Firmato digitalmente da
Gabriele Civardi
CN = Gabriele Civardi
O = Ordine Regionale Geologi Liguria
C = IT

PROVINCIA DI SAVONA
COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE

ARTEMISIA WIND S.R.L.
via del Lavoro, 5/a - 12040 Cherasco (CN)

INSTALLAZIONE DI N° 1 AEROGENERATORE DELLA POTENZA DI 4,5 MW
LOCALITA' PIANSOTTANO

Istanza per la verifica di “ASSOGGETTABILITA' A VIA” ex art. 19 D. lgs. 152/2006

DOCUMENTI TECNICI

ALLEGATO 04

Relazione valutazione previsionale di impatto acustico

REV	DATA	REDAZIONE	VERIFICA	DESCRIZIONE
4				
3				
2				
1				
0	Giugno 2025	Dott. G. Civardi	Dott. G. Civardi	Emissione

Il presente elaborato è protetto da copyright. E' severamente vietata ogni forma di riproduzione anche parziale senza autorizzazione scritta dell'ente proprietario.

DOTT. GEOL. GABRIELE CIVARDI
Geologia – Idrogeologia – Geofisica
Acustica ambientale
Sicurezza del lavoro

COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE

Provincia di Savona

Oggetto:
Realizzazione impianto eolico all'interno del territorio comunale del Comune di Cairo Montenotte (SV).

Contenuto:
Valutazione previsionale di impatto acustico.

Committente:
GMT PROJECT S.r.l.

Data:
Giugno 2025

N° lavoro
1459/A

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA
Via Cantore 8 int. Q 16149 - GENOVA
CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail gabriele.civardi@gmail.com

INDICE

1 Introduzione.....3

1.2 Recettori sensibili considerati e zonizzazione acustica.....3

2 Normativa di riferimento.....4

3 Caratterizzazione acustica del sito.....6

4 Caratteristica dell'attività insediativa.....6

4.1 Attrezzature.....6

4.2 Potenziali ricettori.....7

5 Rilievi fonometrici.....8

5.1 Clima acustico stato 0.....8

5.2 Postazioni di misura.....9

6 Verifica limiti assoluti.....10

6.1 Limiti di emissione.....11

6.2 Limiti di immissione.....12

7 Verifica limiti differenziali.....12

8 Fasi di cantiere.....14

8.1 Valutazione previsionale per le fasi di cantiere.....16

9 Conclusioni.....19

10 Grafici misure fonometriche.....20

Allegati:

- **Scheda aerogeneratore**
- **Corografia con individuazione aerogeneratori e ricettori sensibili considerati.**
- **Carta Isorumore**

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA - GENOVA CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail
gabriele.civardi@gmail.com

1 Introduzione

Con riferimento all'installazione di una torre eolica per la produzione di energia elettrica all'interno del territorio comunale di Cairo Montenotte (SV) lo scrivente Dott. Geol. Gabriele Civardi , iscritto all'Ordine Regionale dei Geologi della Liguria al n° AP 511*, tecnico competente in acustica ambientale* **(D.G.R.L. n° 1461 del 26/06/2005)**, è stato incaricato dalla società GMT PROJECT S.r.l. di eseguire una valutazione previsionale di impatto acustico relativa alle emissioni sonore prodotte dall'aerogeneratore.

Lo studio sarà svolto sulla traccia di quanto suggerito dalla normativa vigente in materia.

Lo scrivente tecnico si è recato sul posto per eseguire i necessari rilievi fonometrici sia in periodo diurno che in quello notturno.

La presente relazione rappresenta un rapporto su quanto rilevato e uno studio previsionale come richiesto dalla legislazione.

1.2 Recettori sensibili considerati e zonizzazione acustica

Dall'osservazione del Piano di Zonizzazione Acustica in vigore presso il Comune di Cairo Montenotte (SV), si è potuto verificare che la classe di destinazione d'uso del territorio, relativamente alla zona nella quale si inserisce il previsto Parco eolico è una **zona III "area di tipo misto"**, in questo caso il valore massimo di immissione in Leq(A) è pari a 60 dBA nel periodo diurno e a 50 dBA nel periodo notturno.

Da una analisi svolta attraverso foto satellitari, sopralluoghi ed indagini catastali si sono identificati i seguenti recettori:

- R1 Palazzo Kappa: si tratta di un edificio residenziale abitato;
- R2: si tratta di un edificio residenziale abitato;
- R3 Loc. Prà Sottano: si tratta di un edificio residenziale abitato.

Dall'osservazione del Piano di Zonizzazione Acustica si è potuto verificare che la classe di destinazione d'uso del territorio è:

- ✓ recettore R1, R2 **zona III "area di tipo misto";**
- ✓ recettore R3 **zona IV "area di intensa attività umana.**

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA - GENOVA CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail gabriele.civardi@gmail.com

Si riporta in allegato uno stralcio cartografico con l'individuazione dei recettori sensibili considerati e dell'impianto.

2 Normativa di riferimento

La redazione della presente valutazione tiene conto di quanto disposto dalla normativa di legge in materia di rumore ambientale ed in particolare di:

- ✓ Circolare n° 1769 datata 30.04.1966 del Ministero LL.PP. a titolo "Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici nelle costruzioni edilizie"
- ✓ D.P.C.M. 1.3.91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" G.U. n° 57 del 8/3/91 S.G.
- ✓ L.26.10.95 n° 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", G.U. n° 254 del 30.10.95 S.G.
- ✓ D.M. 16.3.98 " Tecniche di rilevamento del rumore e metodologie di misura" G.U. n° 76 del 1.4.98
- ✓ D.P.C.M. 5.10.97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici" G.U. n° 297 del 22.10.97 S.G.
- ✓ D.P.C.M. 14/11/97 "Determinazione dei limiti di emissione di attenzione e di qualità" G.U. n° 280 del 1/12/97.
- ✓ **D.M. MiTE 1/6/2022 "Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico"**

Nelle sottoelencate tabelle [Tabella 1, 2 e 3] sono riportati rispettivamente i valori limite di emissione, di immissione e di qualità, così come definiti dal D.P.C.M. 14/11/97.

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA - GENOVA CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail gabriele.civardi@gmail.com

LIMITI MASSIMI Leq(A)		
	Tempi di riferimento	
Classe di destinazione d'uso del territorio	Diurno	Notturno
I - Aree particolarmente protette	45	35
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III - Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 1 – Valori limite di emissione ai sensi del D.P.C.M. 14/11/97 (art.2)

LIMITI MASSIMI Leq(A)		
	Tempi di riferimento	
Classe di destinazione d'uso del territorio	Diurno	Notturno
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III - Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 2 – Valori limite di immissione ai sensi del D.P.C.M. 14/11/97 (art.3)

LIMITI MASSIMI Leq(A)		
	Tempi di riferimento	
Classe di destinazione d'uso del territorio	Diurno	Notturno
I - Aree particolarmente protette	47	37
II - Aree prevalentemente residenziali	52	42
III - Aree di tipo misto	57	47
IV - Aree di intensa attività umana	62	52
V - Aree prevalentemente industriali	67	57
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 3 – Valori limite di qualità ai sensi del D.P.C.M. 14/11/97 (art.7)

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA - GENOVA CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail gabriele.civardi@gmail.com

3 Caratterizzazione acustica del sito

L'area oggetto di intervento è situata nei pressi di Bric Fracciate .

Le principali fonti di rumore in ambiente rilevate dallo scrivente sono costituite:

- ✓ dal traffico veicolare che scorre sulla viabilità locale;
- ✓ dal rumore delle attività comportamentali del comparto.

