ICARO

Iren Green Generation Tech S.r.l.

Impianto eolico “Surite del Cuculo” con Nr. 2 Aerogeneratori da 3 MW - Potenza complessiva 6 MW nei Comuni di Cairo Montenotte e Savona (SV)

Autorizzato con parere di compatibilità ambientale di cui alla DGR n. 710 del 29/07/2016 e con Autorizzazione Unica rilasciata con Atto dirigenziale n. 2016/3678 del 22/11/2016

Aggiornamento della Proposta Piano di Monitoraggio della componente ambientale “Agenti fisici-Rumore” in risposta alla comunicazione ARPAL prot. 322 del 30/04/2024

ORDINE degli INGEGNERI
INGEGNERE
Alessandro
EUGENI
civile ed ambientale
A. 1395
Provincia di TERNI



Progetto n. 24505I

Revisione: 00

Data: Luglio 2024

Nome File: Proposta PMA_rev LG.docx

52044 Cortona (AR) – Piazza Duomo, 1 - Tel. +39-(0)575-63.83.11 - Fax +39-(0)575-63.83.79
icarocortona.it - icaro@icarocortona.it

INDICE

PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO 4

2 DESCRIZIONE DELL’IMPIANTO E DELL’AREA DI INSERIMENTO 5

2.1 Aspetti generali 5

2.2 Sintesi degli impatti sulla componente “ambiente fisico-rumore” 7

3. PROSPOSTA DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO PER LA COMPONENTE “AGENTI FISICI-RUMORE” 8

3.1 Aspetti generali 8

3.2 Inquadramento normativo 8

3.3 Area di indagine e punti di monitoraggio 9

3.4 Parametri da monitorare 16

3.5 Modalità di monitoraggio 17

4. RISULTATI DEL MONITORAGGIO E RESTITUZIONE DEI DATI 21

INDICE FIGURE

Figura 1 - Area di inserimento del parco eolico in esame 6
Figura 2 – Ubicazione edifici ricompresi nel buffer di 1500 m dall’impianto 11
Figura 3 – Ubicazione punti di monitoraggio del rumore 14

INDICE TABELLE

Tabella 1 – Caratteristiche aerogeneratori 5
Tabella 2 – Caratteristiche degli edifici identificati all’interno del buffer di 1500 m dagli aerogeneratori 12
Tabella 3 – Recettori individuati 13
Tabella 4 - Parametri di monitoraggio acustico 17

PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO

Iren Green Generation Tech S.r.l. possiede la titolarità dell'impianto eolico promosso dalla Società Proponente WFL S.r.l. ubicato nei comuni di Cairo Montenotte e Savona (SV), autorizzato con parere di compatibilità ambientale di cui alla DGR Liguria n. 710/2016 e con Autorizzazione Unica rilasciata con Atto dirigenziale n. 2016/3678 del 22/11/2016.

Con comunicazione della Regione Liguria- Settore Valutazione Impatto Ambientale e Sviluppo Sostenibile, prot. 2023-1404744 del 16/10/2023 sono stati trasmessi alla società proponente gli esiti della procedura di Verifica di Ottemperanza ai sensi dell'art. 28 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., contenenti, tra gli altri, il seguente punto:

> **Punto10:** dovrà essere trasmessa con necessaria celerità un'integrazione del piano per l'esecuzione di rilievi fonometrici ante operam e in esercizio, che recepisca le indicazioni normative, specifiche per i parchi eolici, di cui al D.M. MiTE 01.06.2022 ("Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico"): il monitoraggio ante operam dovrà infatti essere effettuato secondo i criteri indicati e nei tempi utili per consentire, come indicato dalla prescrizione, la comparazione con le misurazioni da effettuarsi in sede di collaudo, in modo da permettere l'eventuale prosieguo degli adempimenti previsti dalla prescrizione stessa.

In ottemperanza al suddetto punto, nel marzo 2024, la Società proponente ha trasmesso la "*Proposta Piano di Monitoraggio della componente ambientale "Agenti fisici-Rumore*" a cui ha fatto seguito la Comunicazione ARPAL prot. 322 del 30/04/2024.

Tale documento costituisce pertanto l'aggiornamento della precedente *Proposta Piano di Monitoraggio della componente ambientale "Agenti fisici-Rumore*", al fine di recepire le richieste degli Enti formalizzate con la comunicazione sopra richiamata.

Nel seguito del presente documento vengono quindi descritte le modalità di svolgimento dell'indagine fonometrica per la determinazione del Livello di rumore Ambientale (L_A) ed il Livello di Rumore Residuo (L_R) ai sensi del D.M. MiTE 01.06.2022 (Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico").

In particolare, per il monitoraggio dei livelli di emissione degli aereogeneratori, si prevede di applicare quanto prescritto dall'Allegato 2 dello stesso Decreto, ossia la procedura che prevede lo spegnimento degli aereogeneratori.

2 DESCRIZIONE DELL’IMPIANTO E DELL’AREA DI INSERIMENTO

2.1 Aspetti generali

Il sito in oggetto ricade all’interno dei Comuni di Cairo Montenotte e Savona (SV), in Loc. denominata “Surite del Cuculo”, al confine tra la parte meridionale del Comune di Cairo Montenotte e quella settentrionale del Comune di Savona.

L’area è ubicata lungo una linea di crinale ad un’altezza di circa 450 m s.l.m.; la zona circostante il sito è prevalentemente boschiva, caratterizzata dalla presenza di alberi di medio fusto.

