

AUTORIZZAZIONE UNICA EX D. LGS. N. 387/2003



Progetto Definitivo

Parco Eolico Abruzzo

Titolo elaborato:

Progetto di Monitoraggio Ambientale

TL	RB	GD	EMISSIONE	07/12/23	0	0
REDATTO	CONTR.	APPROV.	DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO	DATA	REV	

PROPONENTE



SVILUPPO PRIME SRL

Via A. De Gasperi n. 8
74023 Grottaglie (TA)

CONSULENZA



GEODOR SRL

Via A. De Gasperi n. 8
74023 Grottaglie (TA)

PROGETTISTA

Ing. Gaetano D'Oronzio

Codice
ABSA132

Formato A4

Scala

Foglio 1 di 48

Sommarario

1. PREMESSA	3
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	6
3. REQUISITI E CRITERI GENERALI DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE ...	7
3.1. Area di indagine	8
3.2. Localizzazione delle aree di indagine e dei punti/stazioni di monitoraggio	8
3.3. Parametri analitici e metodologie di riferimento	9
3.4. Articolazione temporale delle attività di monitoraggio	10
3.5. Restituzione dei dati di monitoraggio	11
3.5.1 Rapporti tecnici e dati del monitoraggio	11
4. BIODIVERSITA' – FAUNA.....	13
4.1. Fauna - Obiettivi specifici del Monitoraggio Ambientale e area d'indagine	14
4.2. Fauna - Localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio	18
4.3. Fauna - Parametri descrittivi	20
4.4. Metodologie applicate	20
4.5. Tipologia del dato finale e indicatori derivanti dalla raccolta dati	21
4.6. Fauna - Articolazione temporale delle attività di monitoraggio	22
5. AGENTI FISICI – RUMORE	23
5.1. Rumore - Obiettivi specifici del Monitoraggio Ambientale	23
5.2. Rumore - Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio	24
5.3. Rumore - Parametri analitici, metodologia di riferimento e strumentazione adoperata	36
5.4. Rumore – Articolazione temporale delle attività di monitoraggio	38
6. ATMOSFERA – QUALITA' DELL'ARIA	39
6.1. Qualità dell'aria - Obiettivi specifici del Monitoraggio Ambientale	39
6.2. Qualità dell'aria - Localizzazione delle aree di indagine, dei punti di monitoraggio e articolazione temporale delle attività di monitoraggio	42
6.3. Qualità dell'aria - Parametri analitici, metodologia di riferimento e strumentazione adoperata	46
6.4. Qualità dell'aria – Valori limite e valori standard di riferimento	47

1. PREMESSA

La **Sviluppo Prime s.r.l.** è una società costituita per realizzare un impianto eolico in Abruzzo, denominato “**Parco Eolico Abruzzo**”, nel territorio dei Comuni di Cupello, Fresagrandinaria, Palmoli, Tuffillo e Furci (Provincia di Chieti), di potenza totale pari a 66 MW e con punto di connessione in corrispondenza della Stazione Elettrica (SE) RTN Terna 380/150/36 kV di futura realizzazione nel Comune di Fresagrandinaria.

A tale scopo, la GE.CO.D'OR s.r.l., società italiana impegnata nello sviluppo di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili con particolare focus nel settore dell'eolico e proprietaria della suddetta Sviluppo Prime s.r.l., si è occupata della progettazione definitiva per la richiesta di Autorizzazione Unica (AU) alla costruzione e l'esercizio del suddetto impianto eolico e della relativa Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA).

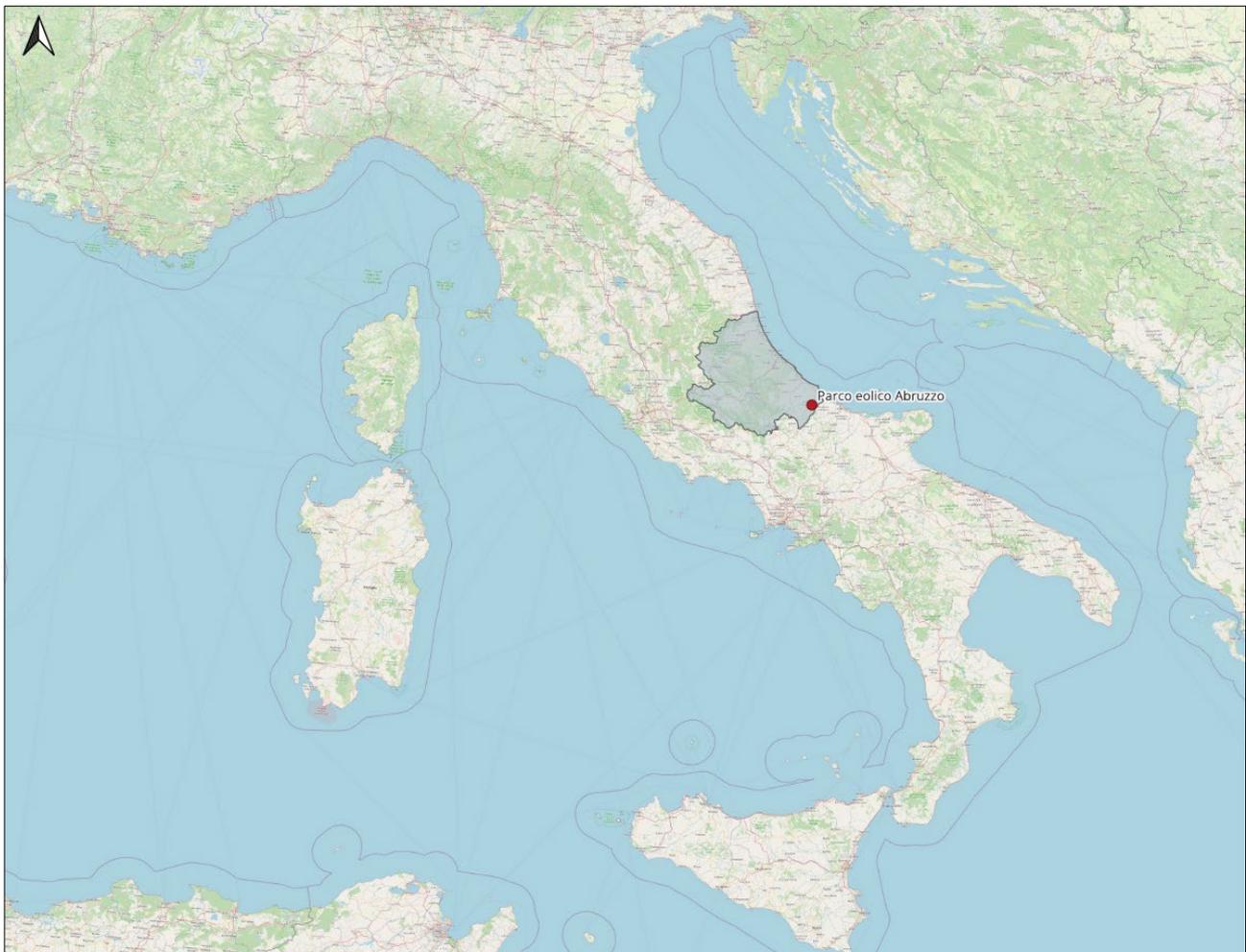


Figura 1.1: Localizzazione Parco Eolico Abruzzo

L'impianto eolico presenta una potenza totale pari a 66 MWp ed è costituito da 11 aerogeneratori, di potenza nominale pari a 6 MW, altezza della torre pari a 135 m e rotore pari a 170 m. Gli aerogeneratori sono collegati tra loro mediante un cavidotto interrato in media tensione 33 kV che convoglia l'elettricità

presso una Stazione Elettrica Utente (SEU) di trasformazione 36/33 kV, al fine di collegarsi alla Stazione Elettrica 380/150/36 kV della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) Terna di Fresagrandinaria attraverso un cavidotto interrato a 36 kV.

L'impianto interessa prevalentemente i Comuni di Cupello (CH), dove ricadono 3 aerogeneratori, Fresagrandinaria (CH), dove ricadono 2 aerogeneratore, la SEU e SE RTN Terna 380/150/36 kV, Palmoli (CH), dove ricadono 2 aerogeneratori, Tuffillo (CH), dove ricadono 2 aerogeneratori, e Furci (CH), dove ricadono 2 aerogeneratori (Figura 2.1).

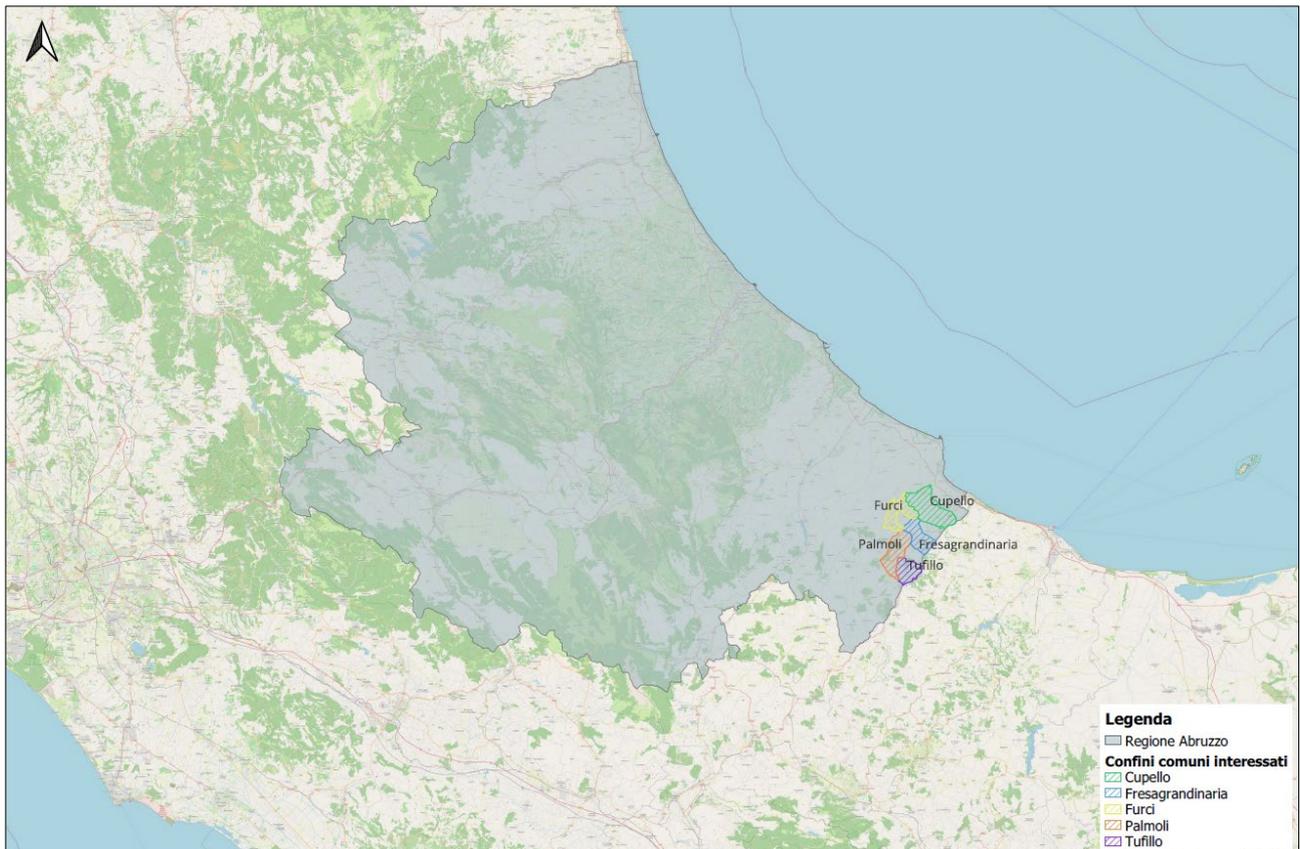


Figura 1.2: Inquadramento territoriale - Limiti amministrativi comuni interessati

