COMUNE DI BARDINETO

Provincia di Savona

PARCO EOLICO DA N. 2 AEROGENERATORI PER UN TOTALE DI 9 MW LOCALITA' "I GROPPI" - COMUNE DI BARDINETO (SV)



Committente : TERSIA GREEN POWER

Tersia srl
Società a Responsabilità Limitata
Codice Fiscale e P.IVA 01363860097
tel. 019.810580 - www.tersia.it
email: *info@tersia.it* - pec: *tersia@legalmail.it*

Oggetto Elaborato :

VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO RILIEVI FONOMETRICI EFFETTUATI

Tav./Rel. :	BA-UR-REL02
Rev. :	**00**
Scala :	**1:1.000**
Data :	**26/11/2022**
File :	BA-UR-REL02: VPIA
Commessa :	20221026-01

Tecnico redattore

Firmato digitalmente da
Fabio Avignoni
CN = Avignoni Fabio
O = Ordine degli Ingegneri della Provincia di Savona
C = IT

Ing. Fabio Avignoni

Ing. F. Avignoni
Studio Tecnico
Via XX Settembre 10/1, 17100 Savona (SV), Italy
Ordine degli Ingegneri di Savona n°1650
email: *f.avignoni@hotmail.it*

REV./AGG.	DESCRIZIONE	DATA	DISEGNATO	CONTROLLATO	AUTORIZZATO
00	PRIMA EMISSIONE	26/11/2022	F. Avignoni	F. Avignoni	F. Avignoni

A norma di legge il presente elaborato non potrà essere riprodotto ne' consegnato a terzi ne' utilizzato per scopi diversi da quello di destinazione senza l'autorizzazione scritta dell'autore, che ne detiene la proprietà.

Sommario

0- PREMESSA 2

1- GENERALITÀ 2

2- CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO 2

3- VALORI LIMITE DI EMISSIONE, IMMISSIONE E QUALITÀ 3

4- STRUMENTAZIONE USATA 3

5- METODOLOGIA DELLE MISURE 4

6- TABULATI RILIEVI FONOMETRICI 5

7- CLIMA ACUSTICO STATO ZERO 7

8- CARATTERISTICHE DI EMISSIONE DELLE SORGENTI 7

9- STIMA DELLE CARATTERISTICHE ACUSTICHE DEI CORPI RICETTORI 7

10- IPOTESI SUL CAMPO ACUSTICO E SOFTWARE DI CALCOLO 8

11- SCENARIO PRESENTATO 8

12- VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO 8

13- VALUTAZIONE DEI LIVELLI SONORI 9

14- CONCLUSIONI FINALI - STIMA DELL'IMPATTO ACUSTICO 9

RELAZIONE TECNICA

0- Premessa

Lo scrivente Fabio Avignoni, ingegnere, libero professionista, con Studio Tecnico a Savona in Via xx Settembre 10/1, iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Savona al n.1650, iscritto nell'Elenco del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di cui all'art. 21 del D.Lgs 42/17 come Tecnico Competente in Acustica al n°2473 (già iscritto nell'Elenco della Regione Liguria ex D.Dle n. 3319 del 10 novembre 2008), su incarico della società Tersia S.r.l. di Savona, C.so Italia 27 P. IVA 01363860097, redige la presente relazione tecnica relativa alla valutazione previsionale di impatto acustico dell'intervento di realizzazione di una fattoria eolica da realizzarsi in località "I Groppi" in Comune di Bardineto, Provincia di Savona.

Lo scrivente, dopo avere esaminato gli atti, visionato i luoghi, acquisito le informazioni tecniche relative ed effettuate le valutazioni necessarie, redige quanto segue:

1- Generalità

A seguito dell'incarico ricevuto, è stata effettuata la valutazione, anche con misure in situ, del campo acustico che si andrà ad avere presso l'area, dove andrà a realizzarsi una fattoria eolica costituita da n°2 aerogeneratori, oggetto di autorizzazione e della presente valutazione. Si è quindi effettuata la valutazione previsionale dell'impatto acustico sulla zona circostante l'impianto.

Lo scopo dell'indagine è stato quello di quantificare dapprima i livelli di clima acustico dello stato zero e successivamente i livelli di rumore ambientale provocato dalla realizzazionr della fattoria eolica oggetto della presente relazione, da costruirsi in località "I Groppi", Comune di Bardineto.