In merito alla valutazione del clima acustico allo stato 0 e delle rilevazioni in sito si demanda al successivo capitolo.

4 Caratteristica dell'attività insediativa

Il progetto prevede la realizzazione di un parco eolico tramite la costruzione di un'unica torre eolica con annessa una cabina elettrica d'impianto. Il nuovo impianto prevede la messa in opera di aerogeneratori tripala di potenza nominale pari a 4.500 KW.

Il Parco eolico sarà collegato alla rete elettrica nazionale di trasporto tramite una cabina di consegna dell'energia elettrica, per la trasformazione dell'energia prodotta e la sua immissione in rete.

L'energia elettrica in bassa tensione necessaria alle operazioni di manutenzione del parco è fornita attraverso le strutture del parco prelevandola dal trasformatore per i servizi ausiliari.

Per quanto riguarda la via di accesso alle torri, sarà realizzato un adeguamento di una percorso sterrato già esistente, oltre alla realizzazione di alcuni brevi nuovi tratti di strada per il raggiungimento delle torri. Inoltre sono previsti dei ridotti interventi di allargamento e sistemazione della strada esistente per permettere il trasporto e montaggio delle torri.

4.1 Attrezzature

Come detto, l'impianto eolico è costituito da alcuni elementi che producono rumore, di cui di seguito viene fornito il dettaglio [Tabella 4]:

N°	TIPO DI ATTREZZATURE	QUANTITA'	UNITA' DI MISURA	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA
1	Rotore in movimento	1	Leq dBA	106.5

Tabella 4 - Misure livello sonoro attrezzature più importanti in Leq [dB(A)]

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA - GENOVA CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail gabriele.civardi@gmail.com

I livelli di pressione sonora considerati per la presente verifica previsionale di impatto acustico, sono stati forniti dalla Enercon, una delle più importanti Società produttrici ed installatrici di aerogeneratori. Si precisa inoltre che la presente analisi ha validità per tutte le tipologie di turbine aventi livelli di pressione sonora uguale o inferiore a quella presa a riferimento.

Come si può constatare dalla precedente tabella l'attrezzatura più rumorosa è rappresentata dal rotore dell'impianto eolico in movimento.

In particolare la rumorosità prodotta dal rotore dell'impianto è riferita ad una velocità del vento pari a circa 10 m/s. Tale rumorosità è la massima prevista ed inoltre dipende dalla velocità del vento. Inoltre si deve considerare che maggiore è la velocità del vento, maggiore sarà il valore di rumore di fondo del comparto.

La cabina elettrica non conterrà strumentazioni rumorose e quindi non sarà oggetto di valutazione previsionale di impatto acustico.

4.2 Potenziali ricettori

L'aerogeneratore non sarà sempre in funzione, ma si attiverà solo in presenza del vento. In tali periodi potrà comunque funzionare nell'arco di tutta la giornata e quindi sia in periodo diurno che in quello notturno.

Prima di svolgere la valutazione previsionale di impatto acustico, si è realizzata un'accurata analisi del territorio per scegliere i recettori su cui basare lo studio. Le indagini sono state di tipo cartografico, da foto aeree, di tipo catastale ed infine tramite lo svolgimento di sopralluoghi.

I criteri di scelta usati sono i seguenti:

- la distanza planimetrica dagli aerogeneratori: considerando che il rumore si riduce all'aumentare della distanza si è data precedenza ai recettori più vicini;
- distribuzione omogenea dei recettori: considerata la morfologia dei luoghi e valutando il settore geografico non omogeneo dal punto di vista acustico, si è cercata una distribuzione dei recettori nell'intorno dell'impianto;
- caratteristiche catastali: sono stati valutati i soli edifici accatastati come abitativi, considerandoli più critici e sicuramente più sensibili.

I recettori che rispondono a tali criteri sono costituiti da tre edifici di civile abitazione (ricettore R1, R2 e R3) siti intorno all'area dell'impianto.

Nello specifico si vogliono fornire le ragioni per cui sono stati scartati altri recettori

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA - GENOVA CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail gabriele.civardi@gmail.com

che ad una prima analisi potrebbero apparire più critici:

- C. Sella: da un'analisi catastale l'edificio risulta essere di tipologia C02, ossia un magazzino/locale di deposito. Non essendo un edificio a fini abitativi non è stato considerato nella valutazione.

Si riporta in allegato una planimetria con l'indicazione di tutti i recettori e la distanza dagli aerogeneratori.

5 Rilievi fonometrici

In questo capitolo vengono presentati il "Clima acustico stato 0" e le "Postazioni di misura".

5.1 Clima acustico stato 0

Le determinazioni sono state effettuate in conformità alla normativa di cui al D.M. 16.3.98 tramite l'uso di:

fonometro integratore di classe 1, Larson & Davis, mod. 831, serial number 0004120, conforme alle ISO 10012, ANSI S1.4 1983 e ANSI S1.11 1986, IEC 651/1979, IEC 804/1985 type 1 e IEC 1260/1995 class 1, AINSI S1.11-1986 type 1D; centro di taratura S.I.T.163 certificato n° 18563 del 19.09.2024.

Le misurazioni, in accordo con gli allegati del D.P.C.M. 1/3/91, sono state effettuate determinando il Livello sonoro equivalente (L_{EQ}) secondo la curva di ponderazione A, il L_{min}, L_{max}, L_p, grandezze considerate significative ai fini della caratterizzazione del clima acustico dell'unità immobiliare.

Le determinazioni sono state effettuate definendole nell'ambito di:

a) un tempo di riferimento T_r cioè collocando il fenomeno acustico nel periodo diurno ovvero in quello notturno;
b) un tempo di osservazione T_o nel quale viene effettuata la misura;
c) un tempo di misura T_m pari al tempo d'integrazione.

Il tempo d'integrazione secondo quanto indicato negli allegati del citato D.P.C.M., varia normalmente da un minimo di 10" ad un massimo di 60", salvo casi particolari.

Le misurazioni sono state effettuate nel corso delle normali condizioni ambientali di traffico e attività umana sia in periodo diurno che in quello notturno.

Le condizioni meteorologiche erano caratterizzate da tempo sereno e comunque tali da non disturbare la misura.

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA - GENOVA CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail gabriele.civardi@gmail.com

Le misure sono state effettuate con la seguente procedura [Tabella 5]:

Posizionamento del fonometro	a mt 1.50 di altezza dal suolo;
Distanza del fonometro da superfici interferenti	1 mt;
Tempo di osservazione diurno	dalle ore 9.00 alle ore 19.00;
Tempo di osservazione notturno	dalle ore 22.00 alle ore 6.00.

Tabella 5 – Procedura misurazioni

Le misurazioni hanno fornito i valori trascritti in [Tabella 7].
Qui di seguito è riportata una tabella [Tabella 6] contenente i periodi di misura come definiti dalla normativa vigente.

TEMPI	PERIODO DIURNO	PERIODO NOTTURNO
Tempo di riferimento	dalle ore 06.00 alle 22.00	dalle ore 22.00 alle 06.00
Tempo di osservazione	30’	30’
Tempo di misura (ogni misura)	15’	15’

Tabella 6 - Periodi di misura

5.2 Postazioni di misura

Nel caso specifico sono stati rilevati i Leq di pressione sonora in curva A come segue:

- nei pressi delle unità immobiliari che si ritiene siano maggiormente esposte alle emissioni sonore derivanti dal nuovo impianto sia in periodo diurno che in quello notturno.

I grafici relativi alle misure più importanti si riportano in allegato.
Si riporta qui di seguito una tabella con la sintesi delle misure maggiormente significative [Tabella 7]. Le misure sono state arrotondate allo 0.5 dB(A) come previsto dal DM 16/3/1998.