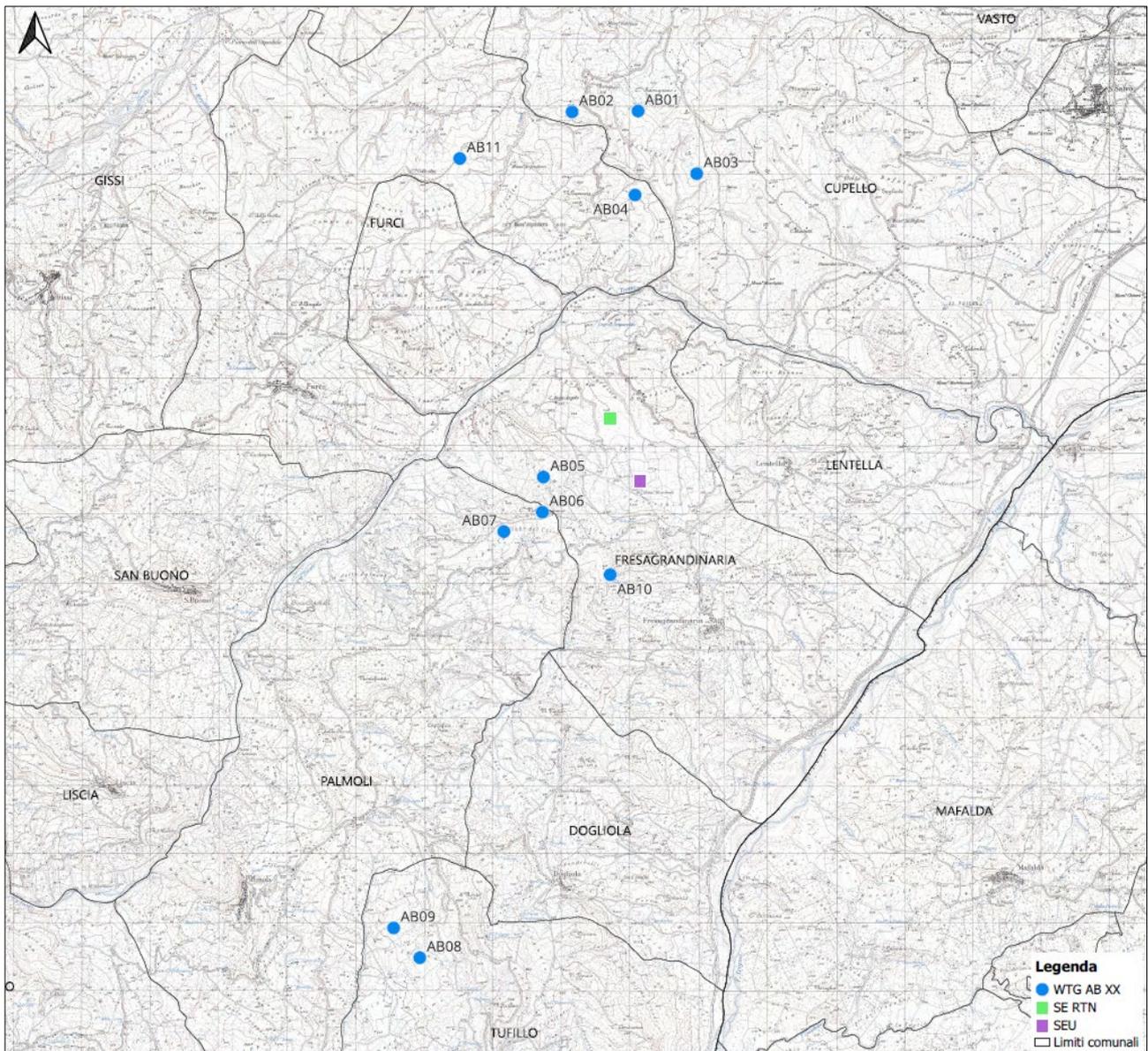


Figura 1.3: Layout d’impianto su IGM con i limiti amministrativi dei comuni interessati

Il documento contiene il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) che, successivamente all’entrata in vigore della Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., rappresenta un elemento importante nell’ambito del processo della Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e fornisce, ai sensi dell’Art. 28, una “misura dell’evoluzione dello stato dell’ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e i necessari “segnali” per mettere in campo azioni correttive qualora le risposte ambientali non siano in linea con quanto previsto in fase di VIA”.

Il **PMA** si riferisce al progetto relativo al Parco Eolico Abruzzo e si inserisce come parte integrante dell’elaborato di progetto “ABSA084 Studio d’impatto Ambientale – Relazione generale”.

Lo studio in oggetto è stato condotto in accordo alle “*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.) – Rev. 1 del 16/06/2014*”.

Gli obiettivi del Monitoraggio Ambientale e le relative attività da programmare e caratterizzare nel presente documento riguardano:

1. *“verifica dello scenario ambientale di riferimento utilizzato nello SIA 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 o monitoraggio dello scenario di base**)”;*
2. *“verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nello 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 e post operam o monitoraggio degli impatti ambientali**); tali attività consentiranno di:*
 - a. *verificare l’efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;*
 - b. *individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione”;*
3. *“comunicazione degli esiti delle attività di cui ai punti precedenti (alle autorità preposte ad eventuali controlli, al pubblico)”.*

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Nel seguito sono riportate le norme tecniche di riferimento del progetto in questione:

- ✓ Direttiva 2010/75/UE sulle emissioni industriali;
- ✓ Direttiva 2021/42/CE sulla Valutazione Ambientale Strategica di piani e programmi;
- ✓ Direttiva 2014/52/UE sulla Valutazione d’Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati;
- ✓ Il DPCM 27.12.1988 - “Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale”;
- ✓ D.Lgs.152/2006 e s.m.i.;

- ✓ Il D.Lgs.163/2006 e s.m.i che regola la VIA per le opere strategiche e di preminente interesse nazionale (Legge Obiettivo 443/2001) e definisce per i diversi livelli di progettazione (preliminare, definitiva, esecutiva) i contenuti specifici del monitoraggio ambientale;
- ✓ Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al D.Lgs. 163/2006.
- ✓ 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 generali” (Capitoli 1-2-3-4-5) Rev.1 del 16/06/2014.

3. REQUISITI E CRITERI GENERALI DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il PMA rappresenta un documento avente un'autonomia propria e in piena coerenza con i contenuti dello Studio d'Impatto Ambientale sullo stato d'ambiente Ante Operam, ovvero precedente l'attuazione del progetto, e sulle previsioni degli impatti ambientali collegati alla realizzazione dell'opera (sia in corso d'opera che post-operam).

A livello metodologico e di principio il percorso da seguire per la predisposizione del PMA riguarda i seguenti punti:

1. *“identificazione delle azioni di progetto che generano, per ciascuna fase (ante operam, in corso d'opera, post operam), impatti ambientali significativi sulle singole componenti ambientali (fonte: progetto, SIA e relative indagini specialistiche); per ciascuna azione di progetto sarà inoltre necessario evidenziare e quantificare i parametri progettuali che caratterizzano l'attività (es. per le attività di cantiere il numero e la tipologia dei mezzi operativi impiegati, numero dei viaggi giornaliero/totale mezzi di trasporto materiali da/per il cantiere, ecc.) in quanto tale dettaglio permette di orientare l'eventuale monitoraggio ambientale alla specifica tipologia di sorgente emissiva (es. emissioni di motori diesel) ed ai relativi parametri ambientali potenzialmente critici (es. PM10, NOx, CO, IPA)”;*
2. *“identificazione delle componenti/fattori ambientali da monitorare (fonte: progetto, SIA e relative indagini specialistiche); sulla base dell'attività di cui al punto 1 vengono selezionate le componenti/fattori ambientali che dovranno essere trattate nel PMA in quanto interessate da impatti ambientali significativi e per le quali sono state individuate misure di mitigazione la cui efficacia dovrà essere verificata mediante il monitoraggio ambientale”.*

In particolare, il presente PMA è focalizzato sui fattori per cui sono emersi impatti di una certa rilevanza e sulle relative azioni di mitigazione ed è commisurato sull'incidenza della singola componente impattante.

Inoltre, esso si va ad integrare con le attività di monitoraggio già in essere al fine di coordinarsi e adattarsi in maniera flessibile con le azioni già intraprese dalle Autorità preposte, considerando la presenza di altri impianti eolici nelle aree prese in considerazione.

Come suggerito nelle Linee Guide citate si fa riferimento ad un formato sintetico ed esaustivo in relazione allo schema di lavoro da adottare.

Nei paragrafi successivi, nell'ambito dell'area da attenzionare e sulla base degli obiettivi specifici di monitoraggio, sono trattate le varie componenti ambientali seguendo il seguente schema:

1. *“area d'indagine”*;
2. *“localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio”*;
3. *“parametri analitici e metodologie di riferimento (campionamento, analisi, elaborazioni dati)”*;
4. *“articolazione temporale delle attività di monitoraggio”*;
5. *“restituzione dati di monitoraggio”*.

Nel seguito i punti sopra indicati sono inizialmente esaminati in via generale, successivamente sono trattati in relazione alla Biodiversità – Fauna e all'Agente Fisico rumore, ovvero le componenti ambientali per cui l'impianto in questione può essere più impattante, concordemente con quanto discusso nella SIA.

Infine, viene altresì presa in considerazione la componente ambientale atmosfera relativamente all'eventuale impatto dell'opera sulla qualità dell'aria.

3.1. Area di indagine

Le aree di indagine sono state identificate e delimitate per ciascuna componente ambientale e corrispondono alla porzione di territorio entro la quale sono attesi gli impatti significativi sulla componente indagata generati dalla realizzazione/esercizio dell'opera.

3.2. Localizzazione delle aree di indagine e dei punti/stazioni di monitoraggio

Relativamente alle diverse fasi (Ante-Operam, corso d'opera e post-operam) è necessario individuare le stazioni o punti di monitoraggio all'interno dell'area d'indagine, al fine di fornire una caratterizzazione a livello qualitativo e quantitativo delle componenti ambientali.

Si rende necessario in fase preliminare individuare eventuali reti di monitoraggio già presenti al fine di integrare i nuovi punti di monitoraggio con quelli di tali reti.

Nel caso in cui non sia possibile effettuare un'integrazioni con reti già presenti, i punti di monitoraggio sono stabiliti anche in relazione della dimensione dell'area indagata, in accordo con le Linee Guida esistenti.

Inoltre, è necessario portare in conto la sensibilità del contesto ambientale e territoriale, per esempio nel caso di presenza di ricettori sensibili.

“In generale 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 ovvero, in termini tipologici, un'area densamente abitata, un edificio”.

La sensibilità del ricettore è definita da:

- *“tipologia di pressione cui è esposto il ricettore: per le emissioni sonore sarà ricettore sensibile una scuola mentre non sarà ricettore sensibile una cascina rurale ad uso agricolo frequentata saltuariamente”;*
- *“valore sociale, economico, ambientale, culturale: un'area naturale protetta avrà un valore superiore rispetto ad un agro-ecosistema caratterizzato da elementi di naturalità residua”;*
- *“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; può essere assimilata alla funzione che lega le pressioni (es. sversamento accidentale di contaminanti sul suolo) agli impatti effettivamente riscontrabili (es. aumento delle concentrazioni di idrocarburi nella falda superficiale) ed è pertanto connessa alle caratteristiche intrinseche proprie del ricettore (es. permeabilità dei suoli di copertura); negli esempi riportati una falda superficiale con suoli di copertura ridotti e permeabili (acquifero vulnerabile) rappresenta un ricettore sensibile”;*
- *“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 (es. la capacità di autodepurazione di un corso d'acqua dopo aver subito l'impatto determinato dallo scarico di sostanze organiche di origine antropica) ed è pertanto anch'essa connessa alle caratteristiche intrinseche proprie del ricettore”.*

3.3. Parametri analitici e metodologie di riferimento

La scelta dei parametri ambientali (chimici, fisici, biologici) che caratterizzano lo stato quali-quantitativo di ciascuna componente / fattore ambientale, rappresenta l'elemento più rilevante per il raggiungimento

degli obiettivi del Monitoraggio Ambientale (MA) e deve essere focalizzata sui parametri effettivamente significativi per il controllo degli impatti ambientali attesi.

Relativamente ad ognuno dei parametri descrittivi individuati, per ognuna delle componenti ambientali e nei vari scenari (Ante Operam, corso d'opera e post-operam), il PMA deve specificare:

- valori limite previsti dalle eventuali Normative di riferimento (in assenza delle stesse si rende necessario indicare i criteri e le metodologie utilizzate per l'attribuzione di valori standard quali qualitativi);
- range di naturale variabilità stabiliti in base ai dati contenuti nello 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 dello SIA;
- valori soglia, ovvero i termini di riferimento da confrontare con i valori rilevati con il monitoraggio ambientale in corso d'opera e post opera;
- valori ottenuti dalle misure;
- metodologie analitiche di riferimento per il campionamento e l'analisi;
- metodologie per il controllo dell'affidabilità dei dati; le metodologie possono discendere da standard codificati a livello normativo ovvero da specifiche procedure ad hoc, standardizzate ripetibili, che devono essere chiaramente stabilite nell'ambito di uno specifico "protocollo operativo";
- criteri di elaborazione dei dati;
- gestione delle anomalie presenti al fine di definire opportune procedure volte ad accertare il rapporto l'effetto anomalo e la relativa causa.

3.4. Articolazione temporale delle attività di monitoraggio

Le fasi temporali in cui articolare le attività di monitoraggio sono di seguito elencate:

1. Ant Operam, ovvero relativa al periodo precedente le attività di cantiere; tale fase è necessaria per definire la situazione iniziale, cioè i livelli di riferimento con cui confrontare i risultati del monitoraggio nelle 2 fasi seguenti;
2. corso d'opera, ovvero relativa al periodo che comprende le attività di cantiere per la realizzazione opera (allestimento cantiere, lavorazioni varie, smantellamento del cantiere e ripristino dei luoghi);
3. post – operam, ovvero relativa al periodo della fase di esercizio e di dismissione dell'opera e riferibile quindi a:

- a. periodo che precede l'entrata in esercizio dell'opera nel suo assetto definitivo;
- b. esercizio dell'opera;
- c. attività di dismissione dell'opera al termine del relativo ciclo di vita.

3.5. Restituzione dei dati di monitoraggio

Le informazioni da restituire in seguito al MA riguardano:

- rapporti tecnici e descrittivi delle attività svolte e dei risultati del MA, sviluppati secondo le Linee Guida di riferimento;
- dati del monitoraggio;
- dati territoriali georeferenziati volti a localizzare gli elementi significativi del monitoraggio.

3.5.1 Rapporti tecnici e dati del monitoraggio

I rapporti tecnici relativi al Monitoraggio Ambientale e da predisporre periodicamente devono contenere:

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente / fattore ambientale;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/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.

Inoltre, i rapporti tecnici devono contenere le schede di sintesi per ogni punto o stazione di monitoraggio, ovvero schede in cui sono riportate le seguenti informazioni:

- codice che identifica univocamente l'area di indagine, i comuni, le province e regioni i cui territori ricadono nella stessa, eventuale presenza di elementi naturali che possano interferire con l'attività di monitoraggio condizionandone eventualmente l'esito, l'uso reale del suolo;
- codice che identifica univocamente il punto o stazione di monitoraggio, le relative coordinate geografiche espresse in gradi decimali (sistema di riferimento WGS84 o ETRS89), la componente ambientale monitorata, la fase di monitoraggio;
- codice che identifica univocamente possibili ricettori presenti nell'area attenzionata, relative coordinate geografiche espresse nel sistema WGS84 o ETRS89, localizzazione e descrizione;

- strumentazione e metodologia adoperata per il monitoraggio, durata e cadenza dell'attività.

