

# PROVINCIA DI TRAPANI COMUNE DI MAZARA DEL VALLO

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO E DELLA RELATIVA LINEA AT 220kV RTN DA REALIZZARSI NEI COMUNI DI MAZARA DEL VALLO, MARSALA, SALEMI, SANTA NINFA, CASTELVETRANO, PARTANNA (TP) COMPOSTO DA 8 AEROGENERATORI DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 48 MW

Committente

**Edison Rinnovabili S.p.A.**

Foro Buonaparte, 31  
20121 Milano



Tecnici:

*Ing. Ignazio Sciortino*

Cell. 329 6276508

e-mail [ignazio.sciortino@gmail.com](mailto:ignazio.sciortino@gmail.com)

*Dott. Geologo Ignazio Giuffrè*


[ignazio.giuffre@gmail.com](mailto:ignazio.giuffre@gmail.com)

TAVOLA	OGGETTO:	
INTBR0900	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante Operam</i> e previsione di impatto acustico	
SCALA:	NOME FILE: INTBR0900-Monitoraggio_rumorosità	DATA SETTEMBRE 2023

Proponente:

Coordinatori:

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A	EMISSIONE	11/09/2023	Dott.Geol. Ignazio Giuffrè	Ing. I. Sciortino	Ing. I. Sciortino

	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i> Parco eolico di Mazara - Calamita				
	RIFERIMENTO <b>1832</b>	DATA <b>10/06/2023</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>2</b>	Di pagine <b>106</b>

## I N D I C E

---

1. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO
2. CARATTERISTICHE DEL PARCO EOLICO
3. PUNTI DI MISURA
4. RIFERIMENTI NORMATIVI E LIMITI ACUSTICI
5. METODOLOGIA DEL MONITORAGGIO ANTE OPERAM
6. CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM
7. VALUTAZIONE D'IMPATTO ACUSTICO E CARATTERIZZAZIONE DELLO SCENARIO DI PROPAGAZIONE
8. CARATTERIZZAZIONE DELLE NUOVE INSTALLAZIONI
9. PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO
10. CONFRONTO CON LIMITI ACUSTICI E CONCLUSIONI

## A P P E N D I C E


---

- APPENDICE 1: DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO E CRITERI DI VALIDAZIONE  
 APPENDICE 2: NORMATIVA DI RIFERIMENTO

## A L L E G A T I

---

- ALLEGATO 1: SCHEDE MONITORAGGIO ANTE OPERAM  
 ALLEGATO 2: MAPPA DELLE EMISSIONI SONORE  
 ALLEGATO 3: CERTIFICATI STRUMENTAZIONE E TECNICI COMPETENTI

	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i> Parco eolico di Mazara - Calamita				
	RIFERIMENTO 1832	DATA 10/06/2023	Rev. A	N° pagina 3	Di pagine 106

## SINOSI

---

### COMMITTENTE

Edison Rinnovabili S.p.A.

### OBIETTIVI

1. **Monitoraggio del clima acustico ante-operam** in corrispondenza dell'area del futuro parco eolico di Mazara - Calamita. L'indagine intende misurare l'attuale livello sonoro e individuare i limiti acustici vigenti, in corrispondenza dei potenziali ricettori abitativi presenti nell'area di indagine.
2. **Previsione di impatto acustico del nuovo parco eolico.** L'analisi intende:
  - Calcolare l'entità delle emissioni sonore generate dalle opere di progetto e determinare il livello di immissione sonora futura in corrispondenza dei potenziali ricettori abitativi individuati nell'area di studio;
  - Valutare l'impatto acustico delle attività di cantiere;
  - Valutare il rispetto dei limiti acustici nell'area di studio, individuando le eventuali scelte progettuali necessarie al rispetto dei limiti vigenti, secondo quanto stabilito dalla Legge 26 ottobre 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e dal D.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" e Tenendo conto delle indicazioni riportate nel D.M. 01.06.2022 "Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico"

### LUOGO

Mazara del Vallo, Trapani.


### ESECUZIONE MONITORAGGIO E REDAZIONE RELAZIONE

I rilievi acustici e la presente relazione sono stati eseguiti dal Dott. Attilio Binotti qualificato:

- Tecnico competente in acustica ambientale Regione Lombardia Decreto n. 2816 del 1999;
- Iscrizione all'Elenco Nazione dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) n. 1498 del 10.12.2018;
- CICPnD ACCREDIA in Acustica – Suono- Vibrazioni al Livello II nei settori Metrologia e Valutazione Acustica, certificati 359 e 360/ASV/C del 20.5.2013 e del 19.04.2018;
- Assoacustici (Associazione riconosciuta dal Ministero dello Sviluppo Economico) con attestato di qualità, qualificazione e aggiornamento professionale n.10 del 1° febbraio 2016 ai sensi della Legge n.4 del 14/01/2013.

Il documento è stato verificato da Maurizio Morelli (*Tecnico competente in acustica ambientale, Regione Lombardia Decreto n° 5874 del 2010* - Iscrizione all'Elenco Nazione dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) n. 1964 del 10.12.2018).

---

	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i> Parco eolico di Mazara - Calamita				
	RIFERIMENTO 1832	DATA 10/06/2023	Rev. A	N° pagina 4	Di pagine 106

## 1. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

Il futuro parco eolico di “Mazara - Calamita” è situato, nella parte settentrionale del comune di Mazara del Vallo. Il progetto prevede la costruzione di 8 aerogeneratori denominati Mz01, Mz02, Mz03, Mz04, Mz05, Mz06, Mz07 e Mz08 aventi potenza complessiva pari a 48 MWe con una potenza di immissione pari a 46,2 MW. Gli aerogeneratori saranno distribuiti su un’area ad uso agricolo.

In corrispondenza dell’area di studio<sup>1</sup> sono assenti agglomerati abitativi o ricettori sensibili. Sono presenti edifici sparsi e fabbricati rurali.

Nello studio di impatto acustico, in accordo con la committente, sono stati considerati i ricettori R1 (cantina Colomba Bianca) e R2 (Masseria in stato di abbandono), più vicini ai futuri aerogeneratori e in miglior stato di conservazione, individuati durante il sopralluogo per il posizionamento delle centraline di misura.

Nell’area non sono stati individuati ulteriori ricettori, gli ulteriori edifici presenti nell’area sono rustici ad uso agricolo.

Di seguito, in *Figura 1* si riporta l’immagine satellitare dell’area di studio comprendente la posizione degli aerogeneratori del futuro campo eolico (segnaposto gialli) e i ricettori (segnaposto rossi).


*Figura 1 – Immagine satellitare dell’area di studio*



<b>Superficie</b>	L’area di progetto presenta le caratteristiche climatiche e morfologiche tipiche dell’area mediterranea. Le pale eoliche saranno ubicate in una zona pianeggiante caratterizzata da aree coltivate con densità abitativa pressoché nulla.
<b>Altitudine</b>	160 metri sul livello del mare.

<sup>1</sup> Porzione di territorio entro la quale incidono gli effetti della componente rumore e oltre la quale possono essere considerati trascurabili.



	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i> Parco eolico di Mazara - Calamita				
	RIFERIMENTO <b>1832</b>	DATA <b>10/06/2023</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>5</b>	Di pagine <b>106</b>

## 2. CARATTERISTICHE DEL PARCO EOLICO

Il futuro parco eolico “sarà costituito da 8 generatori tripala di potenza complessiva pari a 48 MWe. Le caratteristiche di emissione sonora sono riportate nella seguente *Figura 2*.

*Figura 2 – Caratteristiche tecniche*

### Typical Sound Power Levels

The sound power levels are presented with reference to the code IEC 61400-11 ed. 3.0 (2012). The sound power levels ( $L_{WA}$ ) presented are valid for the corresponding wind speeds referenced to the hub height.

Wind speed [m/s]	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Up tp cut-out
AM 0	92.0	92.0	94.8	98.8	102.1	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0

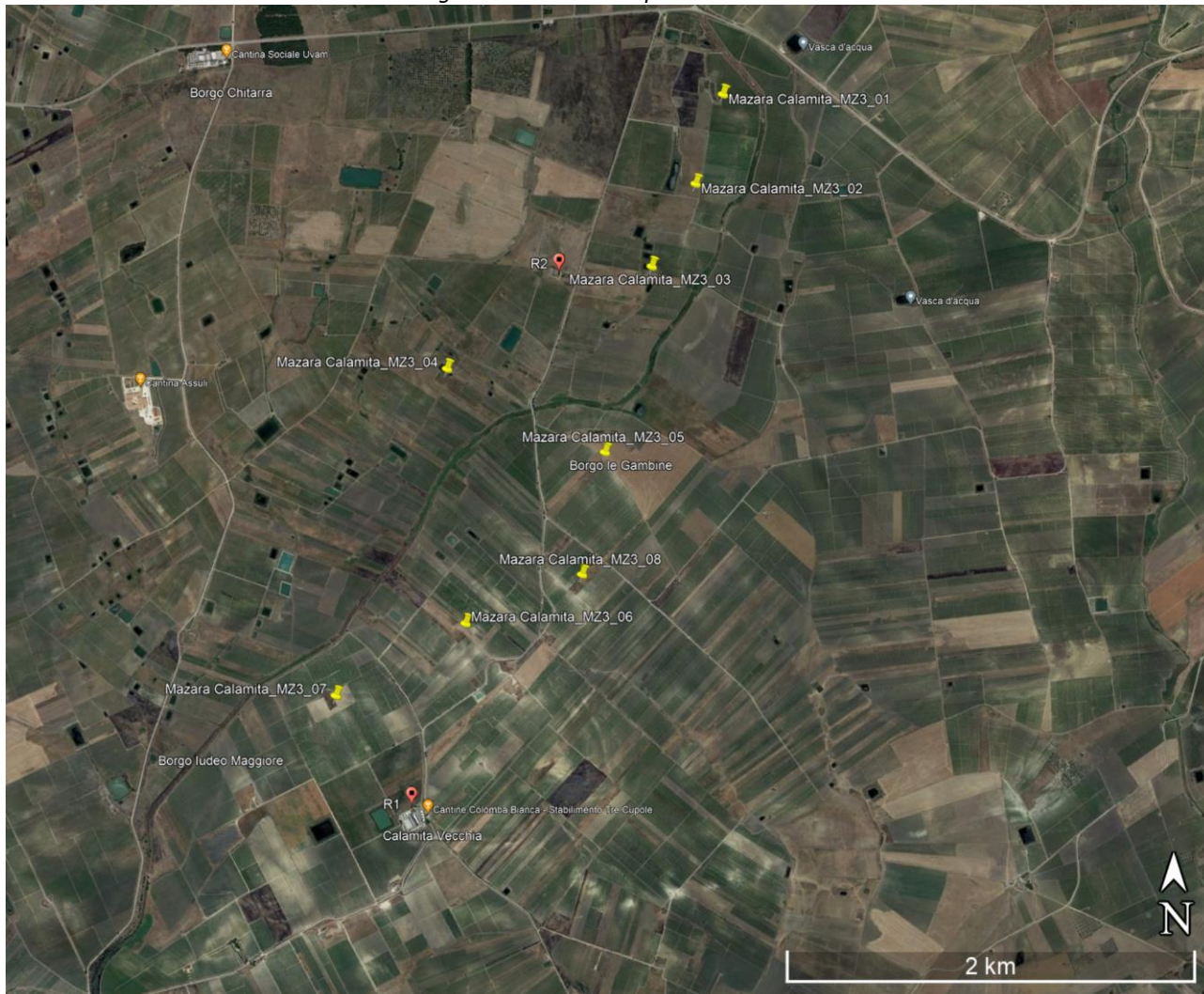
*Table 1: Acoustic emission,  $L_{WA}[dB(A)$  re 1 pW](10 Hz to 10kHz)*

Le caratteristiche delle opere di progetto sono descritte in modo dettagliato nelle relazioni che accompagnano il progetto.

### 3. PUNTI DI MISURA

In fase autorizzativa, sono stati rilevati gli edifici presenti nell'area di progetto del nuovo parco eolico, con lo scopo di individuare i possibili ricettori<sup>2</sup> acustici. Fra tutti i manufatti censiti, insieme alla committente durante il sopralluogo in campo, sono stati individuati i ricettori denominati R1, R2 v. *Figura 3*.

*Figura 3 – Ubicazione punti di misura*



<sup>2</sup> Si definisce *ricettore*: qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici e aree esterne destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai vigenti piani regolatori generali e loro varianti generali.

**PUNTO R1 | COORDINATE: 37°46'6.93"N - 12°39'6.51"E**  
**MAZARA DEL VALLO**

Azienda agricola Cantine Colomba Bianca  
La misura è stata eseguita lungo la strada di accesso, a 4 m di altezza da terra.  
A 3 m da terra, è stato installato anche l'anemometro VAISALA WX536

Distanza da aerogeneratore Mz07: 650 m circa  
Distanza da aerogeneratore Mz06: 900 m circa




**PUNTO R2 | COORDINATE: 37°47'31.17"N - 12°39'35.14"E**  
**MAZARA DEL VALLO**

MASSERIA IN STATO DI ABBANDONO – EDIFICIO DISABITATO  
La misura è stata eseguita lungo la strada di accesso, a 4 m di altezza da terra

Distanza da aerogeneratore Mz03: 450 m circa  
Distanza da aerogeneratore Mz04: 740 m circa  
Distanza da aerogeneratore Mz02: 780 m circa





	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsionem impatto acustico</i>				
	Parco eolico di Mazara - Calamita				
RIFERIMENTO 1832	DATA 10/06/2023	Rev. A	N° pagina 8	Di pagine 106	

#### 4. RIFERIMENTI NORMATIVI E LIMITI ACUSTICI

Il D.P.C.M. 14 novembre 1997 *“Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”* prescrive i limiti acustici in ambiente esterno e abitativo secondo i principi generali stabiliti dalla precedente legge 26 ottobre 1995 n.447 *“Legge Quadro sull’inquinamento acustico”*.

Il D.lgs. 42 del 17 febbraio 2017, pubblicato in gazzetta ufficiale il 4 aprile 2017, introduce all’articolo 9 comma 1.3 *“il valore limite di immissione specifico, valore massimo del contributo della sorgente specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata al ricettore”*.

L’articolo 8 del D.lgs. 42 istituisce una commissione che ha il compito di:

- a) *recepimento dei descrittori acustici previsti dalla direttiva 2002/49/CE;*
- b) *definizione della tipologia e dei valori limite da comunicare alla Commissione Europea ai sensi dell’articolo 5, comma 8 della direttiva 2002/49/CE, tenendo in considerazione le indicazioni fornite in sede di revisione dell’allegato III della direttiva stessa in materia di effetti del rumore sulla salute, della legge 26 ottobre 1995, n. 447, e dei relativi decreti attuativi;*
- c) *coerenza dei valori di riferimento cui all’articolo 2 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 rispetto alla direttiva 2002/49/CE;*
- d) *modalità di introduzione dei valori limite che saranno stabiliti nell’ambito della normativa nazionale, al fine di un loro graduale utilizzo in relazione ai controlli e alla pianificazione acustica;*
- e) *aggiornamento dei decreti attuativi della legge.*

La mancata istituzione della Commissione Interministeriale e la conseguente approvazione di decreti che rendono coerenti limiti e descrittori acustici della normativa nazionale a quanto previsto dalla *direttiva 2002/49/CE*, aumenta le incertezze presenti nella normativa nazionale sul rumore. In particolare, la mancata attribuzione dei valori limite di immissione specifica e l’abbozzata ridefinizione dei valori di attenzione, introducono modifiche al quadro normativo precedente senza completarle con la determinazione dei criteri tecnici per la valutazione dell’impatto acustico degli impianti eolici. I tecnici estensori del presente documento confrontano i risultati con i limiti vigenti e riguardo ai limiti di emissione, se applicabili, adottano l’interpretazione al momento prevalente emersa durante i lavori preparatori.

Il D.M. 16 marzo 1998 *“Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”* stabilisce le modalità di esecuzione del monitoraggio acustico che il D.M. 31 gennaio 2005 *“Emanazione delle linee guida per l’individuazione e l’utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività elencate nell’allegato I del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 372”* chiarisce, indicando le procedure per la verifica dei limiti acustici da rispettarsi in corrispondenza dei ricettori.


Di seguito, i limiti acustici in ambiente esterno:

- **Valore limite assoluto d’immissione**<sup>3</sup>: valore massimo per il rumore ambientale (prodotto da tutte le sorgenti sonore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo) nell’ambiente esterno;
- **Valore limite d’emissione**<sup>4</sup>: più propriamente da intendersi come valore limite assoluto d’immissione della sorgente specifica in esame. L’articolo 9 del D.lgs. 42 del 17 febbraio 2017, modifica l’articolo 2 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Al comma a - punto 35 definisce il *valore limite di immissione specifico*

3 I rilievi fonometrici vanno eseguiti in prossimità dei ricettori (art. 2, comma 1, lettera f, legge 447/95). I valori limite assoluti di immissione si riferiscono all’ambiente esterno (art. 3, comma 1 DPCM del 14/11/97).

4 In conformità al D.M. 31 gennaio 2005, la misura del valore limite di emissione, cioè del rumore immesso dalla sorgente specifica in corrispondenza del ricettore, non è effettuata direttamente, bensì come differenza fra il rumore ambientale e quello residuo. Al riguardo sono state sviluppate diverse procedure, di complessità crescente al diminuire dell’entità della differenza suddetta, codificate nella norma UNI 10855. In particolare, si distinguono le situazioni ove la sorgente specifica è disattivabile, permettendo così di determinare il rumore residuo (sovente costituito dal rumore del traffico stradale), da quelle ove ciò non è praticabile, per le quali si ricorre a stime mediante modelli numerici della propagazione sonora, supportate da rilievi sperimentali in predeterminate posizioni, o a misurazioni in posizione acusticamente analoghe. Queste procedure si applicano anche allorché risulta superato il valore limite assoluto di immissione e, conseguentemente, occorre identificare le sorgenti responsabili del superamento e l’entità della loro immissione sonora.

5 Che aggiunge il punto *h bis* all’articolo 2 della legge 26 ottobre 1995, n. 447

	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i> Parco eolico di Mazara - Calamita				
	RIFERIMENTO <b>1832</b>	DATA <b>10/06/2023</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>9</b>	Di pagine <b>106</b>


come *valore massimo del contributo della sorgente sonora specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata al ricettore*. Considerato quanto emerso durante i lavori preparatori e le informazioni disponibili in merito all'iter del D.lgs. 42/2017, i limiti della *Tabella B* (valori limite di emissione) del DPCM 14/11/97 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*" saranno associati ai valori limite di immissione specifico;

L'art. 8 comma 1 della "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*" 26 ottobre 1995 n. 447 prescrive che i progetti sottoposti a Valutazione di Impatto Ambientale, ai sensi dell'art. 6 della legge 8 luglio 1986 n. 349, siano redatti in conformità alle esigenze di tutela dall'inquinamento acustico delle popolazioni interessate. Il comma 4 del suddetto articolo prescrive che le domande per il rilascio di concessioni edilizie, licenze ed autorizzazioni all'esercizio, relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibite ad attività produttive, debbano contenere una documentazione di previsione d'impatto acustico resa sulla base dei criteri stabiliti dalla Regione. Il comma 6 dell'art. 8 della 447/95 recita che la domanda di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività che si prevede possano produrre valori di emissione superiori a quelli determinati ai sensi dell'art. 3 comma 1, lettera a), della legge 447 (valori limite d'emissione, valori limite d'immissione assoluti e differenziali), contenga l'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti che superino tali limiti.

La legge 447/95 assegna ai comuni la competenza del controllo e del rispetto della normativa per la tutela dall'inquinamento acustico secondo quanto previsto dall'art. 6 comma 1 lettera d) e lettera g). L'art. 6, comma 1, lettera a), della stessa legge e prescrive che l'Amministrazione Comunale appronti un piano di zonizzazione acustica che fissi limiti di emissione ed immissione per ogni area del territorio, secondo quanto previsto dal DPCM 14 novembre 1997 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*".