PUNTO DI MISURA	DESCRIZIONE MISURA	Leq dB(A)
1	Clima acustico presso R1 (giorno)	47.0
2	Clima acustico presso R1 (notte)	36.0
3	Clima acustico presso R2 (giorno)	47.0

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA - GENOVA CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail gabriele.civardi@gmail.com

4	Clima acustico presso R2 (notte)	32.0
5	Clima acustico presso R3 (giorno)	56.0
6	Clima acustico presso R3 (notte)	36.0

Tabella 7 - Misure in ambiente esterno e interno in Leq [dB(A)]

Come previsto dal **D.M. MiTE 1/6/2022** per ogni recettore è stata svolta una caratterizzazione climatica. Le aree sono molto vicine tra loro e risento delle medesime condizioni climatiche.

Le misure sono state svolte in assenza di precipitazioni.

Tramite un anemometro portatile sono state verificate e misurate le condizioni di ventosità nei pressi dei recettori: tutte le misure sono state effettuate in presenza di vento la cui velocità era compresa tra i 3 ed i 4 m/s e che quindi non era superiore ai limiti previsti dalla normativa per l'esecuzione delle misure in ambiente esterno.

6 Verifica limiti assoluti

Si è proceduto alla redazione di elaborati previsionali (curve isolivello) ottenute mediante software previsionale certificato, considerando nel modello previsionale la topografia, le condizioni atmosferiche e considerando per l'aerogeneratore una potenza acustica di **106.0 dB(A),** fornita dalla Enercon, per una velocità del vento pari a 10 m/sec .

In particolare si è fatto uso del software IMMI della Wolfel Meβsysteme Softwere, specificatamente creato per la realizzazione di mappe di previsione del rumore.

Nel modello si è inserito un punto ricettore presso la facciata dei sei ricettori: la quota del recettore è stata inserita considerando l'ultimo piano dell'edificio.

Si riporta in allegato la mappa isolivello.

Si riportano le attenuazioni considerate nel modello acustico sviluppato.

Distanza e morfologia

Utilizzando una CTR vettoriale con linee di livello il software di calcolo ha delineato i rilievi e le reali distanze tra gli aerogeneratori ed i recettori. Nel modello quindi si è tenuto conto dell'abbattimento per la distanza e i vari effetti morfologici dei rilievi: effetto barriera, riflessioni e rifrazioni onde acustiche.

I risultati ottenuti dal modello di calcolo prevedono punti recettori collocati all'altezza

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA - GENOVA CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail gabriele.civardi@gmail.com

di 3 mt dal suolo (considerando abitazioni unifamiliari di due piani) ed un effetto di riflessione della facciata con un incremento di 3 dB.

Effetto suolo

Ponendosi nel caso più cautelativo si è considerato un suolo privo di vegetazione (alberi, arbusti e cespugli) e quindi completamente riflettente; in realtà il nuovo parco eolico sorgerà in un area montana, all'interno di un bosco con alberi ad alto fusto e con terreno "assorbente".

Condizioni meteo e di propagazione

Si è considerato l'effetto attenuazione legato alla resistività dell'aria con i seguenti parametri:

- ✓ Temperatura dell'aria: si è considerata una temperatura media dell'aria pari a 10° C;
- ✓ Umidità relativa: per questa zona si è valutata un'umidità media pari al 70%.

Le impostazioni del modello sono state scelte ponendosi nella condizione di massima rumorosità e più critiche dal punto di vista acustico per i recettori individuati.
Inoltre per la determinazione del livello sonoro sui diversi recettori sono sempre stati considerati tutti gli aerogeneratori alla massima rumorosità dichiarata dalla società Vestas Italia produttrice dell'aerogeneratore scelto dalla società proponente.

6.1 Limiti di emissione

Il valori di emissione ottenuti per i tre ricettori sono i seguenti [Tabella 8]:

TIPO RICETTORE	EMISSIONE (dB)	LIMITE DIURNO/ NOTTURNO (dB)	SUPERAMENTO LIMITI
Edificio di civile abitazione **R1**	36.25	55/45	Nessuno
Edificio di civile abitazione **R2**	44.51	55/45	Nessuno
Edificio di civile abitazione **R3**	18.92	60/50	Nessuno

Tabella 8 – Limiti di emissione

Non si evidenziano superi del limite assoluto di emissione.

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA - GENOVA CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail gabriele.civardi@gmail.com

6.2 Limiti di immissione

Sommando logaritmicamente il valore calcolato con il clima acustico misurato presso i tre ricettori in periodo diurno ed in periodo notturno si ricavano i seguenti risultati [Tabella 9]:

TIPO RICETTORE	IMMISSIONE DIURNA (dB)	IMMISSIONE NOTTURNA (dB)	LIMITE DIURNO/ NOTTURNO (dB)	SUPERAMENTO LIMITI
Edificio di civile abitazione **R1**	47.3	39.1	60/50	Nessuno
Edificio di civile abitazione **R2**	49.3	45.7	60/50	Nessuno
Edificio di civile abitazione **R3**	56.0	36.1	65/55	Nessuno

Tabella 9 – Limiti di immissione

Tali valori garantiscono il rispetto dei limiti imposti dalla normativa sia in periodo diurno che in quello notturno.

7 Verifica limiti differenziali

Il recente D.M. MiTE 1/6/2022 “Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico”, che precisa quanto segue: Art. 5, comma 1, lettera b): *“Agli impianti eolici si applica il disposto di cui all’art. 4 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14/11/1997, recante valori limite differenziali di immissione. In deroga alla richiamata disposizione, nel caso del rumore eolico le valutazioni vengono eseguite unicamente in facciata agli edifici e, pertanto, non trovano applicazione al verificarsi della sola condizione contenuta nella lett. a) del comma 2 dello stesso”*.

Nella lett. a), comma 2 si indica che: *“Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile: se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno”.*

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA - GENOVA CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail gabriele.civardi@gmail.com

Dall'osservazione dei valori di immissione calcolati in facciata al capitolo precedente si può applicare il criterio differenziale diurno per il solo recettore R4; mentre si può applicare in criterio differenziale notturno per il solo recettore R2.
I risultati per la verifica dei limiti differenziali diurni sono i seguenti [Tabella 10]:

Recettori	Rumore ambientale diurno	Rumore residuo diurno	Differenziale diurno	Superamento limite diurno (5 dB)
R4	56.0	56.0	0	0

Tabella 10 – Verifica limiti differenziali diurni

I risultati per la verifica dei limiti differenziali notturni sono i seguenti [Tabella 11]:

Recettori	Rumore ambientale notturno	Rumore residuo notturno	Differenziale notturno	Superamento limite notturno (3 dB)
R2	45.7	32.0	13.7	10.7

Tabella 11 – Verifica limiti differenziali notturni

Come dimostrano i valori riportati nelle precedenti tabelle il limite di immissione differenziale risulta rispettato durante il periodo diurno, ma si presenterebbe un supero durante il periodo notturno.

Come opera di mitigazione e per evitare il superamento dei limiti differenziali notturni, si potrà depotenziare l'aerogeneratore in periodo notturno in modo da produrre una rumorosità pari a 100 dB(A).
Il depotenziamento verrà applicato solo se a seguito di verifica post operam presso il ricettore R2 dovessero riscontrarsi superi dei limiti di norma.
In questo caso i risultati risulterebbero i seguenti:

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA - GENOVA CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail gabriele.civardi@gmail.com

Recettori	Rumore ambientale notturno	Rumore residuo notturno	Differenziale notturno	Superamento limite notturno (3 dB)
R2	39.8	32.0	Non applicabile	Non applicabile

Tabella 12 – Verifica limiti differenziali notturni

In questo caso il rumore ambientale notturno presso R2 risulterebbe inferiore a 40 dB: il limite differenziale non sarebbe applicabile.

