individuare eventuali siti riproduttivi, monitorare la frequentazione nel tempo ed il successo/insuccesso riproduttivo;

- **Ricerca delle carcasse:** si prevede di operare all'interno di due fasce di terreno adiacenti ad un asse passante per il centro della torre ed orientato perpendicolarmente alla direzione del vento dominante o alla linea di crinale. Nell'area campione l'ispezione sarà eseguita lungo transetti lineari, distanziati tra loro di circa 30 m e lunghezza pari a due volte il diametro del rotore, di cui uno coincidente con l'asse principale e gli altri ad esso paralleli. Il posizionamento dei transetti è tale da coprire una superficie della parte sottovento di dimensioni superiori al 30-35% rispetto a quella sopravvento.

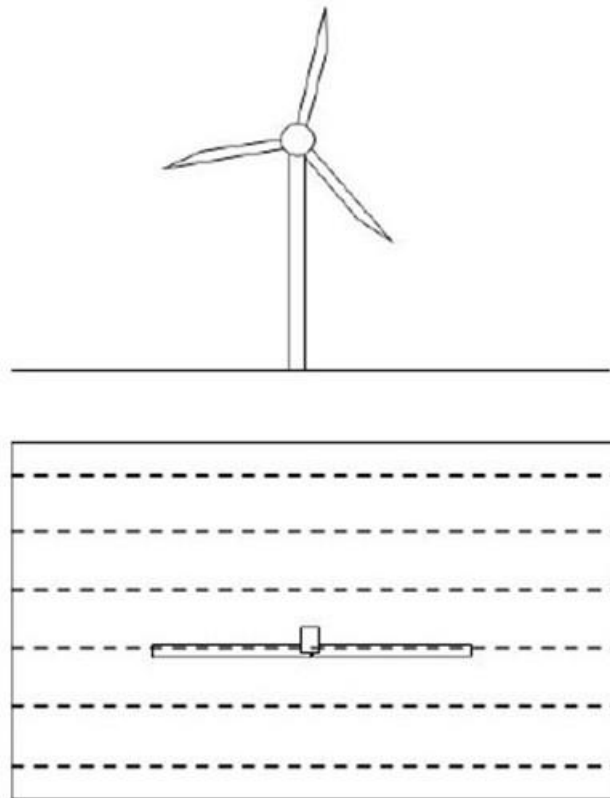


Figura 17: Posizionamento dei transetti per la ricerca delle carcasse

6.1.2.5 Durata e frequenza

In termini di durata i parametri da considerare sono i seguenti:

- **La durata complessiva del monitoraggio**, sviluppata secondo le tre fasi di sviluppo del progetto:
 - In fase **preliminare**, propedeutica alla redazione dello SIA, sono state effettuate alcune attività di survey, della durata di alcune settimane rilevando le specie presenti nell'areale di progetto e definendo la baseline di riferimento;
 - È tutt'ora in corso un'attività di monitoraggio AO della durata di un anno, come parte integrante del processo conoscitivo preordinato ad una valutazione quanto più possibile oggettiva e imparziale della compatibilità del progetto con le esigenze di tutela dell'avifauna presente nell'area;
 - In fase di **cantiere (CO)** la durata è in relazione alla tipologia dell'opera. In generale dovrebbe consentire di seguire tutta la fase di realizzazione. Nel caso specifico, dato il limitato lasso di tempo delle lavorazioni e l'assenza delle turbine, il monitoraggio

avverrà con una cadenza utile alla raccolta di informazioni ed al monitoraggio del cantiere;

- In fase di esercizio (**PO**) la durata dovrà consentire di definire l'assenza di impatti a medio/lungo termine seguendo il principio di precauzione; pertanto, si propone un **monitoraggio per una durata di 3 anni a partire dall'entrata in esercizio dell'impianto.**
- **La durata dei periodi di monitoraggio (Campagne).** In generale il monitoraggio verrà programmato in modo che le **campagne** contengano il periodo di indagine, comprendente sia l'inizio che la fine del fenomeno fenologico delle specie target, basandosi su sulla letteratura scientifica di settore;
- **La frequenza delle sessioni di monitoraggio.** In termini di frequenze, per quel che riguarda l'avifauna, il monitoraggio verrà suddiviso in periodi fenologici: 1) svernamento (metà novembre – metà febbraio); 2) migrazione pre-riproduttiva (febbraio – maggio); 3) riproduzione (marzo – agosto); 4) migrazione post-riproduttiva/post-giovanile (agosto – novembre).