Nella redazione del documento si è tenuto conto delle indicazioni riportate nel D.M. 01.06.2022 "*Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico*"



	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i> Parco eolico di Mazara - Calamita				
	RIFERIMENTO 1832	DATA 10/06/2023	Rev. A	N° pagina 10	Di pagine 106

## **ZONIZZAZIONE ACUSTICA E LIMITI ACUSTICI DI ZONA**


L'area di studio ricade sul territorio comunale di Mazara del Vallo che, come indicato dai relativi uffici tecnici comunale, non hanno ancora adottato la classificazione acustica comunale secondo quanto previsto dalla legge 26 ottobre 1995 n.447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico". Pertanto, si farà riferimento ai limiti d'immissione vigenti previsti dal D.P.C.M. 1° marzo 1991, articolo 6, comma 1, che individua in forma provvisoria, ossia in attesa della suddivisione in zone del territorio ad opera del Comune, i limiti di accettabilità riferiti a quattro tipi di zone:

*Tabella 1 - Limiti di accettabilità previsti dal D.P.C.M. 1° marzo 1991*

Zonizzazione	Tempi di riferimento	
	Periodo Diurno (06:00-22:00) in dB(A)	Periodo Notturno (22:00-6:00) in dB(A)
<i>Tutto il territorio nazionale</i>	70	60
<i>Zona A (DM 1444/1968)</i>	65	55
<i>Zona B (DM 1444/1968)</i>	60	50
<i>Area Esclusivamente Industriale</i>	70	70

- Visto l'uso agricolo dell'area, ai potenziali ricettori abitativi, sono applicabili i limiti di immissione "Tutto il territorio nazionale", pari a 70 dB(A) nel periodo diurno e 60 dB(A) nel periodo notturno.

In assenza di zonizzazione acustica i limiti di emissione non sono vigenti.

	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i>				
	Parco eolico di Mazara - Calamita				
RIFERIMENTO 1832	DATA 10/06/2023	Rev. A	N° pagina 11	Di pagine 106	

## 5. METODOLOGIA DEL MONITORAGGIO ANTE OPERAM

Il monitoraggio acustico è stato finalizzato alla misurazione del clima acustico *ante operam*. I punti di misura e le modalità delle indagini fonometriche sono stati scelti allo scopo di caratterizzare il più fedelmente possibile il clima acustico ai ricettori potenzialmente abitativi presenti nell'area progettuale, secondo le modalità previste dal D.M. 16.3.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

### DATA DELLE MISURE ACUSTICHE


Per determinare la rumorosità *ante operam* in corrispondenza dei due ricettori abitativi il 03-04 maggio 2022 sono state eseguite delle misure per integrazione continua della durata di 24 ore in corrispondenza di R1 e R2. Le misure sono state eseguite mediante l'impiego di stativi telescopici, che hanno consentito di posizionare l'anemometro e il microfono a 4 di altezza da terra in corrispondenza della finestra presente sul lato dell'edificio esposto all'aerogeneratore prossimo. La tipologia e la durata delle misure sono di seguito riportate in *Tabella 2*.

*Tabella 2 - Tipologia delle misure effettuate*

T.R. (tempo di riferimento): diurno e notturno			
T.O. (tempo di osservazione): dalle 10:00 del 03.05.2022 alle 12:00 del 04.05.2022			
PUNTI MISURA	Tecnica	Intervallo di misura	Giorno
R1 e R2	Misura per integrazione continua	Inizio 11:00	03 maggio 2022
		Fine 11:00	04 maggio 2022

Le indagini hanno permesso di caratterizzare il clima acustico presente ai ricettori abitativi prima dell'entrata in esercizio del nuovo parco eolico. In *Allegato 1* sono riportati le schede di misura che illustrano:

- Punto di misura;
- Data e ora d'inizio della misura;
- Matricola dello strumento impiegato;
- Operatore che ha effettuato i rilievi;
- Annotazioni: luogo dove è stata effettuata la misura e caratteristiche della rumorosità durante i rilievi (sorgenti sonore);
- Valori  $L_{Aeq}$ , parametri statistici in dB(A) e valore minimo fast A;
- Grafico dell'andamento nel tempo di misura della rumorosità;
- Livello minimo in lineare per ogni banda di terzi di ottava;
- Spettro in bande di terzi di ottava del  $L_{eq}$  e del minimo di ciascuna banda con curve di isolivello;
- Livelli di pressione sonora espressi in dB (frequenze da 20 Hz a 20 kHz).

	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i>				
	Parco eolico di Mazara - Calamita				
RIFERIMENTO 1832	DATA 10/06/2023	Rev. A	N° pagina 12	Di pagine 106	

## **STRUMENTI E TECNICHE DI MISURA IMPIEGATI**

Le misure sono state eseguite con l'impiego di strumentazione con elevata capacità di memoria e gamma dinamica. Gli strumenti impiegati per le misure in continuo sono i fonometri integratori e analizzatori in tempo reale Larson Davis LD 831. La gamma dinamica degli strumenti consente di cogliere i fenomeni sonori con livelli di rumorosità molto diversi tra loro.

Un sistema di protezione per esterni ha protetto il microfono dagli agenti atmosferici e dai volatili. La distanza del microfono da altre superfici interferenti è sempre stata superiore a 1 m.

Il microfono era collegato con il fonometro integratore.

Durante le misure non erano presenti condizioni atmosferiche avverse pioggia, neve, nebbia.

Le catene di misura utilizzate sono di Classe 1, conformi alle normative vigenti e agli standard I.E.C. n. 651, del 1979 e n. 804, del 1985 e sono state oggetto di verifiche di conformità presso laboratori accreditati da un servizio di taratura nazionale (art. 2.3 D.M. 16 marzo 1998 "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*").

La catena di misura è anche conforme alle norme CEI 29-10 ed EN 60804/1194.

La strumentazione è stata calibrata prima e dopo ciascuna campagna di rilevamenti, a una pressione costante di 114 dB con calibratore di livello sonoro di precisione L.D. CAL 200. Il valore della calibrazione finale non si è discostato rispetto alla precedente calibrazione, per una grandezza superiore, o uguale a 0,5 dB. In *Allegato 2* sono riportati i certificati di taratura degli strumenti.

Durante le misure acustiche sono stati rilevati:

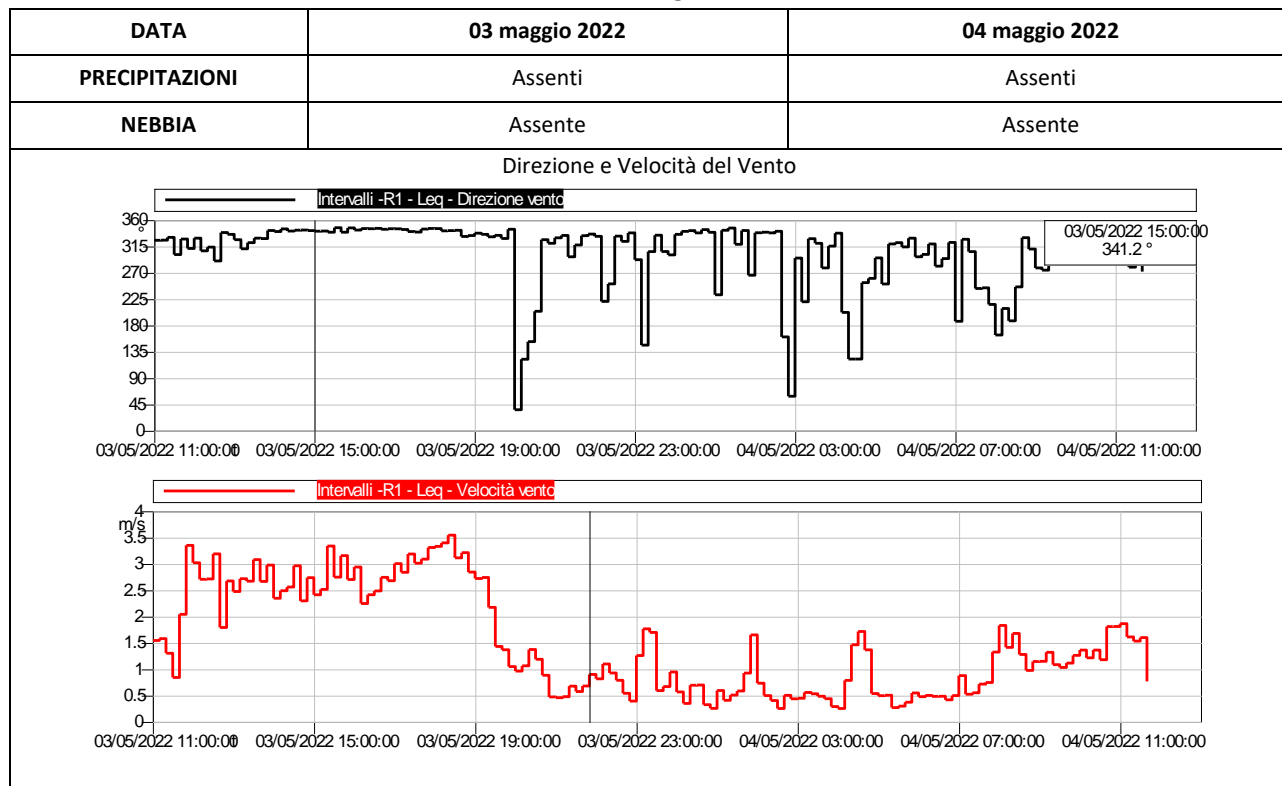
- il livello di rumorosità complessiva durante il tempo di misura espresso in  $L_{Aeq}$  e l'andamento della rumorosità nel tempo;
- la presenza eventuale di componenti tonali;
- la presenza eventuale di componenti impulsive;
- i livelli statistici cumulativi (L95, L 90, L 50, L 10, L 5, L 1), in modo da fornire informazioni sulla frequenza con cui si verificano, nel periodo di osservazione, gli eventi sonori<sup>6</sup>.


<sup>6</sup> I livelli statistici identificano il livello di rumorosità superato in relazione alla percentuale scelta rispetto al tempo di misura. Ad esempio, L90 corrisponde al livello di rumore superato per il 90% del tempo di rilevamento. Nella terminologia corrente si definisce L90/L95 il "livello di fondo" poiché identifica il livello di rumore di fondo presente nell'arco della misura.

### CONDIZIONI METEOROLOGICHE DURANTE LE MISURE FONOMETRICHE

Le condizioni meteo sono state rilevate dalla centralina meteo VAISALA WX536 che ha monitorato in continuo la velocità del vento a 3 m da terra. Le condizioni meteo climatiche, risultate complessivamente idonee al corretto svolgimento delle indagini, sono riportate sinteticamente nella *Tabella 3*.

*Tabella 3 - Condizioni meteorologiche durante le misurazioni*



	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i>				
	Parco eolico di Mazara - Calamita				
RIFERIMENTO 1832	DATA 10/06/2023	Rev. A	N° pagina 14	Di pagine 106	

## CONDIZIONI DI VALIDITÀ DEL MONITORAGGIO

La rappresentatività dei risultati del monitoraggio acustico è subordinata alla presenza delle condizioni sonore presenti all'atto dei rilievi.

La normativa acustica ambientale per quanto riguarda l'aspetto dell'esecuzione delle misure, è regolamentata dal DM 16/03/1998 *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"*. Il Decreto individua i requisiti e le norme tecniche relative alla classe di precisione che deve possedere la strumentazione impiegata per i rilievi acustici. Sempre lo stesso decreto indica come nei rilievi del rumore ambientale, il valore finale deve essere arrotondato a 0,5 dB; non è indicato come considerare eventuali correzioni determinate dal calcolo dell'incertezza. L'evidenza che il legislatore abbia previsto, per valutare i limiti acustici, l'arrotondamento e non la valutazione dell'incertezza, determina la seguente scelta: i risultati delle misure saranno confrontati con i limiti di legge, senza considerare l'incertezza di misura. La stima dell'incertezza è eseguita ai soli fini della buona pratica operativa, come valutazione accessoria ai dati forniti nella presente relazione.

Di seguito, seguendo le procedure per il calcolo dell'incertezza basata sulla norma UNI/TR 11326:2009 *"Valutazione dell'incertezza nelle misurazioni e nei calcoli di acustica - Parte: Concetti Generali"*, si riporta la stima dell'incertezza calcolata al punto di misura.

Per il calcolo dell'incertezza sono stati considerati i seguenti parametri:

- Incertezza strumentale  $u_{\text{strum}}$ ;
- Incertezza distanza dalla sorgente  $u_{\text{dist}}$ ;
- Incertezza distanza superfici riflettenti  $u_{\text{riff}}$ ;
- Incertezza distanza dal suolo  $u_{\text{alt}}$ ;

### **Incetenza strumentale $u_{\text{strum}}$**

In base a quanto riportato al punto 5.2 della UNI/TR 11326 per strumentazione di classe 1, il contributo complessivo dell'incertezza strumentale (Fonometro e calibratore) può essere posto  $u_{\text{strum}} = 0,49$  dB.

Conservativamente in accordo alle linee Guida ISPRA *"Linee Guida per il controllo e il monitoraggio acustico ai fini delle verifiche di ottemperanza delle prescrizioni VIA"* è possibile considerare un fattore  $U_{\text{cond}} = 0,3$  dB che considera i seguenti fattori:


- distanza sorgente-ricettore;
- distanza da superfici riflettenti (ad es. misure in facciata);
- altezza dal suolo.

Tale contributo di incertezza è valido solo se sono rispettate tutte le seguenti condizioni:

- condizioni di misura di cui al D.M. 16/03/1998;
- altezze del microfono non superiori a 4 m;
- distanze sorgente-ricettore non inferiori a 5 m.

Considerando i parametri di calcolo previsti dalla norma sopracitata, l'incertezza estesa "U" ad un livello di fiducia del 95% per il punto dell'indagine fonometrica è di +/- 1,1 dB.



	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i>				
	Parco eolico di Mazara - Calamita				
RIFERIMENTO 1832	DATA 10/06/2023	Rev. A	N° pagina 15	Di pagine 106	

## 6. CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM

I livelli sonori diurni e notturni misurati ai punti di misura sono sintetizzati nella successiva *Tabella 4*.

- Nella penultima colonna si riportano i valori medi arrotondati e corretti a 0,5 dB, secondo le modalità previste dal D.M. 16.3.1998 “*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico*” (*Allegato B – Punto 3*<sup>7</sup>);
- Nell’ultima colonna sono indicate le sorgenti sonore che hanno influenzato i rilievi acustici.

Durante l’elaborazione delle misure sono stati mascherati i grilli nel periodo notturno quando presenti.

*Tabella 4 – Clima acustico ante operam L<sub>Aeq</sub>*


Potenziali ricettori abitativi	L <sub>Aeq</sub> MEDIO dB(A)	K <sub>T</sub> <sup>8</sup>	K <sub>I</sub>	K <sub>B</sub>	L <sub>Aeq</sub> in dB(A) MEDIO Arrotondato a 0,5 dB e corretto	Limiti di accettabilità	Limiti emissione	Limiti immissione differenziale	SORGENTI SONORE
<b>Rumorosità diurna (06.00 – 22.00)</b>									
R1	50,9	0	0	0	51,0	70	Non applicabili in assenza di zonizzazione acustica		Impianti produttivi Cantine Colomba Bianca, Passaggi veicolari, Attività agricole, avifauna.
R2	52,1	0	0	0	52,0	70			Passaggi veicolari, Attività agricole, Pecore, Avifauna.
<b>Rumorosità notturna (22.00 – 06.00)</b>									
R1	46,5	0	0	0	46,5	60	Non applicabili in assenza di zonizzazione acustica		Impianti produttivi Cantine Colomba Bianca, avifauna.
R2	37,5	0	0	0	37,5	60			Avifauna (mascherato Assiolo), ortotteri (Mascherati)

Non è stata rilevata la presenza di componenti tonali, impulsive o di bassa frequenza.

Le sorgenti sonore presenti in corrispondenza dei punti di misura hanno contribuito alla determinazione del livello equivalente *ante operam* nelle condizioni di ventosità rilevate. L’osservazione delle misure (si vedano schede in *Allegato A*) rivela la presenza di una rumorosità caratterizzata principalmente dalle sorgenti sonore indicate nella *Tabella 4* sopra riportata.

<sup>7</sup> Allegato B DM 16.3.1998 – Punto 3 “*La metodologia di misura rileva i valori di L<sub>AeqTR</sub> rappresentativi del rumore ambientale nel periodo di riferimento, della zona in esame, della tipologia della sorgente e della propagazione dell’emissione sonora. La misura deve essere arrotondata a 0,5*”.

<sup>8</sup> KT, KI, KB: Rispettivamente componenti tonali, impulsive e di bassa frequenza.

	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i> Parco eolico di Mazara - Calamita				
	RIFERIMENTO 1832	DATA 10/06/2023	Rev. A	N° pagina 16	Di pagine 106

Per confrontare il clima acustico ante operam con il clima acustico post operam in condizioni omogenee in base al funzionamento del parco eolico le misure sono state divise in campioni da 10 minuti e raggruppate per classi di vento omogenee presenti durante le misure. La suddivisione è stata eseguita sia per il periodo diurno che per quello notturno, così come indicato dal D.M. 01.06.2022 *“Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico”* **entrato in vigore dopo la campagna di monitoraggio.**

### **PERIODO DIURNO**

*Tabella 5a – Clima acustico ante operam  $L_{Aeq, 10\text{ minuti}}$  Vento a terra 1 m/s*

<b>Data e ORA</b>	<b>Velocità del vento</b>	<b>R1 <math>L_{Aeq}</math> 10 min</b>	<b>R2 <math>L_{Aeq}</math> 10 min</b>
04/05/2022 04:20	1	46,5	37,7
03/05/2022 19:30	1	51,1	37,1
04/05/2022 08:10	1	52,0	51,3
03/05/2022 20:20	1	46,3	50,1
03/05/2022 19:40	1	53,3	35,6
04/05/2022 04:40	1	46,6	37,4
04/05/2022 10:20	1	53,1	45,9
04/05/2022 10:00	1	49,0	49,1
04/05/2022 07:50	1	53,0	53,4
04/05/2022 09:10	1	52,4	51,1
03/05/2022 11:20	1	48,7	51,2
04/05/2022 08:30	1	51,6	51,6
04/05/2022 09:50	1	52,1	47,4
03/05/2022 23:00	1	46,3	36,5
04/05/2022 10:10	1	51,6	52,5
03/05/2022 20:30	1	46,5	40,5
04/05/2022 10:30	1	49,6	47,1
04/05/2022 09:00	1	49,1	51,5
04/05/2022 08:50	1	49,7	46,3
04/05/2022 09:40	1	51,0	49,8
04/05/2022 09:20	1	49,9	48,9
03/05/2022 20:10	1	46,4	44,2
03/05/2022 19:50	1	52,3	47,1
04/05/2022 09:30	1	52,7	48,5
04/05/2022 08:40	1	50,8	51,2
03/05/2022 20:00	1	46,5	43,5
03/05/2022 21:50	1	46,2	
03/05/2022 20:40	1	46,4	42,7
04/05/2022 07:00	1	50,9	47,4
03/05/2022 11:30	1	48,2	45,0
04/05/2022 11:40	1	48,4	
04/05/2022 07:40	1	52,2	51,3
04/05/2022 07:30	1	53,1	46,7
03/05/2022 21:40	1	46,8	49,9

<b>Data e ORA</b>	<b>Velocità del vento</b>	<b>R1 L<sub>Aeq</sub> 10 min</b>	<b>R2 L<sub>Aeq</sub> 10 min</b>
03/05/2022 21:20	1	46,7	46,9
03/05/2022 21:30	1	46,6	44,2
04/05/2022 07:20	1	50,2	46,0
04/05/2022 07:10	1	51,5	45,2
04/05/2022 06:10	1	55,8	44,1
04/05/2022 06:50	1	54,3	52,6
<b>MEDIA livelli di rumorosità con vento 1 m/s</b>		<b>50,7</b>	<b>48,5</b>

Tabella 5b – Clima acustico ante operam L<sub>Aeq, 10 minuti</sub> Vento a terra 2 m/s

<b>Data e ORA</b>	<b>Velocità del vento</b>	<b>R1 L<sub>Aeq</sub> 10 min</b>	<b>R2 L<sub>Aeq</sub> 10 min</b>
03/05/2022 14:10	2	48,8	46,3
03/05/2022 16:30	2	50,2	55,5
03/05/2022 13:00	2	51,3	51,9
03/05/2022 15:00	2	50,7	50,0
03/05/2022 16:20	2	54,0	54,0
03/05/2022 14:00	2	48,5	48,0
03/05/2022 14:40	2	49,4	51,9
03/05/2022 16:10	2	50,9	52,2
03/05/2022 19:20	2	49,8	42,6
03/05/2022 11:40	2	48,6	46,5
04/05/2022 11:00	2	54,9	
04/05/2022 08:00	2	52,4	53,1
04/05/2022 10:50	2	49,6	48,3
04/05/2022 10:40	2	49,6	45,6
03/05/2022 12:40	2	48,1	48,6
04/05/2022 08:20	2	51,1	49,7
04/05/2022 11:10	2	53,0	
04/05/2022 11:30	2	52,8	
03/05/2022 11:10	2	50,9	48,8
03/05/2022 11:00	2	49,5	
04/05/2022 11:20	2	50,8	
<b>MEDIA livelli di rumorosità con vento 2 m/s</b>		<b>51,1</b>	<b>50,7</b>