L’accessibilità al sito è assicurata dalla rete stradale esistente di collegamento ed in particolare dalla SP36, proveniente da Prasottano nel Comune di Cairo Montenotte e la SP 12 che collega Altare e Montenotte Superiore.

Il parco eolico risulta costituito da n. 2 aerogeneratori, del tipo Enercon E138 aventi potenza nominale pari a 3,5 MWe, attualmente depotenziati a 3 MWe ciascuno.

In tabella seguente vengono riportate le caratteristiche principali delle turbine, mentre a seguire si riporta una mappa contenente l’area di inserimento dell’impianto in esame.

Caratteristiche aerogeneratori	
Potenza massima	4,2 MWe (*)
Potenza esercita	3 MWe
Diametro rotorico	138 m
Altezza torre	81 m
Tipo di torre	tubolare
Numero di pale	3
Livello di potenza sonora dB(A) (*)	≤104 dB(A)

Tabella 1 – Caratteristiche aerogeneratori

(*) In tabella è indicato il valore massimo di potenza massima della macchina; attualmente limitata (derating).

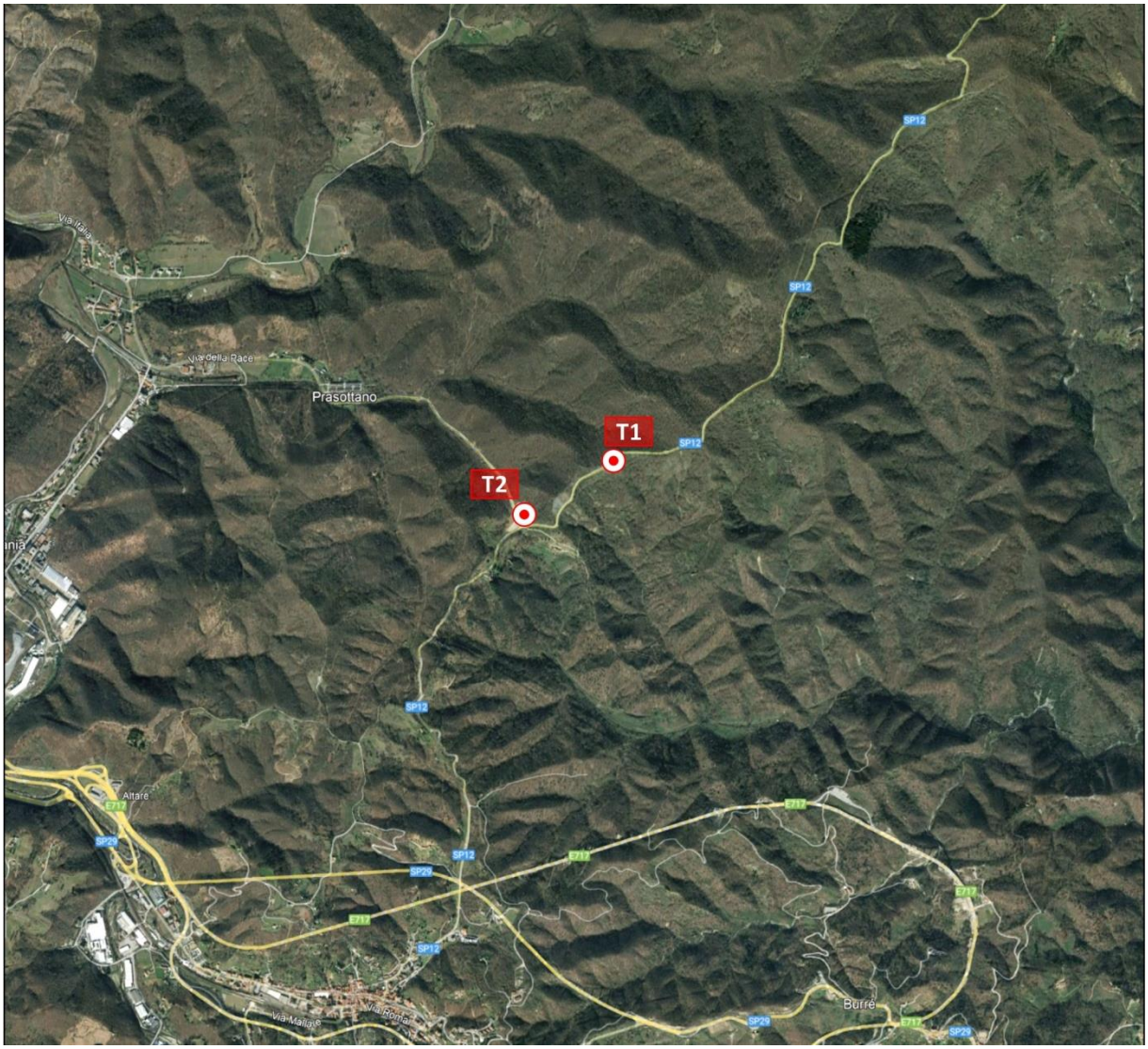


Figura 1 - Area di inserimento del parco eolico in esame

2.2 Sintesi degli impatti sulla componente “ambiente fisico-rumore”

In sede di *permitting* dell’impianto autorizzato è stata effettuata una specifica valutazione di impatto acustico dalla quale è emerso che (Fonte Elaborato “RA-Relazione di Impatto acustico” del 03/2015 a firma del Dott. Geol. Gabriele Civardi):

“In merito ai limiti massimi di emissione in ambiente previsti dalla zonizzazione acustica comunale si è constatato che gli stessi non vengono superati. Per quanto concerne i limiti differenziali nei confronti dei ricettori più prossimi, si è verificata l’inapplicabilità di tale limite sia durante il periodo diurno che durante quello notturno.