8 Fasi di cantiere

La realizzazione del parco eolico prevede lo svolgimento della fase di cantiere che comporterà l'utilizzo di alcuni macchinari rumorosi.

FASI DI LAVORO

Si riporta la descrizione delle varie operazioni di cantiere necessarie per la realizzazione del progetto:

d) Approntamento area di cantiere;
e) Realizzazione piazzole aerogeneratori;
f) Scavi di fondazione;
g) Realizzazione viabilità interna ed esterna;
h) Posa delle fondazioni;
i) Getti del calcestruzzo;
j) Realizzazione cavidotto;
k) Trasporti aerogeneratori;
l) Montaggio aerogeneratori;
m) Ripristini;
n) Collaudi e test finali;
o) Sgombero del cantiere.

ATTREZZATURE UTILIZZATE

Per l'esecuzione delle opere verranno generalmente impiegati i sotto elencati macchinari con le relative rumorosità prodotte [Tabella 15], misurate con analizzatore Larson & Davis DSP:

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA - GENOVA CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail gabriele.civardi@gmail.com

N°	TIPO DI ATTREZZATURA	UNITA' DI MISURA	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA
1	Smerigliatrice angolare	Leq dBA	97.00
2	Impastatrice elettrica	Leq dBA	83.00
3	Autocarri 35 ql	Leq dBA	79.00
4	Trapano	Leq dBA	84.00
5	Sega circolare	Leq dBA	78.00
6	Motocompressore ad aria	Leq dBA	75.00
7	Sega a catena	Leq dBA	85.00
8	Passaggio camion per trasporto aerogeneratori	Leq dBA	75.00
9	Rullo	Leq dBA	88.00
10	Escavatore	Leq dBA	85.00
11	Gru tralicciata	Leq dBA	70.00
12	Autogru	Leq dBA	72.00
13	Pala gommata	Leq dBA	75.00
14	Escavatore con martellone	Leq dBA	98.00

Tabella 13 – Dati fonometrici relativi alla rumorosità dei macchinari o impianti utilizzati

I dati di rumorosità indicati sono espressi come livello di pressione sonora, che è sempre stato misurato a circa 1 metro di distanza dalla sorgente.

Lo scrivente ha preferito indicare valori di rumorosità (e quindi pressione sonora) dei macchinari derivanti da misure svolte in cantieri simili a quello in essere. Tale scelta è stata fatta perché spesso i dati di potenza sonora forniti dalle società costruttrici non considerano il mezzo durante la fase di lavorazione. Per esempio, un escavatore che opera durante una fase di sbancamento produce un rumore maggiore rispetto allo stesso escavatore in movimento, ma che non opera su un fronte di scavo.

Le lavorazioni più rumorose verranno svolte in periodo diurno nei pressi delle piazzole di ogni torre e consisteranno nello svolgimento degli scavi per la realizzazione delle fondazioni.

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA - GENOVA CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail gabriele.civardi@gmail.com

8.1 Valutazione previsionale per le fasi di cantiere

Per la determinazione dei valori di previsione dell'impatto acustico causato dall'inserimento di una attività temporanea valutato sul prospetto dell'edificio maggiormente esposto (R2), sono state adottate le seguenti ipotesi e/o semplificazioni:

1) Distanza minima che si stima in via precauzionale tra il corpo ricettore ed il cantiere = **m 350.00**.
2) Il clima acustico diurno misurato presso R2 è pari a circa **47.0 dB(A)**.
3) Le emissioni sonore utilizzate nei calcoli sono quelle prodotte dalle macchine più rumorose utilizzate nelle lavorazioni che ne richiedono l'uso più prolungato.
4) L'utilizzo delle stesse è considerato contemporaneo e per il tempo necessario all'esecuzione delle lavorazioni nella giornata lavorativa della durata di otto ore.
5) I valori delle emissioni in L_{eq} così ottenuti vengono riportati sul corpo ricettore nel suo punto di distanza minima dal cantiere.
6) Le sorgenti sonore vengono ipotizzate puntiformi.
7) Il L_{eq} sul prospetto maggiormente esposto dell'edificio sarà determinato attraverso la somma dei singoli contributi forniti dalle singole sorgenti (attrezzature del cantiere).
8) Si ipotizza un fattore di direzionalità Q pari a 2 (sorgente sonora appoggiata su superficie riflettente).

A seguito delle ipotesi introdotte il calcolo dei valori di impatto acustico verrà svolto con l'impiego delle seguenti formule:

VALUTAZIONE DEL RUMORE DIRETTO $L_{eq(d)} = L_{eq} + 10\log Q - 20\log d - 11dB$

LIVELLO EQUIVALENTE PER RUMORE DIRETTO $L_{eq(d)t} = 10\log\left(\sum_{i=1}^{n} 10^{\frac{L_{eq(d)i}}{10}}\right)$

dove:

$L_{eq(d)}$ = livello equivalente di pressione sonora del rumore diretto a distanza d dalla sorgente

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA - GENOVA CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail gabriele.civardi@gmail.com

L_{eq} = livello equivalente di pressione sonora emesso dall'attrezzatura in funzione del tempo di utilizzo.

$L_{eq(d)t}$ = livello equivalente totale di pressione sonora del rumore diretto a distanza d dalla sorgente e prodotto da tutte le sorgenti in funzione contemporanea, ivi inclusa la rilevazione strumentale effettuata in ambiente.

Q = fattore di direzionalità imposto pari a 2 per sorgente sonora appoggiata su supporto riflettente.

d = distanza in metri tra sorgente sonora e il punto ipotetico posto ad un metro dal ricettore maggiormente esposto.

Tenuto conto delle caratteristiche del cantiere e dei macchinari utilizzati, si ipotizza che il ciclo operativo produttore di maggior inquinamento acustico ambientale, fra quelli previsti dalle attività del cantiere in oggetto, sia quello composto dagli scavi e dal carico del materiale di risulta. Nella seguente tabella verrà ipotizzato un ciclo operativo tipico e probabile intersecando per tempi ragionevoli le lavorazioni maggiormente rumorose.

Per quanto sopra si prevede il seguente livello sonoro presso R2 [Tabella 16]:

			Q = 2	Distanza = 350 m
MACCHINA	Leq sulla macchina	Tempo di utilizzo	Leq corretto	Leq(d)
Escavatore con martellone	98	6.00	96.75	37.90
Smerigliatrice	97	2.00	90.98	32.13
Autocarro	79	3,00	74,74	15.89
Rilievo ambiente	47			47.00
Previsione di livello equivalente sul prospetto maggiormente esposto				**47.63**

Tabella 14 – Livello sonoro previsto presso R5

Il valore immesso presso il ricettore sensibile più vicino all'area di cantiere risulta rispettare i limiti imposti dalla normativa vigente per il periodo diurno, periodo durante il quale si svolgeranno le lavorazioni. Si sottolinea che nella stima svolta non si sono

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA - GENOVA CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail gabriele.civardi@gmail.com

considerati gli abbattimenti dovuti alla resistività dell'aria, alla vegetazione ed ai rilievi montuosi che separano il ricettore dall'area di cantiere.

Le stime svolte sino a questo momento non evidenziano la necessità di richiedere una deroga ai limiti di legge presso i comuni competenti.