	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i> Parco eolico di Mazara - Calamita				
	RIFERIMENTO 1832	DATA 10/06/2023	Rev. A	N° pagina 18	Di pagine 106

Tabella 5c – Clima acustico ante operam  $L_{Aeq, 10\text{ minuti}}$  Vento a terra 3 m/s

Data e ORA	Velocità del vento	R1 $L_{Aeq}$ 10 min	R2 $L_{Aeq}$ 10 min
03/05/2022 18:10	3	48,6	49,3
03/05/2022 11:50	3	49,0	45,5
03/05/2022 15:20	3	50,0	52,9
03/05/2022 18:00	3	49,6	41,6
03/05/2022 17:50	3	48,9	44,5
03/05/2022 18:40	3	49,5	42,5
03/05/2022 12:30	3	48,3	51,3
03/05/2022 17:20	3	48,5	47,2
03/05/2022 15:40	3	54,7	59,3
03/05/2022 18:30	3	49,5	41,2
03/05/2022 17:40	3	50,1	46,7
03/05/2022 13:30	3	49,9	44,6
03/05/2022 12:00	3	48,4	54,6
03/05/2022 17:30	3	49,0	42,9
03/05/2022 17:00	3	49,7	49,1
03/05/2022 13:50	3	49,4	50,4
03/05/2022 14:30	3	52,6	47,4
03/05/2022 16:00	3	55,8	53,4
03/05/2022 18:50	3	48,3	43,9
03/05/2022 17:10	3	49,5	49,6
03/05/2022 15:30	3	54,7	54,5
03/05/2022 16:40	3	50,5	45,7
03/05/2022 19:10	3	50,2	44,2
03/05/2022 14:50	3	50,6	47,8
03/05/2022 19:00	3	49,2	42,3
03/05/2022 13:10	3	48,6	50,4
03/05/2022 12:20	3	48,6	50,0
03/05/2022 12:10	3	48,8	48,9
03/05/2022 15:50	3	52,3	
03/05/2022 16:50	3	49,4	44,2
03/05/2022 12:50	3	51,2	50,9
03/05/2022 13:20	3	49,0	51,9
03/05/2022 13:40	3	48,2	49,6
03/05/2022 14:20	3	50,1	47,1
03/05/2022 15:10	3	52,3	50,5
<b>MEDIA livelli di rumorosità con vento 3 m/s</b>		<b>50,6</b>	<b>50,3</b>

	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i> Parco eolico di Mazara - Calamita				
	RIFERIMENTO 1832	DATA 10/06/2023	Rev. A	N° pagina 19	Di pagine 106

**PERIODO NOTTURNO**


*Tabella 6a – Clima acustico ante operam  $L_{Aeq, 10\text{ minuti}}$  Vento a terra 1 m/s*

<i>Data e ORA</i>	<i>Velocità del vento</i>	<b>R1</b> <i><math>L_{Aeq}</math></i> <b>10 min</b>	<b>R2</b> <i><math>L_{Aeq}</math></i> <b>10 min</b>
04/05/2022 04:20	1	46,5	37,7
03/05/2022 23:00	1	46,3	36,5
03/05/2022 22:10	1	/	35,0
03/05/2022 23:50	1	46,8	35,4
03/05/2022 22:20	1	46,7	36,8
04/05/2022 01:40	1	46,2	38,0
03/05/2022 22:00	1	46,8	32,4
03/05/2022 22:30	1	46,7	33,5
04/05/2022 04:10	1	46,0	38,0
04/05/2022 02:00	1	46,2	36,1
04/05/2022 00:30	1	/	36,0
04/05/2022 00:20	1	/	33,5
03/05/2022 23:40	1	46,5	33,2
04/05/2022 01:00	1	46,4	37,9
03/05/2022 23:30	1	46,3	34,7
04/05/2022 01:30	1	46,4	36,9
04/05/2022 00:00	1	/	33,5
04/05/2022 03:10	1	46,4	36,8
04/05/2022 05:50	1	/	41,1
03/05/2022 22:40	1	46,5	34,2
04/05/2022 04:50	1	46,4	37,3
04/05/2022 03:20	1	46,5	37,8
04/05/2022 01:20	1	46,4	36,8
04/05/2022 05:10	1	46,7	38,6
04/05/2022 02:40	1	46,4	35,9
<b>MEDIA livelli di rumorosità con vento 1 m/s</b>		<b>46,5</b>	<b>36,6</b>

*Tabella 6b – Clima acustico ante operam  $L_{Aeq, 10\text{ minuti}}$  Vento a terra 2 m/s*

<i>Data e ORA</i>	<i>Velocità del vento</i>	<b>R1</b> <i><math>L_{Aeq}</math></i> <b>10 min</b>	<b>R2</b> <i><math>L_{Aeq}</math></i> <b>10 min</b>
03/05/2022 23:10	2	46,6	37,2
04/05/2022 04:30	2	46,5	37,0
03/05/2022 23:20	2	46,8	38,5
04/05/2022 01:50	2	46,3	38,1
<b>MEDIA livelli di rumorosità con vento 2 m/s</b>		<b>46,6</b>	<b>37,7</b>



	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i>				
	Parco eolico di Mazara - Calamita				
RIFERIMENTO 1832	DATA 10/06/2023	Rev. A	N° pagina 20	Di pagine 106	

## 7. VALUTAZIONE D'IMPATTO ACUSTICO CARATTERIZZAZIONE DELLO SCENARIO DI PROPAGAZIONE

La valutazione d'impatto acustico del futuro parco eolico richiede l'impiego di un modello matematico dedicato alla propagazione acustica in ambiente esterno delle sorgenti industriali e conforme alla ISO 9613 "Acoustics -Attenuation of sound propagation outdoors, Part 2; General Method of Calculation".

Lo scenario di propagazione è stato inserito nel modello di calcolo impiegando i disegni ricevuti dal committente e la CTR (Carta Tecnica Regionale). Le altezze e le caratteristiche degli edifici presenti nell'area di studio sono state rilevate dai disegni e durante i sopralluoghi eseguiti. Sono state considerate le proprietà acustiche delle superfici presenti nella porzione di territorio considerata. Nel calcolo di previsione sono stati introdotti i valori meteo-climatici di riferimento:

Tabella 7

Temperatura	Umidità	Ground Factor	Indice di riflessione
15°C	70%	0,8 (0 per terreni duri/riflettenti 1 per terreni morbidi/assorbenti)	2

## 8. CARATTERIZZAZIONE DELLE NUOVE INSTALLAZIONI

Le caratteristiche acustiche dei nuovi impianti sono quelle fornite dalla committente. In mancanza di spettri in frequenza, la caratterizzazione delle sorgenti è stata effettuata in dB(A).

Di seguito si riporta:

- la correlazione tra la velocità del vento al ricettore e al mozzo dell'aerogeneratore. La stima della correlazione è stata eseguita sulla base dei dati di vento misurati al recettore e simulazione dei dati di vento al mozzo dei futuri aerogeneratori attraverso i dati di input misurati da due impianti in esercizio e da stazione anemometrica di proprietà della committente nel comune di Mazara del Vallo a una decina di km dalle turbine di progetto in una area ad orografia non complessa;
- le caratteristiche acustiche dei nuovi aerogeneratori in base alla velocità del vento rilevata al mozzo;

Tabella 8 – Correlazione preliminare tra velocità del vento Ricettore – Mozzo aerogeneratore

Vento a terra m/s	Vento in quota m/s
1	2
2	4
3	6
4	8
5	10
wind shear 0,19	


Figura 4 – Livello di potenza sonora aerogeneratori alle diverse velocità del vento al mozzo

### Typical Sound Power Levels

The sound power levels are presented with reference to the code IEC 61400-11 ed. 3.0 (2012). The sound power levels ( $L_{WA}$ ) presented are valid for the corresponding wind speeds referenced to the hub height.

Wind speed [m/s]	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Up tp cut-out
AM 0	92.0	92.0	94.8	98.8	102.1	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0


Table 1: Acoustic emission,  $L_{WA}$ [dB(A) re 1 pW](10 Hz to 10kHz)

	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i> Parco eolico di Mazara - Calamita				
	RIFERIMENTO <b>1832</b>	DATA <b>10/06/2023</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>21</b>	Di pagine <b>106</b>

Nella valutazione di impatto, in accordo al II D.M. 01.06.2022 “Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico” considerando le condizioni anemometriche che hanno caratterizzato le misure del rumore residuo, e in accordo con la committente si è scelto di eseguire tre valutazioni:

1. Simulazione acustica considerando la potenza sonora generata dall’aerogeneratore con velocità vento al mozzo di 4 m/s. Scenario che corrisponde ad una velocità del vento al ricettore compresa tra 2 m/s e relativa valutazione con i dati misurati nella campagna acustica ante operam nelle stesse condizioni anemometrica.
2. Simulazione acustica considerando la potenza sonora generata dall’aerogeneratore con velocità vento al mozzo di 6 m/s. Scenario che corrisponde ad una velocità del vento al ricettore compresa tra 3-4 m/s e relativa valutazione con i dati misurati nella campagna acustica ante operam nelle stesse condizioni anemometrica.
3. Per le altre classi di vento (8 – 10 m/s in quota e 4 – 5 m/s a terra) per le quali durante la campagna di misure non è stato possibile raccogliere campioni si è scelto di utilizzare i dati di rumore residuo rilevati in un sito omogeneo per caratteristiche a circa 15 km di distanza dal sito di progetto (Parco eolico Mazara Messer Andrea sempre di proprietà della committente). **In via conservativa si utilizzano per entrambi i ricettori i valori misurati nel periodo notturno.**

VALUTAZIONE LIVELLI DI RUMROSITA' RESIDUA						
PERIODO NOTTURNO						
Velocità del vento in m/s al ricettore						
	0	1	2	3	4	5
L <sub>R</sub> , rumore residuo	/	<b>35,5</b>	<b>39,0</b>	<b>40,6</b>	<b>45,1</b>	<b>48,8</b>

	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i> Parco eolico di Mazara - Calamita				
	RIFERIMENTO <b>1832</b>	DATA <b>10/06/2023</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>22</b>	Di pagine <b>106</b>

La potenza sonora rappresenta l'energia totale emessa da una sorgente ed è l'elemento che caratterizza una fonte sonora indipendentemente dall'ambiente in cui avviene la propagazione, un valore quindi sperimentalmente riproducibile.

La pressione sonora, che è misurata in un punto e ad una distanza precisi, è invece condizionata dal numero di variabili che influenzano la propagazione del suono in un determinato ambiente, un valore difficilmente riproducibile.

La potenza acustica è stata ricavata dal livello di pressione sonora, grazie alla seguente formula per le sorgenti puntuali:

$$L_w = L_p + 10 \log \left( \frac{r_i}{r_0} \right)^2 + K$$

Dove

- $L_p$  è il livello di pressione sonora in dB(A) in corrispondenza del ricettore;
- $L_w$  è il livello di potenza sonora in dB(A) della sorgente, ponderato rispetto al tempo di riferimento;
- $r_i$  indica la dimensione della sorgente e  $r_0=1$  m e  $K$  è un fattore che dipende dalla geometria della sorgente e dalla morfologia del territorio (vd. Appendice).

La potenza acustica per le sorgenti estese è stata ricavata dal livello di pressione sonora, grazie alla seguente formula:


$$L_w = L_p + 10 \log \left( \frac{S}{S_0} \right)$$

Dove:

- $L_w$  è il livello di potenza sonora in dB(A);
- $L_p$  è il livello di pressione sonora medio in dB(A), ad un metro dalla sorgente;
- $S$  è la superficie totale, calcolata ad un metro dalla sorgente;
- $S_0=1$  m<sup>2</sup>.

Le modalità di calcolo per la configurazione del progetto e per la propagazione del suono nell'ambiente circostante sono state basate sull'individuazione delle potenze sonore di tutte le parti dell'impianto individuabili come separate.

Le sorgenti di dimensioni ridotte sono state considerate puntiformi. Le sorgenti di maggiori dimensioni sono state considerate come sorgenti areali.

	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i>				
	Parco eolico di Mazara - Calamita				
RIFERIMENTO 1832	DATA 10/06/2023	Rev. A	N° pagina 23	Di pagine 106	

## 9. PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO

La previsione d'impatto acustico delle nuove opere è stata eseguita considerando i dati di progetto forniti dalla committente.

Nello studio d'impatto acustico sono state considerate le ipotesi più conservative:

- Contemporaneità di funzionamento di tutti gli impianti e macchine. Sono stati considerati sempre in marcia anche le sorgenti sonore con un funzionamento discontinuo;
- Previsione d'impatto a 4 m da terra;
- Presenza in tutte le direzioni di condizioni di sottovento al potenziale ricettore abitativo;
- Il modello di calcolo impiegato è conforme alle norme:
  - *ISO 9613-1:1993 Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere,*
  - *ISO 9613-2:1996 Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: General method of calculation* e ne mantiene le assunzioni conservative riguardo alla propagazione e l'assorbimento delle emissioni sonore,
  - *ISO/TR 17534-3:2015 Acoustics – Software for the calculation of sound outdoors – Part 3: Recommendations for quality assured implementation of ISO 9613-2 in software according to ISO 17534-1.*
- Il modello è conforme allo standard IoA Windturbine per il calcolo delle emissioni degli aerogeneratori.

In tutti i casi ove si sia presentata la scelta tra due o più possibilità, si è preferita l'opzione più prudente.

La somma di ipotesi favorevoli alla propagazione delle emissioni degli impianti eolici consente un ragionevole margine di sicurezza riguardo l'accuratezza associabile alla previsione dei livelli sonori.

Entro un mese dalla messa in funzione a regime delle nuove opere, è previsto un monitoraggio per verificare l'impatto sonoro. In caso di superamento dei limiti saranno attuate specifiche misure di mitigazione del rumore.


Per valutare l'impatto acustico, le caratteristiche delle sorgenti (posizione, livello di potenza acustica, dimensione del fronte di emissione, sua eventuale direttività) e quelle dello scenario di propagazione (caratteristiche degli edifici, orografia del territorio, attenuazione dovuta al terreno) sono state implementate nel programma di simulazione acustica ambientale SoundPLAN 9.0. Il programma ha permesso il calcolo dell'andamento del fronte sonoro a 4 m di altezza sull'intera area presa in considerazione.

Il **primo step** è stato simulare le emissioni dei nuovi impianti in esercizio, ai ricettori R1 e R2, indipendentemente dai livelli di rumorosità attualmente presenti nell'area, in base alle diverse classi di vento, in *Allegato 2* sono riportate le mappe delle emissioni sonore per ogni condizione di funzionamento sotto riportata.

*Tabella 9 – Emissioni sonore parco eolico*

<b>Aerogeneratore</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>
Emissioni parco velocità del vento al mozzo 4 m/s	27,4	29,0
Emissioni parco velocità del vento al mozzo 6 m/s	34,2	35,8
Emissioni parco velocità del vento al mozzo 8 m/s	40,4	42,0
Emissioni parco velocità del vento al mozzo 10 m/s	40,4	42,0

Le emissioni diurne e quelle notturne si equivalgono poiché gli impianti eolici quando in funzione sono caratterizzati da una rumorosità costante e continua.

	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i> Parco eolico di Mazara - Calamita				
	RIFERIMENTO 1832	DATA 10/06/2023	Rev. A	N° pagina 24	Di pagine 106


Il **secondo step** è stato determinare il clima acustico *post operam* all'esterno dei ricettori abitativi. Per calcolare il clima acustico futuro si è sommato al rumore residuo/ante operam le emissioni degli impianti eolici calcolate tramite modello di calcolo nelle diverse classi di vento.

Tabella 10 – Clima acustico Post Operam

PERIODO DIURNO - VENTO a Terra 2 m/s - Vento HUB 4 m/s					
	Classe Acustica	Clima acustico esistente	Emissioni sonore parco eolico LWA Pale 92 dB(A)	Clima acustico Futuro	Variazione rumorosità
R1	TTN	51,1	27,4	51,1	0,0
R2	TTN	50,7	29	50,7	0,0
PERIODO NOTTURNO - VENTO a Terra 2 m/s - Vento HUB 4 m/s					
	Classe Acustica	Clima acustico esistente	Emissioni sonore parco eolico LWA Pale 92 dB(A)	Clima acustico Futuro	Variazione rumorosità
R1	TTN	46,6	27,4	46,7	0,1
R2	TTN	37,7	29	38,2	0,5
PERIODO DIURNO - VENTO a Terra 3 m/s - Vento HUB 6 m/s					
	Classe Acustica	Clima acustico esistente	Emissioni sonore parco eolico LWA Pale 98,8 dB(A)	Clima acustico Futuro	Variazione rumorosità
R1	TTN	50,6	34,2	50,7	0,1
R2	TTN	50,3	35,8	50,5	0,2
PERIODO NOTTURNO - VENTO a Terra 3 m/s - Vento HUB 6 m/s					
	Classe Acustica	Clima acustico esistente	Emissioni sonore parco eolico LWA Pale 98,8 dB(A)	Clima acustico Futuro	Variazione rumorosità
R1	TTN	40,6 <sup>9</sup>	34,2	41,5	0,9
R2	TTN	40,6	35,8	41,8	1,2
PERIODO DIURNO - VENTO a Terra 4 m/s - Vento HUB 8 m/s					
	Classe Acustica	Clima acustico esistente	Emissioni sonore parco eolico LWA Pale 105 dB(A)	Clima acustico Futuro	Variazione rumorosità
R1	TTN	45,1	40,4	46,4	1,3
R2	TTN	45,1	42	46,8	1,7
PERIODO NOTTURNO - VENTO a Terra 4 m/s - Vento HUB 8 m/s					
	Classe Acustica	Clima acustico esistente	Emissioni sonore parco eolico LWA Pale 105 dB(A)	Clima acustico Futuro	Variazione rumorosità
R1	TTN	45,1	40,4	46,4	1,3
R2	TTN	45,1	42	46,8	1,7
PERIODO DIURNO - VENTO a Terra 5 m/s - Vento HUB 10 m/s					
	Classe Acustica	Clima acustico esistente	Emissioni sonore parco eolico LWA Pale 105 dB(A)	Clima acustico Futuro	Variazione rumorosità
R1	TTN	48,8	40,4	49,4	0,6
R2	TTN	48,8	42	49,6	0,8
PERIODO NOTTURNO - VENTO a Terra 5 m/s - Vento HUB 10 m/s					
	Classe Acustica	Clima acustico esistente	Emissioni sonore parco eolico LWA Pale 105 dB(A)	Clima acustico Futuro	Variazione rumorosità
R1	TTN	48,8	40,4	49,4	0,6
R2	TTN	48,8	42	49,6	0,8

<sup>9</sup> In verde sono evidenziati i valori di rumorosità residua misurati in un sito omogeneo a pochi km di distanza dal sito di progetto



	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i> Parco eolico di Mazara - Calamita				
	RIFERIMENTO 1832	DATA 10/06/2023	Rev. A	N° pagina 25	Di pagine 106

## 10. CONFRONTO CON LIMITI ACUSTICI E CONCLUSIONI

Lo studio di impatto acustico del nuovo parco eolico di Mazara Calamita:

- Ha previsto l'entità delle emissioni sonore dei futuri impianti in esercizio;
- Ha determinato il livello di immissione sonora futura in corrispondenza dei ricettori R1 e R2;
- Ha valutato il rispetto dei limiti acustici nell'area di indagine.

Nelle tabelle successive i livelli di rumorosità simulati sono confrontati con i limiti di zona vigenti.

### LIMITI DI EMISSIONE DI ZONA

In assenza di zonizzazione acustica i limiti di emissione non sono vigenti.

Quando il comune di Mazara del Vallo si doterà di piano di zonizzazione acustica sarà necessario effettuare un monitoraggio per verificare il rispetto dei limiti della classe che verrà attribuita all'area di progetto.