Alle schede di sintesi è necessario fornire informazioni a livello grafico, ovvero allegare l'inquadramento generale dell'opera, che includa la localizzazione dei punti o stazioni di monitoraggio, una rappresentazione su Carta Tecnica Regionale o su foto aerea (scala 1:10.000) dei punti o stazioni di monitoraggio (anche se già esistenti e appartenenti ad un'altra rete di monitoraggio), che riporti anche l'elemento progettuale compreso nell'area di indagine, eventuali ricettori sensibili e fattori naturali che possano interferire con l'attività svolta e immagini fotografiche delle aree attenzionate.

Nella **Figura 3.5.1.1** è riportata una possibile scheda di sintesi.

Area di indagine							
Codice identificativo area di indagine							
Territori interessati dal monitoraggio							
Destinazione d'uso dal PRG							
Uso reale del suolo							
Descrizioni e morfologia dell'area							
Elementi antropici e/o naturali che possano condizionare l'attività di monitoraggio							
Punto/stazione di monitoraggio							
Codice identificativo punto/stazione di monitoraggio							
Regione				Provincia			
Comune				Località			
Sistema di riferimento			Latitudine			Longitudine	
Descrizione							
Componente ambientale							
Parametri monitorati							
Strumentazione adoperata							
Fase di monitoraggio		Ante operam		Corso d'opera		Post operam	
Periodicità e durata dell'attività di monitoraggio							
Ricettori							
Codice identificativo del ricettore							
Regione				Provincia			
Comune				Località			
Sistema di riferimento			Latitudine			Longitudine	
Descrizione ricettore							

Figura 3.5.1.1: Esempio di scheda di sintesi

Infine, i rapporti tecnici devono essere corredati con tabelle in formato aperto xls o csv contenenti le seguenti informazioni relative ai dati di monitoraggio:

- codice che identifica univocamente il punto o stazione di monitoraggio;
- codice che identifica univocamente la campagna di monitoraggio;
- periodo di campionamento;
- data del campionamento;
- parametro monitorato;
- unità di misura del parametro monitorato;
- valore misurato;
- valore limite nel caso in cui sia previsto dalle Normative vigenti;
- superamenti dei valori limite e/o anomalie riscontrate nell'attività.

4. BIODIVERSITA' – FAUNA

La componente ambientale per cui è necessario sviluppare un monitoraggio specifico, come si evince dallo Studio d'Impatto Ambientale, è la fauna vertebrata, in particolar modo l'avifauna e la chiroterofauna.

Sulla base di tale considerazione risulta fondamentale condurre uno studio sulle popolazioni di avifauna e chiroterofauna, ovvero stabilire un'attività di monitoraggio specifica volta a stabilire le interazioni delle varie specie con i siti in questione e la consistenza delle popolazioni.

La fauna viene sostanzialmente disturbata dalla presenza dell'opera dell'uomo, dall'incremento di luminosità notturna e dall'incremento del rumore nell'ambiente nelle tre fasi di vita dell'impianto eolico. La fase di costruzione e di dismissione dell'impianto sono limitate nel tempo e non hanno una durata continua da un punto di vista cronologico; pertanto, generano un impatto BASSO sulla Fauna.

Durante la fase di esercizio i possibili impatti sono legati principalmente a 3 aspetti:

- incremento della luminosità notturna, ovvero presenza di alcuni lampeggianti di segnalazione installati su alcuni aerogeneratori, che comunque non sono in grado di alterare significativamente le attuali condizioni, sia per intensità in sé che per la presenza di altri impianti nell'area;
- la presenza degli aerogeneratori implica una potenziale collisione dell'avifauna e chiroterofauna con gli stessi;

- incremento di rumore, dovuto all'esercizio degli aerogeneratori, che può rappresentare un'azione di disturbo per la fauna e sul cui tema c'è una crescente attenzione all'interno della comunità scientifica, secondo cui il rumore antropico può interferire con i comportamenti degli animali mascherando la percezione dei segnali di comunicazione acustica.

4.1. Fauna - Obiettivi specifici del Monitoraggio Ambientale e area d'indagine

Con riferimento all'aspetto ambientale relativo alla biodiversità – fauna, *“oggetto del monitoraggio è la comunità biologica, rappresentata dalle specie appartenenti alla fauna (con particolare riguardo a specie e habitat inseriti nella normativa comunitaria, nazionale e regionale), le interazioni svolte all'interno della comunità e con l'ambiente abiotico, nonché le relative funzioni che si realizzano a livello di ecosistema.*

L'obiettivo delle indagini è quindi il monitoraggio delle popolazioni animali, delle loro dinamiche, delle eventuali modifiche della struttura e composizione delle biocenosi e dello stato di salute delle popolazioni di specie target, indotte dalle attività di cantiere e/o dall'esercizio dell'opera”.

In particolare, l'obiettivo del monitoraggio ambientale è lo studio delle popolazioni di avifauna e chiroterofauna, delle loro dinamiche e delle eventuali modifiche della struttura e composizione delle biocenosi indotte dalle attività di cantiere e/o dall'esercizio dell'opera.

Il monitoraggio Ante Operam prevede la caratterizzazione delle zoocenosi presenti nell'area di studio.

Le fasi successive, in corso e post operam, andranno a verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza e nella struttura delle cenosi precedentemente individuate.

L'individuazione dell'area di indagine è stata effettuata sulla base delle indicazioni riportate in:

- “Linee guida per il monitoraggio dei Chiroterteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia, ISPRA (2004)”;
- “Protocollo di monitoraggio avifauna e chiroterofauna dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna” (Garcia *et al.*, 2012);
- “Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroterteri” (Agnelli *et al.*, 2014)”.

Al fine di prevedere i punti di rilevamento dell'avifauna e chiroterofauna, si rende necessario valutare l'eventuale presenza di zone protette nelle vicinanze dell'impianto.

A tale proposito è definita l'area d'impianto come la superficie di unione dei poligoni ottenuti congiungendo ogni singolo aerogeneratore con i restanti (al suo interno sono inclusi anche la viabilità, le aree interessate dalle linee elettriche di collegamento, la SEU e la SE RTN) e l'area vasta d'impianto

come il buffer di $50 \times$ altezza massima dell'aerogeneratore, ovvero $50 \times [135 + (170/2)]$ m, rispetto all'area d'impianto (il rotore della turbina eolica in progetto è pari a 170 m e l'altezza all'hub è pari a 135 m).

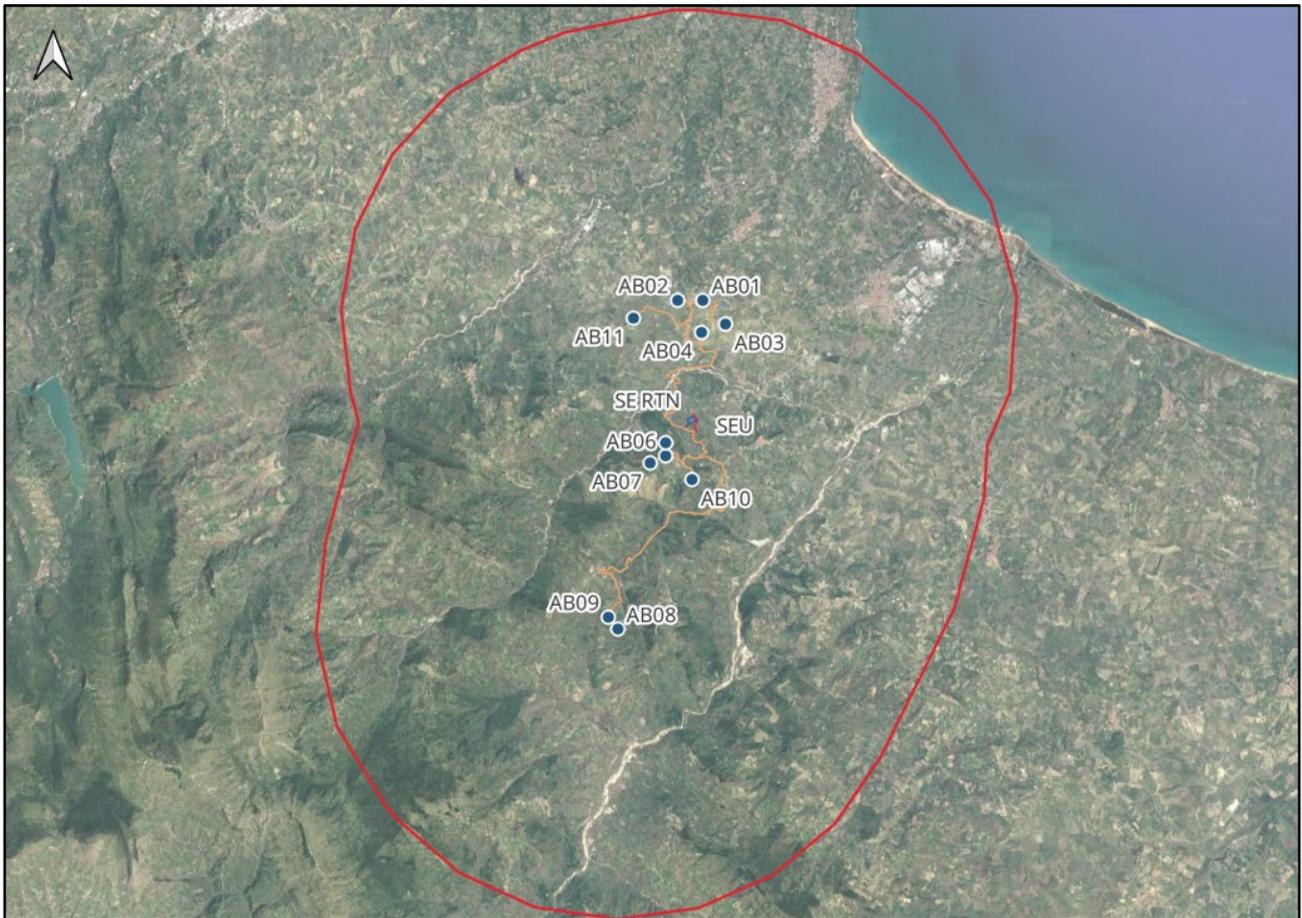
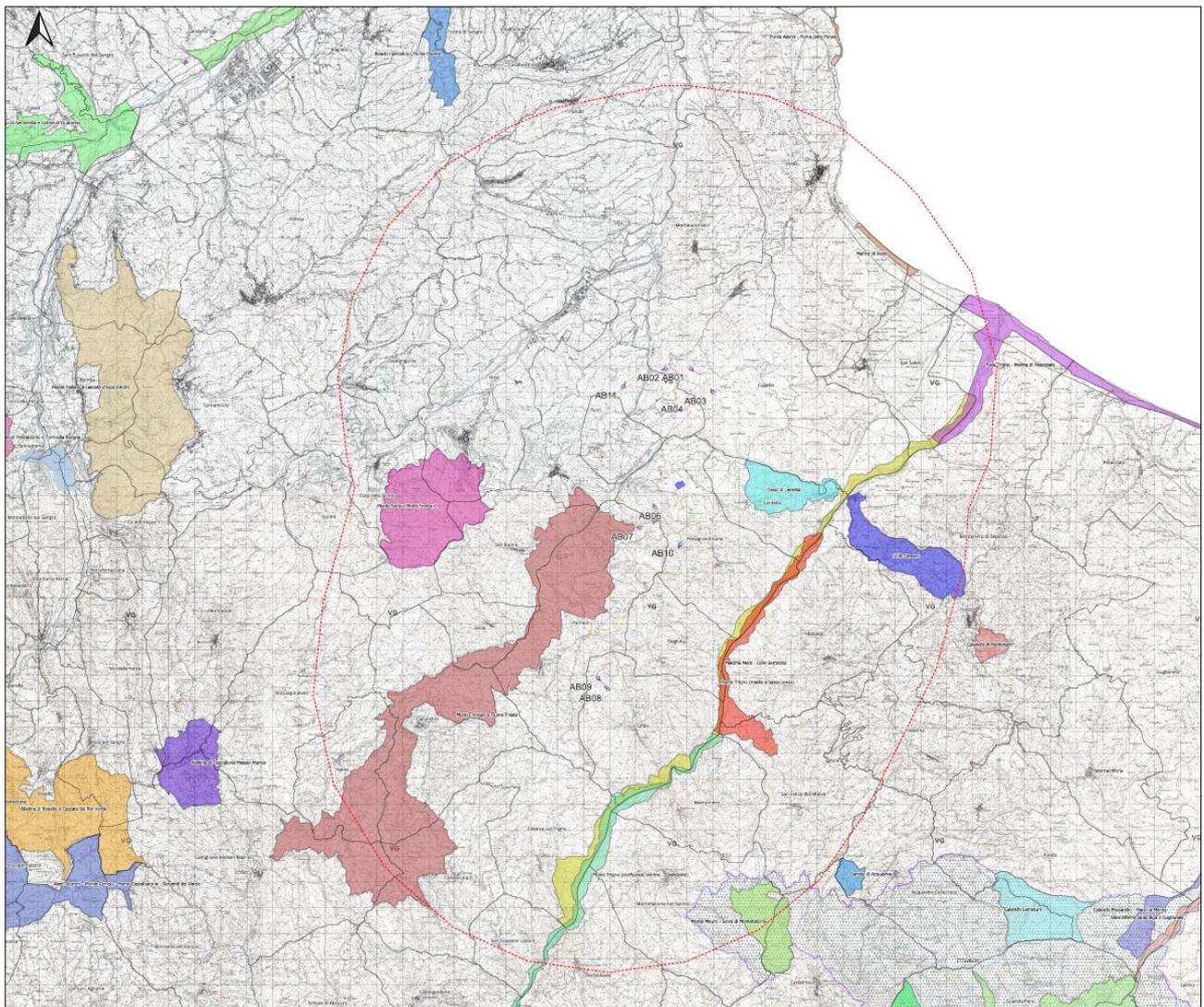


Figura 4.1.1: Layout d'impianto con perimetro dell'area vasta su foto satellitare

Le figure seguenti mostrano le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli", concernente la conservazione dell'avifauna selvatica, abrogata e sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE, i Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, successivamente designati come Zone Speciali di Conservazione (ZSC), le riserve EUAP (Elenco Ufficiale Aree naturali Protette) e rispettivamente l'area vasta d'impianto e l'area d'impianto.