Qualora le lavorazioni previste nella fase di cantiere dessero origine al superamento dei limiti previsti dalla normativa (o dalle eventuali deroghe ottenute), dovranno assolutamente prevedere l'impiego di dispositivi mobili di abbattimento delle emissione sonore (barriere fonoassorbenti), capaci di ridurre la pressione sonora di una sorgente puntiforme di almeno 15 db(A).

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA - GENOVA CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail gabriele.civardi@gmail.com

9 Conclusioni

La presente relazione si pone l'obiettivo di garantire che il nuovo impianto non produca, nell'area circostante, apprezzabile inquinamento acustico ambientale e che non comprometta il clima acustico degli edifici più vicini.

Da quanto emerso nel corso delle indagini effettuate si è accertato che l'insediamento non produce, per quanto concerne il traffico veicolare, alcun mutamento rispetto alla situazione attuale.

In merito invece ai limiti massimi di emissione in ambiente previsti dalla zonizzazione acustica comunale si è constatato che per i ricettori non vengono superati.

Per quanto concerne i limiti differenziali nei confronti dei ricettori più prossimi, si è verificato che l'incremento differenziale sostanzialmente non supera i livelli previsti dalla normativa, sia durante il periodo diurno che durante quello notturno.

Soltanto presso il recettore R2 si rileva un supero del differenziale notturno che sarà valutato in fase *post operam*, applicando se fosse necessario, il depotenziamento notturno.

Si conferma quindi, che il nuovo impianto eolico non produce emissioni rumorose che possono modificare negativamente il clima acustico degli edifici di civile abitazione ad esso più vicini.

Relativamente alle aree più prossime all'impianto si valuta che vi sarà un aumento della rumorosità che implicherà una modifica alla zonizzazione acustica dei comuni all'interno dei quali verrà realizzato il parco. Si ribadisce che tale modifica, come previsto dalla norma vigente, dovrà essere valutata e redatta dal Comune interessato.

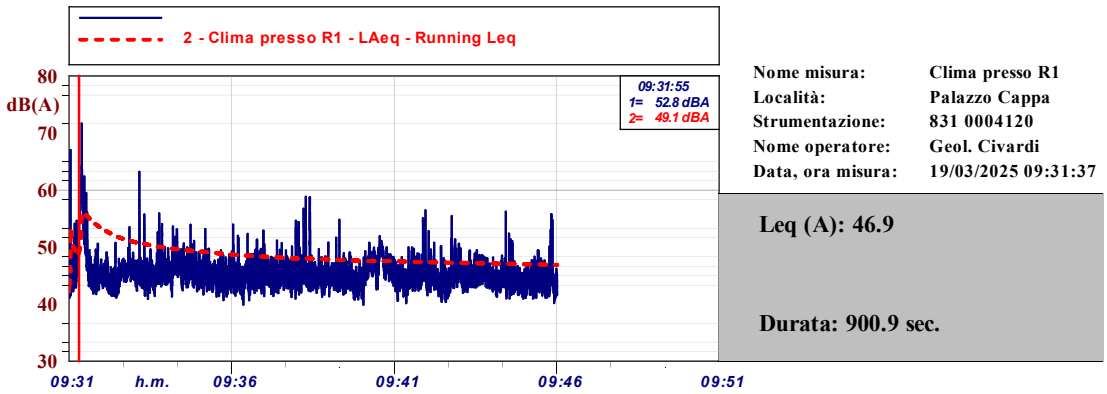
Genova, Giugno 2025

Il tecnico
Dott. Geol. Gabriele Civardi

Tecnico competente in acustica ambientale
D.G.R.L. n° 1461 del 29/06/2005

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA - GENOVA CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail
gabriele.civardi@gmail.com

10 Grafici misure fonometriche

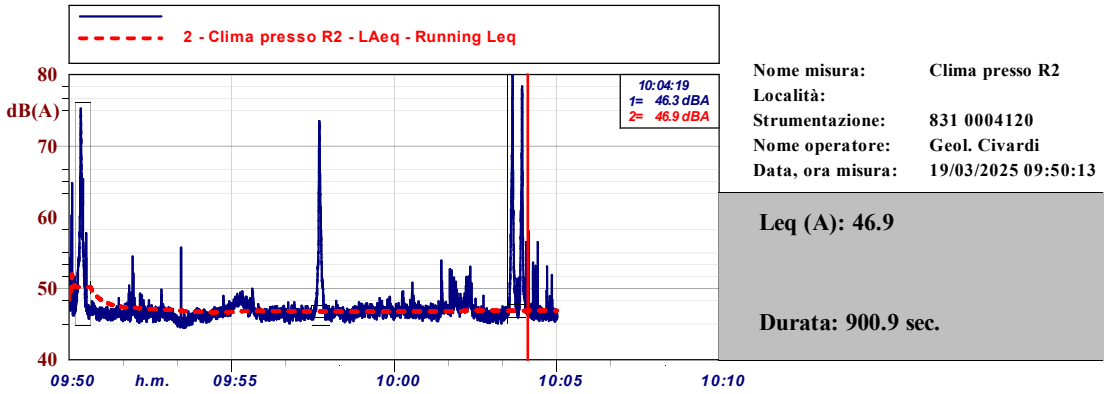


Nome misura:	Clima presso R1
Località:	Palazzo Cappa
Strumentazione:	831 0004120
Nome operatore:	Geol. Civardi
Data, ora misura:	19/03/2025 09:31:37

Leq (A): 46.9

Durata: 900.9 sec.

Grafico 1: T.H. del clima acustico diurno presso R1.

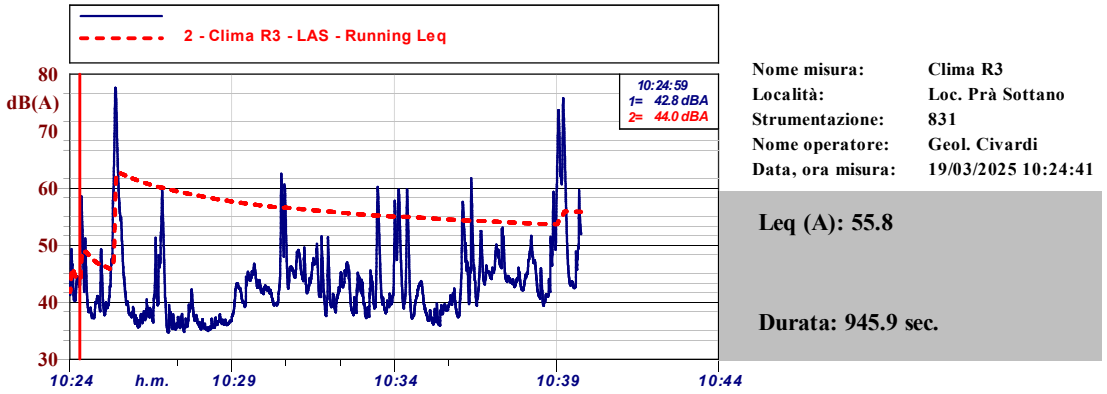


Nome misura:	Clima presso R2
Località:	
Strumentazione:	831 0004120
Nome operatore:	Geol. Civardi
Data, ora misura:	19/03/2025 09:50:13

Leq (A): 46.9

Durata: 900.9 sec.

Grafico 2: T.H. del clima acustico diurno presso R2.