In definitiva, per quanto riguarda l'**avifauna**, concluso il monitoraggio annuale ante operam, a seguito dell'avvio dei lavori si procederà con il monitoraggio in fase di cantiere, di durata corrispondente a quella dei lavori, ed un monitoraggio, di durata triennale, a partire dall'entrata in esercizio dell'impianto.

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

Per le collisioni può essere preso come riferimento il seguente calendario orientativo.

Tabella 11: Calendario orientativo per i rilievi sul campo per ricerca carcasse

Attività	Periodo	N° gg/uomo	Durata	N rilevatori per giorno	Metodo
Monitoraggio collisioni	Tutto l'anno	50	15-60 minuti a seconda della copertura vegetazionale e della dimensione delle torri	2 -4	ispezione del suolo

6.1.3 Chiroterri

6.1.3.1 Area di indagine

L'area di indagine per la componente "biodiversità" con particolare riguardo ai chiroterri è definita, all'interno dello studio specialistico allegato allo SIA, in un buffer di 5 km dall'area di installazione delle turbine. All'interno del buffer, si sono individuate due aree principali di campionamento, una delle quali con funzione di controllo.

6.1.3.2 Metodologia prevista

Per quanto riguarda i chiroterri si prevede di operare secondo le seguenti modalità:

- Ricerca ed ispezione di siti rifugio;
- Rilevamenti bioacustici mediante bat-detector;
- Ricerca delle carcasse sul terreno circostante gli aerogeneratori (solo per la fase di esercizio).

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. Tale indagine fornisce una valutazione qualitativa delle specie presenti (ricchezza di specie). I conteggi presso i roost (posatoi, siti rifugio) estivi, riproduttivi o di ibernazione forniscono invece una quantificazione delle popolazioni (Battersby 2010, Agnelli et al., 2004).

Le attività saranno condotte con l'approccio BACI e in coerenza con le metodologie proposte da ANEV, Osservatorio nazionale eolico e fauna e Legambiente (2013), eventualmente integrate con le procedure proposte da WWF Italia (2009), GIRC (2014) e ISPRA (2004).

La scelta della localizzazione dei rilievi risulta coerente a quella riportata nello studio di impatto ambientale, ma sarà in ogni caso affinata in base agli esiti della campagna di monitoraggio ante operam, attualmente in corso (i primi risultati sono riportati nel report di avanzamento sul monitoraggio chiroterri).

6.1.3.3 Parametri descrittivi analitici

I parametri oggetto di monitoraggio sono i seguenti:

- Numero di contatti/ora rilevati;
- Numero totale di specie rilevate;
- Indice di diversità Shannon-Wiener H' ;
- Stima del tasso di mortalità da collisione contro gli aerogeneratori (solo in fase di esercizio).

6.1.3.4 Tecniche di monitoraggio

I siti individuati per il monitoraggio vengono ispezionati con il bat detector nelle prime 4 ore successive al tramonto, col fine ultimo di individuare le specie con diversi tempi di emergenza dai roost.

Per quanto riguarda i roost, la potenziale presenza di chiroterri potrà essere dedotta dalla presenza di escrementi, oppure tramite l'ausilio di bat detector nelle prime ore dell'alba. Il conteggio del roost si effettuerà accedendo direttamente al suo interno o mediante il conteggio in volo delle specie. È preferibile effettuare un conteggio in volo delle specie, in quanto accedere direttamente al roost potrebbe

richiedere molta cautela, specie nel caso in cui si tratti di un roost riproduttivo o durante la fase di ibernazione.

Con riferimento alla ricerca delle carcasse, come per l'avifauna, si prevede di effettuare indagini all'interno di un'area di circa 200x200 metri (ridotti fino a 100 nel caso di condizioni orografiche incompatibili). Nelle aree parzialmente interessate dalla presenza di vegetazione arborea o arbustiva naturale, si prevede di restringere l'area di indagine a quella interessata da vegetazione erbacea o assente e di valutare i risultati in percentuale.