Legenda

- Aerogeneratori AB XX
 - Rotore
 - Piazzola di montaggio
 - Linea MT 33 kV
 - Linea 36kV SEU-SE RTN
 - Viabilità di progetto
 - Viabilità esistente da adeguare
 - SEU
 - SE RTN
 - Area cantiere
 - Area vasta 11 km
 - Limiti Comunali
- Progetto Natura 2000**
- SIC-Siti interesse Comunitario
- IT7140108-Punta Aderci - Punta della Penna
 - IT7140109-Marina di Vasto
 - IT7140111-Boschi ripariali sul Fiume Osento
 - IT7140112-Bosco di Mozzagrogna (Sangro)
 - IT7140117-Ginepreti a Juniperus macrocarpa e Gole del Torrente Rio Secco
 - IT7140121-Abetina di Castiglione Messer Marino
 - IT7140123-Monte Sorbo (Monti Frentani)
 - IT7140126-Gessi di Lentella
 - IT7140127-Fiume Trigno (medio e basso corso)
 - IT7140210-Monti Frentani e Fiume Treste
 - IT7140211-Monte Pallano e Lecmeta d'Isca d'Archi
 - IT7140212-Abetina di Rosello e Cascate del Rio Verde
 - IT7140214-Gole di Pennadomo e Torricella Peligna
 - IT7140215-Lago di Serranella e Colline di Guarenna
 - IT7218215-Abeti Soprani - Monte Campo - Monte Castelbarone - Sorgenti del Verde
 - IT7218217-Bosco Vallazzuna
 - IT7222127-Fiume Trigno (confluenza Verrino - Castellelce)
 - IT7222210-Cerreta di Acquaviva
 - IT7222211-Monte Mauro - Selva di Montefalcone
 - IT7222212-Colle Gessaro
 - IT7222213-Calanchi di Montenero
 - IT7222214-Calanchi Pisciarellero - Macchia Manes
 - IT7222215-Calanchi Lamaturo
 - IT7222249-Lago di Guardialfiera - M. Peloso
 - IT7222258-Bosco S. Martino e S. Nazzario
 - IT7228221-Foce Trigno - Marina di Petacciato
 - IT7228226-Macchia Nera - Colle Serracina
 - IT7228229-Valle Biferno dalla diga a Guglionesi
- ZPS ITALIA
- IT7228230-Lago di Guardialfiera - Foce fiume Biferno

Figura 4.1.2: Zone ZPS, SIC/ZSC, EUAP con perimetro area vasta (Fonte <http://opendata.regione.abruzzo.it/>)

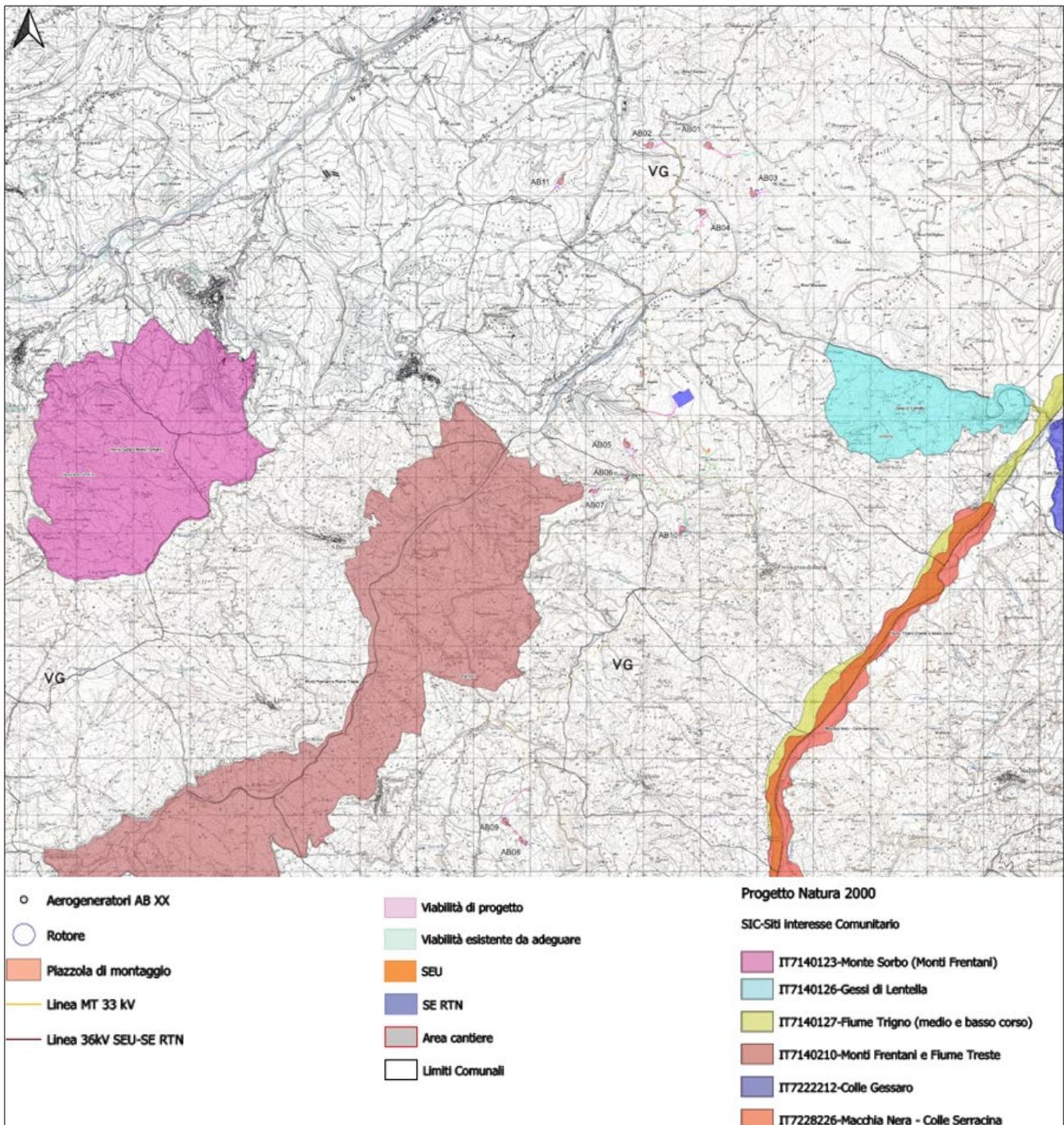


Figura 4.1.3: Dettaglio zone ZSC/SIC/ZPS e aerogeneratori più vicini

L'area vasta d'impianto è interessata dalla presenza di alcune aree protette, tuttavia, gli aerogeneratori di progetto sono localizzati ad una distanza superiore ai 2 km da ognuna di tali aree, eccetto che AB06, AB05, AB10 e AB07, che risulta essere il più vicino, trovandosi a circa 200 m dalla zona SIC IT7140210 – Monti Frentani e Fiume Treste.

A tale proposito, è necessario che il progetto di monitoraggio dell'avifauna e della chiroterofauna preveda punti di rilevamento all'interno dell'area ottenuta dall'intersezione del sito Natura 2000 interferito e del buffer di 2 km dalla turbina eolica più vicina (AB07).

Descrizione	Area di indagine
Monitoraggio dell'avifauna e chiroterofauna	Intersezione tra aree ottenute dal buffer di 2 km dagli aerogeneratori e il sito Rete Natura 2000

Tabella 4.1.1: Monitoraggio siti Natura 2000

4.2. Fauna - Localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio

Con riferimento all'aspetto ambientale relativo alla biodiversità – fauna, *“nel PMA dovranno essere individuate le stazioni di campionamento, le aree e i punti di rilevamento, in funzione della tipologia di opera e dell'impatto diretto o indiretto già individuato nello SIA, delle caratteristiche del territorio, della presenza di eventuali aree sensibili (siti della Rete Natura 2000, zone umide, aree naturali protette, ecc.) e delle eventuali mitigazioni e compensazioni previste nel progetto.*

Il sistema di campionamento andrà opportunamente scelto in funzione delle caratteristiche dell'area di studio e delle popolazioni da monitorare, selezionate in base alle caratteristiche dei potenziali impatti ambientali.

In corso d'opera il monitoraggio dovrà essere eseguito con particolare attenzione nelle aree prossime ai cantieri, dove è ipotizzabile si possano osservare le interferenze più significative. In fase di esercizio, nel caso di opere puntuali potrà essere utile individuare un'area (buffer) di possibile interferenza all'interno della quale compiere i rilievi; nel caso di infrastrutture lineari, potranno essere individuati transetti e plot permanenti all'interno dei quali effettuare i monitoraggi.

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

Per quanto riguarda la vegetazione, il suo studio si articola su basi qualitative (variazione nella composizione specifica) e quantitative (variazioni nell'estensione delle formazioni). Normalmente le metodologie di rilevamento possono essere basate su plot e transetti permanenti la cui disposizione spaziale viene parametrizzata rispetto alle caratteristiche dell'opera (lineare, puntuale, areale). L'analisi prevede una ricognizione dettagliata della fascia d'interesse individuata con sopralluoghi nel corso della stagione vegetativa.

Per quanto riguarda la fauna, analogo approccio dovrà verificare qualitativamente e quantitativamente lo stato degli individui, delle popolazioni e delle associazioni tra specie negli habitat e nei tempi adeguati alla fenologia e alla distribuzione delle specie”.

Come anticipato, considerata la presenza di specie sensibili e la vicinanza dalla zona SIC IT7140210 – Monti Frentani e Fiume Treste, si prevede il monitoraggio dell'avifauna e chiroterofauna all'interno dei territori appartenenti a tale zona protetta e che ricadono in un buffer di **2 km** dall'aerogeneratore AB07 più vicino.

Il monitoraggio dell'avifauna e chiroterofauna all'interno di tali aree prevede le seguenti aree di indagine e stazioni di monitoraggio:

- 1 punto di ascolto all'interno dei siti Rete Natura 2000 che si trovano in un buffer di **2 km** dall'aerogeneratore AB07;
- 1 transetto per il mappaggio dei passeriformi nidificanti, rapaci diurni nidificanti e per il rilevamento degli uccelli svernanti all'interno dei siti Rete Natura 2000 che si trovano in un buffer di **2 km** dall'aerogeneratore AB07;
- 1 punto di osservazione della migrazione all'interno dei siti Rete Natura 2000 che si trovano in un buffer di **2 km** dall'aerogeneratore AB07.

Nella figura seguente sono indicate la localizzazione e il numero delle stazioni di monitoraggio all'interno dell'area protetta ricadente nel buffer di 2 km dall'aerogeneratore AB07; tuttavia, le stazioni rappresentate sono da considerarsi del tutto potenziali in quanto il numero e la relativa posizione potrebbero variare in funzione di eventuali esigenze logistiche e di ricerca.

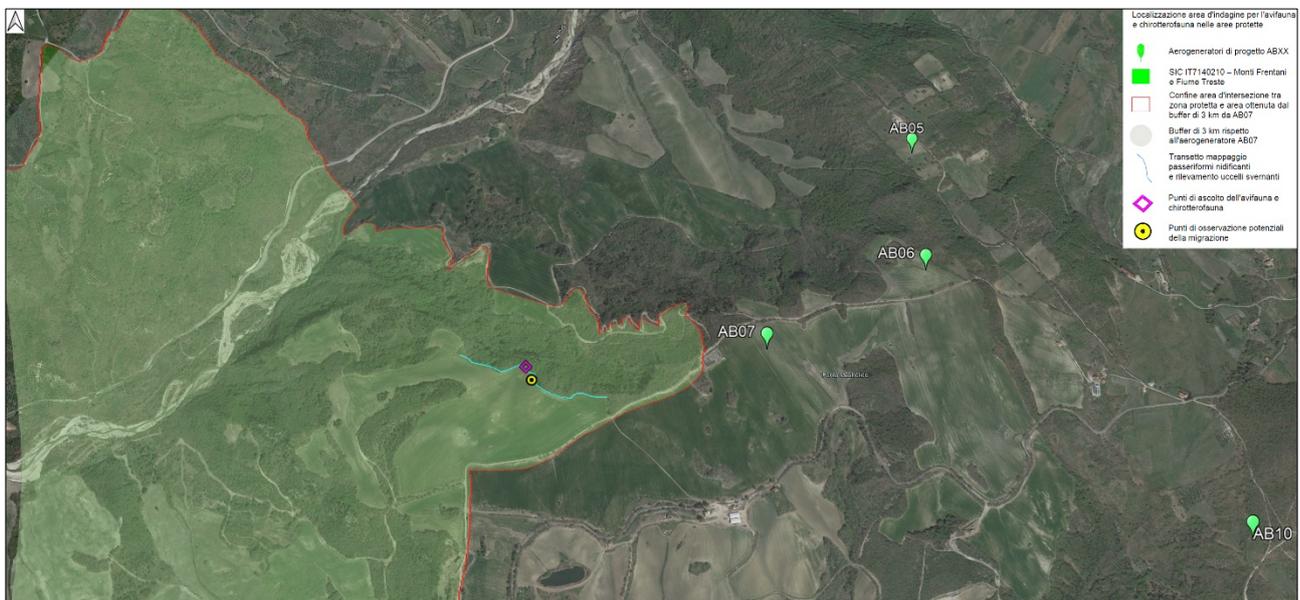


Tabella 4.2.1: Rappresentazione dell'area di indagine e delle stazioni di monitoraggio all'interno dei siti Natura 2000 che ricadono nel buffer di 2 km dall'aerogeneratore AB07

Nel corso delle tre fasi progettuali (Ante Operam, Corso d'Opera e Post Operam) le stazioni di campionamento per il monitoraggio dell'avifauna e chiroterofauna all'interno dell'area protetta

rimangono invariate, al fine di ottenere dati faunistici che possano essere confrontabili nel corso del tempo.