2- Classe di destinazione d'uso

Il Comune di Bardineto è dotato di zonizzazione acustica del territorio, e l'intervento interessa aree poste in classe III. L'area è interessata ad oggi in modo acusticamente importante, da sorgenti di tipo "naturale" come il vento e la fauna, con occasionali passaggi di veicoli a motore, il cui contributo all'acustica del luogo non è particolarmente significativo.

3- Valori limite di Emissione, Immissione e Qualità

In base al disposto normativo si riportano quindi i valori limite di emissione, immissione e qualità (espressi quali Leq e misurati in dB(A)) così come desunti dalle tabelle dell'allegato A al D.P.C.M. 14/11/97 per la classe III

CLASSE III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o d'attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza d'attività commerciali, uffici con limitata presenza d'attività artigianali e con assenza d'attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

Tabella A: valori limite d'emissioni - Leq in dB(A) (art. 2)

classi di destinazione d'uso del territorio	*Tempi di riferimento*	
IV aree di tipo misto	*diurno (06.00-22. 00)*	*notturno (22.00-06. 00)*
	55	45

Tabella C: valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A) (art. 3)

classi di destinazione d'uso del territorio	*Tempi di riferimento*	
IV aree di tipo misto	*diurno (06.00-22.00)*	*notturno (22.00-06. 00)*
	60	50

Tabella D: valori di qualità - Leq in dB (A) (art.7)

classi di destinazione d'uso del territorio	*Tempi di riferimento*	
IV aree di tipo misto	*diurno (06.00-22.00)*	*notturno (22.00-06.00)*
	57	47

4- Strumentazione usata

Le misure sono state realizzate con l'ausilio della seguente strumentazione:

- Analizzatore Larson Davis mod. 831 con Slm Utility–G3 e software NoiseWorks n° di serie 0003562 tarato il 06-09-2022 Certificato n° 2022-262-F

- Microfono PCB PIEZOTRONICS mod. 377B02 n° di serie 141557 tarato il 06-09-2022 Certificato n° 2022-262-F

- Calibratore Brüel & Kjær mod.4231 n° di serie 2191215 tarato il 06-09-2022 Certificato n° 2022-261-C conforme ANSI S 1.40-1984 e IEC 60942 Classe 1..

I dati sono stati memorizzati su PC ed elaborati con programma Slm Utility–G3 e software NoiseWorks per Windows.

Il certificato di taratura è conservato presso lo Studio Tecnico in Via XX Settembre 10/1, Savona.

Calibrazione:

Le norme IEC e ANSI UNI 9432/89 raccomandano di effettuare la calibrazione del fonometro prima di ogni serie di misure e di verificarla nuovamente al termine.

Il nostro studio utilizza il calibratore di livello sonoro 4231 che fornisce un segnale nominale di calibrazione in campo a pressione di 94 o 114 dB, ad 1 kHz.

Prima e dopo ogni serie di misure è stata controllata la calibrazione della strumentazione mediante calibratore in dotazione (verificando che lo scostamento dal livello di taratura acustica non sia superiore a 0.2 dB)

5- Metodologia delle misure

Le misure sono state eseguite secondo le seguenti modalità:

a) calibrazione dello strumento all'inizio e alla fine di ogni ciclo di misure

b) le misure sono state eseguite in condizioni meteorologiche normali ed in assenza di precipitazioni atmosferiche

c) le letture sono state effettuate con costante di tempo SLOW - IMPULSE - FAST e curva di ponderazione "A" - e con acquisizione di sequenza di spettri a seconda delle esigenze dell'indagine.

d) sono state evitate eventuali schermature da parte del corpo di chi esegue le misure tenendosi a sufficiente distanza dal microfono

e) il rilevamento è stato eseguito misurando il livello sonoro equivalente ponderato in curva "A" (Leq A)

f) il microfono del fonometro è stato posizionato a metri 1.50 dal suolo ad almeno un metro da superfici interferenti

g) in tutte le misure il microfono è stato protetto con la cuffia antivento

Sono stati quindi effettuati rilievi per il tempo congruo al fine di avere un campione rappresentativo per procedere alla valutazione dell'eventuale disturbo provocato al recettore più esposto, nel rispetto dei dettami del D.M. 1 giugno 2022. I rilievi sono riportati nel tabulato allegato alla presente. Le operazioni sono state svolte con il metodo per integrazione continua. Le condizioni meteorologiche, monitorate mediante centralina meteo conforme all'Allegato I al D.M. 1 giugno 2022, erano tali da non influenzare la misura, in particolare si era in assenza di pioggia. Per quanto riguarda il certificato di taratura, esso è conservato presso lo studio professionale in Via XX Settembre 10/1 Savona