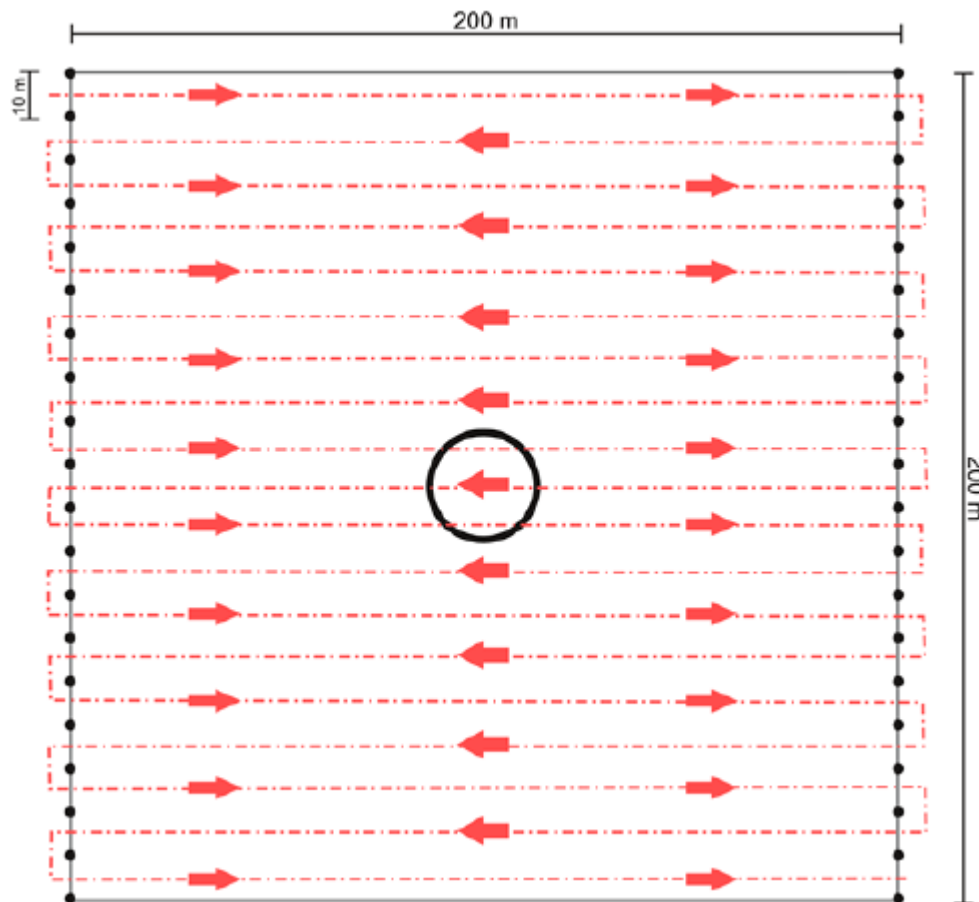


Figura 19: Schema del transetto (in rosso) da eseguire per la ricerca carcasse intorno alla torre eolica (cerchio nero)

6.1.3.5 Punti di campionamento

Di seguito la localizzazione dei punti di campionamento bioacustico, la cui individuazione è stata effettuata tenendo conto di quanto suggerito da Roscioni F. e Spada M. (2014). In particolare, si è provveduto a:

- Suddividere l'area compresa entro il buffer di 3 dagli aerogeneratori in celle quadrate di 500 m per lato;
- Attribuire ad ogni cella l'uso del suolo prevalente, previa sovrapposizione con la CTR Toscana;
- Per l'**area di impianto**, selezionare il 20% delle celle, tra cui tutte quelle interessate dalle torri, in numero proporzionale all'abbondanza relativa degli habitat presenti nella stessa area;

- Per l'area di controllo, selezionare il 7% delle celle, in numero proporzionale all'abbondanza relativa degli habitat presenti nell'area di impianto, evitando per quanto possibile celle con presenza di aerogeneratori esistenti, autorizzati o (per quanto di conoscenza) in corso di autorizzazione presso gli Enti competenti.

Si tratta in ogni caso di una localizzazione preliminare che potrà essere sottoposta a revisione in esito agli ulteriori sopralluoghi preliminari che saranno svolti prima dell'avvio delle attività.

6.1.3.6 Durata e frequenza

Il monitoraggio, così come per l'avifauna, verrà suddiviso secondo le diverse fasi di realizzazione dell'opera.