4.3. Fauna - Parametri descrittivi

Al fine di predisporre il Progetto di Monitoraggio Ambientale deve essere definita una strategia di monitoraggio per la caratterizzazione quali-quantitativa dei popolamenti e delle comunità potenzialmente interferiti dall'opera nelle fasi di cantiere, esercizio ed eventuale dismissione. La strategia deve individuare, come specie *target*, ovvero quelle protette dalle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE, dalle leggi nazionali e regionali, le specie rare e minacciate secondo le Liste Rosse internazionali, nazionali e regionali, le specie endemiche, relitte e le specie chiave caratterizzanti gli habitat presenti e le relative funzionalità.

Nel caso specifico, per le specie *target* individuate in seguito alle attività di monitoraggio, i parametri descrittivi che verranno presi in considerazione sono relativi a due categorie, così come riportato in **Tabella 4.3.1.**

Categoria dei parametri descrittivi	Parametri descrittivi
Stato degli individui	Indice di mortalità e migrazione delle specie target
	Frequenza di individui con variazione dei comportamenti
	Presenza di patologie
Stato delle popolazioni	Variazione della consistenza delle popolazioni delle specie target
	Variazione nella struttura dei popolamenti
	Abbandono o variazione dei siti di riproduzione, alimentazione e rifugio
	Modifiche di interazione tra prede e predatori
	Nascita o aumento di specie alloctone

Figura 4.3.1: Parametri descrittivi

Inoltre, si prevede che le attività di monitoraggio siano corredate da specifici studi condotti relativamente ad altre specie di mammiferi, ai rettili e agli anfibi.

4.4. Metodologie applicate

Una caratterizzazione faunistica adeguata può essere conseguita solo attraverso un adeguato piano di campionamento basato su sopralluoghi effettuati nell'area di interesse.

A seconda delle specie oggetto di indagine, è necessario adottare specifiche metodologie di rilevamento standardizzate al fine di omogeneizzare la raccolta di dati.

Per quanto riguarda le popolazioni animali, la relativa 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 popolazione.

Molte stime censuarie sono ottenute operando in aree campione dimensionate sulla base delle caratteristiche delle popolazioni oggetto di studio.

Nel caso specifico la metodologia usata per il monitoraggio dell'impatto diretto e indiretto degli impianti eolici sull'avifauna e la specie dei chiroterteri è basata sul protocollo ANEV, che si fonda su un approccio di tipo BACI (Before After Control Impact), che prevede lo studio delle popolazioni animali prima, durante e dopo la costruzione dell'impianto, prendendo come riferimento il confronto con un'area di controllo.

Le metodologie di campionamento e le relative frequenze di campionamento per l'avifauna e la chiroterrofauna sono previste sulla base delle linee guida contenute nei documenti "Protocollo di monitoraggio avifauna e chiroterrofauna dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna" (ISPRA, ANEV, Legambiente), "Linee guida per il monitoraggio dei Chiroterteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia, ISPRA (2004)" e "Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroterteri" (Agnelli *et al.*, 2014).

4.5. Tipologia del dato finale e indicatori derivanti dalla raccolta dati

Lo studio delle popolazioni di avifauna e chiroterrofauna mira ad esprimere modelli e indici descrittivi delle dinamiche demografiche, ovvero abbondanze, consistenza della popolazione, numero coppie riproduttive, tassi di successo riproduttivo e produttività, indici di sopravvivenza e reclutamento, rapporto classi di età, variazione fenologica locale, variazione percorso di migrazione, variazione distribuzione spaziale.

L'analisi del popolamento produce elenchi di specie, abbondanze relative e indici di diversità.

Gli indici di diversità utilizzabili nel corso dell'analisi dei dati sono di seguito riportati:

- **ricchezza specifica totale (S)**: è l'attributo principale di una comunità e si basa unicamente sul numero totale di specie presenti;
- **ricchezza specifica di Margalef (d)**: indice calcolato dividendo il numero delle specie - 1 per il logaritmo del numero di individui secondo la formula

$$d = \frac{(S - 1)}{\log N}$$

dove S = numero di specie e N = numero di individui;

- **diversità di Shannon (H')**: indice che contiene informazioni sia sulla ricchezza di specie sia su come gli individui sono ripartiti tra essi e viene calcolato secondo la formula

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2(p_i)$$

dove S = numero di specie e pi = proporzione della i-esima specie nel campione;

- **dominanza di Simpson (D)**: indice che evidenzia la probabilità che due individui estratti a caso da un campione appartengano alla stessa specie e viene calcolato secondo la formula

$$D = \sum_{i=1}^S \frac{n_i (n_i - 1)}{N (N - 1)}$$

dove S = numero di specie, ni = numero di individui della specie i-esima e N= numero di individui totali nel campione.

4.6. Fauna - Articolazione temporale delle attività di monitoraggio

Come anticipato nel Paragrafo 4.4, la frequenza dei campionamenti, la relativa intensità sul territorio (densità e numero dei prelievi, lunghezza dei transetti ecc.), la durata e la tempistica (tenendo conto della fenologia delle specie chiave) devono essere definite nel PMA.

La durata del periodo di monitoraggio post operam per le opere di mitigazione e compensazione deve essere di almeno 3 anni, al fine di verificare e garantire l'attecchimento delle specie vegetali e l'efficacia degli interventi sui popolamenti faunistici.

Nel caso specifico si prevede che il monitoraggio, durante la fase Ante Operam, abbia durata di 1 anno, nel corso del quale le attività sono distribuite sulla base del protocollo ANEV e dell'approccio BACI.

Il monitoraggio proseguirà durante l'intera fase Corso d'Opera e, durante la fase Post Operam, avrà una durata di 3 anni, nel corso della quale le attività saranno distribuite sulla base del protocollo ANEV e dell'approccio BACI.

La cadenza temporale delle varie attività è riportata nella **Tabella 5.4.1** del Paragrafo 5.4.

5. AGENTI FISICI – RUMORE

Per inquinamento acustico si intende “*l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, (...)*” (art. 2 L. 447/1995).

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico è volto a valutare gli effetti provocati dal rumore sulla popolazione (esistono normative standard, specifiche e linee guida a seconda dei settori infrastrutturali e attività produttive da attenzionare) e sugli ecosistemi e singole specie (pur non essendo disponibili normative di riferimento, esistono in merito una serie di studi scaturiti da precedenti esperienze e considerati riferimenti riconosciuti in ambito internazionale).

5.1. Rumore - Obiettivi specifici del Monitoraggio Ambientale

Gli obiettivi specifici del monitoraggio del rumore possono essere suddivisi in base alle fasi dell'opera: Ante Operam (AO), Corso d'Opera (CO) e Post Operam (PO).

Nella fase AO e con riferimento all'area d'indagine avviene la definizione e valutazione dello scenario di rumore presente inizialmente; in particolare, sono stimati i singoli contributi di rumore generati dalle varie sorgenti presenti e sono individuati eventuali superamenti dei valori limite dei livelli acustici definiti dalle normative di riferimento e da eventuali prescrizioni presenti a livello comunale.

Nella fase successiva (CO) è effettuata la verifica che i valori limite di rumore, stabiliti dalle normative sul monitoraggio acustico, non siano superati dalle sorgenti di rumore quali macchinari, impianti, attrezzature di cantiere e mezzi in ingresso e uscita dalle aree di cantiere.

Nel caso di presenza di criticità vengono messe in atto azioni correttive volte alla mitigazione dei livelli acustici, quali, per esempio, la ridefinizione del programma di lavori, la ripianificazione temporale delle attività di cantiere e l'utilizzo di macchinari e mezzi di trasporto poco rumorosi e viene valutato l'effetto di tali azioni.

Nella fase PO il rumore aerodinamico è il rumore più importante prodotto da un impianto eolico moderno ed è imputabile all'attrito delle pale e della torre di sostegno di un aerogeneratore con l'aria; esso dipende fortemente, quindi, dalla velocità di rotazione del rotore ed aumenta all'aumentare delle dimensioni dell'aerogeneratore.

In tale fase avviene il confronto tra i parametri misurati nelle fasi precedenti con quelli misurati in seguito alla realizzazione dell'opera, la verifica che i valori limite, indicati nelle normative di riferimento per il monitoraggio acustico, non siano stati superati e che eventuali azioni di mitigazione del rumore, conseguenti ad eventuali criticità, abbiano sortito l'efficacia auspicata.

5.2. Rumore - Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio

La scelta dell'area di indagine e dei punti di monitoraggio dipende dalla presenza eventuale di ricettori, dalle relative caratteristiche e dalla posizione rispetto alla sorgente di rumore.

Allo scopo di individuare tutti i ricettori potenzialmente disturbati dal rumore prodotto dalle turbine, è stata effettuata una accurata ricognizione presso i luoghi oggetto di intervento, interessando dapprima l'intera zona di progetto e pervenendo successivamente ai ricettori maggiormente soggetti alle emissioni acustiche generate dagli stessi aerogeneratori, individuandone al contempo l'ubicazione e la tipologia.

L'area di indagine è individuata dalla superficie interna al buffer di circa 1 km applicato agli aerogeneratori.

Dai sopralluoghi effettuati si è verificato che molti fabbricati esistenti sono casolari da anni abbandonati e non sono stati compresi nel novero dei ricettori.

Nella tabella seguente sono riportati i fabbricati rinvenuti nell'area d'indagine e nell'area immediatamente esterna ad essa, la relativa localizzazione, la distanza dall'aerogeneratore più vicino e l'utilizzo stabilito sulla base dei dati catastali e in seguito a sopralluogo.

ID	Comune	Distanza WTG più vicina [m]	Stato Accatastamento	Utilizzo
R1	Palmoli	462 (AB07)	F02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R2	Palmoli	533 (AB07)	A04	Abitazione
R3	Palmoli	582 (AB07)	A04	Abitazione
R4	Palmoli	638 (AB07)	F02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R5	Palmoli	826 (AB07)	F02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R6	Palmoli	524 (AB07)	F02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R7	Palmoli	874 (AB07)	F02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R8	Fresagrandinaria	946 (AB06)	A04	Abitazione
R9	Fresagrandinaria	838 (AB06)	A03	Abitazione
R10	Fresagrandinaria	822 (AB06)	A03; A04	Abitazione
R11	Fresagrandinaria	684 (AB06)	A04	Abitazione

ID	Comune	Distanza WTG più vicina [m]	Stato Accatastamento	Utilizzo
R12	Fresagrandinaria	662 (AB06)	A03	Abitazione
R13	Fresagrandinaria	693 (AB06)	A02	Abitazione
R14	Fresagrandinaria	683 (AB06)	D08	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R15	Fresagrandinaria	514 (AB06)	A04	Abitazione
R16	Fresagrandinaria	505 (AB06)	A03	Abitazione
R17	Fresagrandinaria	892 (AB06)	A04	Abitazione
R18	Fresagrandinaria	872 (AB06)	C02	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R19	Fresagrandinaria	742 (AB06)	D10	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R20	Fresagrandinaria	543 (AB05)	A03; A04	Abitazione
R21	Fresagrandinaria	562 (AB05)	D10	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R22	Fresagrandinaria	526 (AB05)	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R23	Fresagrandinaria	558 (AB05)	A03	Abitazione
R24	Fresagrandinaria	713 (AB05)	A04	Abitazione
R25	Fresagrandinaria	605 (AB05)	A04	Abitazione
R26	Fresagrandinaria	611 (AB05)	F02	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R27	Fresagrandinaria	933 (AB05)	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R28	Cupello	522 (AB03)	A03	Abitazione
R29	Cupello	557 (AB03)	D10	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva

ID	Comune	Distanza WTG più vicina [m]	Stato Accatastamento	Utilizzo
R30	Cupello	498 (AB03)	F02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R31	Cupello	870 (AB03)	A03	Abitazione
R32	Cupello	890 (AB03)	C02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R33	Cupello	916 (AB03)	F02	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R34	Cupello	945 (AB03)	F02	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R35	Cupello	1077 (AB03)	C02	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R36	Cupello	1069 (AB03)	D10	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R37	Cupello	939 (AB03)	D10	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R38	Cupello	684 (AB03)	C02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R39	Cupello	653 (AB03)	A03	Abitazione
R40	Cupello	640 (AB03)	A04	Abitazione
R41	Cupello	639 (AB03)	C02	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R42	Cupello	143 (AB03)	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R43	Cupello	636 (AB03)	Catasto Terreni	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R44	Cupello	744 (AB03)	F03	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R45	Cupello	852 (AB03)	F02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R46	Cupello	682 (AB01)	A04	Abitazione
R47	Cupello	578 (AB01)	A04	Abitazione