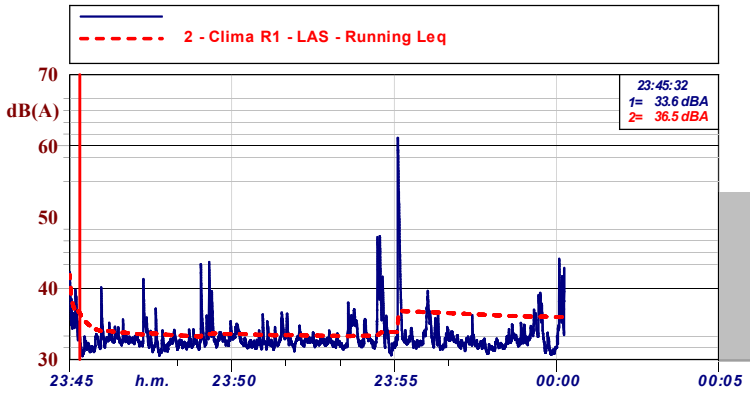
Nome misura:	Clima R3
Località:	Loc. Prà Sottano
Strumentazione:	831
Nome operatore:	Geol. Civardi
Data, ora misura:	19/03/2025 10:24:41

Leq (A): 55.8

Durata: 945.9 sec.

Grafico 3: T.H. del clima acustico diurno presso R3.

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA - GENOVA CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail
gabriele.civardi@gmail.com

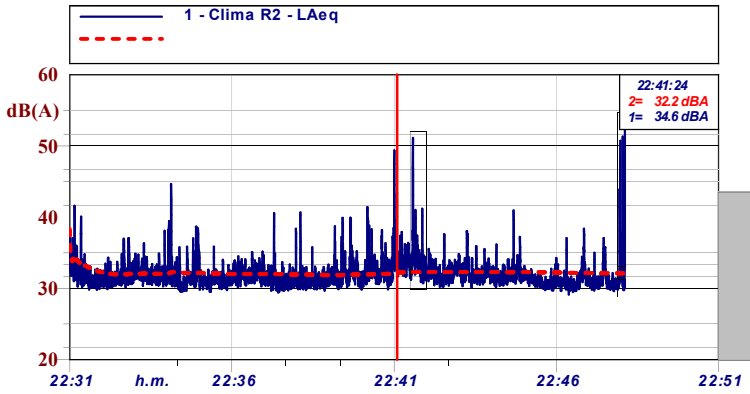


Nome misura:	Clima R1
Località:	Palazzo Cappa
Strumentazione:	831
Nome operatore:	Geol. Civardi
Data, ora misura:	19/03/2025 23:45:14

Leq (A): 36.0

Durata: 914.7 sec.

Grafico 4: T.H. del clima acustico notturno presso R1.

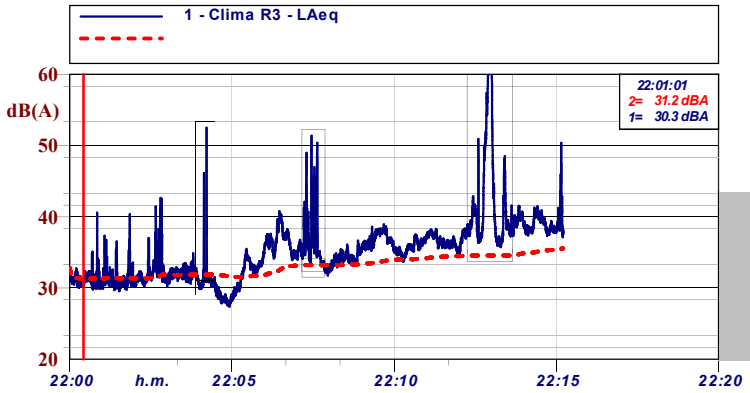


Nome misura:	Clima R2
Località:	
Strumentazione:	831
Nome operatore:	Geol. Civardi
Data, ora misura:	19/03/2025 22:31:19

Leq (A): 32.1

Durata: 1027.1 sec.

Grafico 5: T.H. del clima acustico notturno presso R2.



Nome misura:	Clima R3
Località:	Loc. Prà Sottano
Strumentazione:	831
Nome operatore:	Geol. Civardi
Data, ora misura:	19/03/2025 22:00:36

Leq (A): 35.6

Durata: 912.9 sec.

Grafico 6: T.H. del clima acustico notturno presso R3.

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA - GENOVA CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail
gabriele.civardi@gmail.com

3 Sound power level

Allocation of the sound power levels to the standardised wind speed (v_s) at a height of 10 m is valid only if based on a logarithmic wind shear law with a roughness length of 0.05 m. Allocation of the sound power levels to the wind speed at hub height (v_H) is valid for all hub heights (HH). During measurements, the wind speed is determined based on the power output and the power curve.

The maximum tonal noise KTN across the entire power range is 1 dB (applies to close range acc. to TR 1:2008 of the Federation of German Windpower and DIN 45681:2005) or $\Delta L_{a,k} < 2$ dB (applies to close range acc. to IEC 61400-11:2012).

The impulse noise KIN across the entire power range is 0 dB (applies to close range acc. to TR 1:2008 and DIN 45645-1:1996).

Due to uncertainty in acoustic measurements (σ_R) and serial product variation (σ_P), the sound power level values indicated in this document are subject to an uncertainty of σ_R = 0.5 dB(A) and σ_P = 1.2 dB(A). Standards are TR 1:2008 and IEC 61400-11:2012. If, during measurement, the difference between total noise and extraneous noise is less than 6 dB(A), a greater uncertainty should be assumed.

This data sheet does not constitute a project-specific and/or site-specific warranty of compliance with sound power levels.

3.1 Octave band level

The specified octave band levels of the loudest condition of the tower have been simulated from the one-third octave band level values defined in the frequency bands of DIN EN ISO 266:1997. An octave band level L_O is calculated from 3 one-third octave band levels L_{T1}, L_{T2} and L_{T3} according to the following formula:

$$L_o = 10 \times \log\left(10^{\frac{L_{T1}}{10}} + 10^{\frac{L_{T2}}{10}} + 10^{\frac{L_{T3}}{10}}\right)$$

The individual octave band level values cannot be guaranteed. Only the cumulative level of all octave band levels for each wind speed, which corresponds to the sound power level at that particular wind speed, is a guaranteed quantity.

4 Operating mode 01 s

4.1 Calculated power, cp and ct values – operating mode 01 s

Tab. 4: Calculated power, c_p and c_t values for E-138 EP3 E2 / 4200 kW – operating mode 01 s

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
0.00	0	0.00	0.00
0.50	0	0.00	0.00
1.00	0	0.00	0.00
1.50	0	0.00	0.00
2.00	11	0.15	0.80
2.50	41	0.29	1.09
3.00	92	0.37	1.06
3.50	168	0.43	0.99
4.00	271	0.46	0.95
4.50	402	0.48	0.92
5.00	558	0.49	0.91
5.50	746	0.49	0.90
6.00	968	0.49	0.89
6.50	1225	0.49	0.88
7.00	1515	0.48	0.87
7.50	1833	0.47	0.84
8.00	2169	0.46	0.81
8.50	2512	0.45	0.76
9.00	2847	0.43	0.71
9.50	3161	0.40	0.65
10.00	3442	0.38	0.59
10.50	3680	0.35	0.54
11.00	3870	0.32	0.48
11.50	4013	0.29	0.43
12.00	4113	0.26	0.39
12.50	4179	0.23	0.34
13.00	4200	0.21	0.31
13.50	4200	0.19	0.27
14.00	4200	0.17	0.24
14.50	4200	0.15	0.22
15.00	4200	0.14	0.20