In fase **preliminare**, propedeutica alla redazione dello SIA, sono state effettuate alcune attività di survey, della durata di alcune settimane rilevando le specie presenti nell'areale di progetto e definendo la baseline di riferimento. È tutt'ora in corso un'attività di monitoraggio AO della durata di un anno, come parte integrante del processo conoscitivo preordinato ad una valutazione quanto più possibile oggettiva e imparziale della compatibilità del progetto con le esigenze di tutela dell'avifauna presente nell'area.

In fase di **cantiere (CO)** la durata è in relazione alla tipologia dell'opera. In generale dovrebbe consentire di seguire tutta la fase di realizzazione. Nel caso specifico, dato il limitato lasso di tempo delle lavorazioni e l'assenza delle turbine, il monitoraggio avverrà con una cadenza utile alla raccolta di informazioni ed al monitoraggio del cantiere.

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

Il monitoraggio sarà generalmente condotto di notte, preferibilmente nella stagione riproduttiva. Il conteggio presso i roost sarà eseguito per ciascuna annualità, effettuando anche delle repliche di conteggio qualora risultasse necessario.

Di seguito il calendario orientativo dei rilievi, anche questo eventualmente modulato in funzione di specifiche esigenze connesse con l'affidabilità dei risultati, tra cui l'andamento climatico.

Tabella 12: Calendario orientativo delle attività di campo per il monitoraggio della chiroterofauna

Attività	Metodo	ore osservazione	ore medie a evento	Attrezzatura
Monitoraggio Chiroteri	Transetti notturni Punti di ascolto e registrazione Perlustrazione territorio e manufatti	120	5	Bat-detector Registratore digitale Software per l'analisi delle emissioni ultrasonore

Con riferimento ai rilievi per la **ricerca delle carcasse**, in coerenza con le metodologie descritte in precedenza, si propone il seguente calendario orientativo.

Tabella 13: Calendario orientativo per i rilievi sul campo per ricerca carcasse

Attività	Periodo	Metodo	Frequenza	Durata
Monitoraggio collisioni	Tutto l'anno	Ispezione del suolo	50 gg/uomo	15-60 minuti a seconda della copertura vegetazionale e della dimensione delle torri

6.1.3.7 Responsabilità e risorse utilizzate

Responsabile delle attività:

Laureato in scienze Naturali e Forestali-Ambientali con esperienza nel campo di monitoraggio ambientale.

Risorse

- n.1 Naturalista esperto di chiroteri
- n.2 Collaboratori Junior per le attività di campo

6.2 Fauna terrestre

6.2.1 Area di indagine

Le valutazioni su vasta scala della fauna terrestre eventualmente interessata dalle opere, coerentemente con le attività già svolte ai fini della predisposizione dello studio di impatto ambientale, sono previste in un'area racchiusa entro il raggio di 5 km dagli aerogeneratori di progetto.

6.2.2 Metodologia prevista

All'interno di quest'area, si prevede di effettuare una caratterizzazione faunistica conseguita attraverso sopralluoghi mirati nell'area di interesse al fine di individuare delle specie target. Le specie animali possono essere monitorate valutando le caratteristiche dei singoli individui, delle popolazioni e dei loro habitat. Si può fare riferimento sia a metodi di indagine qualitativi (che consentono di stilare la checklist delle specie presenti) che quantitativi (che consentono di stimare l'abbondanza degli individui per ciascuna specie). Per quanto riguarda le popolazioni animali, la loro mobilità e dinamicità e la tendenza a occultarsi, rendono oltremodo difficile standardizzare le metodiche che variano anche al variare dell'obiettivo di monitoraggio. Per le difficoltà sopra citate è piuttosto raro che si possano effettuare rilievi che prevedano il censimento dell'intera popolazione².

6.2.3 Parametri descrittivi

I parametri da monitorare sono sostanzialmente relativi allo stato degli individui e delle popolazioni appartenenti alle specie target selezionate. In particolare, si prevede il monitoraggio dei seguenti parametri:

- Stato degli individui:
 - presenza di patologie/parassitosi;
 - tasso di mortalità/migrazione delle specie chiave;
 - frequenza di individui con alterazioni comportamentali.
- Stato delle popolazioni:
 - abbandono/variazione dei siti di alimentazione/riproduzione/rifugio;

² Linee Guida PMA VIA: componente Biodiversità

- variazione della consistenza delle popolazioni almeno delle specie target;
- variazioni nella struttura dei popolamenti;
- modifiche nel rapporto prede/predatori;