ID	Comune	Distanza WTG più vicina [m]	Stato Accatastamento	Utilizzo
R48	Cupello	541 (AB01)	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R49	Cupello	886 (AB01)	A04	Abitazione
R50	Cupello	585 (AB01)	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R51	Cupello	546 (AB01)	F02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R52	Cupello	357 (AB01)	F02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R53	Cupello	138 (AB02)	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R54	Cupello	576 (AB02)	A07	Abitazione
R55	Cupello	573 (AB01)	D10	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R56	Cupello	704 (AB02)	A07	Abitazione
R57	Cupello	725 (AB02)	A03	Abitazione
R58	Cupello	723 (AB04)	D01	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R59	Cupello	1080 (AB03)	D01	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R60	Cupello	828 (AB03)	C02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R61	Cupello	920 (AB03)	A04	Abitazione
R62	Cupello	961 (AB03)	D10	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R63	Cupello	712 (AB01)	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R64	Cupello	701 (AB01)	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R65	Cupello	716 (AB01)	A04	Abitazione
R66	Cupello	739 (AB01)	A04	Abitazione

ID	Comune	Distanza WTG più vicina [m]	Stato Accatastamento	Utilizzo
R67	Cupello	690 (AB01)	A03	Abitazione
R68	Cupello	600 (AB01)	C02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R69	Cupello	833 (AB01)	D10	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R70	Cupello	576 (AB01)	n.a.	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R71	Cupello	458 (AB01)	Catasto Terreni	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R72	Cupello	462 (AB01)	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R73	Cupello	603 (AB01)	C06	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R74	Cupello	579 (AB01)	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R75	Cupello	576 (AB01)	C02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R76	Cupello	567 (AB01)	C06	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R77	Cupello	575 (AB01)	C06	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R78	Cupello	573 (AB01)	C06	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R79	Cupello	587 (AB01)	A03	Abitazione
R80	Cupello	516 (AB01)	A07	Abitazione
R81	Cupello	661 (AB01)	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R82	Cupello	648 (AB02)	A04	Abitazione
R83	Cupello	555 (AB02)	A04	Abitazione
R84	Cupello	593 (AB02)	A04	Abitazione
R85	Cupello	583 (AB02)	A03	Abitazione

ID	Comune	Distanza WTG più vicina [m]	Stato Accatastamento	Utilizzo
R86	Cupello	648 (AB02)	E09	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R87	Cupello	691 (AB02)	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R88	Cupello	831 (AB01)	A04	Abitazione
R89	Cupello	822 (AB01)	A02	Abitazione
R90	Cupello	857 (AB01)	A03	Abitazione
R91	Cupello	889 (AB01)	C06	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R92	Cupello	893 (AB01)	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R93	Cupello	883 (AB01)	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R94	Cupello	972 (AB01)	A04	Abitazione
R95	Cupello	1012 (AB01)	A04	Abitazione
R96	Cupello	541 (AB01)	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R97	Tuffillo	813 (AB08)	D10	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R98	Tuffillo	622 (AB08)	A04	Abitazione
R99	Tuffillo	495 (AB08)	C02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R100	Tuffillo	512 (AB08)	F02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R101	Tuffillo	813 (AB08)	C02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R102	Tuffillo	586 (AB08)	C02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R103	Tuffillo	494 (AB08)	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R104	Tuffillo	273 (AB08)	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli

ID	Comune	Distanza WTG più vicina [m]	Stato Accatastamento	Utilizzo
R105	Tuffillo	483 (AB09)	F02	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R106	Tuffillo	313 (AB09)	F02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R107	Tuffillo	540 (AB09)	C06	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R108	Tuffillo	582 (AB09)	E09	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R109	Tuffillo	844 (AB09)	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R110	Tuffillo	436 (AB08)	C02	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R111	Tuffillo	522 (AB08)	Catasto Terreni	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R112	Tuffillo	493 (AB08)	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R113	Tuffillo	523 (AB08)	C06	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R114	Tuffillo	569 (AB08)	A04	Abitazione
R115	Tuffillo	516 (AB09)	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R116	Palmoli	943 (AB09)	Catasto Terreni	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R117	Palmoli	796 (AB09)	A04	Abitazione
R118	Palmoli	894 (AB09)	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R119	Palmoli	906 (AB09)	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R120	Palmoli	804 (AB09)	A04	Abitazione
R121	Tuffillo	730 (AB09)	F02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R122	Tuffillo	980 (AB09)	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli

ID	Comune	Distanza WTG più vicina [m]	Stato Accatastamento	Utilizzo
R123	Tuffillo	486 (AB08)	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R124	Cupello	846 (AB01)	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R125	Fresagrandinaria	129 (AB05)	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R126	Fresagrandinaria	966 (AB05)	A04	Abitazione
R127	Fresagrandinaria	945 (AB05)	F02	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R128	Furci	1006 (AB04)	D10	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R129	Furci	1017 (AB04)	A04	Abitazione
R130	Furci	1001 (AB04)	A03	Abitazione
R131	Furci	614 (AB02)	D10	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R132	Furci	576 (AB02)	D10	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R133	Cupello	724 (AB02)	D01	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R134	Cupello	765 (AB02)	D01	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R135	Cupello	888 (AB02)	D01	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R136	Cupello	929 (AB02)	D01	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R137	Cupello	980 (AB02)	D01	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R138	Cupello	995 (AB02)	E09	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R139	Cupello	801 (AB02)	n.a.	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva

ID	Comune	Distanza WTG più vicina [m]	Stato Accatastamento	Utilizzo
R140	Cupello	785 (AB02)	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R141	Cupello	728 (AB02)	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R142	Cupello	485 (AB01)	Catasto Terreni	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R143	Cupello	407 (AB01)	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R144	Furci	682 (AB04)	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R145	Furci	994 (AB04)	A04	Abitazione
R146	Furci	797 (AB04)	A04	Abitazione
R147	Furci	819 (AB04)	C06	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R148	Furci	800 (AB04)	A04	Abitazione
R149	Furci	865 (AB04)	A04	Abitazione
R150	Furci	894 (AB04)	A03	Abitazione
R151	Furci	934 (AB04)	F02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R152	Furci	713 8AB049	F02	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R153	Furci	769 (AB04)	C06	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R154	Furci	785 (AB04)	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R155	Furci	788 (AB049)	A04	Abitazione
R156	Furci	796 (AB04)	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R157	Furci	999 8AB04)	C06	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R158	Furci	544 (AB04)	D10	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva

ID	Comune	Distanza WTG più vicina [m]	Stato Accatastamento	Utilizzo
R159	Furci	542 (AB04)	A03	Abitazione
R160	Furci	541 (AB04)	F03	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R161	Furci	410 (AB04)	F02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R162	Furci	455 (AB04)	n.a.	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R163	Furci	919 (AB02)	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R164	Furci	930 (AB02)	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R165	Fresagrandinaria	874 (AB05)	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R166	Cupello	396 (AB03)	D01	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R167	Furci	850 (AB11)	E09	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R168	San Buono	985 (AB11)	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R169	San Buono	830 (AB11)	D10	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R170	San Buono	874 (AB11)	A04	Abitazione
R171	Furci	643 (AB11)	A03	Abitazione
R172	Furci	521 (AB11)	A03	Abitazione
R173	Furci	544 (AB11)	A04	Abitazione
R174	Furci	557 (AB11)	C06	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R175	Furci/San Buono	571 (AB11)	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R176	San Buono	595 (AB11)	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli

ID	Comune	Distanza WTG più vicina [m]	Stato Accatastamento	Utilizzo
R177	Fresagrandinaria	965 (AB10)	C06	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R178	Fresagrandinaria	904 (AB10)	A04	Abitazione
R179	Fresagrandinaria	900 (AB10)	C06	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R180	Fresagrandinaria	834 (AB10)	F02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R181	Fresagrandinaria	800 (AB10)	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R182	Fresagrandinaria	712 (AB10)	Catasto Terreni	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R183	Fresagrandinaria	671 (AB10)	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R184	Fresagrandinaria	521 (AB10)	C02	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R185	Fresagrandinaria	639 (AB10)	A04	Abitazione
R186	Fresagrandinaria	774 (AB10)	A04	Abitazione
R187	Fresagrandinaria	739 (AB10)	C02	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R188	Fresagrandinaria	706 (AB10)	Catasto Terreni	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R189	Fresagrandinaria	937 (AB10)	A04	Abitazione
R190	Fresagrandinaria	922 (AB10)	A04	Abitazione
R191	Fresagrandinaria	961 (AB10)	A03	Abitazione
R192	Fresagrandinaria	964 (AB10)	A03	Abitazione
R193	Fresagrandinaria	853 (AB10)	A03	Abitazione
R194	Fresagrandinaria	830 (AB10)	A07	Abitazione

ID	Comune	Distanza WTG più vicina [m]	Stato Accatastamento	Utilizzo
R195	Fresagrandinaria	818 (AB10)	C06	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R196	Fresagrandinaria	792 (AB10)	A04	Abitazione
R197	Fresagrandinaria	749 (AB10)	A03	Abitazione
R198	Fresagrandinaria	723 (AB10)	A03	Abitazione
R199	Fresagrandinaria	767 (AB10)	D10	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R200	Fresagrandinaria	815 (AB10)	D10	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R201	Fresagrandinaria	697 (AB10)	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R202	Fresagrandinaria	685 (AB10)	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R203	Fresagrandinaria	966 (AB10)	Catasto Terreni	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R204	Fresagrandinaria	972 (AB10)	Catasto Terreni	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R205	Fresagrandinaria	907 (AB10)	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R206	Fresagrandinaria	914 (AB10)	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli

Tabella 5.2.1: Localizzazione dei fabbricati nell'area d'indagine e in quella immediatamente esterna ad essa, relativa distanza dall'aerogeneratore più vicino e utilizzo

All'interno dell'area d'indagine si provvederà ad individuare i punti di monitoraggio in corrispondenza dei quali effettuare le misurazioni del rumore di sottofondo, nel periodo diurno e notturno, nella fase Ante Operam e a comunicare la relativa localizzazione.

La scelta di tali punti di misurazione ricadrà in prossimità dei ricettori maggiormente esposti alle emissioni sonore delle turbine di progetto.

Nelle fasi successive si provvederà a localizzare tali stazioni negli stessi punti di monitoraggio al fine di poter confrontare i livelli di rumore misurati in fase iniziale con i corrispondenti livelli che saranno misurati in seguito, durante le fasi di costruzione, esercizio e dismissione.

5.3. Rumore - Parametri analitici, metodologia di riferimento e strumentazione adoperata

“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 L. 447/1995 e relativi decreti attuativi”.

I rilevamenti fonometrici sono effettuati in ambiente esterno per la valutazione del livello assoluto di immissione, generato dall’insieme delle sorgenti di rumore e valutato presso i ricettori, e in ambiente interno per la valutazione del livello differenziale di immissione, generato da una singola sorgente di rumore rispetto al livello corrispondente in assenza di tale sorgente.

Il parametro considerato nelle misure Ante Operam è il livello equivalente di pressione sonora pesato A (Leq [dB(A)]) con scansione temporale di 1 s acquisito tramite misure di breve durata da effettuare in corrispondenza delle postazioni di misura in ambiente esterno.

Nelle fasi successive si procederà con la misurazione di tale livello in corrispondenza degli stessi punti di monitoraggio in modo da effettuare un confronto del parametro considerato rispetto al valore misurato nella fase preliminare, verificando al contempo il rispetto di tutte le normative vigenti.

Nel caso in cui i comuni interessati dagli aerogeneratori di progetto non abbiano redatto un piano di classificazione acustica, che indichi i valori limite di riferimento nel momento in cui saranno disponibili le misurazioni, si rende necessario far riferimento all’Art. 6 del DPCM 1.3.1991 che riporta i suddetti valori sulla base delle varie classi di destinazione d’uso nel caso di mancanza di tale piano.

Destinazione territoriale	Periodo diurno 06:00 – 22:00 [dB(A)]	Periodo notturno 22:00 – 06:00 [dB(A)]
Territorio nazionale (anche senza PRG)	70	60
Zona urbanistica A (D.M. 1444/68 -Art. 2)	65	55
Zona urbanistica B (D.M. 1444/68 -Art. 2)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 5.3.3: Valori limite dei livelli LAeq per diverse classi di zonizzazione (DPCM 1.3.1991)

Nell’eventualità che i comuni interessati dal progetto abbiano redatto un piano di classificazione acustica, relativamente ai limiti dei livelli acustici, si può prendere in considerazione la Tabella A del DPCM 14/11/1997

Fascia territoriale	Periodo diurno 6:00 – 22:00 [dB(A)]	Periodo notturno 22:00 – 6:00 [dB(A)]
Aree protette	50	40
Aree residenziali	55	45
Aree di tipo misto	60	50
Area di intensa attività umana	65	55
Aree prevalentemente industriali	70	60
Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 5.3.4: Riepilogo dei limiti dei livelli LAeq per diverse classi d'uso (DPCM 14.11.1997)

Nelle fasi Corso d'Opera e Post Operam si procederà con la campagna di misurazione presso le stesse postazioni al fine di confrontare le misure ottenute con i valori limite sopra riportati e con le equivalenti misure precedentemente ricavate negli stessi "punti di monitoraggio" in modo da valutare l'impatto acustico dell'impianto.

La misurazione dei livelli sonori sarà effettuata secondo quanto indicato dall'Art. 2 del Decreto Ministeriale del 16/03/98 e la strumentazione di misura risponderà alle specifiche di cui alla classe 1 della norma CEI EN 61672.