Si conferma quindi che il nuovo impianto eolico non produce emissioni rumorose che possono modificare negativamente il clima acustico del comparto in cui è inserito”.

3. PROSPOSTA DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO PER LA COMPONENTE "AGENTI FISICI-RUMORE"

3.1 Aspetti generali

In accoglimento alla richiesta degli Enti formulata al punto 10 della comunicazione della Regione Liguria-Settore Valutazione Impatto Ambientale e Sviluppo Sostenibile, prot. 2023-1404744 del 16/10/2023, sulla componente in oggetto è previsto sia un monitoraggio del "livello di rumore residuo L_R" ai sensi del DM 1 giugno 2022, rappresentativo del clima acustico "Ante operam" che il monitoraggio del Livello di Rumore Ambientale L_A, ai sensi dello stesso DM, rappresentativo dell'assetto *"*Post operam*".*

A seguire si riporta una descrizione della proposta di monitoraggio sulla componente in oggetto, preceduta da una breve sintesi normativa.

3.2 Inquadramento normativo

La normativa relativa all'impatto acustico di parchi eolici, ovvero alle modalità di effettuazione delle campagne di monitoraggio acustico finalizzate alla caratterizzazione dei livelli di rumore L_A e L_R in prossimità di parchi eolici, all'analisi e trattamento dei dati e alla verifica del rispetto dei limiti normativi, è basata su:

- Decreto del Ministero della Transizione Ecologica del 1 giugno 2022 *"Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico"*;
- *"Linee Guida per la valutazione e il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici"* redatte da ISPRA nel Novembre 2013;
- UNI/TS 11143-7:2013 – *"Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 7: Rumore degli aerogeneratori";*

In particolare, il DM 1 giugno 2022 determina i criteri per la misurazione del rumore e per l'elaborazione dei dati finalizzati alla verifica, anche in fase previsionale, del rispetto dei valori limite del rumore prodotto da impianti eolici.

Per tenere conto della velocità del vento, il DM 1 giugno 2022 prevede la caratterizzazione acustica dei livelli di rumore residuo e ambientale per classi di velocità di vento; nello specifico, i criteri richiedono l'esecuzione simultanea di rilevamenti in continuo dei livelli di rumore e dei parametri meteorologici e le rilevazioni devono permettere di valutare i vari livelli sonori al ricettore nelle condizioni di vento più gravose.

Un aspetto particolarmente importante previsto dalla normativa relativa all'impatto acustico degli impianti eolici è l'individuazione **dei ricettori potenzialmente impattati** dalle emissioni acustiche degli aerogeneratori.

A tale proposito occorre innanzitutto richiamare le seguenti definizioni fornite dal DM 1 giugno 2022 e dalla principale normativa di riferimento in materia:

- Ricettore (rif. Art. 2 lett. k) del DM 1giugno 2022): "*qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo individuato dagli strumenti urbanistici comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività*

lavorativa e ricreativa; aree territoriali edificabili già individuate dagli strumenti urbanistici e da loro varianti generali, vigenti alla data di entrata in vigore del regolamento di cui all'art. 11, comma 1, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 per gli impianti esistenti, ovvero vigenti al momento del rilascio del provvedimento autorizzativo per gli impianti nuovi",

- Ricettore sensibile (rif. Art. 2 lett. l) del DM 1giugno 2022): *"edificio adibito a scuola, ospedale, casa di cura o casa di riposo"*
- Area di influenza (UNI/TS 11143-7): *la porzione di territorio in cui l'installazione di un aerogeneratore potrebbe determinare una variazione significativa dei livelli di rumore ambientale, rispetto alla situazione "ante-operam". Tale area è da individuarsi in base anche alla classificazione acustica del territorio o eventuali particolari regolamentazioni regionali e nazionali, alla morfologia del territorio e alla presenza di altre sorgenti, suggerendo di considerare un'area il cui perimetro dista dai singoli aerogeneratori almeno 500 m (UNI/TS 11143-7);*
- Aerogeneratore (rif. Art. 2 lett. b) del DM 1giugno 2022): *dispositivo per la conversione dell'energia cinetica del vento in energia elettrica; può essere ad asse verticale o orizzontale. Ogni aerogeneratore è costituito, in generale, da una torre di sostegno, un rotore (mozzo e pale), il generatore elettrico, il sistema di controllo e in alcuni casi il moltiplicatore di giri e/o l'inverter;*
- Aerogeneratore a vista (rif. Art. 2 lett. d) del DM 1giugno 2022): *l'aerogeneratore non schermato otticamente da rilievi o costruzioni significative sulla linea di vista ricettore-aerogeneratore;*
- Aerogeneratore potenzialmente impattante (rif. Art. 2 lett. e) del DM 1giugno 2022): *nel caso di un impianto eolico con più aerogeneratori, aerogeneratore a vista con distanza ricettore-aerogeneratore aerogeneratori potenzialmente impattanti sono quelli a vista con distanza ricettore-aerogeneratore inferiore a 1.5 km o al valore minimo tra 3R1 e 20D, qualora questo risulti maggiore di 1.5 km, dove R1 è la distanza tra il ricettore e l'aerogeneratore più vicino mentre D è il diametro del rotore.*

In ragione della diffusa presenza nelle zone rurali e montuose tipicamente interessate dall'installazione di impianti eolici di edifici abbandonati o in cattivo stato di manutenzione fino al livello di rudere o in cui non sono presenti tutti i requisiti minimi richiesti dal Comune per l'agibilità abitativa, è opportuno sottolineare che il legislatore nell'Allegato 4 delle "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" emanate con D.M. 10-9-2010 del Ministero dello sviluppo economico, relativo "agli elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio" degli impianti eolici limita le misure di mitigazione ad "unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate".