6.2.4 Tecniche di campionamento

Si prevede di identificare e valutare le specie presenti con osservazioni da transetti eseguendo un percorso lineare di lunghezza definita, contando gli individui presenti a destra e sinistra del percorso. Nel censimento a vista, i transetti devono essere percorsi a piedi in modo da coprire i principali tipi di ambienti presenti nell'area indagata e quindi è necessario definire e strutturare gli habitat in cui si effettua il censimento e i punti di maggiore attenzione in ognuno di essi, come le migliori aree di termoregolazione (aree aperte, cumuli di detriti, fascine di legna, ecc), facendo attenzione agli ambienti caratteristici tipici di ogni specie (sentieri, strade bordate da vegetazione arbustiva, ispezione del terreno sotto le pietre, cavità e screpolature del tronco degli alberi, fessure nelle rocce e nei muretti a secco).

Il censimento visuale consente di determinare la presenza/assenza degli organismi, la distribuzione degli adulti, la distribuzione dei siti di riproduzione. Più utilizzate, perché di più semplice ed economica realizzazione in relazione ai risultati attesi, sono le tecniche di stima dell'abbondanza di popolazioni animali basate sulla ricerca di tracce, sull'uso di fototrappole, sulla raccolta di suoni, sulla ricerca di escrementi e sul riconoscimento di un certo numero di individui.

6.2.5 Punti di campionamento

Nei censimenti a vista l'unità di campionamento è costituita generalmente da un transetto lineare di lunghezza prestabilita; vengono contati gli esemplari che si osservano a sinistra e a destra della linea che si sta percorrendo (l'osservatore cammina per una distanza fissa e lineare, generalmente compresa tra 0,1 e 1 km); i transetti sono utilizzati per il monitoraggio di specie attive durante il giorno.

La localizzazione sarà definita in seguito ai sopralluoghi preliminari svolti prima dell'avvio delle attività.

6.2.6 Durata e frequenza

Durante la fase ante operam, i censimenti a vista devono essere effettuati con regolarità nell'arco di 12 mesi con copertura temporale che tenga conto dei differenti cicli vitali delle varie specie (stagione riproduttiva). La frequenza dei campionamenti deve essere almeno stagionale e va mantenuta anche durante le fasi in corso e post operam.

6.2.7 Normativa di riferimento

Normativa comunitaria

- Direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992: Direttiva del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Direttiva 97/62/CE del 27 ottobre 1997 recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio;

- Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- Decisione di esecuzione della Commissione del 7 novembre 2013 che adotta un settimo elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea [notificata con il numero C (2013) 7356]. 2013/739/UE GUCE L 350 del 21 dicembre 2013;

Normativa nazionale

- L. 25 gennaio 1983, n. 42 - Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica, con allegati, adottata a Bonn il 23 giugno 1979 (G.U. 18 febbraio 1983, n. 48);
- L. 394 del 6 dicembre 1991, "Legge quadro sulle aree protette, come modificata dalla Legge n. 426 del 9 dicembre 1998 "Nuovi interventi in campo ambientale"";
- L. 11 febbraio 1992, n. 157 - Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio (G.U. 25 febbraio 1992, n. 46, S.O.);
- DPR n. 357 dell'8 settembre 1997: Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;
- DM 20 gennaio 1999: Modificazioni degli allegati A e B del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, in attuazione della direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE;
- DPR n. 425 del 1° dicembre 2000: Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 97/49/CE che modifica l'allegato I della direttiva 79/409/CEE, concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- D.Lgs. n. 227 18 maggio 2001: Orientamento e modernizzazione del settore forestale, a norma dell'articolo 7 della legge 5 marzo 2001, n. 57;
- DPR n. 120 del 12 marzo 2003: Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale;
- DM 17 Ottobre 2007, n. 184, "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS). (GU n. 258 del 6-11-2007)";
- DM Ambiente 2 aprile 2014: Abrogazione dei decreti del 31 gennaio 2013 recanti il sesto elenco aggiornato dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) relativi alla regione alpina, continentale e mediterranea. (GU 23 aprile 2014, n. 94);
- DM Ambiente 8 agosto 2014 – "Pubblicazione sul sito internet del Ministero dell'ambiente delle Zone di protezione speciale - Abrogazione del DM 19 giugno 2009.