In particolare, sarà adottata la seguente metodologia:

- misure da effettuare in periodo diurno e notturno;
- lettura da effettuare in dinamica Fast e ponderazione A;
- il microfono del fonometro sarà munito di cuffia antivento e sarà posizionato ad un'altezza di 1,5 m dal piano del suolo per la realizzazione delle misure spot;
- il fonometro sarà collocato su apposito sostegno (cavalletto telescopico) per consentire agli operatori di porsi ad una distanza di almeno tre metri dallo strumento.

Immediatamente prima e dopo ogni serie di misure si procederà alla calibrazione della strumentazione di misura accertandosi che la deviazione non risulti superiore a 0,5 dB(A).

L'Art. 4 del DPCM del 14/11/1997 individua i valori limite di 5 e 3 dB(A), rispettivamente nel periodo diurno e notturno, per i livelli differenziali di immissione misurati in ambiente interno, ovvero all'interno delle abitazioni.

5.4. Rumore – Articolazione temporale delle attività di monitoraggio

“La durata delle misurazioni, funzione della tipologia della/e sorgente/i in esame, deve essere adeguata a valutare gli indicatori/descrittori acustici individuati; la frequenza delle misurazioni e i periodi di effettuazione devono essere appropriati a rappresentare la variabilità dei livelli sonori, al fine di tenere conto di tutti i fattori che influenzano le condizioni di rumorosità (clima acustico) dell’area di indagine, dipendenti dalle sorgenti sonore presenti e dalle condizioni di propagazione dell’emissione sonora.

Per il monitoraggio AO è necessario effettuare misurazioni che siano rappresentative dei livelli sonori presenti nell’area di indagine prima della realizzazione dell’opera ed eventualmente durante i periodi maggiormente critici per i ricettori presenti.

Per il monitoraggio CO la frequenza è strettamente legata alle attività di cantiere: in funzione del cronoprogramma della attività, si individuano le singole fasi di lavorazione significative dal punto di vista della rumorosità e per ciascuna fase si programma l’attività di monitoraggio.

Il monitoraggio PO deve essere eseguito in concomitanza dell’entrata in esercizio dell’opera (pre-esercizio), nelle condizioni di normale esercizio e durante i periodi maggiormente critici per i ricettori presenti”.

Nel caso specifico e per quanto riguarda la fase Ante Operam, la data in cui il monitoraggio acustico sarà effettuato, oltre alle coordinate dei punti di misurazioni e i risultati delle misurazioni in periodo diurno e notturno, sarà comunicata prima dell’inizio dei lavori.

Per quanto riguarda la fase CO i rilievi fonometrici sono previsti:

- ad ogni impiego di nuovi macchinari e/o all’avvio di specifiche lavorazioni impattanti;
- alla realizzazione degli interventi di mitigazione;
- allo spostamento del fronte di lavorazione (nel caso di cantieri lungo linea).

Per lavorazioni che si protraggono nel tempo è possibile programmare misure con periodicità bimestrale, trimestrale o semestrale, da estendere a tutta la durata delle attività di cantiere.

In particolare, sono individuate le 5 macrofasi lavorative da tenere in considerazione per il monitoraggio acustico e, per ognuna di esse, alcune sottofasi operative e l’elenco delle macchine d’opera da utilizzare, come esplicitato nella seguente tabella.

Opera	Lavorazione	Mezzo
Fondazione	Scavo	Escavatore cingolato
		Autocarro
	Posa magrone	Betoniera
		Pompa
Trasporto e installazione ferri	Autocarro	

Opera	Lavorazione	Mezzo
	Posa cls plinto	Pompa
		Autocarro
	Reinterro e stabilizzazione	Escavatore cingolato
		Rullo
Strade e piazzole	Scavo/riporto	Pala meccanica cingolata
		Bobcat
		Rullo gommato
		Autocarro
Cavidotti	Scavo a sezione obbligata	Escavatore cingolato
		Autocarro
		Bobcat
Consegna in sito aerogeneratori	Trasporto e scarico componenti aerogeneratori	Autocarro speciale
		Gru
		Gru
Montaggio aerogeneratori	Trasporto componenti	Autocarro speciale
		Gru
	Montaggio	Gru
		Gru

Tabella 5.4.1: Macrofasi lavorative, relative sottofasi e macchine d'opera da utilizzare

Infine, il progetto di monitoraggio in questione prevede rilievi fonometrici per un periodo di due anni nella fase Post Operam e con una frequenza di una volta all'anno di durata di tre giorni.

6. ATMOSFERA – QUALITA' DELL'ARIA

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale ha l'obiettivo di monitorare la qualità dell'aria in modo da determinare l'impatto sulla popolazione, sugli ecosistemi e sulla vegetazione dovuto alle attività necessarie alla realizzazione dell'opera e al suo esercizio, con particolare attenzione ai livelli di immissioni conseguenti alle attività di cantiere.

6.1. Qualità dell'aria - Obiettivi specifici del Monitoraggio Ambientale

Lo scopo del Monitoraggio Ambientale è quello di caratterizzare la qualità dell'aria nelle varie fasi (Ante Operam, Corso d'Opera e Post Operam) mediante rilevazioni strumentali volte a stabilire il livello degli inquinanti immessi nell'atmosfera, in maniera diretta o indiretta, conseguenti alle attività necessarie alla realizzazione dell'opera e al suo esercizio.

Data la natura dell'impianto in progetto, le immissioni in corso d'opera sono principalmente dovute alle attività di scavo, alla movimentazione dei mezzi d'opera e al trasporto dei materiali nelle aree di cantiere, mentre, nella fase successiva di entrata in esercizio dell'opera, i livelli di immissione riguardano

esclusivamente la movimentazione dei mezzi necessari all'eventuale manutenzione degli aerogeneratori e della Stazione Elettrica Utente.

Nella fase Ante Operam il monitoraggio prevede:

- specifiche campagne di misura degli inquinanti atmosferici da effettuare in punti di monitoraggio opportunamente scelti nelle vicinanze dei centri abitati interessati dal progetto, in quanto, durante tale fase, l'obiettivo è la misurazione dei livelli di concentrazione di base degli inquinanti e il relativo impatto sulla popolazione;
- analisi delle concentrazioni al suolo degli inquinanti atmosferici mediante la raccolta dei dati disponibili relativi alla qualità dell'aria e derivanti dalle stazioni fisse di rilevamento esistenti nelle vicinanze delle aree in cui si svolgono le misurazioni;
- analisi dei dati meteorologici disponibili con riferimento ai giorni in cui sono rilevate le misure al fine di verificare l'influenza delle caratteristiche climatiche locali sull'immissione e trasporto degli inquinanti stessi (umidità relativa, temperatura media, minima e massima e velocità e direzione del vento durante ogni giorno di campionamento);
- confronto delle misure ottenute con i limiti di legge imposti;
- consegna dei risultati di misura e di analisi (eventualmente integrate con tecniche di modellizzazione), della documentazione fotografica, delle schede di sintesi del monitoraggio, dei dati meteorologici nei giorni di monitoraggio, descrizione della strumentazione utilizzata, della posizione in scala 1:10.000 su Carta Tecnica Regionale delle postazioni di misura previste e delle metodologie di campionamento e analisi adoperate.

Il monitoraggio prevede di correlare i dati ottenuti dalle misurazioni con i dati misurati dalla più vicina stazione di monitoraggio della qualità dell'aria, ovvero la centralina localizzata nel Comune di Atesa (CH), a Nord-Ovest dell'impianto, in modo da poter eventualmente concordare con l'Agenzia Regionale per la Tutela dell'Ambiente dell'Abruzzo (ARTAAbruzzo) i livelli di allarme delle grandezze valutate per la fase in corso d'opera.

Durante la successiva fase in corso d'opera, il piano di monitoraggio è strettamente correlato all'avanzamento delle attività di cantiere ed è redatto sulla base del piano di cantierizzazione dell'opera. La scelta dei punti di misurazione e delle aree d'indagine, nonché la scelta della distribuzione temporale delle attività di rilevamento dati è legata al cronoprogramma delle attività di lavoro.

Nella fase corso d'opera il monitoraggio prevede:

- specifiche campagne di misura degli inquinanti atmosferici da effettuare nelle vicinanze di punti di massima interazione tra opera e ambiente circostante, durante le condizioni di massima

criticità, ovvero durante le attività di scavo e scotico, necessarie alla realizzazione di piazzole, strade di progetto o adeguamento di strade esistenti, e nelle ore di maggiore traffico dei mezzi d'opera, al fine di valutare l'impatto dell'opera sugli ecosistemi e sulla vegetazione;

- ulteriori specifiche campagne di misura degli inquinanti atmosferici da effettuare nelle vicinanze dei centri abitati interessati dal progetto, al fine di valutare l'impatto delle immissioni in fase di cantiere sulla popolazione;
- analisi dei dati meteorologici disponibili con riferimento ai giorni in cui sono rilevate le misure al fine di verificare l'influenza delle caratteristiche climatiche locali sull'immissione e trasporto degli inquinanti stessi (umidità relativa, temperatura media, minima e massima e velocità e direzione del vento durante ogni giorno di campionamento);
- confronto delle misure ottenute con i limiti di legge imposti;
- consegna dei risultati di misura e di analisi (eventualmente integrate con tecniche di modellizzazione), della documentazione fotografica, delle schede di sintesi del monitoraggio, dei dati meteorologici nei giorni di monitoraggio, descrizione della strumentazione utilizzata, della posizione in scala 1:10.000 su Carta Tecnica Regionale delle postazioni di misura previste e delle metodologie di campionamento e analisi adoperate.

La fase di post operam, che ha inizio con l'entrata in esercizio dell'impianto eolico, rappresenta la fase meno impattante sull'atmosfera relativamente all'immissione di inquinanti, in quanto è legata principalmente al passaggio di mezzi adoperati per le attività di monitoraggio degli aerogeneratori e della Stazione Elettrica Utente.

Nella fase post operam il monitoraggio prevede:

- specifiche campagne di misura degli inquinanti atmosferici da effettuare negli stessi punti di monitoraggio scelti in fase Ante Operam, in quanto, durante tale fase, l'obiettivo è il confronto dei livelli di concentrazione degli inquinanti con i rispettivi valori ottenuti nella condizione di base al fine di valutare l'entità dell'impatto dell'opera in esercizio sulla popolazione;
- analisi dei dati meteorologici disponibili con riferimento ai giorni in cui sono rilevate le misure al fine di verificare l'influenza delle caratteristiche climatiche locali sull'immissione e trasporto degli inquinanti stessi (umidità relativa, temperatura media, minima e massima e velocità e direzione del vento durante ogni giorno di campionamento);
- confronto delle misure ottenute con i limiti di legge imposti;

- consegna dei risultati di misura e di analisi (eventualmente integrate con tecniche di modellizzazione), della documentazione fotografica, delle schede di sintesi del monitoraggio, dei dati meteorologici nei giorni di monitoraggio, descrizione della strumentazione utilizzata, della posizione in scala 1:10.000 su Carta Tecnica Regionale delle postazioni di misura previste e delle metodologie di campionamento e analisi adoperate.

6.2. Qualità dell'aria - Localizzazione delle aree di indagine, dei punti di monitoraggio e articolazione temporale delle attività di monitoraggio

Il piano di monitoraggio prevede 2 sessioni di misurazioni durante la fase Ante Operam, una da effettuare durante la stagione estiva (indicativamente da agosto a settembre), l'altra durante la stagione invernale (indicativamente da novembre a febbraio).

Ognuna di tali sessioni, di durata di 30 giorni, avviene in 3 punti di monitoraggio localizzati nei in 3 dei 5 centri abitati interessati dal progetto, ovvero i comuni di Cupello, Fresagrandinaria, Palmoli, Tufillo e Furci (Provincia di Chieti).

La scelta di tali postazioni e del relativo numero, effettuata nel rispetto del DM n. 60/2002 (Allegato IX, punto I), è anche una conseguenza del layout di progetto dell'impianto, che può essere pensato come suddiviso in tre parti, quella ricadente a Sud-Ovest del centro abitato di Cupello (Zona 1), costituita da 5 WTG, di cui 3 a Cupello e 2 a Furci, quella ricadente a Nord-Ovest del centro abitato di Fresagrandinaria (Zona 2), costituita da 4 WTG, di cui 2 a Fresagrandinaria (oltre alla Stazione Elettrica Utente) e 2 a Palmoli, e quella ricadente a Nord-Ovest del centro abitato di Tufillo (Zona 3), costituita da 2 WTG, entrambe a Tufillo. (**Figura 6.2.1**).