6- Tabulati Rilievi Fonometrici

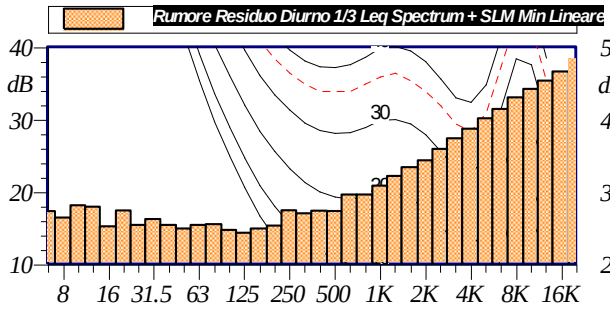
Rilievo n°1 – Rumore Residuo Diurno

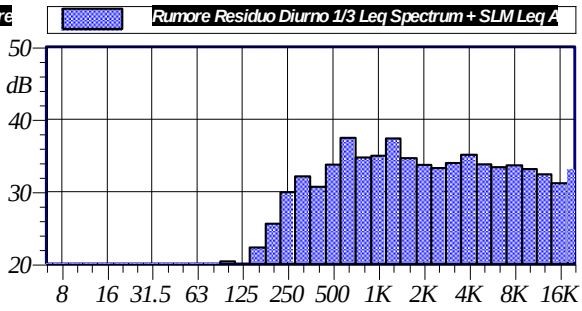
(Posizione ① - Tav. 1)

Nome misura: **Rumore Residuo Diurno**
Località: **I Groppi**
Strumentazione: **831 0003562**
Durata: **86400 (secondi)**
Nome operatore: **A.F.**
Data, ora misura: **25/11/2022 18:45:23**
Over SLM: **N/A**
Over OBA: **N/A**

Rumore Residuo Diurno
1/3 Leq Spectrum + SLM Leq
A

12.5 Hz	-10.8 dB	160 Hz	22.3 dB	2000 Hz	33.7 dB
16 Hz	-6.5 dB	200 Hz	25.6 dB	2500 Hz	33.3 dB
20 Hz	-3.5 dB	250 Hz	29.9 dB	3150 Hz	34.0 dB
25 Hz	7.7 dB	315 Hz	32.1 dB	4000 Hz	35.1 dB
31.5 Hz	8.7 dB	400 Hz	30.7 dB	5000 Hz	33.8 dB
40 Hz	10.4 dB	500 Hz	33.7 dB	6300 Hz	33.4 dB
50 Hz	10.7 dB	630 Hz	37.4 dB	8000 Hz	33.6 dB
63 Hz	10.7 dB	800 Hz	34.7 dB	10000 Hz	33.1 dB
80 Hz	16.0 dB	1000 Hz	35.0 dB	12500 Hz	32.4 dB
100 Hz	20.4 dB	1250 Hz	37.4 dB	16000 Hz	31.2 dB
125 Hz	19.8 dB	1600 Hz	34.6 dB	20000 Hz	33.1 dB





L1: 63.7 dBA L5: 58.1 dBA
L10: 55.1 dBA L50: 46.0 dBA
L90: 37.1 dBA L95: 34.3 dBA

L_{Aeq} = 45.1 dB

Annotazioni:

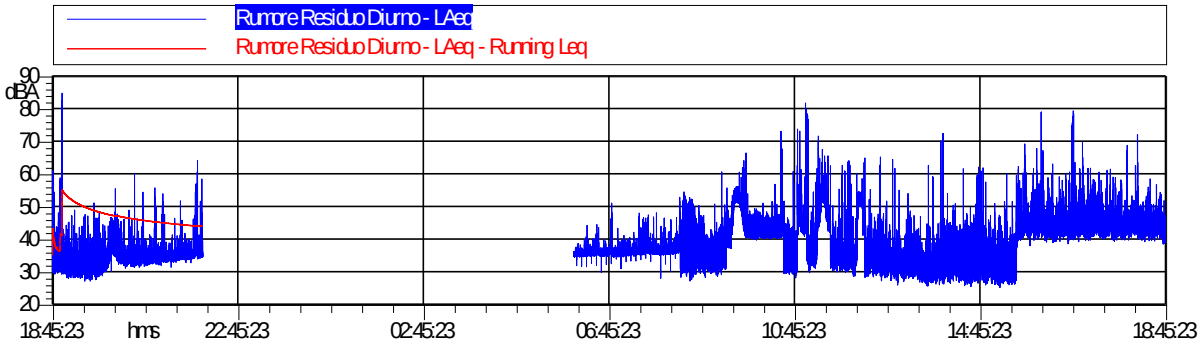
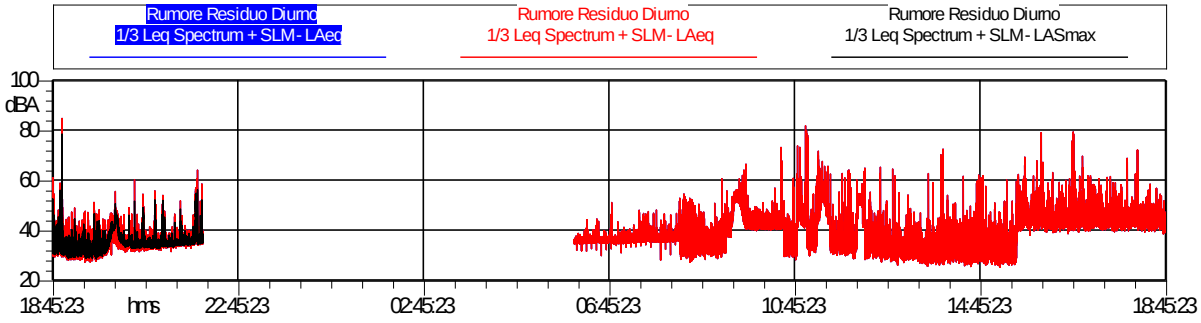


Tabella Automatica delle Mascherature

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*18:45:23*	*16:00:00*	*45.1 dBA*
Non Mascherato	*18:45:23*	*16:00:00*	*45.1 dBA*
Mascherato		*00:00:00*	*0.0 dBA*

Componenti impulsive

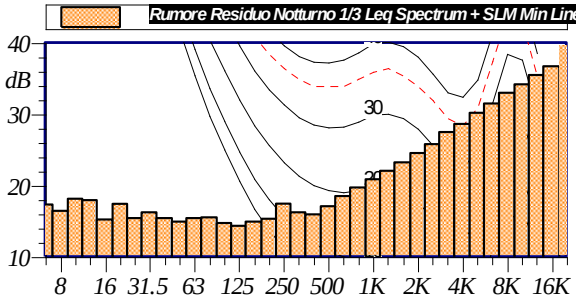


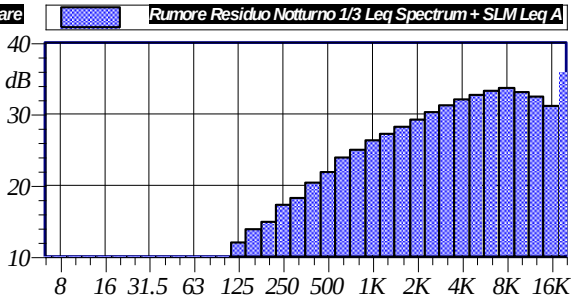
Rilievo n°2 – Rumore Residuo Notturno
(Posizione ① - Tav. 1)

Nome misura: **Rumore Residuo Notturno**
Località: **I Groppi**
Strumentazione: **831 0003562**
Durata: **28800 (secondi)**
Nome operatore: **A.F.**
Data, ora misura: **25/11/2022 22:00:00**
Over SLM: **N/A**
Over OBA: **N/A**