3.3 Area di indagine e punti di monitoraggio

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

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

Nello specifico, per l’individuazione dei recettori potenzialmente impattati durante la fase di esercizio dell’impianto eolico in oggetto si è provveduto, in prima istanza, ad identificare tutti gli edifici ricompresi nel buffer di 1,5 km dall’impianto in oggetto, in accordo alle disposizioni di cui al DM 1 giugno 2022. Successivamente, basandosi su:

- documentazione di valutazione di impatto acustico predisposta in sede di *permitting* del progetto autorizzato;
- visura catastale dei fabbricati;
- analisi delle foto satellitari o di quelle estratte dagli strumenti di visualizzazione virtuale dalle strade

sono stati individuati gli edifici rappresentativi di ricettori potenzialmente impattati dalle emissioni acustiche dell’impianto eolico in esame (di seguito anche più brevemente ricettori), considerando lo stato di conservazione dell’edificio e la sua effettiva abitabilità e considerando prioritariamente le unità abitative munite di abitabilità e stabilmente occupate, in base alle indicazioni delle “Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili” emanate con D.M. 10-9-2010 del Ministero dello sviluppo economico.

In prossimità dei ricettori così identificati, si propone di posizionare le postazioni di misura per il rilievo fonometrico del livello di rumore residuo L_R e per il livello di rumore ambientale L_A.

In figura seguente si riporta l’ubicazione degli edifici ricompresi nel buffer di 1500 m dall’impianto in oggetto.

In presenza di un nucleo di più edifici (come ad esempio in loc. Prasottano, in direzione nord ovest dall’impianto eolico) è stato considerato, cautelativamente, l’edificio ad uso abitativo più prossimo agli aerogeneratori stessi.

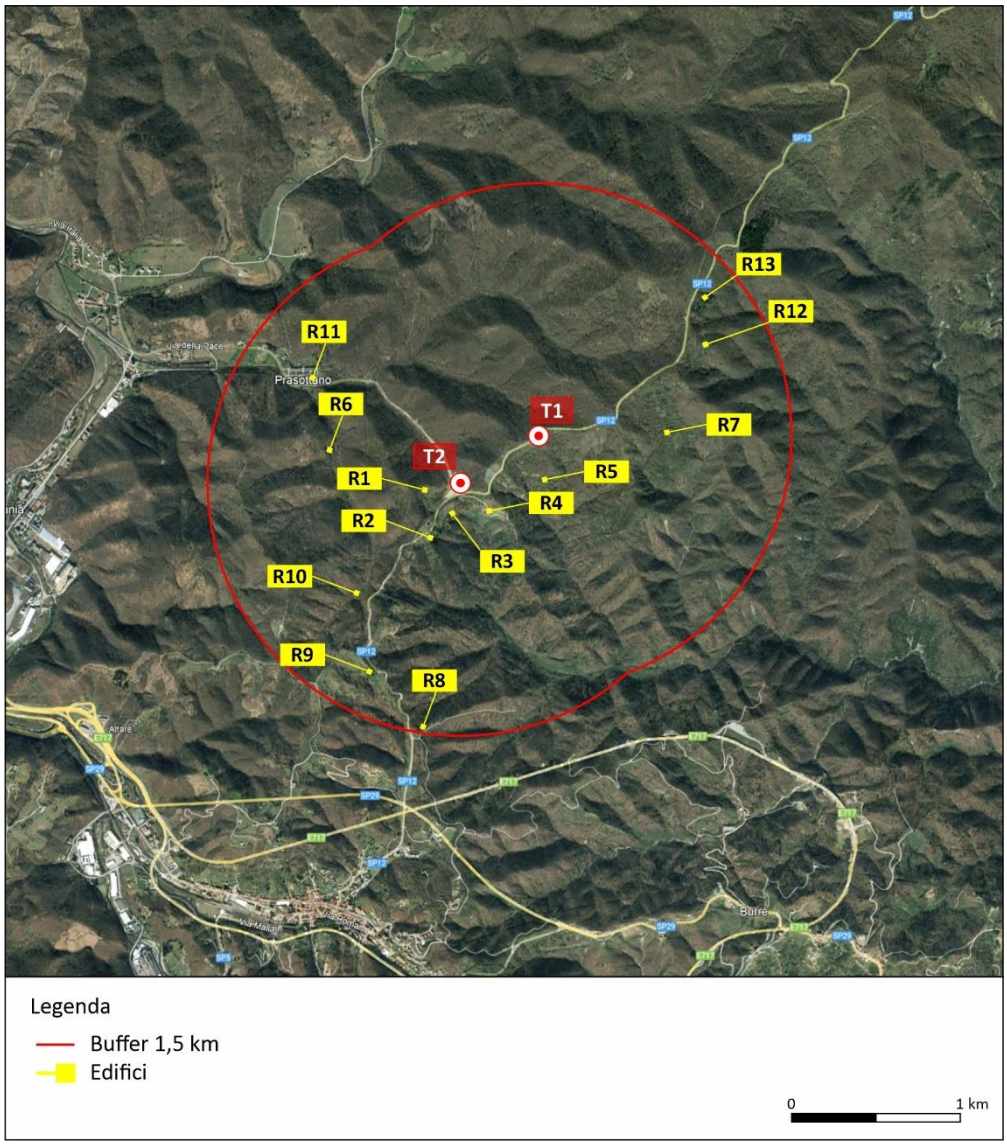


Figura 2 - Ubicazione edifici ricompresi nel buffer di 1500 m dall’impianto

In tabella seguente vengono riportate le principali caratteristiche nonché la distanza dagli aerogeneratori T1 e T2.