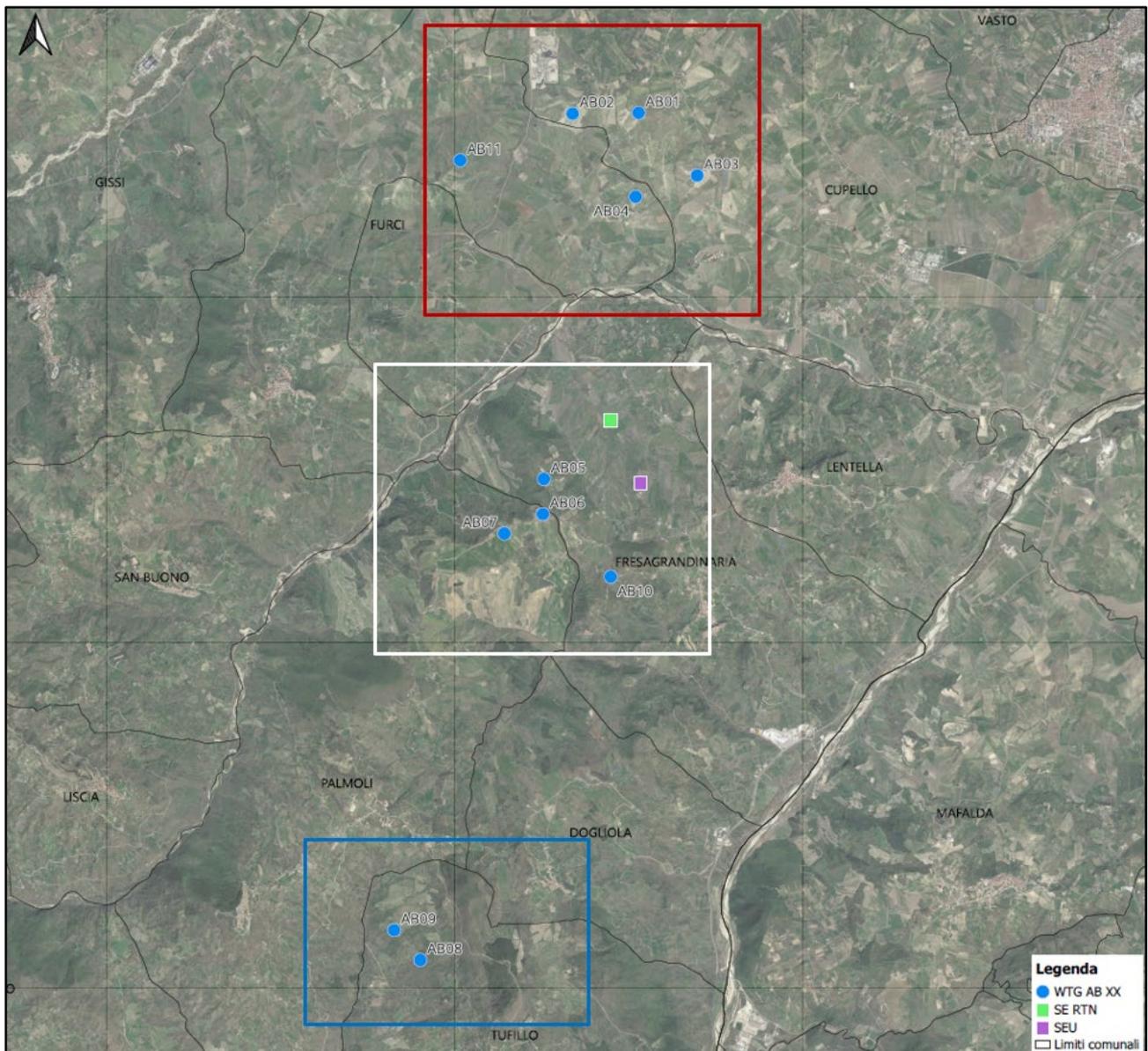


Figura 6.2.1: Layout d'impianto su ortofoto suddiviso in zone: Zona 1 (rettangolo rosso), Zona 2 (rettangolo bianco) e Zona 3 (rettangolo blu)

La postazione ricadente nel Comune di Cupello è localizzata nella parte sudoccidentale del centro abitato ed è individuata per valutare i livelli base di inquinanti presenti nell'area a pochi chilometri dagli aerogeneratori AB01, AB02, AB03, AB04 e AB11.

La postazione ricadente nel Comune di Fresagrandinaria è localizzata nella parte Nordoccidentale del centro abitato ed è individuata per valutare i livelli base di inquinanti presenti nell'area a pochi chilometri dagli aerogeneratori AB10, AB07, AB06, AB05 e dalla Stazione Elettrica Utente.

La postazione ricadente nel Comune di Palmoli è localizzata nella parte Orientale del centro abitato ed è individuata per valutare i livelli base di inquinanti presenti nell'area a pochi chilometri dagli aerogeneratori AB08 e AB09.

Al termine dei campionamenti, è previsto, come discusso in precedenza, l'invio delle coordinate che localizzano le stazioni di misura e le date delle misurazioni.

La tabella seguente riporta sinteticamente l'articolazione temporale e la distribuzione spaziale delle campagne di misura nella fase preliminare.

Numero sessioni di misura	Localizzazione stazione di misura	Periodo della sessione	Durata della sessione
1	Centro abitato di Cupello	Estivo (indicativamente tra agosto e settembre)	30 giorni
1	Centro abitato di Cupello	Invernale (indicativamente tra novembre e febbraio)	30 giorni
1	Centro abitato di Fresagrandinaria	Estivo (indicativamente tra agosto e settembre)	30 giorni
1	Centro abitato di Fresagrandinaria	Invernale (indicativamente tra novembre e febbraio)	30 giorni
1	Centro abitato di Palmoli	Estivo (indicativamente tra agosto e settembre)	30 giorni
1	Centro abitato di Palmoli	Invernale (indicativamente tra novembre e febbraio)	30 giorni

Tabella 6.2.1: Punti di monitoraggio e articolazione temporale delle sessioni di misurazioni (fase Ante Operam)

Il piano di monitoraggio prevede 1 sessione di misurazioni, di durata di 15 giorni, durante la fase in Corso d'Opera.

Il campionamento avviene in 7 punti di monitoraggio, 3 dei quali localizzati nelle vicinanze delle piazzole AB04, AB06 e AB08 (una per zona in cui l'impianto risulta essere suddiviso), uno in prossimità dell'area contenente la Stazione Elettrica Utente e 3 coincidenti con le postazioni di misura previste nella fase Ante Operam.

La scelta delle 4 nuove postazioni (rispetto a quelle previste in fase Ante-Operam), effettuata nel rispetto del DM n. 60/2002 (Allegato VIII relativamente all'ubicazione e Allegato IX relativamente al numero), dipende anche dal fatto che le misure sono volte a caratterizzare i livelli di inquinamento, dovuti principalmente a polveri inalabili, provocati dalle lavorazioni, che si svolgono fondamentalmente nelle aree individuate per realizzare le piazzole, in quelle ad esse limitrofe individuate per la realizzazione della viabilità di progetto e nell'area individuata per realizzare la Stazione Elettrica Utente.

Tali misurazioni hanno come obiettivo quello di valutare l'esposizione degli ecosistemi e della vegetazione agli inquinanti immessi in atmosfera durante la fase di cantiere.

Le misurazioni nelle 3 postazioni all'interno dei centri abitati hanno come obiettivo quello di valutare l'esposizione della popolazione agli inquinanti immessi in atmosfera, durante la fase di cantiere, nelle medesime posizioni individuate nella fase Ante Operam, in modo da potere valutare l'entità dell'impatto, dovuto alla realizzazione dell'opera, sulla base del confronto con i dati ottenuti in fase preliminare.

Durante la fase di cantiere, le misure sono effettuate nei periodi più impattanti, ovvero durante le attività di scavo, scotico e nel caso di maggiore traffico dei mezzi adoperati, e sono strettamente correlati al cronoprogramma delle lavorazioni.

Al termine dei campionamenti, è previsto, come discusso in precedenza, l'invio delle coordinate che localizzano le stazioni di misura e le date delle misurazioni.

La tabella seguente riporta sinteticamente l'articolazione temporale e la distribuzione spaziale della campagna di misura.

Numero sessioni di misura	Localizzazione stazione di misura	Durata della sessione
1	In prossimità dell'area individuata per realizzare la piazzola prevista per contenere l'aerogeneratore AB04	15 giorni
1	In prossimità dell'area individuata per realizzare la piazzola prevista per contenere l'aerogeneratore AB06	15 giorni
1	In prossimità dell'area individuata per realizzare la piazzola prevista per contenere l'aerogeneratore AB08	15 giorni
1	In prossimità dell'area individuata per realizzare la Stazione Elettrica Utente	15 giorni
1	Centro abitato di Cupello	15 giorni
1	Centro abitato di Fresagrandinaria	15 giorni
1	Centro abitato di Palmoli	15 giorni

Tabella 6.2.2: Punti di monitoraggio e articolazione temporale delle sessioni di misurazioni (fase in corso d'opera)

Il piano di monitoraggio prevede 2 sessioni di misurazioni durante la fase Post Operam, una da effettuare durante la stagione estiva (indicativamente nel periodo compreso tra agosto e settembre), l'altra durante la stagione invernale (indicativamente nel periodo compreso tra novembre e febbraio).

Ognuna di tali sessioni, di durata di 30 giorni, avviene nei medesimi 3 punti di monitoraggio considerati durante la fase Ante Operam.

Al termine dei campionamenti, è previsto, come discusso in precedenza, l'invio delle date delle misurazioni e dei risultati finali.

La tabella seguente riporta sinteticamente l'articolazione temporale e la distribuzione spaziale delle campagne di misura.

Numero sessioni di misura	Localizzazione stazione di misura	Periodo della sessione	Durata della sessione
1	Centro abitato di Cupello	Estivo (indicativamente tra agosto e settembre)	30 giorni
1	Centro abitato di Cupello	Invernale (indicativamente tra novembre e febbraio)	30 giorni
1	Centro abitato di Fresagrandinaria	Estivo (indicativamente tra agosto e settembre)	30 giorni
1	Centro abitato di Fresagrandinaria	Invernale (indicativamente tra novembre e febbraio)	30 giorni
1	Centro abitato di Palmoli	Estivo (indicativamente tra agosto e settembre)	30 giorni
1	Centro abitato di Palmoli	Invernale (indicativamente tra novembre e febbraio)	30 giorni

Tabella 6.2.3: Punti di monitoraggio e articolazione temporale delle sessioni di misurazioni (fase post operam)

Le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria previste nelle varie fasi dell'opera sono da considerarsi del tutto potenziali in quanto il numero e la relativa posizione potrebbero variare in funzione di eventuali esigenze logistiche e di ricerca

6.3. Qualità dell'aria - Parametri analitici, metodologia di riferimento e strumentazione adoperata

Come discusso in precedenza, scopo del monitoraggio è quello di valutare la qualità dell'aria in modo da avere una stima dell'impatto in termini di immissione in atmosfera delle sostanze inquinanti dovute alle lavorazioni e movimentazione dei mezzi adoperati e in termini di dispersione di polveri dovute alle attività di scavo e di trasporto di materiali.

Le sostanze inquinanti oggetto del monitoraggio sono il particolato PM₁₀, ovvero le particelle atmosferiche solide e liquide sospese in aria, aventi diametro aerodinamico inferiore o uguale a 10 µm e caratterizzate da tempi lunghi di permanenza in atmosfera, il particolato fine PM_{2,5}, ovvero le particelle atmosferiche solide e liquide sospese in aria e aventi diametro aerodinamico inferiore o uguale a 2,5 µm. Nel caso dell'impianto in questione, le sorgenti di tali inquinanti sono attribuibili alla combustione dei motori dei mezzi adoperati durante le lavorazioni e il trasporto dei materiali nelle aree di utilizzo.

Altri inquinanti per cui è previsto il monitoraggio sono gli ossidi di azoto NO_x, classificati secondo varie combinazioni in base allo stato di ossidazione dell'azoto (NO ossido di azoto, NO₂ biossido di azoto, che è considerato l'unico a rilevanza tossicologica per la popolazione, potendo provocare alterazioni delle funzioni polmonari).

Il piano di monitoraggio prevede altresì di valutare i livelli degli Idrocarburi Aromatici Policiclici (IPA), ovvero un gruppo di composti organici che si trovano in aria in parte in fase di vapore e in parte assorbiti su particolato, e dei composti organici volatili derivati dal petrolio, quali Benzene, Toluene, Etilbenzene e Xilene (BTEX).

Come previsto dal DM del 2 aprile 2002 n. 60, integrato con quanto indicato dal D.Lgs. del 21 maggio 2004 n. 183 e sulla base delle "Linee guida per la predisposizione delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria in Italia", redatte dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici (APAT), la posizione delle centraline deve soddisfare le seguenti condizioni:

- la sonda, nel caso di posizionamento in prossimità di ostacoli, come per esempio muri, deve essere ubicata sottovento rispetto alla direzione del vento più probabile durante la stagione di massimo inquinamento;
- evitare che vi sia il riciclo dell'aria emessa dallo scarico del campionatore verso l'ingresso dello stesso;
- evitare di collocare la sonda a distanze troppo piccole rispetto alle sorgenti degli inquinanti in modo da non provocare l'aspirazione diretta delle emissioni non miscelate con l'aria ambiente;
- assicurare un campo di vento libero di almeno 270° e contenente la direzione del vento più probabile;
- predisporre la sonda ad una altezza compresa tra 1,5 m e 4 m dal livello del suolo, ad una distanza da almeno 2 m da ostacoli come muri, superfici polverose e supporti e ad almeno 10 m dalla linea di gocciolamento degli alberi.

Inoltre, nella disposizione delle centraline, è necessario rispettare ulteriori prescrizioni, quali la sicurezza degli operatori e di ogni altro individuo, la verifica della disponibilità di energia elettrica e di linee telefoniche nelle vicinanze, la possibilità di accesso alla strumentazione e la visibilità della stessa.

6.4. Qualità dell'aria – Valori limite e valori standard di riferimento

La principale normativa in materia di qualità dell'aria è rappresentata dal D.Lgs. 155/2010, che stabilisce anche:

- i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM₁₀ (Allegato XI);
- i livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto (Allegato XI);
- i livelli di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto (Allegato XII);
- il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM_{2,5} (Allegato XIV);
- i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene (Allegato XIII).

Il decreto fornisce una guida su cui basare le attività di monitoraggio e di valutazione dello stato della qualità dell'aria ambiente in relazione alle stime fatte in ambito di Studio d'Impatto Ambientale.

La fonte a cui si è fatto riferimento è rappresentata dalle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA" (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.).