### LIMITI DI IMMISSIONE DI ZONA

**Valore massimo per il rumore ambientale (prodotto da tutte le sorgenti sonore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo) nell'ambiente esterno.**

In *Tabella 11* il clima acustico *post operam*, clima acustico con gli impianti eolici in marcia, è confrontato con i limiti di accettabilità vigenti in assenza di zonizzazione acustica.

*Tabella 11 – Rispetto limiti di immissione nelle varie condizioni anemometriche*

VALUTAZIONE AL RICETTORE				
VENTO a Terra 2 m/s - Vento HUB 4 m/s				
	<i>Emissioni Sonore Nuove opere</i>	<i>Clima Acustico Futuro</i>	<i>Limiti di Zona Vigenti Diurni</i>	<i>Rispetto limiti di zona vigenti</i>
<b>R1</b>	27,4	51,1	70	SI
<b>R2</b>	29	50,7	70	SI
	<i>Emissioni Sonore Nuove opere</i>	<i>Clima Acustico Futuro</i>	<i>Limiti di Zona Vigenti Notturmi</i>	<i>Rispetto limiti di zona vigenti</i>
<b>R1</b>	27,4	46,7	60	SI
<b>R2</b>	29	38,2	60	SI
VALUTAZIONE AL RICETTORE				
VENTO a Terra 3 m/s - Vento HUB 6 m/s				
	<i>Emissioni Sonore Nuove opere</i>	<i>Clima Acustico Futuro</i>	<i>Limiti di Zona Vigenti Diurni</i>	<i>Rispetto limiti di zona vigenti</i>
<b>R1</b>	34,2	50,7	70	SI
<b>R2</b>	35,8	50,5	70	SI
	<i>Emissioni Sonore Nuove opere</i>	<i>Clima Acustico Futuro</i>	<i>Limiti di Zona Vigenti Notturmi</i>	<i>Rispetto limiti di zona vigenti</i>
<b>R1</b>	34,2	41,5	60	SI
<b>R2</b>	35,8	41,8	60	SI

	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i>				
	Parco eolico di Mazara - Calamita				
RIFERIMENTO 1832	DATA 10/06/2023	Rev. A	N° pagina 26	Di pagine 106	

VALUTAZIONE AL RICETTORE				
VENTO a Terra 4 m/s - Vento HUB 8 m/s				
	<i>Emissioni Sonore Nuove opere</i>	<i>Clima Acustico Futuro</i>	<i>Limiti di Zona Vigenti Diurni</i>	<i>Rispetto limiti di zona vigenti</i>
<b>R1</b>	40,4	46,4	70	SI
<b>R2</b>	42	46,8	70	SI
	<i>Emissioni Sonore Nuove opere</i>	<i>Clima Acustico Futuro</i>	<i>Limiti di Zona Vigenti Notturni</i>	<i>Rispetto limiti di zona vigenti</i>
<b>R1</b>	40,4	46,4	60	SI
<b>R2</b>	42	46,8	60	SI
VALUTAZIONE AL RICETTORE				
VENTO a Terra 5 m/s - Vento HUB 10 m/s				
	<i>Emissioni Sonore Nuove opere</i>	<i>Clima Acustico Futuro</i>	<i>Limiti di Zona Vigenti Diurni</i>	<i>Rispetto limiti di zona vigenti</i>
<b>R1</b>	40,4	49,4	70	SI
<b>R2</b>	42	49,6	70	SI
	<i>Emissioni Sonore Nuove opere</i>	<i>Clima Acustico Futuro</i>	<i>Limiti di Zona Vigenti Notturni</i>	<i>Rispetto limiti di zona vigenti</i>
<b>R1</b>	40,4	49,4	60	SI
<b>R2</b>	42	49,6	60	SI

### **LIMITE CRITERIO DIFFERENZIALE**

Valore massimo della differenza fra rumore ambientale e residuo (rilevato in assenza della sorgente specifica in esame) nell'ambiente abitativo<sup>10</sup>. Nella successiva tabella l'incremento di rumorosità, determinato ai ricettori dal parco eolico nelle diverse condizioni di funzionamento è confrontato con i limiti differenziali.

Come indicato in precedenza il confronto con i limiti è stato eseguito considerando i valori ante operam misurati nella stessa condizione anemometrica di funzionamento degli aerogeneratori così come riportato al *Paragrafo 8*.

Si ricorda che al momento dei rilievi e del sopralluogo in campo ha evidenziato che gli edifici in corrispondenza dei punti di misura R1 e R2 non sono risultati abitativi. In via conservativa nelle successive tabelle è stato comunque valutato il rispetto del criterio differenziale.

<sup>10</sup> Non potendo eseguire le misure all'interno dell'ambiente abitativo, né calcolare con precisione l'attenuazione a finestre aperte del livello tra l'esterno e l'interno degli edifici ricettori, si considera che il rumore residuo e ambientale diminuiscano in pari misura tra esterno ed interno degli ambienti abitativi. La valutazione del criterio differenziale è stata effettuata quindi in posizioni collocate all'esterno della facciata delle abitazioni in corrispondenza del punto in cui è stato eseguito il monitoraggio acustico.



	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i> Parco eolico di Mazara - Calamita				
	RIFERIMENTO 1832	DATA 10/06/2023	Rev. A	N° pagina 27	Di pagine 106

Tabella 12 – Verifica rispetto criterio differenziale in ambiente abitativo

PERIODO DIURNO - VENTO a Terra 2 m/s - Vento HUB 4 m/s							
	Classe Acustica	Clima acustico esistente	Emissioni sonore parco eolico LWA Pale 92 dB(A)	Clima acustico Futuro	Variazione rumorosità	Limite Differenziale	Rispetto limiti
R1	TTN	51,1	27,4	51,1	0,0	+5	SI
R2	TTN	50,7	29	50,7	0,0	+5	SI
PERIODO NOTTURNO - VENTO a Terra 2 m/s - Vento HUB 4 m/s							
	Classe Acustica	Clima acustico esistente	Emissioni sonore parco eolico LWA Pale 92 dB(A)	Clima acustico Futuro	Variazione rumorosità	Limite Differenziale	Rispetto limiti
R1	TTN	46,6	27,4	46,7	0,1	+3	SI
R2	TTN	37,7	29	38,2	0,5	+3	SI
PERIODO DIURNO - VENTO a Terra 3 m/s - Vento HUB 6 m/s							
	Classe Acustica	Clima acustico esistente	Emissioni sonore parco eolico LWA Pale 98,8 dB(A)	Clima acustico Futuro	Variazione rumorosità	Limite Differenziale	Rispetto limiti
R1	TTN	50,6	34,2	50,7	0,1	+5	SI
R2	TTN	50,3	35,8	50,5	0,2	+5	SI
PERIODO NOTTURNO - VENTO a Terra 3 m/s - Vento HUB 6 m/s							
	Classe Acustica	Clima acustico esistente	Emissioni sonore parco eolico LWA Pale 98,8 dB(A)	Clima acustico Futuro	Variazione rumorosità	Limite Differenziale	Rispetto limiti
R1	TTN	40,6	34,2	41,5	0,9	+3	SI
R2	TTN	40,6	35,8	41,8	1,2	+3	SI
PERIODO DIURNO - VENTO a Terra 4 m/s - Vento HUB 8 m/s							
	Classe Acustica	Clima acustico esistente	Emissioni sonore parco eolico LWA Pale 105 dB(A)	Clima acustico Futuro	Variazione rumorosità	Limite Differenziale	Rispetto limiti
R1	TTN	45,1	40,4	46,4	1,3	+5	SI
R2	TTN	45,1	42	46,8	1,7	+5	SI
PERIODO NOTTURNO - VENTO a Terra 4 m/s - Vento HUB 8 m/s							
	Classe Acustica	Clima acustico esistente	Emissioni sonore parco eolico LWA Pale 105 dB(A)	Clima acustico Futuro	Variazione rumorosità	Limite Differenziale	Rispetto limiti
R1	TTN	45,1	40,4	46,4	1,3	+3	SI
R2	TTN	45,1	42	46,8	1,7	+3	SI
PERIODO DIURNO - VENTO a Terra 4 m/s - Vento HUB 8 m/s							
	Classe Acustica	Clima acustico esistente	Emissioni sonore parco eolico LWA Pale 105 dB(A)	Clima acustico Futuro	Variazione rumorosità	Limite Differenziale	Rispetto limiti
R1	TTN	48,8	40,4	49,4	0,6	+5	SI
R2	TTN	48,8	42	49,6	0,8	+5	SI
PERIODO NOTTURNO - VENTO a Terra 4 m/s - Vento HUB 8 m/s							
	Classe Acustica	Clima acustico esistente	Emissioni sonore parco eolico LWA Pale 105 dB(A)	Clima acustico Futuro	Variazione rumorosità	Limite Differenziale	Rispetto limiti
R1	TTN	48,8	40,4	49,4	0,6	+3	SI
R2	TTN	48,8	42	49,6	0,8	+3	SI

**La verifica riportata nella tabella precedete evidenza il rispetto dei limiti differenziali per ogni condizione di funzionamento.**

	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i> Parco eolico di Mazara - Calamita				
	RIFERIMENTO <b>1832</b>	DATA <b>10/06/2023</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>28</b>	Di pagine <b>106</b>

## **CONCLUSIONI**

*Si ricorda che al momento dei rilievi e del sopralluogo in campo ha evidenziato che gli edifici in corrispondenza dei punti di misura R1 e R2 non sono risultati abitativi.*

L'esame dei risultati della previsione d'impatto acustico consente le seguenti valutazioni:

- **L'impatto acustico del parco eolico è conforme ai limiti di zona vigenti in ogni assetto di funzionamento;**
- **Il nuovo parco eolico rispetta i limiti differenziali in ambiente abitativo;**

## **CONDIZIONI DI VALIDITA' DELLA SIMULAZIONE D'IMPATTO ACUSTICO**

Le previsioni riportate nei precedenti paragrafi mantengono la loro validità qualora i dati relativi alla rumorosità emessa durante l'esercizio del parco eolico, le caratteristiche degli insediamenti circostanti e le componenti del rumore residuo mantengano la configurazione e le caratteristiche ipotizzate. Il margine d'errore è quello previsto dalla norma ISO 9613-2 e dipende dall'approssimazione dei dati di pressione acustica relativi alle macchine.

**Preparato da**

Attilio Binotti

**Verificato da**


Maurizio Morelli



**Approvato da**


Attilio Binotti



	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i> Parco eolico di Mazara - Calamita				
	RIFERIMENTO <b>1832</b>	DATA <b>10/06/2023</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>29</b>	Di pagine <b>106</b>

# APPENDICE 1

## DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO E CRITERI DI VALIDAZIONE

	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i>				
	Parco eolico di Mazara - Calamita				
RIFERIMENTO 1832	DATA 10/06/2023	Rev. A	N° pagina 30	Di pagine 106	

Il programma utilizzato per i calcoli di previsione della rumorosità delle opere di progetto prevede l'uso del metodo di ray tracing. Con questo metodo si contraddistingue una sorgente puntiforme attraverso l'utilizzo di un numero finito di raggi sonori emessi dalla stessa, orientati secondo una determinata traccia lungo il cammino di propagazione. Il campo acustico, risultante dalla scansione della superficie considerata, dipende dalle riflessioni con gli ostacoli incontrati lungo il cammino, in modo analogo alla propagazione dell'ottica geometrica.

Ogni raggio porta con sé una parte dell'energia acustica della sorgente sonora. L'energia di partenza viene perduta lungo il percorso per effetto dell'assorbimento delle superfici di riflessione, per divergenza geometrica e per assorbimento atmosferico. Nei punti considerati, di interesse per il calcolo previsionale il campo acustico sarà il risultato della somma delle energie acustiche degli  $n$  raggi che giungono al ricevitore determinando i livelli immessi in corrispondenza dei recettori scelti come rappresentativi.

Non potendo calcolare con esattezza la differenza di livello tra l'esterno e l'interno di un'abitazione, a finestre aperte, si effettua un'approssimazione, considerando che il rumore residuo attuale e le immissioni dell'impianto diminuiscano in pari misura entrando negli edifici.

La valutazione del criterio differenziale si effettua quindi in posizioni collocate all'esterno della facciata delle abitazioni in corrispondenza del punto in cui è stato eseguito il monitoraggio acustico.

Il modello matematico soggiacente al programma di simulazione si riferisce alle normative internazionali sulla attenuazione del suono nell'ambiente esterno (ISO 9613).

Queste norme propongono un metodo per il calcolo dell'attenuazione del suono durante la propagazione nell'ambiente esterno per prevedere i livelli di rumore ambientale nelle diverse posizioni lontane dalle sorgenti e per tipologia di sorgente acustica.

Lo scopo di tale metodologia è la determinazione del **livello continuo equivalente ponderato A** della pressione sonora come descritto nelle ISO 1996/1-2-3 per condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono da sorgenti di potenza nota.

Le condizioni sono per propagazione sottovento, come specificato dalla ISO 1996/2 (par 5.4.3.3)

Le formule che sono utilizzate nel calcolo per la previsione sono da considerarsi valide per la determinazione dell'attenuazione del suono prodotto da sorgenti puntiformi e, con opportune modifiche, per sorgenti lineari e areiche.

Le sorgenti di rumore più estese devono essere rappresentate da un insieme di sezioni ognuna con una certa potenza sonora e direzionalità.


Un gruppo di sorgenti puntiformi può essere descritto da una sorgente puntiforme equivalente situata nel mezzo del gruppo nel caso in cui:

- la sorgente abbia approssimativamente la stessa intensità ed altezza rispetto al terreno;
- la sorgente si trovi nelle stesse condizioni di propagazione verso il punto di ricezione;
- la distanza fra il punto rappresentativo e il ricevitore ( $d$ ) sia maggiore del doppio del diametro massimo dell'area della sorgente ( $D$ ):  $d > 2D$ .

Se la distanza  $d$  è minore o se le condizioni di propagazione per i diversi punti della sorgente sono diverse la sorgente totale deve essere suddivisa nei suoi punti componenti.

### **Metodo di calcolo**

Il **livello medio di pressione sonora** al ricevitore in condizioni di sottovento viene calcolato per ogni sorgente puntiforme (specifiche IEC 255) con:

	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i>				
	Parco eolico di Mazara - Calamita				
RIFERIMENTO 1832	DATA 10/06/2023	Rev. A	N° pagina 31	Di pagine 106	

$$L_{downwind} = L_{WD} - A$$

$L_{WD}$  è il livello effettivo di potenza sonora nella direzione di propagazione

$L_{downwind}$  è definito come:

$$L_{downwind} = 10 \log \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt$$

dove A è l'attenuazione durante la propagazione ed è composta dai seguenti contributi:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{ground} + A_{refl} + A_{screen} + A_{misc}$$

dove:

$A_{div}$  = Attenuazione dovuta alla divergenza geometrica

$A_{atm}$  = Attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria

$A_{ground}$  = Attenuazione dovuta all'effetto del suolo

$A_{screen}$  = Attenuazione causata da effetti schermanti

$A_{refl}$  = Attenuazione dovuta a riflessioni da parte di ostacoli

$A_{misc}$  = Attenuazione dovuta ad altri effetti

La ponderazione A può essere applicata singolarmente ad ognuno dei suddetti contributi oppure in un secondo momento alla somma fatta per ogni banda di ottava.

Il livello continuo equivalente è il risultato della somma dei singoli livelli di pressione che sono stati ottenuti per ogni sorgente in ogni banda di frequenza (quando richiesta).

Il livello effettivo di potenza sonora nella direzione di propagazione  $L_{WD}$  è dato dal livello di potenza in condizioni di campo libero  $L_w$  più un termine che tiene conto della direttività di una sorgente. DC quantifica la variazione dell'irraggiamento verso più direzioni, di una sorgente direzionale in confronto alla medesima non-direzionale.

$$L_{WD} = L_w + DC$$

Per una sorgente puntiforme non direzionale il contributo di DC è uguale a 0 dB. La correzione DC è data dall'indice di direttività della sorgente DI più un indice  $K_0$  che tiene conto dell'emissione in un determinato angolo solido.

Per una sorgente con radiazione sferica in uno spazio libero  $K_0 = 0$  dB, quando la sorgente è vicina ad una superficie riflettente che non è il terreno  $K_0 = 3$  dB, quando la sorgente è di fronte a due piani riflettenti perpendicolari, uno dei quali è il terreno  $K_0 = 3$  dB, se nessuno dei due è il terreno  $K_0 = 6$  dB, con sorgente di fronte a tre piani perpendicolari, uno dei quali è il terreno  $K_0 = 6$  dB, con sorgente di fronte a tre piani riflettenti, nessuno dei quali è il terreno  $K_0 = 9$  dB.

Il termine di **attenuazione per divergenza** geometrica è valutabile teoricamente:

$$A_{div} = 20 \log (d/d_0) + 11$$

dove d è la distanza fra la sorgente e il ricevitore in metri e  $d_0$  è la distanza di riferimento pari a 1 m.


**L'assorbimento dell'aria** è definito come:

$$A_{atm} = \alpha d / 1000$$

dove d è la distanza di propagazione espressa in metri;  $\alpha$  è il coefficiente di attenuazione atmosferica in dB/km.

Il coefficiente di attenuazione atmosferica dipende principalmente dalla frequenza del suono, dalla temperatura ambientale e dall'umidità relativa dell'aria e solo in misura minore dalla pressione atmosferica



	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i>				
	Parco eolico di Mazara - Calamita				
RIFERIMENTO 1832	DATA 10/06/2023	Rev. A	N° pagina 32	Di pagine 106	

L'**attenuazione dovuta all'effetto suolo** consegue dall'interferenza fra il suono riflesso dal terreno e il suono che si propaga imperturbato direttamente dalla sorgente al ricevitore. Per questo metodo di calcolo la superficie del terreno fra la sorgente e il ricevitore dovrà essere piatta, orizzontale o con una pendenza costante.

Distinguiamo tre principali regioni di propagazione: la regione della sorgente, la regione del ricevitore e quella intermedia.

Ciascuna di queste zone può essere descritta con un fattore legato alle specifiche caratteristiche di riflessione.

Il metodo per il calcolo delle attenuazioni del terreno può far uso di una formula più semplificata, legata semplicemente alla distanza  $d$  ricevitore-sorgente e all'altezza media dal suolo del cammino di propagazione  $h_m$ :

$$A_{ground} = 4,8 - (2 h_m / d)(17 + (300/d))$$

Il termine di **attenuazione per riflessione** si riferisce a quelle superfici più o meno verticali, come le facciate degli edifici, che determinano un aumento del livello di pressione sonora al ricevitore. Le riflessioni determinate dal terreno non vengono prese in considerazione.

Un termine importante utilizzato nelle metodologie di calcolo previsionale è l'**attenuazione dovuta alla presenza di ostacoli** (schermo, barriera o dossi poco profondi).

La barriera deve essere considerata una superficie chiusa e continua senza interruzioni. La sua dimensione orizzontale perpendicolare alla linea sorgente-ricevitore deve essere maggiore della lunghezza d'onda  $\lambda$  alla frequenza di centro banda per la banda d'ottava considerata.

Per gli standard a disposizione l'attenuazione dovuta all'effetto schermante sarà data dalla insertion loss ovvero dalla differenza fra i livelli di pressione misurati al ricevitore in una specifica posizione con e senza la barriera.

Vengono tenuti in considerazione gli effetti di diffrazione dei bordi della barriera. (barriere spese). Quando si è in presenza di più di due schermi si scelgono i due schermi più efficaci e si trascurano gli altri.

Il termine di **attenuazione mista** terrà conto dei diversi contributi dovuti a molteplici effetti:

- attenuazione dovuta a propagazione attraverso fogliame;
- attenuazione dovuta alla presenza di un insediamento industriale (diffrazione dovuta ai diversi edifici o installazioni presenti);
- attenuazione dovuta alla propagazione attraverso un insediamento urbano (effetto schermante o riflettente delle case).


## **CRITERI DI VALIDAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO**

Il software di simulazione SOUNDPLAN 8.2 è basato sul modello di propagazione acustica in ambiente esterno ISO 9613-2:1996.

Negli anni passati sono stati messi a punto norme relative ai modelli di propagazione acustica da più Paesi europei.