Wind speed v in m/s	Power P in kW	c_p value	c_t value
15.50	4200	0.12	0.18
16.00	4200	0.11	0.16
16.50	4200	0.10	0.15
17.00	4200	0.09	0.14
17.50	4200	0.09	0.12
18.00	4200	0.08	0.11
18.50	4200	0.07	0.11
19.00	4200	0.07	0.10
19.50	4200	0.06	0.09
20.00	4200	0.06	0.08
20.50	4195	0.05	0.08
21.00	4129	0.05	0.07
21.50	4031	0.04	0.07
22.00	3897	0.04	0.06
22.50	3722	0.04	0.06
23.00	3509	0.03	0.05
23.50	3262	0.03	0.05
24.00	2989	0.02	0.04
24.50	2697	0.02	0.03
25.00	2185	0.02	0.03
25.50	1897	0.01	0.02
26.00	1620	0.01	0.02
26.50	1356	0.01	0.02
27.00	1114	0.01	0.01
27.50	897	0.01	0.01
28.00	763	0.00	0.01

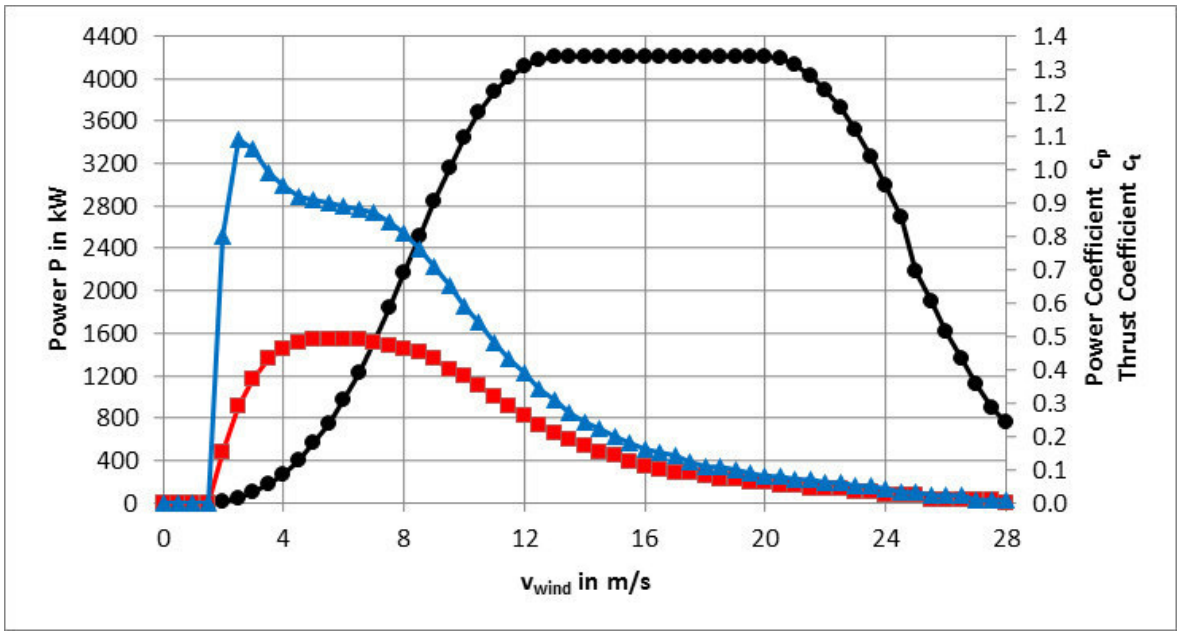


Fig. 1: Power, c_p and c_t curve for E-138 EP3 E2 / 4200 kW – operating mode 01 s

	Power P in kW
	c_t value
	c_p value

4.2 Calculated sound power levels – operating mode 01 s

In operating mode 01 s the wind energy converter operates in a power-optimised mode to achieve optimum yield. The highest expected sound power level is 106.0 dB(A) in the nominal power range. After reaching the nominal power, the sound power level will not increase further.

Tab. 5: Technical specifications

Parameter	Value	Unit
Nominal power(P_n)	4200	kW
Nominal wind speed	13.0	m/s
Minimum operating speed		
■ E-138 EP3 E2-ST-81-FB-C-01	4.4	rpm
■ E-138 EP3 E2-ST-96-FB-C-01	5.0	rpm
■ E-138 EP3 E2-ST-111-FB-C-01	5.0	rpm
■ E-138 EP3 E2-ST-131-FB-C-01	4.4	rpm
■ E-138 EP3 E2-ST-131-FB-C-02	4.4	rpm
■ E-138 EP3 E2-HST-131-FB-C-01	4.4	rpm
■ E-138 EP3 E2-HT-149-ES-C-02	5.0	rpm
■ E-138 EP3 E2-HT-160-ES-C-01	5.0	rpm
Speed setpoint	11.1	rpm

The following sound power levels apply, taking into account the specified uncertainties in ch. 3, p. 13.

Tab. 6: Calculated sound power level in dB(A), based on standardised wind speed v_s at a height of 10 m

Wind speed (v_s) at a height of 10 m	Sound power level in dB(A)							
	E-138 EP3 E2-ST-81-FB-C-01	E-138 EP3 E2-ST-96-FB-C-01	E-138 EP3 E2-ST-111-FB-C-01	E-138 EP3 E2-ST-131-FB-C-01	E-138 EP3 E2-ST-131-FB-C-02	E-138 EP3 E2-HST-131-FB-C-01	E-138 EP3 E2-HT-149-ES-C-02	E-138 EP3 E2-HT-160-ES-C-01
3 m/s	90.8	91.2	91.6	92.0	92.0	92.0	92.3	92.5
3.5 m/s	94.0	94.5	94.9	95.3	95.3	95.3	95.7	95.9
4 m/s	96.9	97.4	97.8	98.3	98.3	98.3	98.6	98.9
4.5 m/s	99.5	100.0	100.5	100.9	100.9	100.9	101.2	101.4
5 m/s	101.8	102.3	102.7	103.2	103.2	103.2	103.6	103.7
5.5 m/s	103.9	104.4	104.9	105.3	105.3	105.3	105.6	105.7
6 m/s	105.7	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0
6.5 m/s	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0
7 m/s	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0
7.5 m/s	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0

Wind speed (v_s) at a height of 10 m	Sound power level in dB(A)							
	E-138 EP3 E2-ST-81-FB-C-01	E-138 EP3 E2-ST-96-FB-C-01	E-138 EP3 E2-ST-111-FB-C-01	E-138 EP3 E2-ST-131-FB-C-01	E-138 EP3 E2-ST-131-FB-C-02	E-138 EP3 E2-HST-131-FB-C-01	E-138 EP3 E2-HT-149-ES-C-02	E-138 EP3 E2-HT-160-ES-C-01
8 m/s	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0
8.5 m/s	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0
9 m/s	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0
9.5 m/s	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0
10 m/s	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0
10.5 m/s	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0
11 m/s	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0
11.5 m/s	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0
12 m/s	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0
95 % P_n	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0

Tab. 7: Calculated sound power level in dB(A), based on wind speed at hub height

Wind speed at hub height (v_H)	Sound power level in dB(A)
5 m/s	94.5
5.5 m/s	96.6
6 m/s	98.5
6.5 m/s	100.3
7 m/s	101.9
7.5 m/s	103.4
8 m/s	104.9
8.5 m/s	106.0
9 m/s	106.0
9.5 m/s	106.0
10 m/s	106.0
10.5 m/s	106.0
11 m/s	106.0
11.5 m/s	106.0
12 m/s	106.0
12.5 m/s	106.0
13 m/s	106.0
13.5 m/s	106.0
14 m/s	106.0

Wind speed at hub height (v_H)	Sound power level in dB(A)
14.5 m/s	106.0
15 m/s	106.0

4.3 Octave band levels of the loudest condition

4.3.1 Octave band level HH

Tab. 8: Octave band level in dB(A), based on wind speed v_H at hub height

v_H in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
8.5	75.7	87.5	93.4	96.5	99.0	100.2	100.4	95.0	79.1