6.2.8 Responsabilità e risorse utilizzate

Responsabile delle attività:

Laureato in scienze Naturali e Forestali-Ambientali con esperienza nel campo di monitoraggio ambientale.

6.2.9 Scheda di Rilevamento e restituzione dei risultati

Si prevede la predisposizione di rapporti tecnici a seguito dell'attuazione del PMA contenenti:

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente ambientale;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio;
- i parametri monitorati;
- l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

Per ciascun punto di monitoraggio si prevede la redazione di apposita scheda di sintesi contenente le seguenti informazioni minime:

- punto di monitoraggio con idoneo codice identificativo, fotografia della postazione, coordinate geografiche e area di indagine in cui è compreso il punto di monitoraggio;
- indicazione dei ricettori sensibili, se presenti;
- parametri monitorati, strumentazione e metodiche utilizzate, durata complessiva del monitoraggio.

La metodologia di trasmissione dei report relativi alla fase monitorata sarà definita in fase di attuazione del PMA in accordo con l'ente competente in materia.

Studio di Impatto Ambientale - Piano di Monitoraggio Ambientale

		<input type="checkbox"/> PO
Coordinate del Punto X: _____ (UTM WGS84- Fuso 33) Y: _____		Opera monitorata:
Estratto cartografico		Fotografia della postazione
Strumentazione utilizzata	Marca e modello: Serial n.	
	Marca e modello: Serial n.	
Data di rilevazione		
Interventi di controllo	data	Descrizione intervento e parametri controllati

Figura 20: scheda di rilevamento

6.3 Vegetazione e flora

Le indagini del PMA saranno finalizzate a raccogliere le informazioni inerenti allo stato di salute degli ecosistemi e degli habitat nelle aree selezionate per il monitoraggio.

Verranno effettuati rilievi della vegetazione insediata, con lo scopo di valutare dei parametri vegetazionali connessi alla caratterizzazione della fitocenosi, al fine di ottenere la riuscita dell'intervento.

6.3.1 Articolazione temporale del monitoraggio

Durante la **fase ante operam (AO)**, verranno condotte indagini con cadenza semestrale un anno prima dell'inizio dei lavori.

Durante la **fase di cantiere (CO)**, caratterizzata da tempi di lavorazione alquanto brevi, le azioni di monitoraggio saranno condotte con frequenze utili a identificare eventuali modificazioni, almeno semestrali.

Durante la **fase di esercizio (PO)**, per i primi tre anni a partire dal termine dei lavori, le azioni di monitoraggio verranno condotte con cadenza annuale, dopodiché su base triennale. Con la stessa frequenza procederà anche al monitoraggio ed all'eventuale controllo delle specie aliene, ruderali ed infestanti, nonché delle variazioni areali fino al termine della vita utile.

6.3.2 Modalità e parametri monitorati

In fase **ante operam** il monitoraggio riguarderà:

1. Verifica della situazione ante-operam in relazione agli habitat e alla copertura del suolo:
 - copertura vegetale presente, valutata nell'area di incidenza della vegetazione inserita, proiettata al terreno.
2. Caratterizzazione della situazione ante-operam:
 - presenza di specie esotiche e/o infestanti;
 - biodiversità della vegetazione insediata mediante elaborazione di indici di biodiversità (Pignatti S., 1985), con inclusione dell'area di cui si prevede la rinaturalizzazione per compensare il consumo di suolo;
 - naturalità della vegetazione, ovvero analisi della serie di vegetazione che si susseguono dopo l'avvento di un fattore di disturbo con inclusione dell'area di cui si prevede la rinaturalizzazione per compensare il consumo di suolo.

In particolare, è possibile stabilire la naturalità (o in modo complementare la ruderalità) della vegetazione presente in un'area oggetto di monitoraggio mediante:

- Individuazione dello stadio obiettivo, ovvero dello stadio della successione che costituisce l'obiettivo del ripristino. Se il fine del ripristino è, ad esempio, ottenere una foresta mesofila, la vegetazione obiettivo è quella dello stadio 'boschi'. Al contrario se l'obiettivo è rappresentato da una cenosi erbacea aperta, la vegetazione obiettivo coincide con lo stadio 'praterie seminaturali' e l'eventuale presenza di specie degli stadi 'arbusteti' e 'boschi' deve essere interpretata come negativa (ad es. specie favorite dall'assenza di gestione). Di conseguenza tale aspetto andrà valutato caso per caso a seconda della tipologia di intervento sottoposto a monitoraggio;
- Quantificazione delle specie appartenenti a ciascuno stadio. Sulla base dei rilievi realizzati per il monitoraggio, a ciascuna specie rilevata è possibile attribuire il proprio optimum fitosociologico, ovvero la cenosi in cui la specie si trova più frequentemente, indipendentemente che possa essere considerata specie caratteristica (in quanto esclusiva) o no (non esclusiva) di quella fitocenosi. Ciascun optimum può in seguito essere ricondotto gerarchicamente a una classe fitosociologica e, di conseguenza, ad uno stadio evolutivo. L'abbondanza delle specie che appartengono ad uno stadio piuttosto che ad un altro, avente a seconda dei casi significato negativo o positivo, può essere quantificata con due parametri, con significato complementare: (a) il numero di specie (parametro

correlato al potenziale di presenza di un determinato gruppo di specie) e (b) la percentuale di copertura totale (Vacchiano et al. 2016).

Questa metodologia presenta una serie di vantaggi, tra cui principalmente la facilità di applicazione e la possibilità di personalizzare la valutazione dei risultati mediante la scelta dello stadio obiettivo.

Tale metodologia è stata applicata per la valutazione della naturalità di cenosi in svariati contesti gestionali o per la valutazione dell'effetto di disturbi antropici e naturali (Meloni et al., 2019).

In **corso d'opera (CO)** le azioni di monitoraggio saranno mirate alla verifica del rispetto delle indicazioni progettuali e delle misure di mitigazione in rapporto alla occupazione di habitat, alle misure per contenere polveri e rumori e contenere eventuali forme di inquinamento. Le cadenze dei controlli potranno non essere regolari, ma calibrate sulla base dello stato di avanzamento dei lavori.

In **fase di esercizio (PO)** il monitoraggio riguarderà la corretta esecuzione di tutti i lavori, compresi gli interventi di mitigazione ambientale previsti. Nella fase post operam si verificherà il conseguimento degli obiettivi tecnici, paesaggistici e naturalistici indicati nel progetto. Si verificherà, inoltre, il ripristino delle aree temporanee agli usi precedenti all'intervento.

6.3.3 Ubicazione dei punti di monitoraggio

L'analisi floristica prevede una ricognizione dell'areale d'interesse con sopralluoghi nel corso della stagione vegetativa. A tale scopo, per quanto riguarda la localizzazione dei punti di osservazione, saranno utilizzate le medesime aree di monitoraggio individuate per la componente suolo e sottosuolo. Si prevede inoltre il monitoraggio in corrispondenza dell'area di cui si prevede la rinaturalizzazione per compensare il consumo di suolo.

Si fa presente che i punti di monitoraggio sono suscettibili di variazioni in seguito al confronto con l'Ente competente.

6.3.4 Responsabilità e risorse utilizzate

Responsabile delle attività:

Laureato in scienze Naturali e Forestali-Ambientali con esperienza nel campo di monitoraggio ambientale.

- Risorse:
 - n.1 Agronomo professionista
 - n.2 Collaboratori Junior per le attività di campo

6.3.5 Scheda di Rilevamento e restituzione dei risultati

Si prevede la predisposizione di rapporti tecnici a seguito dell'attuazione del PMA contenenti:

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente ambientale;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio;
- i parametri monitorati;
- l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

Per ciascun punto di monitoraggio si prevede la redazione di apposita scheda di sintesi contenente le seguenti informazioni minime:

- punto di monitoraggio con idoneo codice identificativo, fotografia della postazione, coordinate geografiche e area di indagine in cui è compreso il punto di monitoraggio;
- indicazione dei ricettori sensibili, se presenti;
- parametri monitorati, strumentazione e metodiche utilizzate, durata complessiva del monitoraggio.

La metodologia di trasmissione dei report relativi alla fase monitorata sarà definita in fase di attuazione del PMA in accordo con l'ente competente in materia.

		<input type="checkbox"/> PO
Coordinate del Punto X: _____ (UTM WGS84- Fuso 33) Y: _____		Opera monitorata:
Estratto cartografico		Fotografia della postazione
Strumentazione utilizzata	Marca e modello: Serial n.	
	Marca e modello: Serial n.	
Data di rilevazione		
Interventi di controllo	data	Descrizione intervento e parametri controllati

Figura 21. Scheda di rilevamento