Ora, se da un lato è di grande importanza che il modello sia il più possibile fedele alla situazione reale, è altrettanto importante, ai fini dell'applicazione delle leggi vigenti, che esso sia in qualche misura "normalizzato", ossia basato su algoritmi di provata validità e testati attraverso vari confronti. Molti Paesi, proprio allo scopo di ridurre i margini di incertezza (a volte anche consistenti) legati all'applicazione di algoritmi diversi e talvolta non sufficientemente validati, hanno messo a punto norme tecniche o linee guida che stabiliscono le regole matematiche fondamentali di un modello. Tale obiettivo è ritenuto di grande importanza per più motivi:

- ridurre i margini di variabilità nei risultati;

	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i> Parco eolico di Mazara - Calamita				
	RIFERIMENTO <b>1832</b>	DATA <b>10/06/2023</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>33</b>	Di pagine <b>106</b>

- semplificare il lavoro dei professionisti, che dovendo “applicare” in termini ingegneristici i principi dell’acustica devono trovare “strumenti di lavoro” sufficientemente pratici;
- offrire modelli di calcolo validi per il particolare contesto nazionale.

Per ridurre ulteriormente i possibili “difetti” di implementazione software di tali linee guida, alcuni Paesi hanno messo a punto da tempo dei test ufficiali a cui possono sottoporsi tali software per una validazione.

L’Italia non ha definito delle proprie norme relative ai modelli di calcolo e dei test ufficiali a cui possono sottoporsi i software per una validazione.

Si è quindi impiegato per la previsione dell’impatto acustico SOUNDPLAN, uno dei software più diffusi e performanti e utilizzato il modulo basato sul modello stabilito dalla norma internazionale ISO 9613-2:1996.

La norma ISO 9613 è dedicata alla modellizzazione della propagazione acustica nell’ambiente esterno, ma non fa riferimento alcuno a sorgenti specifiche di rumore (traffico, rumore industriale...), anche se è invece esplicita nel dichiarare che non si applica al rumore aereo (durante il volo dei velivoli) e al rumore generato da esplosioni di vario tipo.

E’ dunque una norma di tipo ingegneristico rivolta alla previsione dei livelli sonori sul territorio, che prende origine da una esigenza nata dalla norma ISO 1996 del 1987, che richiedeva la valutazione del livello equivalente ponderato “A” in condizioni meteorologiche “favorevoli alla propagazione del suono<sup>11</sup>”.

La prima parte della norma (ISO 9613-1:1993) tratta esclusivamente il problema del calcolo dell’assorbimento acustico atmosferico, mentre la seconda parte (ISO 9613-2:1996) tratta in modo complessivo il calcolo dell’attenuazione acustica dovuta a tutti i fenomeni fisici di rilevanza più comune, ossia:

- la divergenza geometrica;
- l’assorbimento atmosferico;
- l’effetto del terreno;
- le riflessioni da parte di superfici di vario genere;
- l’effetto schermante di ostacoli;
- l’effetto della vegetazione e di altre tipiche presenze (case, siti industriali).

La norma stabilisce l’incertezza associata alla previsione: a questo proposito la ISO ipotizza che, in condizioni favorevoli di propagazione (sottovento, DW<sup>1</sup>) e tralasciando l’incertezza con cui si può determinare la potenza sonora della sorgente sonora, nonché problemi di riflessioni o schermature, l’accuratezza associabile alla previsione di livelli sonori globali sia quella presentata nella tabella sottostante.


Altezza media di ricevitore e sorgente [m]	Distanza [m] 0 < d < 100	Distanza [m] 100 < d < 1000
0 < h < 5	± 3 dB	± 3 dB
5 < h < 30	± 1 dB	± 3 dB

La validazione del software è stata effettuata utilizzando una speciale modalità, contenuta nel programma, che consente la verifica del funzionamento secondo test.

Vi sono rappresentati dei casi con morfologia dei luoghi e sorgente sonora determinati, nei quali il livello sonoro simulato è indicato già dal modello.

Sul proprio computer, inseriti i dati standardizzati, si calcolano i valori del livello sonoro al recettore.


<sup>11</sup> E’ noto che le condizioni favorevoli alla propagazione del suono sono assimilabili a condizioni di “sotto-vento” (downwind, DW) e di inversione termica.

	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i> Parco eolico di Mazara - Calamita				
	RIFERIMENTO <b>1832</b>	DATA <b>10/06/2023</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>34</b>	Di pagine <b>106</b>

La simulazione effettuata ha fornito esattamente i valori previsti.  
 Si è quindi considerato svolto con esito positivo il processo di validazione.

# APPENDICE 2

## NORMATIVA DI RIFERIMENTO

	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i>				
	Parco eolico di Mazara - Calamita				
RIFERIMENTO 1832	DATA 10/06/2023	Rev. A	N° pagina 35	Di pagine 106	

Lo strumento legislativo di riferimento per le valutazioni del rumore negli ambienti di vita e nell'ambiente esterno, è costituito in Italia dalla " Legge Quadro sull'inquinamento Acustico" n. 447 del 26 ottobre 1995 [1].

Le leggi sulla tutela dell'ambiente esterno ed abitativo dall'inquinamento acustico di impianti industriali sono:

- DPCM 1 Marzo 1991;
- Legge Quadro sul Rumore No. 447/95;
- Decreto 11 Dicembre 1996;
- DPCM 14 Novembre 1997;
- Decreto 16 marzo 1998.

Nelle pagine successive, le principali prescrizioni contenute nelle leggi sopra indicate.

### **DPCM 1 Marzo 1991**

1. Il DPCM 1° Marzo 1991 "*Limiti Massimi di Esposizione al Rumore negli Ambienti abitativi e nell'Ambiente Esterno*" si propone di stabilire

*"...limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore, in attesa dell'approvazione di una Legge Quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, che fissi i limiti adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di prima applicazione del presente decreto".*

I limiti ammissibili in ambiente esterno vengono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica (densità di popolazione, presenza di attività produttive, presenza di infrastrutture di trasporto...) suddividono il proprio territorio in zone diversamente "sensibili". A queste zone, caratterizzate in termini descrittivi nella Tabella 1 del DPCM, sono associati dei livelli limite di rumore diurno e notturno, espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A, corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali. Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo in assenza della specifica sorgente è detto livello di rumore residuo.


L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri: il criterio differenziale e quello assoluto.

#### Criterio differenziale

E' riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dBA nel periodo diurno (ore 6:00-22:00) e 3 dBA nel periodo notturno (ore 22:00-6:00). Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte.

#### Criterio assoluto

E' riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria, con modalità diverse a seconda che i comuni siano dotati di Piano Regolatore Comunale, non siano dotati di PRG o, infine, che abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale.


	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i>				
	Parco eolico di Mazara - Calamita				
RIFERIMENTO 1832	DATA 10/06/2023	Rev. A	N° pagina 36	Di pagine 106	

<b>Comuni con Piano Regolatore</b>		
<b>DESTINAZIONE TERRITORIALE</b>	<b>DIURNO</b>	<b>NOTTURNO</b>
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A	65	55
Zona urbanistica B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70
<b>Comuni senza Piano Regolatore</b>		
<b>FASCIA TERRITORIALE</b>	<b>DIURNO</b>	<b>NOTTURNO</b>
Zona esclusivamente industriale	70	70
Tutto il resto del territorio	70	60
<b>Comuni con zonizzazione acustica del territorio</b>		
<b>FASCIA TERRITORIALE</b>	<b>DIURNO</b>	<b>NOTTURNO</b>
I Aree protette	50	40
II Aree residenziali	55	45
III Aree miste	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

La descrizione dettagliata delle classi è riportata nella tabella seguente.

<b>Classi per zonizzazione acustica del territorio comunale</b>
<b>CLASSE I</b> aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, etc.
<b>CLASSE II</b> aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali
<b>CLASSE III</b> aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
<b>CLASSE IV</b> aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
<b>CLASSE V</b> aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
<b>CLASSE VI</b> aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Con l'entrata in vigore della legge 447/95 e dei decreti applicativi sui limiti (D.P.C.M 14.11.97) e sulle tecniche di misura (DM 16.3.98), il D.P.C.M. 1.3.1991 è superato, salvo per i limiti applicabili in base al P.R.G previsti dall' art. 6, che sono vigenti sino a quando l'amministrazione comunale non approvi la zonizzazione acustica.

	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i>				
	Parco eolico di Mazara - Calamita				
RIFERIMENTO	DATA	Rev.	N° pagina	Di pagine	
1832	10/06/2023	A	37	106	

## 2. Legge Quadro 447/95

La Legge No. 447 del 26 Ottobre 1995 “Legge Quadro sul Rumore”, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale No. 254 del 30 Ottobre 1995, è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche.

Aspetto innovativo della legge Quadro è l'introduzione all'Art. 2, accanto ai valori limite, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. Nell'Art. 4 si indica che i comuni “procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'Art. 2, comma 1, lettera h”; vale a dire: si procede alla zonizzazione acustica per individuare i livelli di rumore “da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge”, valori determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo del giorno e della destinazione d'uso della zona da proteggere (Art. 2, comma 2).

La Legge stabilisce inoltre che le Regioni, entro un anno dalla entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano più di 5 dBA. L'adozione della zonizzazione acustica è il primo passo concreto con il quale il Comune esprime le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale ed è il momento che presuppone la tempestiva attivazione delle funzioni pianificatorie, di programmazione, di regolamentazione, autorizzatorie, ordinatorie, sanzionatorie e di controllo nel campo del rumore come da Legge Quadro.

### Funzioni pianificatorie

I Comuni che presentano rilevante interesse paesaggistico o turistico hanno la facoltà di assumere valori limite di emissione ed immissione, nonché valori di attenzione e di qualità, inferiori a quelli stabiliti dalle disposizioni ministeriali, nel rispetto delle modalità e dei criteri stabiliti dalla legge regionale. Come già precedentemente citato deve essere svolta la revisione ai fini del coordinamento con la classificazione acustica operata degli strumenti urbanistici e degli strumenti di pianificazione del traffico.

### Funzioni di programmazione

Obbligo di adozione del piano di risanamento acustico nel rispetto delle procedure e degli eventuali criteri stabiliti dalle leggi regionali nei casi di superamento dei valori di attenzione o di contatto tra aree caratterizzate da livelli di rumorosità eccedenti i 5 dBA di livello equivalente continuo.

### Funzioni di regolamentazione

I Comuni sono tenuti ad adeguare i regolamenti locali di igiene e di polizia municipale con l'introduzione di norme contro l'inquinamento acustico, con specifico riferimento all'abbattimento delle emissioni di rumore derivanti dalla circolazione dei veicoli e dalle sorgenti fisse e all'adozione di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale/regionale per la tutela dall'impatto sonoro.

### Funzioni autorizzatorie, ordinatorie e sanzionatorie


In sede di istruttoria delle istanze di concessione edilizia relative a impianti e infrastrutture adibite ad attività produttive, sportive o ricreative, per servizi commerciali polifunzionali, nonché all'atto del rilascio dei conseguenti provvedimenti abilitativi all'uso degli immobili e delle licenze o autorizzazioni all'esercizio delle attività, il Comune è tenuto alla verifica del rispetto della normativa per la tutela dell'inquinamento acustico considerando la zonizzazione acustica comunale.

I Comuni sono inoltre tenuti a richiedere e valutare la documentazione di impatto acustico relativamente all'elenco di opere indicate dalla Legge Quadro (aeroporti, strade, etc.) e predisporre o valutare la documentazione previsionale del clima acustico delle aree interessate dalla realizzazione di interventi ad elevata sensibilità (scuole, ospedali, etc.).

Compete infine ancora ai Comuni il rilascio delle autorizzazioni per lo svolgimento di attività temporanee, manifestazioni, spettacoli, l'emissione di ordinanze in relazione a esigenze eccezionali di tutela della salute pubblica e dell'ambiente, l'erogazione di sanzioni amministrative per violazione delle disposizioni dettate localmente in materia di tutela dall'inquinamento acustico.

### Funzioni di controllo

Ai Comuni compete il controllo del rumore generato dal traffico e dalle sorgenti fisse, dall'uso di macchine rumorose e da attività all'aperto, oltre il controllo di conformità alle vigenti disposizioni delle documentazioni di valutazione dell'impatto acustico e di previsione del clima acustico relativamente agli interventi per i quali ne è prescritta la presentazione.

	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsionem impatto acustico</i> Parco eolico di Mazara - Calamita				
	RIFERIMENTO <b>1832</b>	DATA <b>10/06/2023</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>38</b>	Di pagine <b>106</b>

### 3.

#### **Decreto 11 Dicembre 1996**

Il Decreto 11 Dicembre 1996, *“Applicazione del Criterio Differenziale per gli Impianti a Ciclo Produttivo Continuo”*, è relativo agli impianti classificati a ciclo continuo, ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali o la cui attività dispiega i propri effetti in zone diverse da quelle esclusivamente industriali.

Per **ciclo produttivo continuo** si intende (Art. 2):

quello di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale;

quello il cui esercizio è regolato da contratti collettivi nazionali di lavoro o da norme di legge, sulle ventiquattro ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione.

Per **impianto a ciclo produttivo esistente** si intende (Art. 2):

un impianto in esercizio o autorizzato all'esercizio o per il quale sia stata presentata domanda di autorizzazione all'esercizio precedente all'entrata in vigore del decreto.


L'art. 3 del Decreto 11 Dicembre 1996 fissa i criteri per l'applicazione del criterio differenziale: in particolare indica che fermo restando l'obbligo del rispetto dei limiti di zona fissati a seguito dell'adozione dei provvedimenti comunali di cui all'art. 6 comma 1, lettera a) della Legge 26 Ottobre 1996 No. 447, gli impianti a ciclo produttivo esistenti sono soggetti alle disposizioni di cui all'art. 2, comma 2, del DPR 1° Marzo 1991 (criterio differenziale) quando non siano rispettati i valori assoluti di immissione, come definiti dall'art. 2, comma 1 lettera f) della Legge 26 Ottobre 1996 No. 447.

Secondo quanto indicato all'art. 3, comma 2, per gli impianti a ciclo produttivo continuo, realizzati dopo l'entrata in vigore del Decreto 11 Dicembre 1996, il rispetto del criterio differenziale è condizione necessaria per il rilascio della relativa concessione.

L'art. 4 indica che per gli impianti a ciclo produttivo continuo esistenti i piani di risanamento, redatti unitamente a quelli delle altre sorgenti in modo proporzionale al rispettivo contributo in termini di energia sonora, sono finalizzati anche al rispetto dei valori limite differenziali.

In sintesi questo decreto esonera gli impianti a ciclo continuo esistenti al 17 marzo 1997 dal rispetto del limite differenziale purché rispettino i limiti d'immissione di zona.



	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i> Parco eolico di Mazara - Calamita				
	RIFERIMENTO <b>1832</b>	DATA <b>10/06/2023</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>39</b>	Di pagine <b>106</b>

#### 4. DPCM 14 Novembre 1997

Il DPCM 14 Novembre 1997 *“Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore”* integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1 Marzo 1991 e dalla successiva Legge Quadro No. 447 del 26 Ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissioni, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall’Unione Europea.

Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione e di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d’uso del territorio, riportate nella Tabella A dello stesso decreto e che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal DPCM 1 Marzo 1991.

##### Valori limite di emissione

I valori limite di emissione, intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, come da Art. 2, comma 1, lettera e) della Legge 26 Ottobre 1995 No. 447, sono riferiti alle sorgenti fisse e alle sorgenti mobili.

I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse, riportate nel seguito, si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti e sono quelli indicati nella Tabella B dello stesso decreto, fino all’emanazione della specifica norma UNI.

##### Valori limite di immissione

I valori limite di immissione, riferiti al rumore immesso nell’ambiente esterno dall’insieme di tutte le sorgenti, sono quelli indicati nella Tabella C dello stesso decreto e corrispondono a quelli individuati nel DPCM 1 Marzo 1991.

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all’Art. 11, comma 1, Legge 26 Ottobre 1995, No 447, i limiti suddetti non si applicano all’interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All’esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

##### Valori limite differenziali di immissione

I valori limite differenziali di immissione sono 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all’interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree in Classe VI.

Tali disposizioni non si applicano:

- se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;
- se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno.

Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, professionali, da servizi ed impianti fissi dell’edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all’interno dello stesso.

##### Valori di attenzione


Sono espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata in curva A; la tabella seguente riporta i valori di attenzione riferiti ad un’ora ed ai tempi di riferimento.

Per l’adozione dei piani di risanamento di cui all’Art. 7 della legge 26 Ottobre 1995, No. 447, è sufficiente il superamento di uno dei due valori suddetti, ad eccezione delle aree esclusivamente industriali. I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali.

##### Valori di qualità

I valori di qualità, intesi come i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro 447/95, sono indicati nella Tabella D del decreto.

Valori (dBA)	Tempi di Riferim. <sup>(1)</sup>	Classi di Destinazione d’Uso del Territorio					
		I	II	III	IV	V	VI
Valori limite di emissione (art. 2)	Diurno	45	50	55	60	65	65
	Notturmo	35	40	45	50	55	65
Valori limite assoluti di immissione (art. 3)	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturmo	40	45	50	55	60	70
Valori limite differenziali di immissione <sup>(2)</sup> (art. 4)	Diurno	5	5	5	5	5	-( <sup>3</sup> )

	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i> Parco eolico di Mazara - Calamita				
	RIFERIMENTO 1832	DATA 10/06/2023	Rev. A	N° pagina 40	Di pagine 106

Valori (dBA)	Tempi di Riferim. <sup>(1)</sup>	Classi di Destinazione d'Uso del Territorio					
		I	II	III	IV	V	VI
	Notturno	3	3	3	3	3	-( <sup>3</sup> )
Valori di attenzione riferiti a 1 h (art. 6)	Diurno	60	65	70	75	80	80
	Notturno	45	50	55	60	65	75
Valori di attenzione relativi a tempi di riferimento (art. 6)	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturno	40	45	50	55	60	70
Valori di qualità (art. 7)	Diurno	47	52	57	62	67	70
	Notturno	37	42	47	52	57	70

Note:

- (1) Periodo diurno: ore 6:00-22:00  
Periodo notturno: ore 22:00-06:00
- (2) I valori limite differenziali di immissione, misurati all'interno degli ambienti abitativi, non si applicano se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante quello notturno, oppure se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante quello notturno.
- (3) Non si applica.

#### Decreto 16 marzo 1998

Decreto 16/03/98 " *Tecniche di rilevamento e di misura dell'inquinamento acustico* ", che introduce alcune procedure e specifiche tecniche con il fine di rendere omogenee su tutto il territorio nazionale le tecniche di rilevamento del rumore ed in modo da ottenere dati rappresentativi e informazioni confrontabili in caso di verifiche da parte degli organi di controllo. Con l'emanazione di questo decreto sono abbandonate le metodologie e le tecniche di misurazione fissate dal D.P.C.M. 1/3/1991 e rimaste transitoriamente in vigore dopo la pubblicazione del DPCM 14/11/97.

I due decreti sopra indicati si integrano e fissano limiti, metodologie e tecniche per il controllo del rispetto dei limiti.

Il rispetto dei limiti di zona (immissione ed emissione) e dei valori (attenzione e qualità) è valutato in base al livello equivalente  $L_{Aeq}$  (livello energetico medio secondo la curva di ponderazione A) riferito all'intero periodo di riferimento (diurno o notturno) mentre il limite differenziale d'immissione è valutato su un tempo di misura rappresentativo per la valutazione della sorgente in esame.

Ne consegue che le misure per la verifica dei limiti di zona avvengono attraverso misure in continuo con durata pari o superiore al periodo diurno (ore 6-22) e notturno (ore 22-6) o attraverso misure di campionamento (misure ripetute) rappresentative dell'andamento nel tempo della rumorosità diurna e notturna.