4.3.2 Octave band level E-138 EP3 E2-ST-81-FB-C-01

Tab. 9: Octave band level in dB(A), based on standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_S at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
6.5	75.3	87.1	93.0	96.1	98.6	100.0	100.6	96.3	83.3

4.3.3 Octave band level E-138 EP3 E2-ST-96-FB-C-01

Tab. 10: Octave band level in dB(A), based on standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_S at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
6	75.4	87.2	93.1	96.2	98.8	100.1	100.6	95.9	82.0

4.3.4 Octave band level E-138 EP3 E2-ST-111-FB-C-01

Tab. 11: Octave band level in dB(A), based on standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_S at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
6	75.6	87.3	93.3	96.3	98.8	100.1	100.6	95.5	80.8

4.3.5 Octave band level E-138 EP3 E2-ST-131-FB-C-01

Tab. 12: Octave band level in dB(A), based on standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_S at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
6	75.8	87.5	93.4	96.5	98.9	100.1	100.5	95.1	79.3

4.3.6 Octave band level E-138 EP3 E2-ST-131-FB-C-02

Tab. 13: Octave band level in dB(A), based on standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_S at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
6	75.8	87.5	93.4	96.5	98.9	100.1	100.5	95.1	79.3

4.3.7 Octave band level E-138 EP3 E2-HST-131-FB-C-01

Tab. 14: Octave band level in dB(A), based on standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_S at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
6	75.8	87.5	93.4	96.5	98.9	100.1	100.5	95.1	79.3

4.3.8 Octave band level E-138 EP3 E2-HT-149-ES-C-02

Tab. 15: Octave band level in dB(A), based on standardised wind speed v_s at a height of 10 m

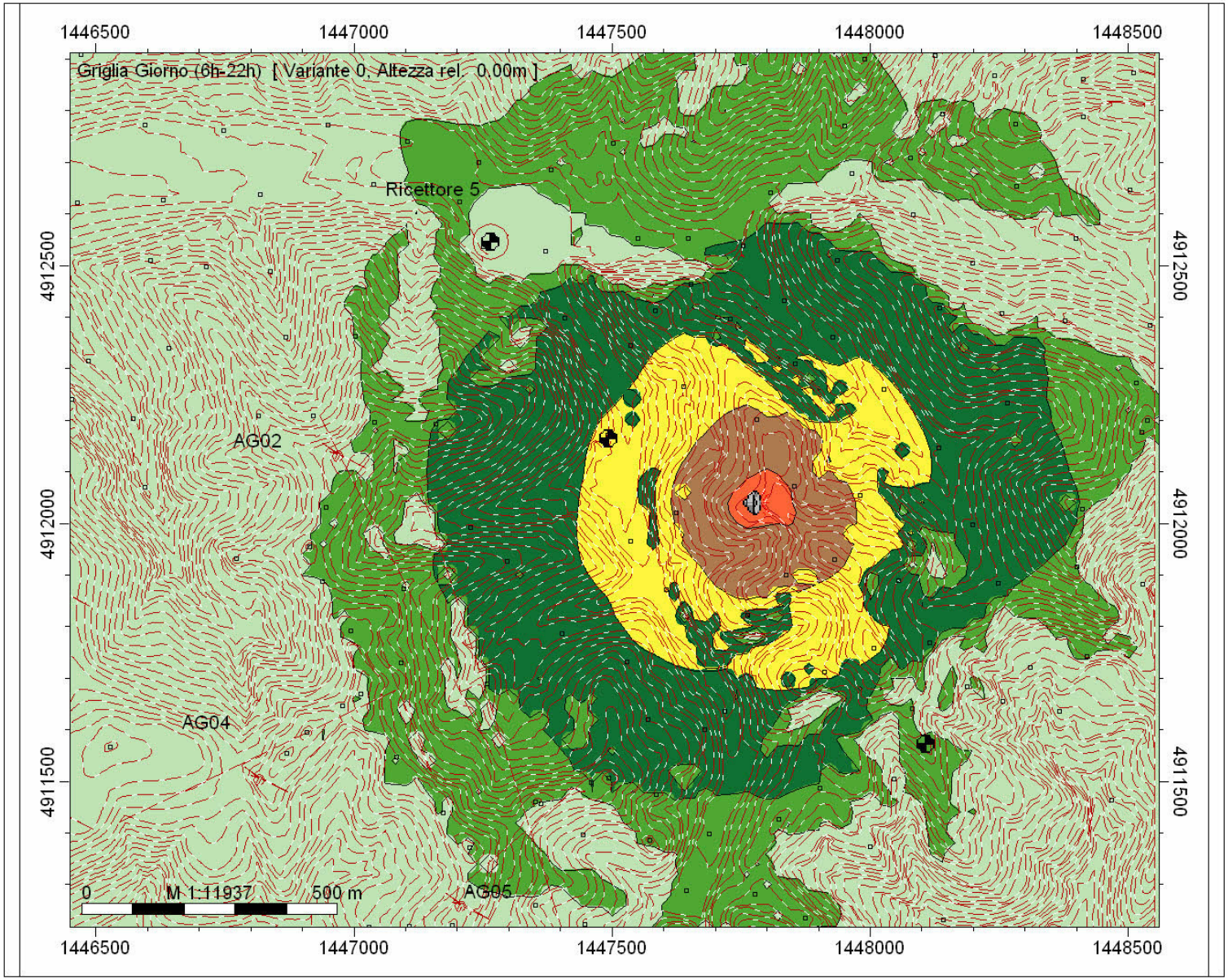
v_S at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
6	75.9	87.6	93.6	96.6	99.0	100.2	100.4	94.7	77.8

4.3.9 Octave band level E-138 EP3 E2-HT-160-ES-C-01

Tab. 16: Octave band level in dB(A), based on standardised wind speed v_s at a height of 10 m

v_S at a height of 10 m in m/s	Octave band level centre frequency in Hz								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
6	76.0	87.7	93.6	96.7	99.1	100.2	100.4	94.4	77.0


Prasottano
R3
R2
Impianto eolico "Surite del Cuculo"
SP12
Palazzo K - Holiday Homes - B&B - Restaurant - Tourist shelter
Palazzo K - Holiday Homes - B&B...
R1



Legenda

- Simbolo
- Linea altimetrica
- Punto ricevitore
- Punto sorg./ISO 9613

Giorno (6h-22h)
Livello
dB(A)

- > ..35
- > 35-40
- > 40-45
- > 45-50
- > 50-55
- > 55-60
- > 60-65
- > 65-70
- > 70-75
- > 75-80
- > 80-..

Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di termoli (CB)
Via India, 36/a – 86039 Termoli (CB)
Tel.& Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura

LAT N° 146

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 18563
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	**2024/09/18**
- cliente *customer*	**SPECTRA S.r.l.** **Via J. F. Kennedy, 19 - 20871 Vimercate (MB)**
- destinatario *receiver*	**Civardi Gabriele** **C.so Perrone, 15 - 16152 Genova (GE)**
- richiesta *application*	**T572/24**
- in data *date*	**2024/09/11**
Si riferisce a *referring to*	
- oggetto *item*	**Fonometro**
- costruttore *manufacturer*	**LARSON DAVIS**
- modello *model*	**831**
- matricola *serial number*	**0004120**
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	**2024/09/13**
- data delle misure *date of measurements*	**2024/09/18**
- registro di laboratorio *laboratory reference*	**24-1287-RLA**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).
ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.
ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity are idicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore *k* vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente da
TIZIANO MUCHETTI
T = Ingegnere
Data e ora della firma:
18/09/2024 11:06:08

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.