Edificio	Descrizione	Recettore	Distanza da T1 (m)	Distanza da T2(m)	Note
R1	Cà Capelletta- edificio attualmente disabitato e di proprietà della Società proponente		760	234	
R2	Palazzo Cappa- edificio residenziale attualmente abitato	X	867	365	

Edificio	Descrizione	Recettore	Distanza da T1 (m)	Distanza da T2(m)	Note
R3	Rudere disabitato e accatastato come convento		742	255	
R4	Sella- Edificifio utilizzato e accatastato come magazzino		551	238	
R5	Rudere disabitato e non accatastato		243	495	
R6	Abitazione		1261	821	L'edificio non è stato identificato come recettore pur essendo accatastato come cat A/4 in ragione della particolare corformazione orografica del territorio e dell'effetto schermante della stessa
R7	C. Bisè-rudere disabitato accatastato come fabbricato ultrapopolare		750	1245	
R8	Rudere disabitato in evidente stato di abbandono		1845	1472	
R9	Abitazione		1700	1245	L'edificio è accatastato come cat A/4. Non è stato identificato come recettore in quanto si ritiene che il recettore R2 sia conservativamente rappresentativo anche di R9, essendo ubicato a minore distanza dall'impianto
R10	Rudere disabitato in evidente stato di abbandono		1430	918	
R11	Abitazione	X	1120	1450	
R12	Abitazione	X	1120	1650	
R13	Abitazione		1236	1760	L'edificio è accatastato come cat A/3. Non è stato identificato come recettore in quanto si ritiene che il recettore R12 sia conservativamente rappresentativo anche di R13, essendo ubicato a minore distanza dall'impianto

Tabella 2 – Caratteristiche degli edifici identificati all'interno del buffer di 1500 m dagli aerogeneratori

Sulla base degli approfondimenti effettuati e ad esito di specifico sopralluogo in campo, rispetto alla proposta di piano di monitoraggio di marzo 2024, si evidenzia come sia da escludersi dalla campagna di misura la postazione corrispondente al rettore R12, in quanto trattasi di abitazione isolata.

Al momento del sopralluogo non è stato infatti possibile accedere alla proprietà privata del recettore, in quanto edificio non abitato. È stata altresì esclusa la possibilità di procedere con misura in postazioni limitrofe sia in ragione della particolare conformazione orografica del territorio e dell'effetto schermante della stessa (che non rendono, di fatto, percepibile il rumore riconducibile all'impianto eolico nell'area) sia per la vicinanza del punto di misura alla viabilità locale e alla presenza di attività di disboscamento che avrebbero necessariamente condizionato la caratterizzazione del clima acustico dell'area."

In definitiva, sono stati quindi identificati come recettori ai sensi del DM 1 giugno 2022 i seguenti:

Edificio	Descrizione	Distanza da T1 (m)	Distanza da T2 (m)
R2	Palazzo Cappa- edificio residenziale attualmente abitato	867	365
R11	Abitazione	1120	1450

Tabella 3 – Recettori individuati

In corrispondenza di tali recettori saranno ubicate le postazioni di misura per l'esecuzione della campagna di monitoraggio ai sensi del DM 1 giugno 2022, come mostrato in figura seguente:

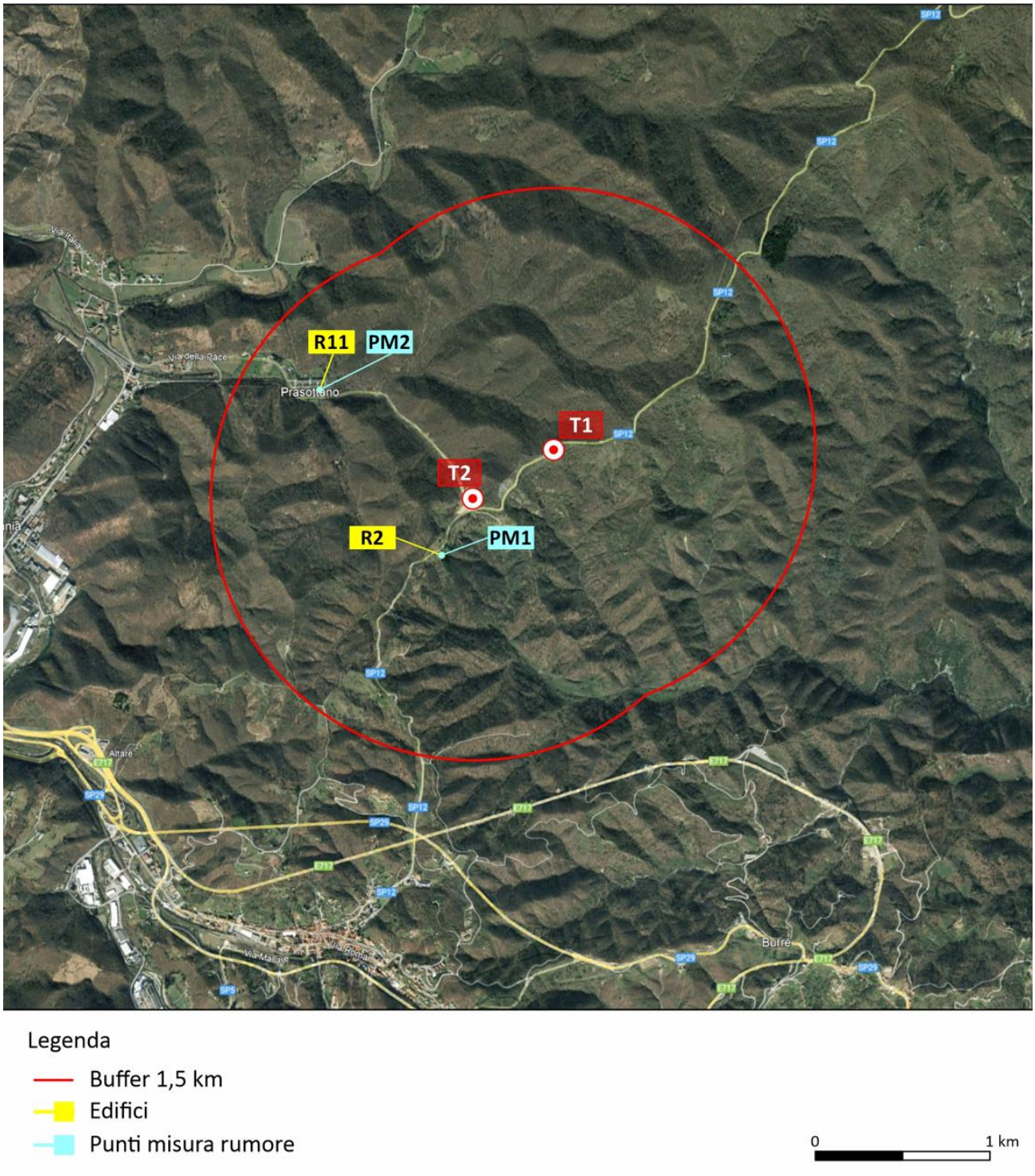


Figura 3 – Ubicazione punti di monitoraggio del rumore

Gli esiti delle attività di monitoraggio descritte nei successivi paragrafi, saranno posti a confronto con i valori limite di emissione e immissione diurni e notturni previsti per la specifica classe acustica di appartenenza del Piano di zonizzazione acustica dei comuni di pertinenza (Cairo Montenotte e Savona).

Qualora applicabile[1], si procederà inoltre alla verifica del rispetto del valore limite differenziale.

[1] I limiti per il rumore differenziale non si applicano se:

- il rumore a finestre aperte <50 dB(A) nel periodo diurno e < 40 dB(A) nel periodo notturno
- il rumore a finestre chiuse <35 dB(A) nel periodo diurno e <25 dB(A) nel periodo notturno.

3.4 Parametri da monitorare

I parametri oggetto di monitoraggio sono:

- Time history degli Short Leq, ovvero dei valori Leq(A) rilevati con tempo di integrazione pari a 10 minuti;
- Livelli percentili L10, L50, L90;
- Leq(A) relativo al periodo diurno (6:00-22:00)
- Leq(A) relativo al periodo notturno (22:00-6:00)
- Analisi spettrale in terzi di ottava
- Velocità media del vento al recettore su ciascun intervallo di 10 min
- Direzione prevalente del vento al recettore su ciascun intervallo di 10 min

Durante ciascuna campagna fonometrica, saranno rilevati i principali parametri meteorologici quali temperatura, umidità, la cui individuazione è necessaria per la verifica del rispetto delle condizioni climatiche di cui al DM 13/03/1998.

Per la definizione del rumore alle diverse classi di velocità del vento si provvederà a:

- Una partizione del Leq(A) in classe di velocità del vento al recettore (Vr) di ampiezza pari a 1 unità (da 0 a 1, da 1 a 2, da 2 a 3, da 3 a 4 e da 4 a 5 m/s).
- Per la determinazione del rumore residuo medio, in ogni recettore e per ognuna delle 5 classi di velocità media del vento al recettore verrà effettuata la media aritmetica dei valori Leq, ottenendo quindi un valore medio, che rappresenta il rumore per quella classe di velocità. La valutazione è stata condotta sia per il periodo diurno sia per il periodo notturno.
- Per ciascuna classe di velocità del vento verrà effettuato il confronto con i limiti di immissione, emissione e differenziale previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997 e dalla classificazione acustica del recettore.

L'elaborazione dei parametri acustici misurati prevedrà inoltre:

1. eliminazione dei dati acquisiti in condizioni meteo non conformi;
2. depurazione dei livelli sonori attribuibili ad eventi anomali e/o accidentali;
3. stima dei livelli LAeq con applicazione dei fattori correttivi secondo quanto indicato nel DM 16/3/1998;
4. riconoscimento degli eventi sonori impulsivi, componenti tonali di rumore, componenti spettrali in bassa frequenza, rumore a tempo parziale;
5. correzione dei livelli LAeq con l'applicazione dei fattori correttivi KI, KT, KB, come indicato nell'Allegato A, punto 17 del D.M. 16/03/1998;
6. valutazione dei livelli di immissione e del criterio differenziale (se applicabile);
7. determinazione del valore di incertezza associata alla misura.