# Allegato 1

SCHEDE DI MISURA

(6 PAGINE)

Punto di misura: R1 - (Misura Globale)

Località: Mazara del Vallo

Operatore: M. Morelli

Strumento: 831C 11257

Data, ora inizio misura: 03/05/2022 11:00:01

Data, ora fine misura: 04/05/2022 11:00:00

Durata misura: 86399.0



Annotazioni: Cantine Colomba Bianca - 37°46'6.93"N | 12°39'6.51"E

Principali sorgenti sonore:

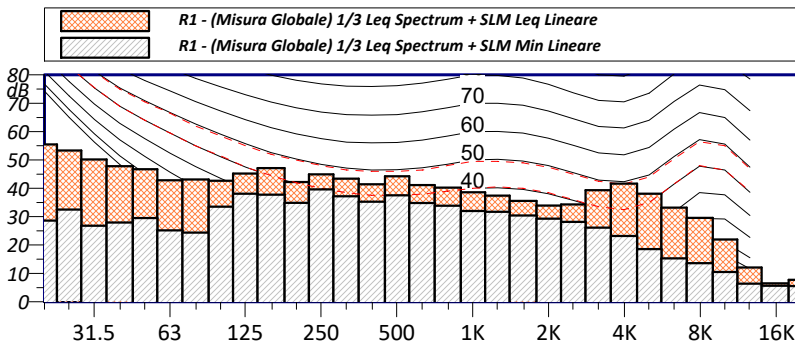
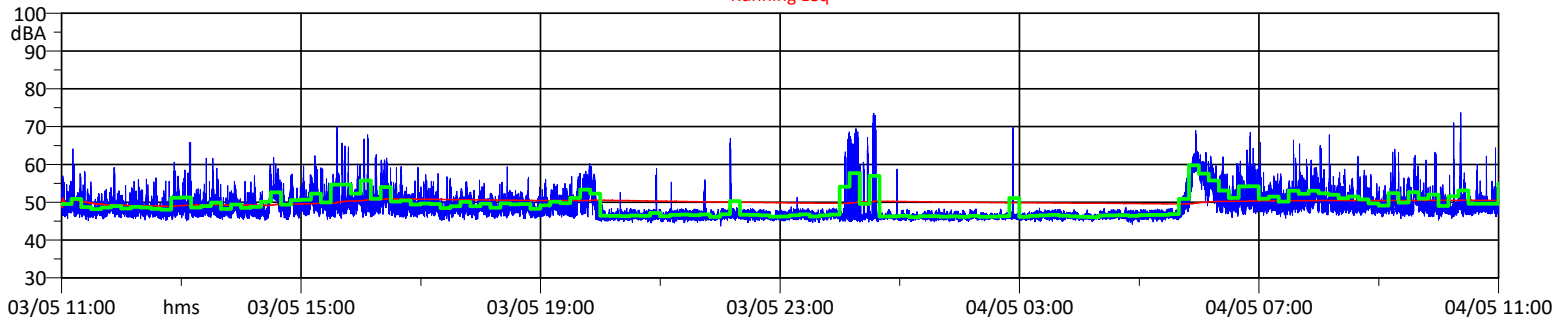
- Impianti produttivi Cantine Colomba Bianca, Passaggi veicolari, Attività agricole, avifauna.

L<sub>Aeq</sub> = 50.5 dB L1: 60.1 dBA L5: 54.6 dBA L10: 52.3 dBA L50: 47.6 dBA L90: 45.9 dBA L95: 45.7 dBA Minimo: 43.7 dBA

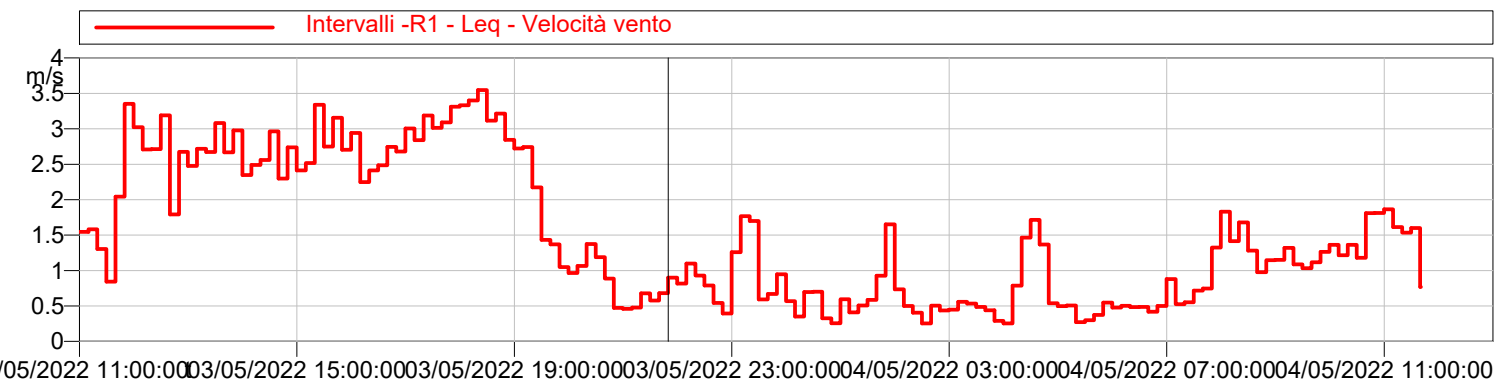
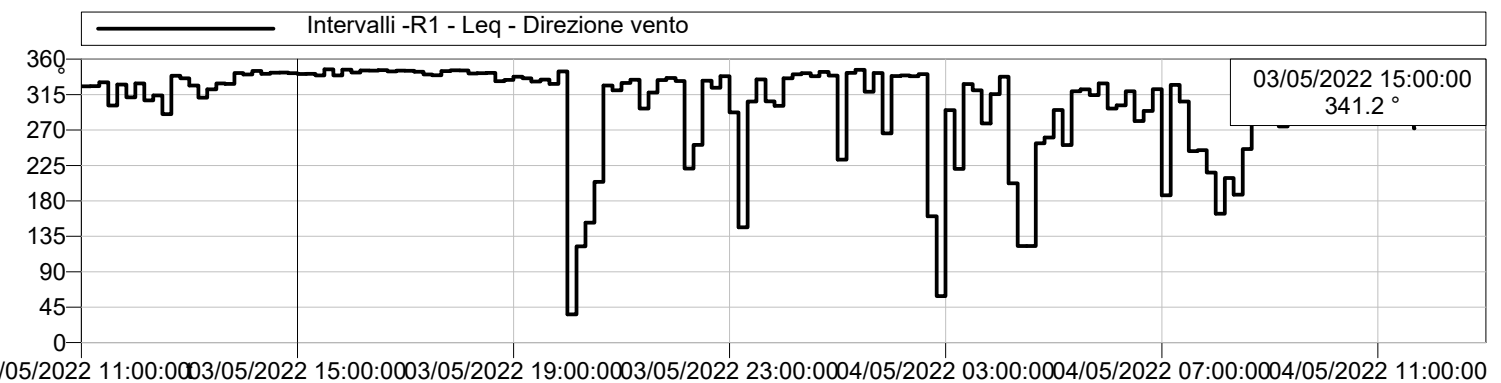
R1 - (Misura Globale)  
OVERALL - A

R1 - (Misura Globale)  
OVERALL - A  
Running Leq

Intervalli -R1  
OVERALL - A



R1 - (Misura Globale) 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare			
12.5 Hz	26.9 dB	160 Hz	37.8 dB
16 Hz	25.6 dB	200 Hz	34.9 dB
20 Hz	28.6 dB	250 Hz	39.6 dB
25 Hz	32.5 dB	315 Hz	37.2 dB
31.5 Hz	26.8 dB	400 Hz	35.3 dB
40 Hz	27.9 dB	500 Hz	37.5 dB
50 Hz	29.5 dB	630 Hz	34.8 dB
63 Hz	25.2 dB	800 Hz	33.9 dB
80 Hz	24.4 dB	1000 Hz	32.0 dB
100 Hz	33.5 dB	1250 Hz	31.7 dB
125 Hz	38.1 dB	1600 Hz	30.4 dB
		2000 Hz	29.3 dB
		2500 Hz	28.2 dB
		3150 Hz	26.1 dB
		4000 Hz	23.2 dB
		5000 Hz	18.6 dB
		6300 Hz	15.3 dB
		8000 Hz	13.6 dB
		10000 Hz	10.5 dB
		12500 Hz	6.4 dB
		16000 Hz	5.6 dB
		20000 Hz	5.5 dB



Punto di misura: R1 - (Periodo Diurno)

Località: Mazara del Vallo

Operatore: M. Morelli

Strumento: 831C 11257

Data, ora inizio misura: 03/05/2022 11:00:01

Data, ora fine misura: 04/05/2022 11:00:00

Durata misura: 86399.0



Annotazioni: Cantine Colomba Bianca - 37°46'6.93"N | 12°39'6.51"E

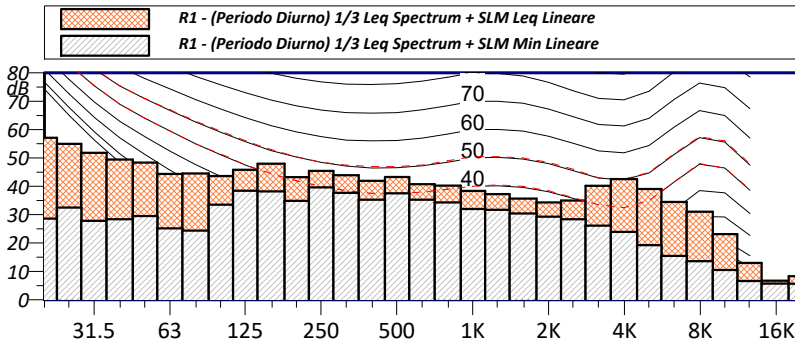
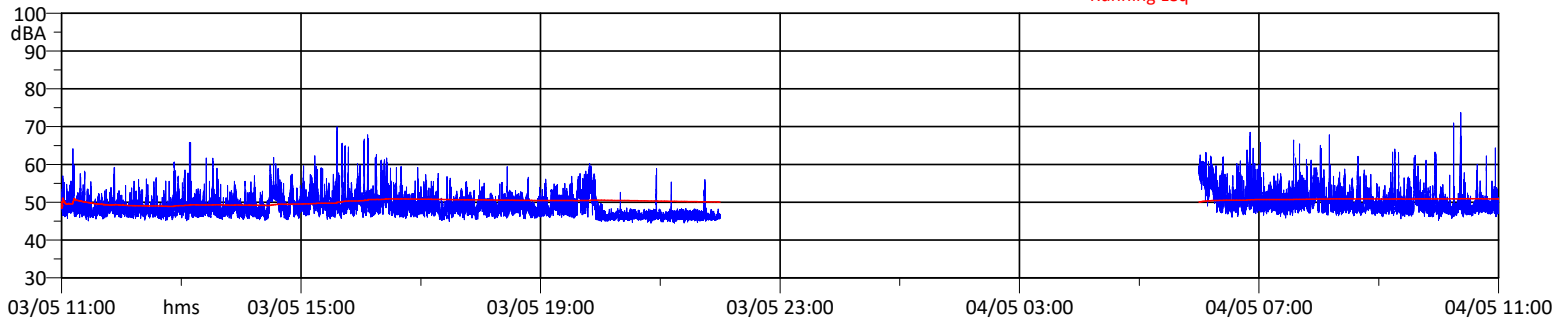
Principali sorgenti sonore:

- Impianti produttivi Cantine Colomba Bianca, Passaggi veicolari, Attività agricole, avifauna.

**L<sub>Aeq</sub> = 50.9 dB** L1: 59.3 dBA L5: 55.2 dBA L10: 53.1 dBA L50: 48.6 dBA L90: 46.4 dBA L95: 46.0 dBA **Minimo: 44.5 dBA**

R1 - (Periodo Diurno)  
OVERALL - A

R1 - (Periodo Diurno)  
OVERALL - A  
Running Leq



R1 - (Periodo Diurno) 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare			
12.5 Hz	27.6 dB	160 Hz	38.2 dB
16 Hz	26.4 dB	200 Hz	34.9 dB
20 Hz	28.6 dB	250 Hz	39.6 dB
25 Hz	32.5 dB	315 Hz	37.7 dB
31.5 Hz	27.8 dB	400 Hz	35.3 dB
40 Hz	28.4 dB	500 Hz	37.5 dB
50 Hz	29.5 dB	630 Hz	35.3 dB
63 Hz	25.2 dB	800 Hz	34.3 dB
80 Hz	24.4 dB	1000 Hz	32.0 dB
100 Hz	33.5 dB	1250 Hz	31.7 dB
125 Hz	38.4 dB	1600 Hz	30.4 dB
		2000 Hz	29.3 dB
		2500 Hz	28.4 dB
		3150 Hz	26.1 dB
		4000 Hz	23.9 dB
		5000 Hz	19.2 dB
		6300 Hz	15.5 dB
		8000 Hz	13.6 dB
		10000 Hz	10.5 dB
		12500 Hz	6.6 dB
		16000 Hz	5.7 dB
		20000 Hz	5.6 dB

Punto di misura: R1 - (Periodo Notturmo)

Località: Mazara del Vallo

Operatore: M. Morelli

Strumento: 831C 11257

Data, ora inizio misura: 03/05/2022 22:00:00

Data, ora fine misura: 04/05/2022 06:00:00

Durata misura: 28800.0



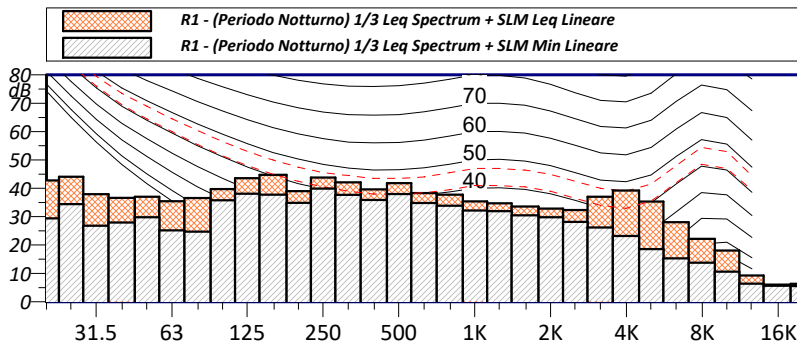
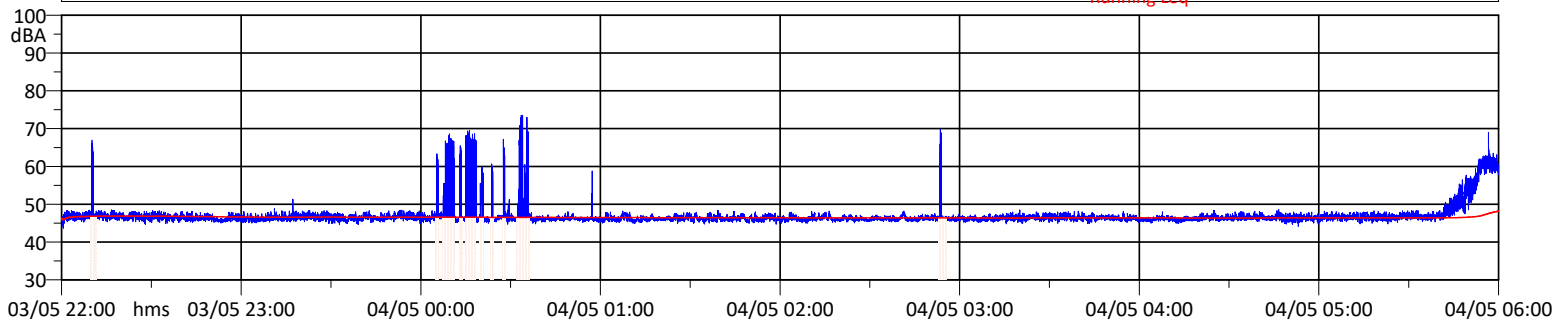
Annotazioni: Cantine Colomba Bianca - 37°46'6.93"N | 12°39'6.51"E

Principali sorgenti sonore: - Impianti produttivi Cantine Colomba Bianca, avifauna.

L<sub>Aeq</sub> = 48.2 dB L1: 61.4 dBA L5: 48.0 dBA L10: 47.4 dBA L50: 46.3 dBA L90: 45.7 dBA L95: 45.5 dBA Minimo: 43.7 dBA

R1 - (Periodo Notturmo)  
OVERALL - A

R1 - (Periodo Notturmo)  
OVERALL - A  
Running Leq



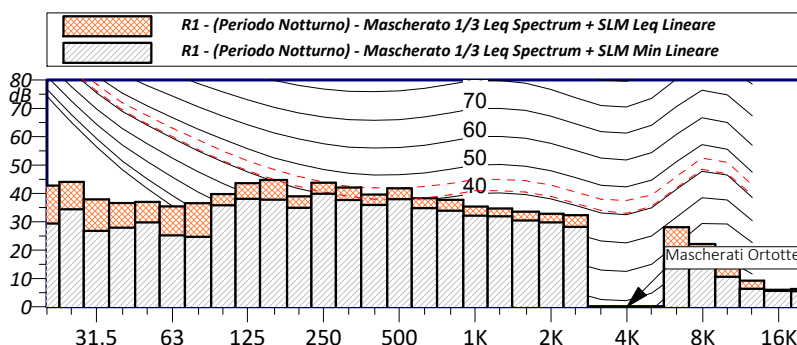
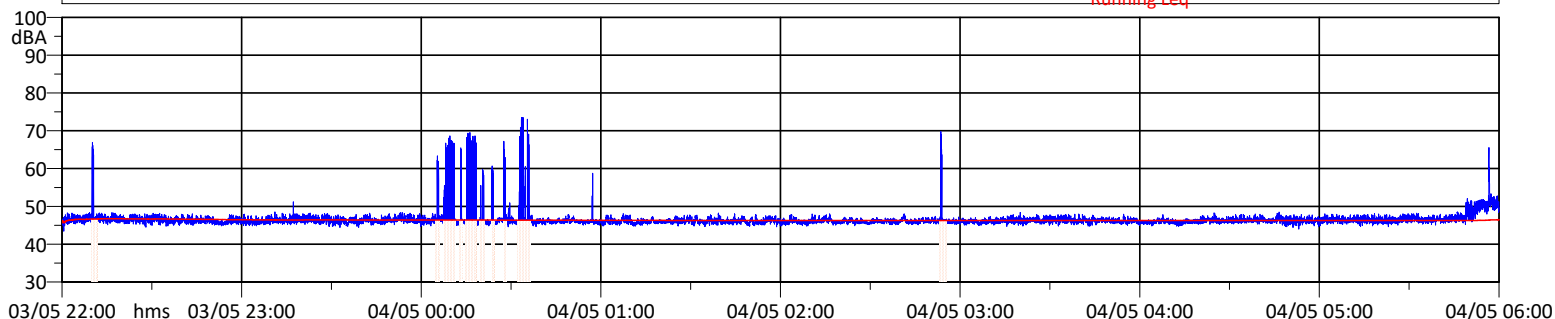
12.5 Hz	26.9 dB	160 Hz	37.8 dB	2000 Hz	29.8 dB
16 Hz	25.6 dB	200 Hz	34.9 dB	2500 Hz	28.2 dB
20 Hz	29.4 dB	250 Hz	39.9 dB	3150 Hz	26.2 dB
25 Hz	34.4 dB	315 Hz	37.7 dB	4000 Hz	23.2 dB
31.5 Hz	26.8 dB	400 Hz	35.9 dB	5000 Hz	18.6 dB
40 Hz	27.9 dB	500 Hz	38.0 dB	6300 Hz	15.3 dB
50 Hz	29.8 dB	630 Hz	34.8 dB	8000 Hz	13.8 dB
63 Hz	25.2 dB	800 Hz	33.9 dB	10000 Hz	10.6 dB
80 Hz	24.7 dB	1000 Hz	32.2 dB	12500 Hz	6.4 dB
100 Hz	35.8 dB	1250 Hz	31.9 dB	16000 Hz	5.6 dB
125 Hz	38.1 dB	1600 Hz	30.5 dB	20000 Hz	5.5 dB

L<sub>Aeq</sub> = 46.5 dB L1: 61.4 dBA L5: 48.0 dBA L10: 47.4 dBA L50: 46.3 dBA L90: 45.7 dBA L95: 45.5 dBA Minimo: 43.5 dBA

R1 - (Periodo Notturmo) - Mascherato  
OVERALL - A

Mascherata avifauna

R1 - (Periodo Notturmo) - Mascherato  
OVERALL - A  
Running Leq



12.5 Hz	26.9 dB	160 Hz	37.8 dB	2000 Hz	29.8 dB
16 Hz	25.6 dB	200 Hz	34.9 dB	2500 Hz	28.2 dB
20 Hz	29.4 dB	250 Hz	39.9 dB	3150 Hz	0.0 dB
25 Hz	34.4 dB	315 Hz	37.7 dB	4000 Hz	0.0 dB
31.5 Hz	26.8 dB	400 Hz	35.9 dB	5000 Hz	0.0 dB
40 Hz	27.9 dB	500 Hz	38.0 dB	6300 Hz	15.3 dB
50 Hz	29.8 dB	630 Hz	34.8 dB	8000 Hz	13.8 dB
63 Hz	25.2 dB	800 Hz	33.9 dB	10000 Hz	10.6 dB
80 Hz	24.7 dB	1000 Hz	32.2 dB	12500 Hz	6.4 dB
100 Hz	35.8 dB	1250 Hz	31.9 dB	16000 Hz	5.6 dB
125 Hz	38.1 dB	1600 Hz	30.5 dB	20000 Hz	5.5 dB