Rumore Residuo Notturno
1/3 Leq Spectrum + SLM Leq
A

12.5 Hz	-16.4 dB	160 Hz	13.8 dB	2000 Hz	29.2 dB
16 Hz	-13.4 dB	200 Hz	14.9 dB	2500 Hz	30.3 dB
20 Hz	-13.2 dB	250 Hz	17.3 dB	3150 Hz	31.2 dB
25 Hz	-4.0 dB	315 Hz	18.2 dB	4000 Hz	32.0 dB
31.5 Hz	-5.8 dB	400 Hz	20.4 dB	5000 Hz	32.7 dB
40 Hz	-0.7 dB	500 Hz	21.9 dB	6300 Hz	33.2 dB
50 Hz	-1.2 dB	630 Hz	23.9 dB	8000 Hz	33.6 dB
63 Hz	-1.3 dB	800 Hz	25.0 dB	10000 Hz	33.1 dB
80 Hz	2.8 dB	1000 Hz	26.3 dB	12500 Hz	32.4 dB
100 Hz	9.1 dB	1250 Hz	27.2 dB	16000 Hz	31.1 dB
125 Hz	12.0 dB	1600 Hz	28.2 dB	20000 Hz	35.8 dB





L1: 61.2 dBA
L5: 54.7 dBA
L10: 51.3 dBA
L50: 39.5 dBA
L90: 29.9 dBA
L95: 27.0 dBA

L_{Aeq} = 36.1 dB

Annotazioni:

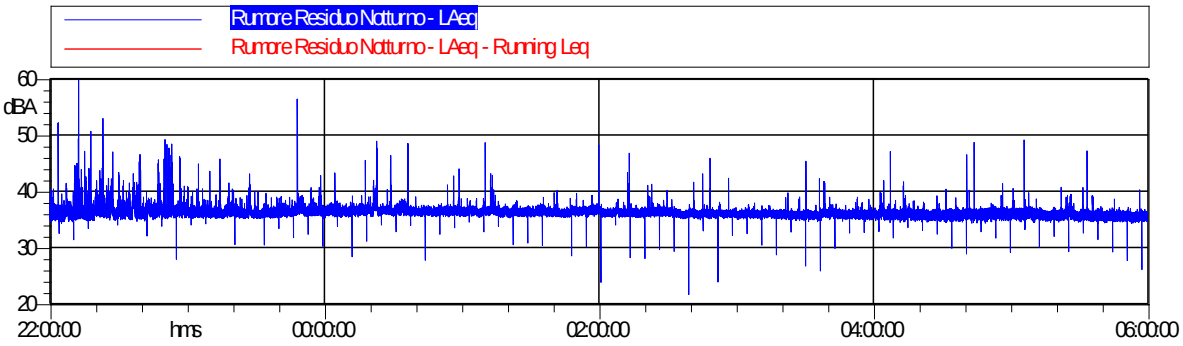
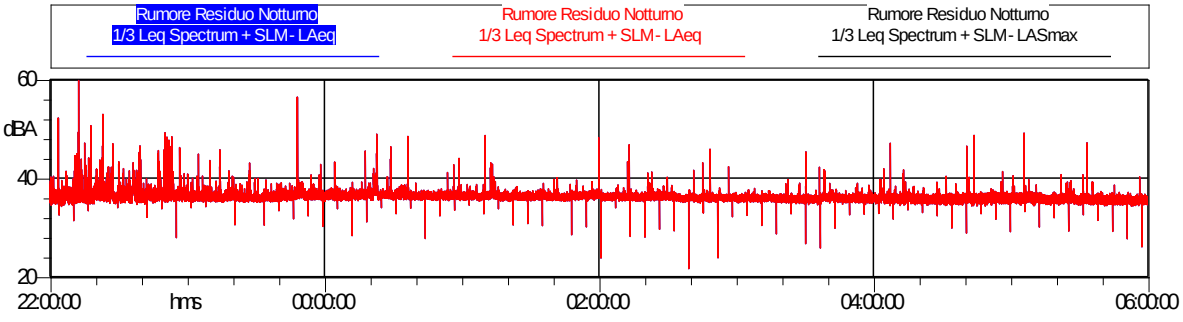


Tabella Automatica delle Mascherature

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*22:00:00*	*08:00:00.100*	*36.1 dBA*
Non Mascherato	*22:00:00*	*08:00:00.100*	*36.1 dBA*
Mascherato		*00:00:00*	*0.0 dBA*

Componenti impulsive



7- Clima acustico Stato Zero

Il clima acustico allo stato zero è stato rappresentato, cautelativamente, con un valore di 35 dB(A). Tale valore risulta essere inferiore sia ai limiti di zona (50 dB(A) in periodo notturno) che ai valori di rumore residuo rilevati sul campo (35÷45 dB(A)) , e permette di valutare attentamente gli effetti dell'attività rumorosa che si andrà ad avere sulle strutture circostanti.