In sintesi, i parametri oggetto di monitoraggio presso i recettori individuati saranno:

PARAMETRI	Dati acquisiti attraverso postazioni mobili
Informazioni generali	
Ubicazione/Planimetria	☒
Funzionamento	☒
Periodo di misura/periodo di riferimento	☒
Informazioni generali	
LAeq immissione diurno	☒
LAeq immissione notturno	☒
Livello differenziale diurno (*)	☒
Livello differenziale diurno (*)	☒
Fattori correttivi (K_I, K_T, K_B)	☒
Andamenti grafici	☒
Parametri meteorologici	
Eventi meteorologici particolari	☒
Situazione meteorologica	☒
Velocità del vento per ciascun intervallo di misura	☒
Direzione del vento per ciascun intervallo di misura	☒

Tabella 4 - Parametri di monitoraggio acustico

(*) I limiti per il rumore differenziale non si applicano se:
il rumore a finestre aperte <50 dB(A) nel periodo diurno e < 40 dB(A) nel periodo notturno
il rumore a finestre chiuse <35 dB(A) nel periodo diurno e <25 dB(A) nel periodo notturno.

L'elaborazione dei dati sarà effettuata in accordo alle disposizioni del DM 1 giugno 2022.

3.5 Modalità di monitoraggio

Tenuto conto della tipologia dei recettori individuati, il monitoraggio del rumore ambientale e del rumore residuo sarà effettuato mediante postazione mobile. La strumentazione di misura sarà scelta conformemente alle indicazioni di cui all'art. 2 del DM 16/03/1998 nonché del DM MiTE 1 giugno 2022.

Prima dell'esecuzione e al termine delle misure fonometriche, l'intera catena di misura (fonometro, prolunga e microfono) sarà sottoposta a calibrazione mediante calibratore certificato.

Per la misura del livello ambientale L_A in fase di esercizio dell'impianto, si prevede la tipologia "in campo libero", così costituita:

- posizione microfono: in corrispondenza di un ricettore, ad almeno 5 m di distanza da superfici riflettenti, da alberi o da possibili sorgenti interferenti;
- altezza del microfono: 1,8 m dal suolo ovvero in accordo con la reale o ipotizzata posizione del ricettore;

- altezza sonda meteo: ≥ 3 m dal suolo; la sonda meteo deve essere posizionata il più vicino possibile al microfono, ma sempre ad almeno 5 m da elementi interferenti in grado di produrre turbolenze (es. vegetazione ad alto fusto, strutture edilizie) ed in posizione tale che possa ricevere vento da tutte le direzioni

I rilevamenti fonometrici saranno eseguiti in conformità a quanto disposto dall'Allegato B del DM 16/03/1998, alle seguenti condizioni:

- assenza di precipitazioni atmosferiche
- assenza di nebbia e/o neve al ricettore;
- velocità del vento al ricettore ≤ 5 m/s
- microfono munito di cuffia antivento
- compatibilità tra le condizioni meteo durante i rilevamenti e le specifiche del sistema di misura di cui alla classe 1 della norma IEC 61672-1:2013.

Per la misura del Livello di Rumore Residuo (L_R) si prevede di procedere secondo la metodologia che prevede lo spegnimento degli aerogeneratori potenzialmente impattanti, per una durata complessiva di 24 ore, in accordo a quanto descritto in Allegato 2 al DM 1 giugno 2022.

A seguire si riporta quanto dettato dal citato allegato:

- Tempi di misura (riferimento all'Allegato 2 del DM Mite 01/06/2022):

  <u>Misurazione del Livello di Rumore Ambientale (La) in Ambiente Esterno</u>:

  - Durata della Misurazione: Deve coprire le diverse condizioni di vento tipiche del sito.
  - Impianti in Funzione: Gli aerogeneratori devono essere operativi durante la misurazione.
  - Esclusione di Periodi Anomali: Periodi con precipitazioni, eventi anomali o condizioni specifiche (punto 7 dell'Allegato B del D.M. 16/03/1998) devono essere scartati.
  - Intervalli di Misurazione: Devono essere acquisiti almeno 1000 intervalli minimi utili, equivalenti a circa 7 giorni di rilevamenti continui.
  - Pianificazione: Deve essere basata sull'analisi anemologica del sito e sulle previsioni meteorologiche del periodo scelto.

  <u>Misurazione del Livello di Rumore Residuo (Le) Riferito alla Sorgente Eolica (Lr) in Ambiente Esterno</u>:

  - Fermare gli Aerogeneratori: Dopo aver completato le rilevazioni del rumore ambientale, si richiede al referente dell'impianto di fermare gli aerogeneratori potenzialmente impattanti per 24 ore.
  - Condizioni del Vento: Durante il fermo, la velocità del vento all'aerogeneratore deve essere compresa tra la velocità di cut-in e la velocità di cut-off per almeno 12 ore.
  - Prolungamento dell'Intervallo: Se le condizioni di vento non sono rispettate, l'intervallo di fermo viene prolungato.

- Modalità di Rilevazione: Le rilevazioni del rumore residuo devono essere effettuate con le stesse modalità utilizzate per la misura del rumore ambientale.