Punto di misura: R2 - (Misura Globale)

Località: Mazara del Vallo

Operatore: M. Morelli

Strumento: 831C 11258

Data, ora inizio misura: 03/05/2022 11:07:00

Data, ora fine misura: 04/05/2022 11:00:00

Durata misura: 85980.0



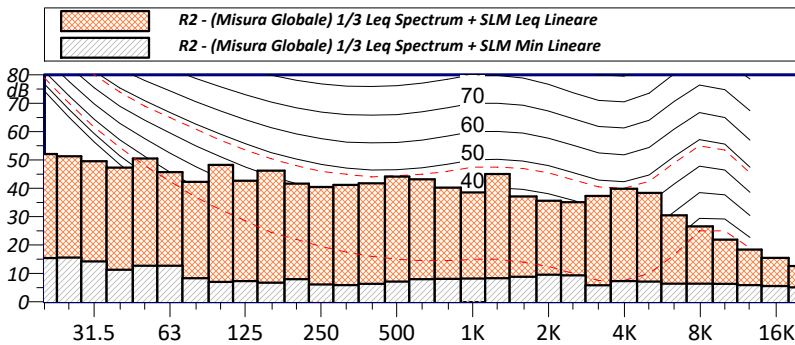
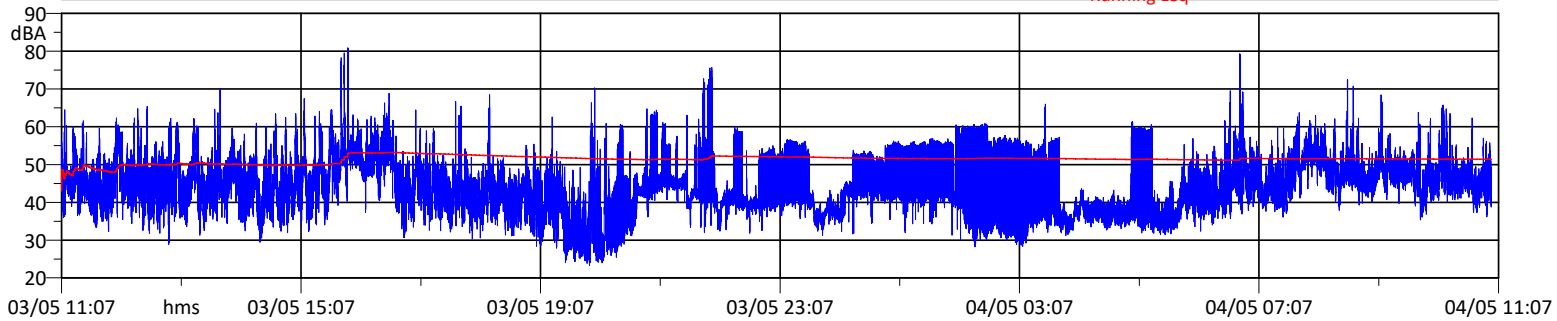
Annotazioni: Punto di misura eseguito in corrispondenza di una Masseria a Nord futuro parco.  
37°47'31.17"N | 12°39'35.14"E

Principali sorgenti sonore:  
- Passaggi veicolari, Attività agricole, Pecore, Avifauna.

**L<sub>Aeq</sub> = 51.4 dB** L1: 60.3 dBA L5: 56.1 dBA L10: 54.0 dBA L50: 43.6 dBA L90: 35.6 dBA L95: 33.7 dBA **Minimo: 23.3 dBA**

R2 - (Misura Globale)  
OVERALL - A

R2 - (Misura Globale)  
OVERALL - A  
Running Leq



R2 - (Misura Globale) 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare					
12.5 Hz	18.3 dB	160 Hz	6.7 dB	2000 Hz	9.5 dB
16 Hz	17.8 dB	200 Hz	8.0 dB	2500 Hz	9.3 dB
20 Hz	15.4 dB	250 Hz	6.1 dB	3150 Hz	5.8 dB
25 Hz	15.6 dB	315 Hz	5.9 dB	4000 Hz	7.3 dB
31.5 Hz	14.2 dB	400 Hz	6.3 dB	5000 Hz	7.1 dB
40 Hz	11.3 dB	500 Hz	7.1 dB	6300 Hz	6.4 dB
50 Hz	12.7 dB	630 Hz	8.0 dB	8000 Hz	6.4 dB
63 Hz	12.7 dB	800 Hz	8.1 dB	10000 Hz	6.3 dB
80 Hz	8.3 dB	1000 Hz	8.2 dB	12500 Hz	5.9 dB
100 Hz	7.0 dB	1250 Hz	8.3 dB	16000 Hz	5.5 dB
125 Hz	7.3 dB	1600 Hz	8.8 dB	20000 Hz	5.1 dB



Punto di misura: R2 - (Periodo Diurno)

Località: Mazara del Vallo

Operatore: M. Morelli

Strumento: 831C 11258

Data, ora inizio misura: 03/05/2022 11:07:00

Data, ora fine misura: 04/05/2022 11:00:00

Durata misura: 85980.0



Annotazioni: Punto di misura eseguito in corrispondenza di una Masseria a Nord futuro parco.  
37°47'31.17"N | 12°39'35.14"E

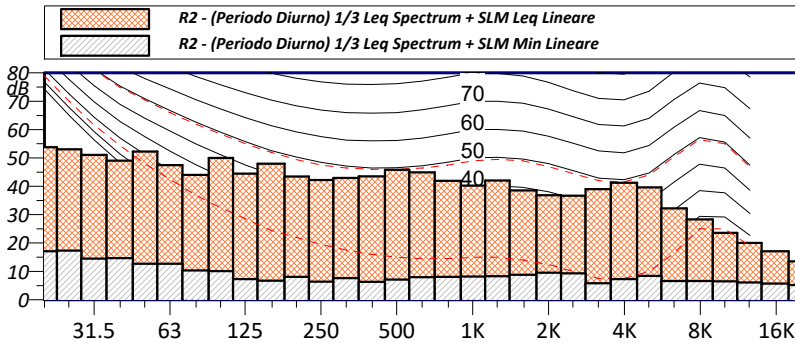
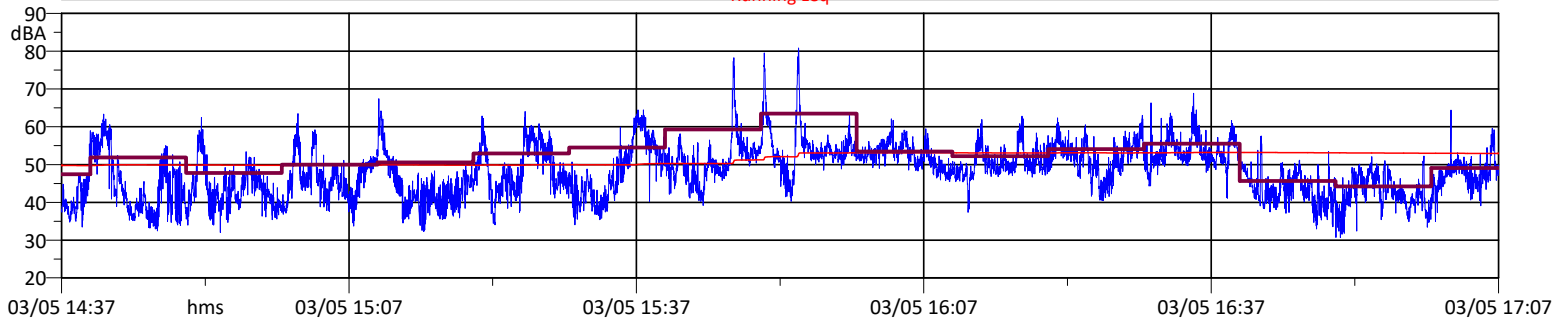
Principali sorgenti sonore:  
- Passaggi veicolari, Attività agricole, Pecore, Avifauna.

**L<sub>Aeq</sub> = 52.1 dB** L1: 61.7 dBA L5: 56.0 dBA L10: 53.3 dBA L50: 45.1 dBA L90: 37.2 dBA L95: 34.0 dBA **Minimo: 23.3 dBA**

R2 - (Periodo Diurno)  
OVERALL - A

R2 - (Periodo Diurno)  
OVERALL - A  
Running Leq

Intervallo -R2 - (Periodo Diurno)  
OVERALL - A



R2 - (Periodo Diurno) 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare					
12.5 Hz	18.3 dB	160 Hz	6.7 dB	2000 Hz	9.5 dB
16 Hz	20.9 dB	200 Hz	8.1 dB	2500 Hz	9.3 dB
20 Hz	17.1 dB	250 Hz	6.4 dB	3150 Hz	5.8 dB
25 Hz	17.3 dB	315 Hz	7.6 dB	4000 Hz	7.3 dB
31.5 Hz	14.5 dB	400 Hz	6.3 dB	5000 Hz	8.4 dB
40 Hz	14.7 dB	500 Hz	7.1 dB	6300 Hz	6.6 dB
50 Hz	12.7 dB	630 Hz	8.0 dB	8000 Hz	6.6 dB
63 Hz	12.7 dB	800 Hz	8.1 dB	10000 Hz	6.5 dB
80 Hz	10.3 dB	1000 Hz	8.2 dB	12500 Hz	6.1 dB
100 Hz	10.1 dB	1250 Hz	8.3 dB	16000 Hz	5.7 dB
125 Hz	7.3 dB	1600 Hz	8.8 dB	20000 Hz	5.2 dB

Punto di misura: R2 - (Periodo Notturno)

Località: Mazara del Vallo

Operatore: M. Morelli

Strumento: 831C 11258

Data, ora inizio misura: 03/05/2022 22:00:00

Data, ora fine misura: 04/05/2022 06:00:00

Durata misura: 28800.0



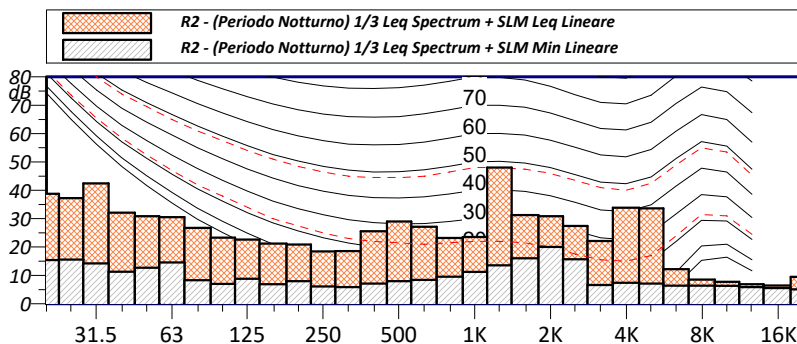
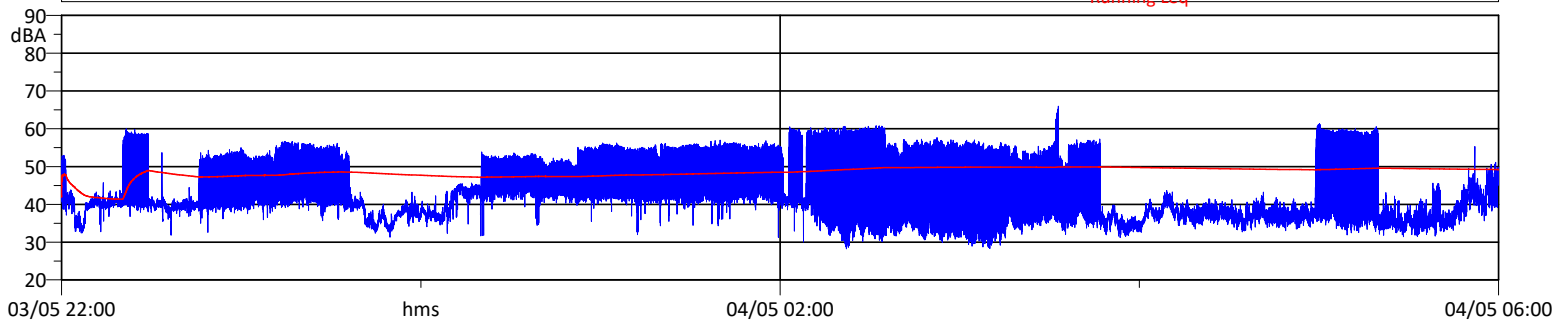
Annotazioni: Punto di misura eseguito in corrispondenza di una Masseria a Nord futuro parco.  
37°47'31.17"N | 12°39'35.14"E

Principali sorgenti sonore:  
- Avifauna, Ortotteri.

**L<sub>Aeq</sub> = 49.2 dB** L1: 59.5 dBA L5: 56.1 dBA L10: 54.7 dBA L50: 40.5 dBA L90: 34.6 dBA L95: 33.5 dBA **Minimo: 28.3 dBA**

R2 - (Periodo Notturno)  
OVERALL - A

R2 - (Periodo Notturno)  
OVERALL - A  
Running Leq



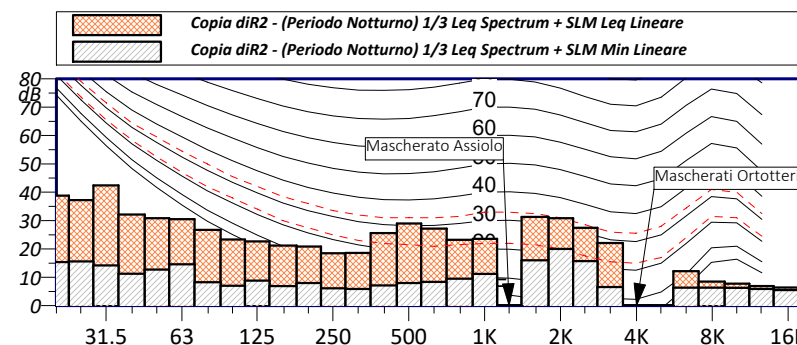
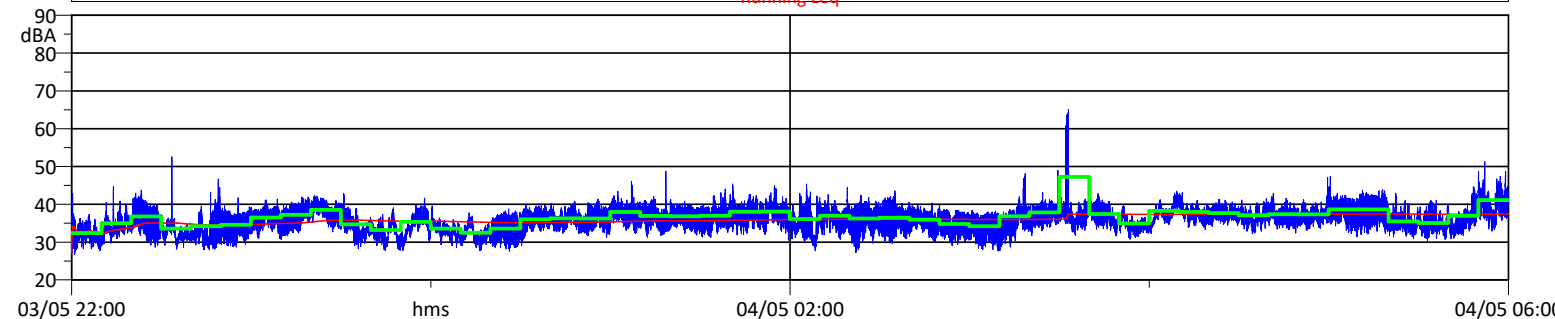
R2 - (Periodo Notturno) 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare			
12.5 Hz	18.8 dB	160 Hz	6.9 dB
16 Hz	17.8 dB	200 Hz	8.0 dB
20 Hz	15.4 dB	250 Hz	6.1 dB
25 Hz	15.6 dB	315 Hz	5.9 dB
31.5 Hz	14.2 dB	400 Hz	7.1 dB
40 Hz	11.3 dB	500 Hz	8.0 dB
50 Hz	12.7 dB	630 Hz	8.4 dB
63 Hz	14.6 dB	800 Hz	9.5 dB
80 Hz	8.3 dB	1000 Hz	11.2 dB
100 Hz	7.0 dB	1250 Hz	13.5 dB
125 Hz	8.8 dB	1600 Hz	16.0 dB
2000 Hz	20.0 dB	2500 Hz	15.7 dB
3150 Hz	6.6 dB	4000 Hz	7.4 dB
5000 Hz	7.1 dB	6300 Hz	6.4 dB
8000 Hz	6.4 dB	10000 Hz	6.3 dB
12500 Hz	5.9 dB	16000 Hz	5.5 dB
20000 Hz	5.1 dB		

**L<sub>Aeq</sub> = 37.5 dB** L1: 59.5 dBA L5: 56.1 dBA L10: 54.7 dBA L50: 40.5 dBA L90: 34.6 dBA L95: 33.5 dBA **Minimo: 26.6 dBA**

Copia diR2 - (Periodo Notturno)  
OVERALL - A

Copia diR2 - (Periodo Notturno)  
OVERALL - A  
Running Leq

Intervalli -Copia diR2 - (Periodo Notturno)  
OVERALL - A



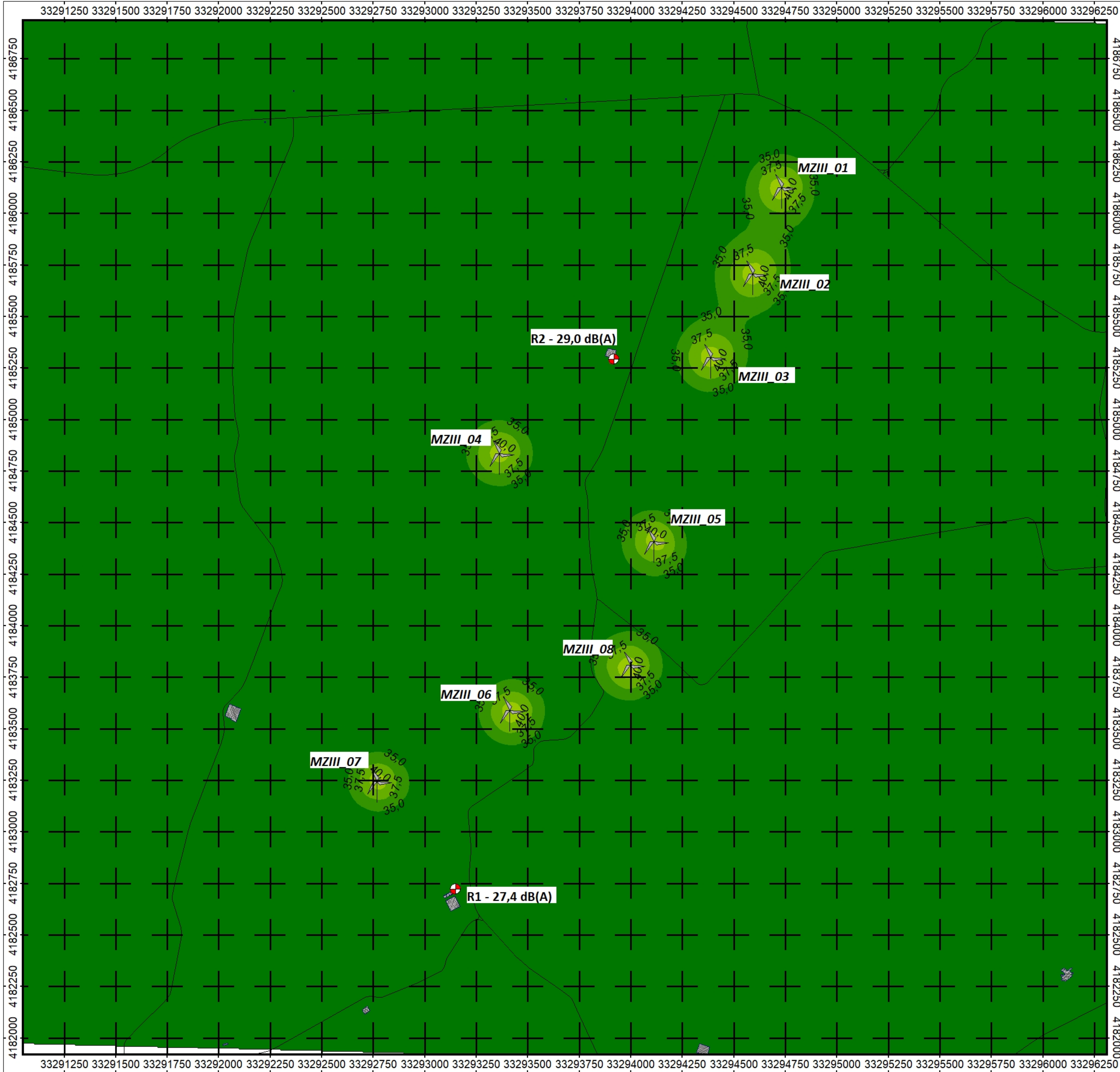
Copia diR2 - (Periodo Notturno) 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare			
12.5 Hz	18.8 dB	160 Hz	6.9 dB
16 Hz	17.8 dB	200 Hz	8.0 dB
20 Hz	15.4 dB	250 Hz	6.1 dB
25 Hz	15.6 dB	315 Hz	5.9 dB
31.5 Hz	14.2 dB	400 Hz	7.1 dB
40 Hz	11.3 dB	500 Hz	8.0 dB
50 Hz	12.7 dB	630 Hz	8.4 dB
63 Hz	14.6 dB	800 Hz	9.5 dB
80 Hz	8.3 dB	1000 Hz	11.2 dB
100 Hz	7.0 dB	1250 Hz	0.0 dB
125 Hz	8.8 dB	1600 Hz	16.0 dB
2000 Hz	20.0 dB	2500 Hz	15.7 dB
3150 Hz	6.6 dB	4000 Hz	0.0 dB
5000 Hz	0.0 dB	6300 Hz	6.4 dB
8000 Hz	6.4 dB	10000 Hz	6.3 dB
12500 Hz	5.9 dB	16000 Hz	5.5 dB
20000 Hz	5.1 dB		