8- Caratteristiche di Emissione delle Sorgenti

L'attività di produzione energia elettrica da fonte rinnovabile (eolico) sarà caratterizzata dall'impiego, all'aperto sul crinale (circa a 1300 m s.l.m.), di n°2 aerogeneratori Vestas, modello V136 - 4,5 MW.

I criteri che guidano la stesura della relazione consentono al tecnico di omettere in parte le informazioni o le valutazioni di cui ai criteri suddetti (come indicati dal Comitato Tecnico Regionale nella seduta del 19 maggio 1999), qualora tali omissioni siano fondatamente motivate e l'Amministrazione nulla eccepisca in merito. In tal senso si ritiene che il descrittore del fenomeno acustico possa essere sufficientemente rappresentativo anche con rilievo non protratto con misura continua per le 24 ore bensì limitato alle misure effettuate e riportate in allegato in quanto la sorgente più significativa è rappresentata dall'aerogeneratore oggetto d'installazione e pertanto non variabile sensibilmente durante il funzionamento. Infine non si ritiene di individuare variabilità o peculiari caratteristiche del rumore tali da rendere necessaria l'estensione delle misure ad altri descrittori oltre al già citato L_{eqA} che lo scrivente ritiene quindi pienamente sufficiente a descrivere il clima acustico della zona.

Si riportano di seguito i valori previsti per lo studio previsionale:

Aerogeneratore	103,9	dB(A)

9- Stima delle Caratteristiche Acustiche dei Corpi Ricettori

Non sono stati individuati corpi ricettori importanti nella zona, nel senso che l'attività in esame non andrà a modificare l'acustica ambientale se non in minima parte. In effetti la conformazione dei luoghi è tale da rendere insignificanti le nuove emissioni acustiche che si andranno a sovrapporre in zona; inoltre, il rumore sarà essenzialmente propagato per divergenza all'esterno, in campo aperto, riducendo al minimo l'impatto sulle poche strutture circostanti.

10- Ipotesi sul Campo Acustico e Software di Calcolo

Per l'elaborazione della ricerca delle zone isofoniche è stato utilizzato il software di calcolo IMMI 5 ed il programma di calcolo NFTP compatibile ISO 9613 seguito da analisi grafica su programma MODEL SUITE. Entrambi i programmi sono stati più volte testati dallo scrivente tecnico che ne conferma i risultati di calcolo e di rappresentazione.

In ingresso abbiamo fornito:

- la pressione generata dalle sorgenti distribuite nell'area di intervento (vedere planimetria con posizione delle sorgenti sonore).
- le caratteristiche del territorio: da quelle climatiche a quelle orografiche ed ambientali, quali, ad esempio, vegetazione, schermi ecc;
-caratteristiche delle sorgenti di rumore (aerogeneratore);
-caratteristiche dei ricettori;

oltre a vari parametri per lo più volti alla scelta della metodologia di calcolo da utilizzare, che nel nostro caso rispecchierà la norma ISO 9613 per le sorgenti e le norme DIN per il calcolo vero e proprio.

Si osservi che il valore di 103,9 dB(A), rappresentativo della massima potenza sonora riscontrabile durante l'esercizio della macchina oggetto di valutazione, è da ritenersi cautelativo rispetto ai reali livelli della potenza sonora complessivamente generata dall'aerogeneratore esaminato nella presente relazione.

11- Scenario presentato

Come già accennato, l'attività della fattoria eolica non comporterà variazioni significative del clima acustico neanche nel periodo notturno, in quanto la sorgente sarà posizionata ad una notevole distanza dai potenziali recettori: tale condizione, agendo per divergenza, consentirà una notevole dispersione del suono, che solo in minima parte andrà ad interessare le scarse costruzioni circostanti (vedere Tavola 3).

12- Valutazione Previsionale di Impatto Acustico

La valutazione previsionale dell'Impatto acustico deriva dall'analisi dei risultati in uscita dal programma di cui si è detto al punto 10; i risultati sono riportati sul territorio grazie alle planimetrie allegate, che mostrano, oltre alla posizione della sorgente (aerogeneratore), anche i ricettori (case).