Il processo di elaborazione dei dati rilevati durante le misurazioni del rumore ambientale e residuo nell'ambito dell'impatto acustico degli impianti eolici consiste nei seguenti passaggi:

1. Depurazione dei Dati:
   - Eliminazione delle rilevazioni anomale: Vengono scartati i periodi di misura affetti da eventi accidentali o non conformi al rumore eolico o residuo dell'area.
   - Validità delle rilevazioni: Ogni periodo di misura di 10 minuti è considerato valido se almeno il 50% del tempo presenta dati validi.
   - Scarto dei dati incompleti: Vengono scartati i dati se non sono disponibili tutti i parametri necessari per le elaborazioni, come la velocità del vento al suolo e al mozzo.
2. Rilevazione del Rumore Ambientale (LAeq,10min):
   - Scarto dei dati in condizioni di non funzionamento: Vengono scartati i dati di LAeq,10min quando gli aerogeneratori non sono operativi (velocità del vento inferiore alla cut-in o superiore alla cut-off).
   - Organizzazione dei dati: I dati validi vengono organizzati in tabelle con righe corrispondenti a intervalli di 10 minuti e colonne con parametri come LAcq,10min, velocità media del vento al suolo (vr), velocità e direzione del vento al mozzo (V, @°).
3. Rilevazione del Rumore Residuo (Le):
   - Misurazione con aerogeneratori fermi: Vengono misurati i livelli di rumore quando gli aerogeneratori sono fermati appositamente.
   - Classificazione per velocità del vento: I dati vengono suddivisi in classi di velocità del vento al suolo di ampiezza 1 m/s (0-1, 1-2, ecc.) e si calcola la media aritmetica di LAeq,10min per ogni classe.
4. Calcolo del Livello di Immissione Specifico dell'Impianto Eolico (Le):
   - Differenza energetica: Per le stesse classi di velocità del vento, si calcola la differenza energetica fra i valori di LAeq,10min del rumore ambientale e la media del rumore residuo, utilizzando la formula:

$$Le = 10 \log \left(10^{\frac{LA}{10}} - 10^{\frac{<LR>}{10}} \right)$$

   - Validazione: La differenza energetica non è calcolabile se la differenza aritmetica LA - <LR> è inferiore a 1.
5. Espressione dei Risultati:
   - Ricostruzione dei periodi di riferimento: Si ricostruiscono i periodi diurni e notturni di riferimento, validi se contengono almeno il 70% dei dati utili (67 per il periodo diurno e 34 per il periodo notturno).

- Determinazione dei valori massimi: Si scelgono i valori massimi di LAeq,10min per i periodi diurni (Max<Led,i>) e notturni (Max<Len,j>).
- Verifica dei limiti normativi: I valori massimi vengono utilizzati per la verifica dei limiti stabiliti dal regolamento di cui all'art. 11 della Legge n. 447/95.

Il monitoraggio del rumore sarà effettuato da tecnico competente in acustica (personale esterno qualificato).

La durata delle misurazioni del Livello di rumore ambientale L_A e L_R in fase di esercizio sarà effettuata conformemente alle indicazioni di cui al DM 1 giugno 2022 “*“Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico”*.

Il rapporto tecnico descrittivo delle attività riporterà, per ogni misura effettuata, le seguenti informazioni:

- distanza del microfono dalla superficie riflettente;
- altezza del microfono sul piano campagna;
- distanza del microfono dalla sorgente;
- catena di misura utilizzata;
- data di inizio delle misure;
- tipo e modalità di calibrazione;
- posizione della postazione di riferimento per l’acquisizione dei dati meteorologici;
- altezza dell’anemometro sul piano campagna;
- nome dell’operatore (tecnico competente in acustica ambientale);
- criteri e modalità di acquisizione e di elaborazione dati;
- risultati ottenuti;
- valutazione dell’incertezza della misura;
- valutazione dei risultati, tramite confronto con i valori limite applicabili

oltre alle procedure specifiche di elaborazione dei dati previste dall’Allegato 2 al DM 1 giugno 2022 per la determinazione del livello di rumore residuo.

4. RISULTATI DEL MONITORAGGIO E RESTITUZIONE DEI DATI

Gli esiti del monitoraggio saranno prodotti in formato digitale e restituiti all’interno di una Relazione Tecnica contenente, anche mediante l’ausilio di tabelle ed elaborazioni grafiche:

- Descrizione e localizzazione delle aree di indagine e delle stazione/punti di monitoraggio (Georeferenziazione e rappresentazione in scala adeguata dei punti di misura);
- Dati registrati nella fase oggetto del monitoraggio (parametri monitorati, frequenza e durata del monitoraggio);
- Tutti i metadati/informazioni che permettono una corretta valutazione dei risultati, una completa riconoscibilità e rintracciabilità del dato e ripetibilità della misura/valutazione (ad esempio: condizioni meteo per i periodi di misura, altre condizioni al contorno, ecc.);
- Valutazione dell’impatto monitorato rispetto a quanto atteso.

Nel caso in cui, dalle attività di monitoraggio effettuate, risultino impatti negativi o impatti ulteriori rispetto a quelli previsti e valutati nel provvedimento di VIA, verrà predisposto e trasmesso agli Enti un nuovo Piano di Monitoraggio in cui verrà riportato il set di azioni da svolgere.

In particolare, il cronoprogramma delle attività sarà il seguente:

- Comunicazione dei dati, delle segnalazioni e delle valutazioni all’Autorità Competente;
- Attivazione tempestiva delle azioni mitigative aggiuntive elencate e descritte nel nuovo piano di monitoraggio;
- Nuova valutazione degli impatti dell’opera a seguito delle evidenze riscontrate in fase di monitoraggio.

Il tecnico competente in acustica

Alessandro Eugeni

Iscrizione Elenco Nazionale tecnici competenti
in acustica ex art. 21 D.Lgs.42/17:
n° 391 pubblicazione del 10/12/2018