Si è osservato che l'impatto acustico risulta poco rilevante all'esterno dell'area d'impianto: ciò

è dovuto agli accorgimenti presi per limitare le emissioni (la sorgente è ad una notevole distanza dai recettori potenziali). In particolare, quindi, in periodo notturno potremo misurare ancora un fondo attorno ai 35÷40 dB(A), per cui non si prevedono variazioni significative neppure nelle vicinanze dell'impianto oggetto di valutazione, in quanto il valore di fondo viene fortemente influenzato dalla presenza della fauna boschiva (vedere i rilievi effettuati).

Anche per il periodo diurno non si prevedono significative variazioni rispetto alla situazione attuale, in quanto l'attività che interesserà l'area sarà pressochè costante, sia nel periodo diurno che in quello notturno.

In esterno ed in prossimità delle costruzioni, i livelli si manterranno comunque ben entro i limiti di zona, risultando dai calcoli una pressione acustica di molto inferiore ai 50 dB(A) in classe III.

13- Valutazione dei livelli sonori

Le simulazioni di rumore dell'impianto evidenziano valori inferiori a quanto previsto dal limite di zona, non producendo significative emissioni rumorose presso le più vicine costruzioni.

Il rumore generato verrà in gran parte contenuto in prossimità dell'attività, andando a modificare solo in modo marginale l'acustica del luogo.

Prendendo come riferimento le sorgenti presenti all'interno dell'attività (L_{WA} 103,9 dB(A)) risulta che, in facciata degli edifici più esposti, la situazione, acusticamente parlando, rimarrà pressoché immutata, come evidenziato dalle tavole grafiche allegate.

14- Conclusioni finali - Stima dell'impatto acustico

Dalla analisi dei tabulati e delle stampe allegate si possono formulare le seguenti osservazioni. Prima di tutto osserviamo come la situazione odierna sia propria e caratteristica di un'area posta nelle vicinanze di un'area boschiva che, sia in periodo diurno che in quello notturno, è soggetta emissioni naturali e traffico di modesta intensità.

Circa il lavoro previsionale, le simulazioni dimostrano la compatibilità dell'attività con quanto stabilito dalla zonizzazione acustica comunale. In particolare poi la somma delle pressioni generate dall'aerogeneratore con quelle ad oggi esistenti (si ricorda che non si tratta di pura somma algebrica bensì di calcolo logaritmico), porterà ad incrementi poco significativi per l'ambiente al di fuori dei confini dell'attività stessa.

In particolare, le emissioni rumorose resteranno confinate nell'intorno dell'attività, come si evince dalle tavole allegate che riportano le simulazioni effettuate con livelli di potenza sonora a 103,9 dB(A).

Le simulazioni numeriche effettuate mostrano un livello sonoro equivalente $L_{eq,A}$ pari a 53 dB(A) alla base dell'aerogeneratore e circa 40 dB(A) presso il recettore più esposto, perfettamente in linea con i parametri della Zonizzazione Acustica Comunale (l'edificio in questione è posto in Classe III) utilizzando anche in questo caso rumori il cui livello di potenza sonora sarà pari a 103,9 dB(A).

I risultati della campagna di misure mostrano, inoltre, valori di rumore residuo ampiamente inferiori ai limiti di zona (40,0 dB(A) < 50,0 dB(A)), coerenti con i livelli già rilevati nelle precedenti campagne di misura.

Pertanto, i livelli di rumore imputabili alla sorgente in esame e riscontrabili presso i recettori abitativi più prossimi sono da ritenersi confrontabili con il rumore residuo riscontrabile nelle medesime posizioni; conseguentemente, il differenziale di immissione (peraltro non applicabile in quanto il livello ambientale non supeera i 40 dB(A) in periodo notturno ed i 50 dB(A) in periodo diurno) risulta rispettato in corrispondenza delle abitazioni limitrofe.

I risultati dei rilievi e dei calcoli previsionali sono esposti nelle tavole allegate alla presente. I valori indicati sono espressi in dB(A) e rappresentano il Leq come indicato nel D.P.C.M. '91

In base alle ipotesi formulate, si conclude che l'intervento di realizzazione della fattoria eolica di località "I Groppi" in Comune di Bardineto, Provincia di Savona, non andrà a variare significativamente i livelli di rumore di zona.

Savona 26-11-2022

Il Tecnico Competente
(ENTECA n° 2473 del 10-12-2018)
Ing. Fabio Avignoni



ALLEGATI:
Tavola 1 –Rilievi Fonometrici Effettuati
Tavola 2 – Sorgenti Sonori
Tavola 3 – Mappa Isofoniche