# Allegato 2

## MAPPA DELLE EMISSIONI SONORE

(5 TAVOLE)





Customer: Edison Rinnovabili S.p.A.  
 Project: Parco Eolico - Mazara del Vallo  
 Project-No. P1631



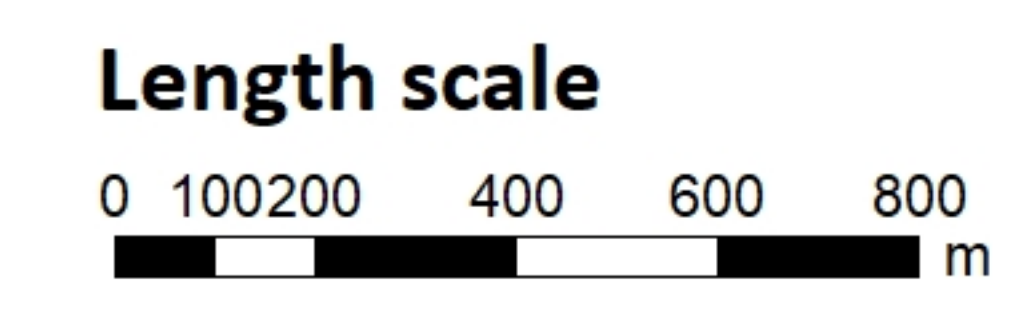
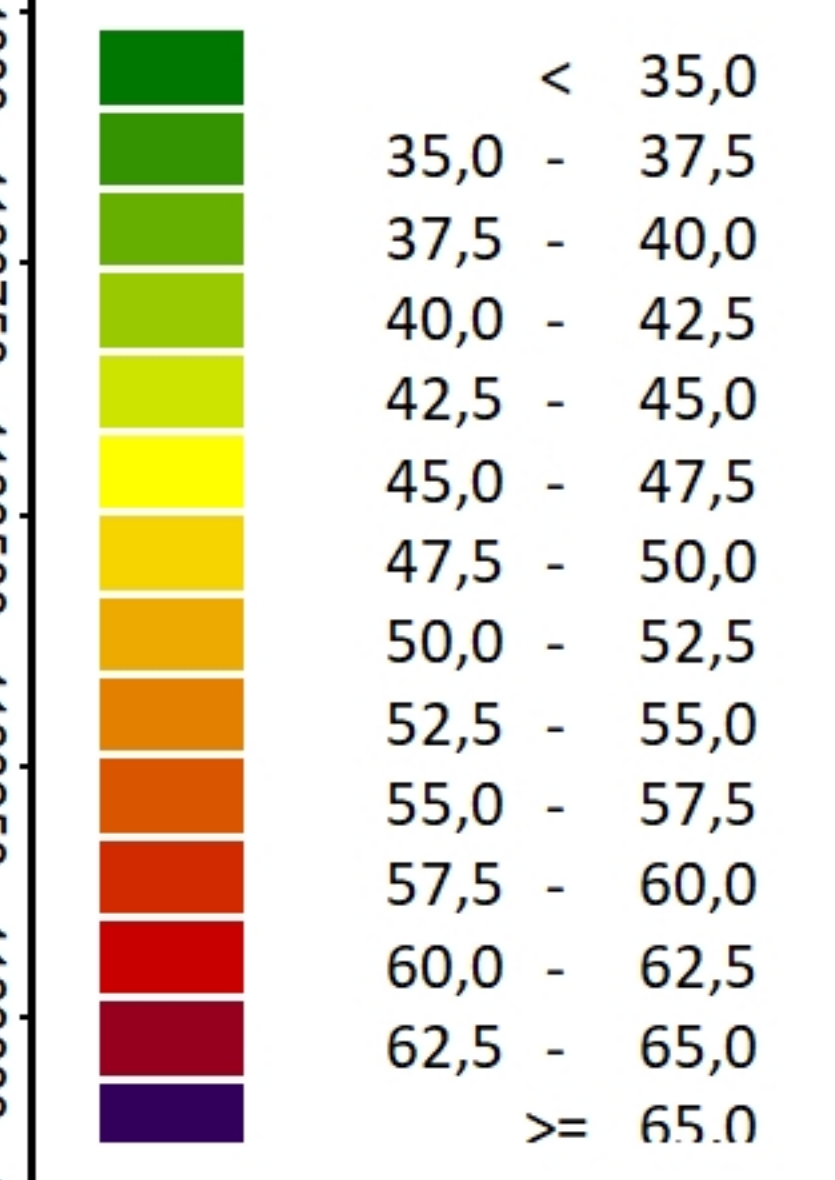
Map  
**1**

**Mazara III - Mappa emissioni SIEMENS SG155 - LW**  
**Mappa delle emissioni sonore**  
**LW 92 dB(A) - Vento Mozzo < 4 m/s**  
**ALTEZZA MOZZO 102,5 m**

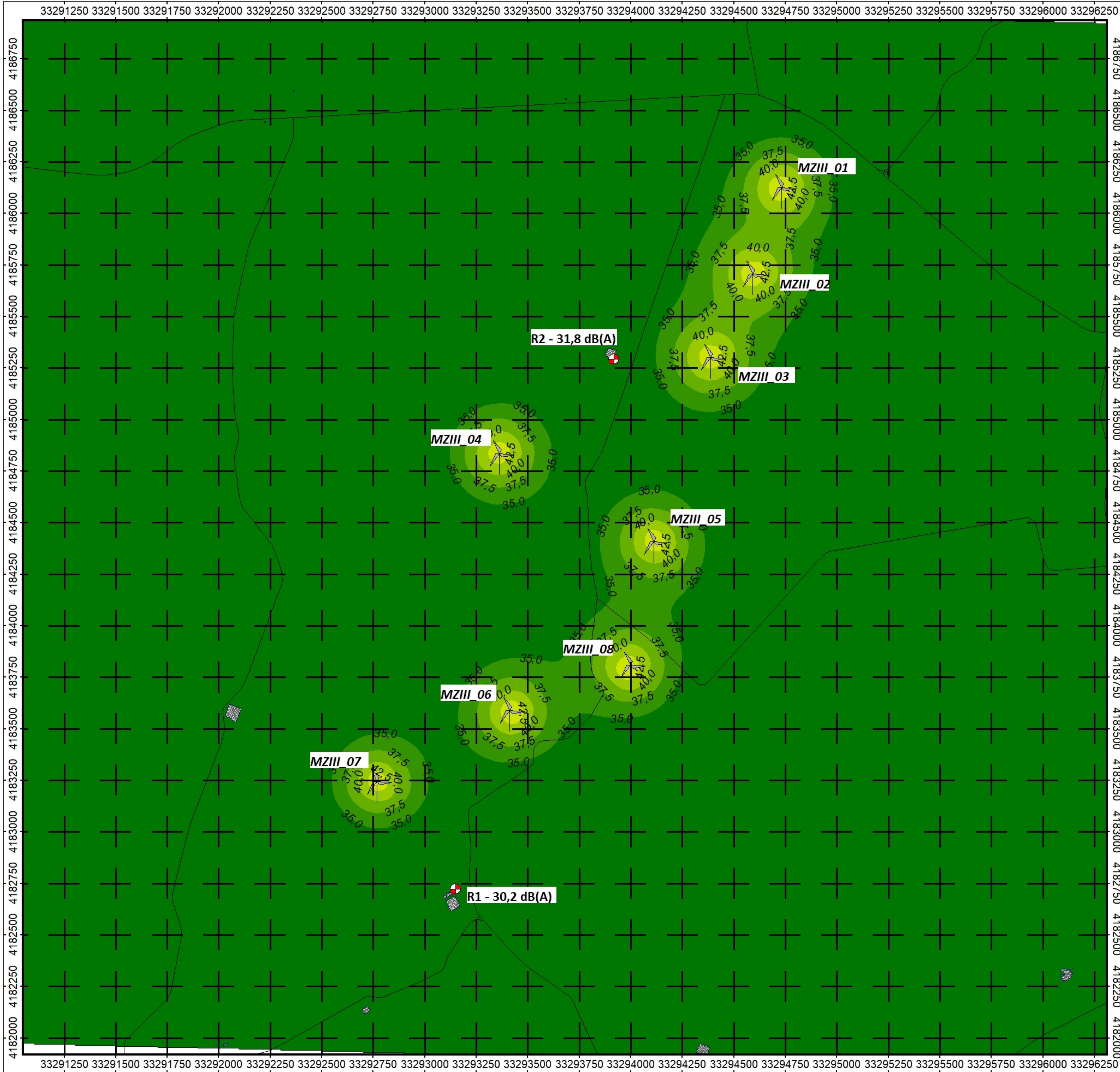
Calculation in 4 m above ground

Project engineer:  
 Created: 14/06/2023  
 Processed with SoundPLAN 9.0, Update 07/06/2023

**Valori di emissione**  
 in dB(A)







Customer: Edison Rinnovabili S.p.A.  
 Project: Parco Eolico - Mazara del Vallo  
 Project-No. P1631



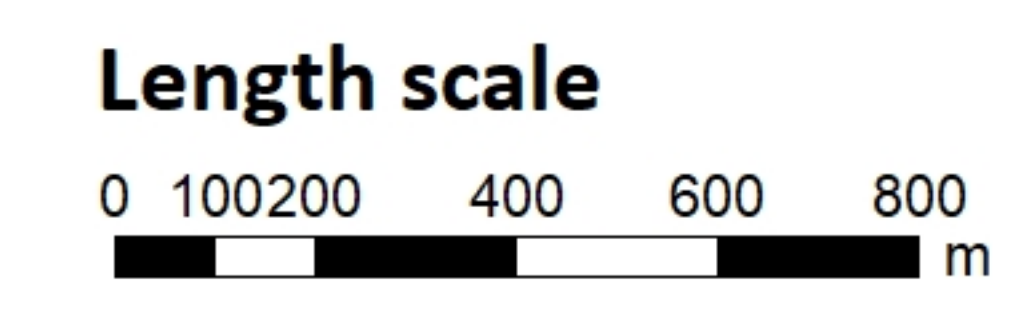
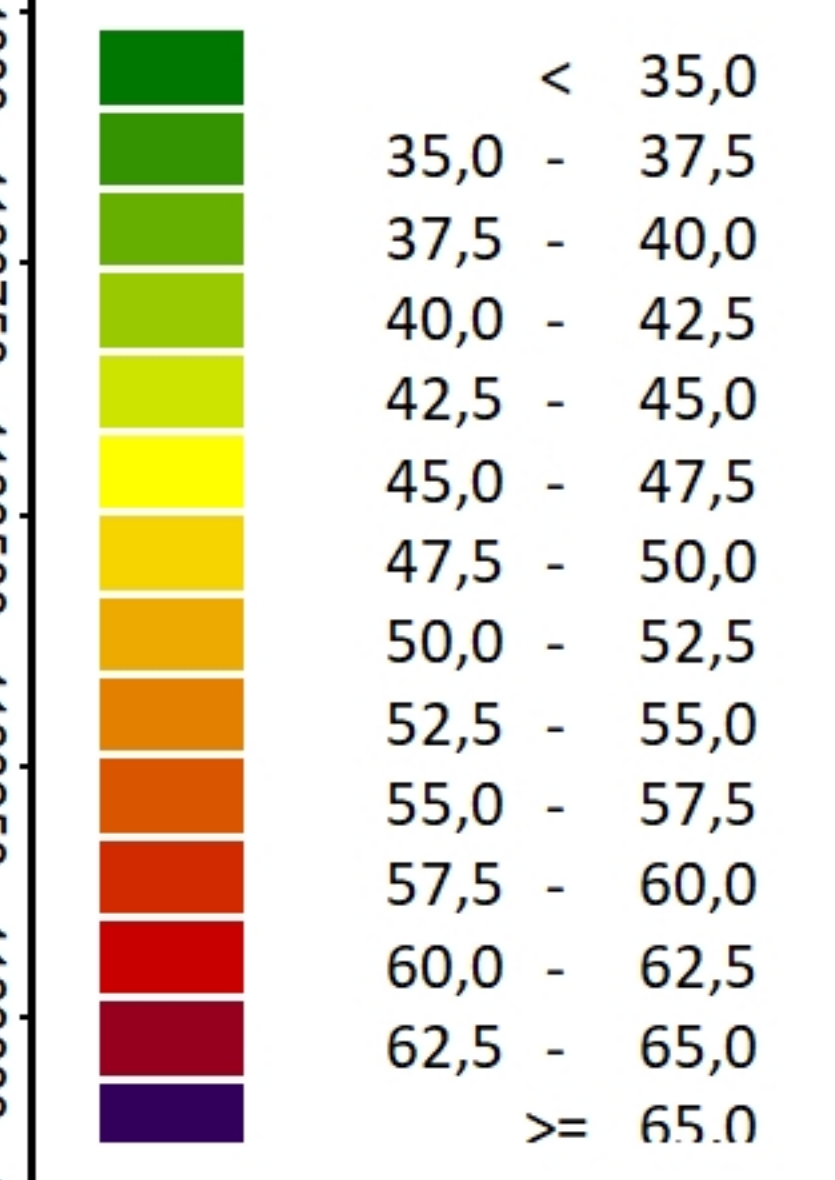
Map  
**1**

**Mazara III - Mappa emissioni SIEMENS SG155 - LW**  
**Mappa delle emissioni sonore**  
**LW 94,8 dB(A) - Vento Mozzo 5 m/s**  
**ALTEZZA MOZZO 102,5 m**

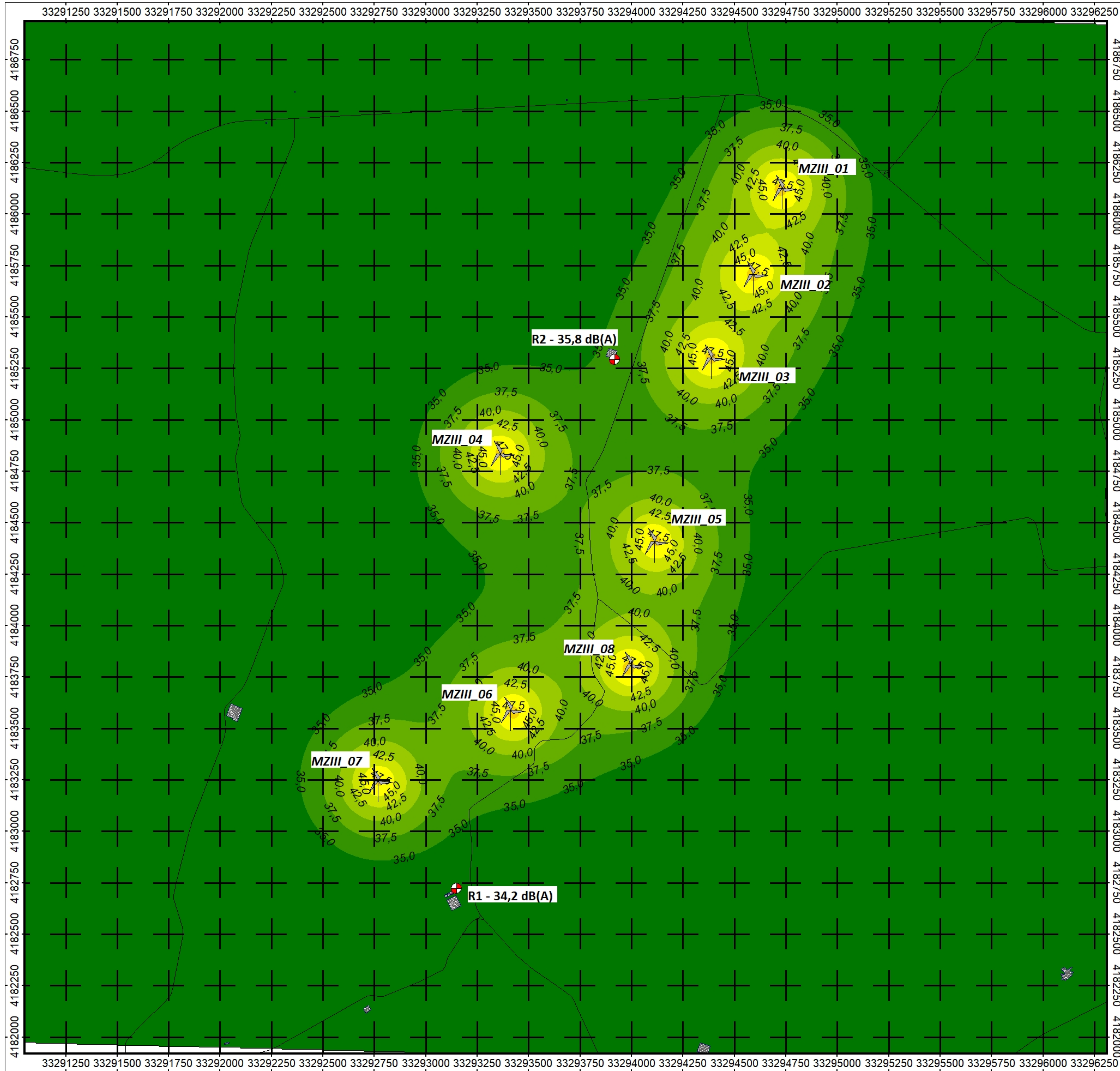
Calculation in 4 m above ground

Project engineer:  
 Created: 14/06/2023  
 Processed with SoundPLAN 9.0, Update 07/06/2023

**Valori di emissione**  
 in dB(A)







Customer: Edison Rinnovabili S.p.A.  
 Project: Parco Eolico - Mazara del Vallo  
 Project-No. P1631



Map  
**1**

**Mazara III - Mappa emissioni SIEMENS SG155 - LW**  
**Mappa delle emissioni sonore**  
**LW 98,8 dB(A) - Vento Mozzo 6 m/s**  
**ALTEZZA MOZZO 102,5 m**

Calculation in 4 m above ground

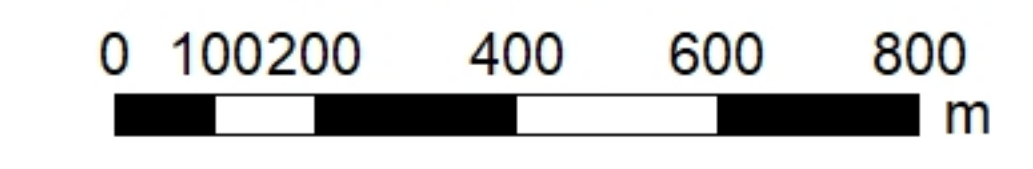
Project engineer:  
 Created: 14/06/2023  
 Processed with SoundPLAN 9.0, Update 07/06/2023

**Valori di emissione**  
 in dB(A)

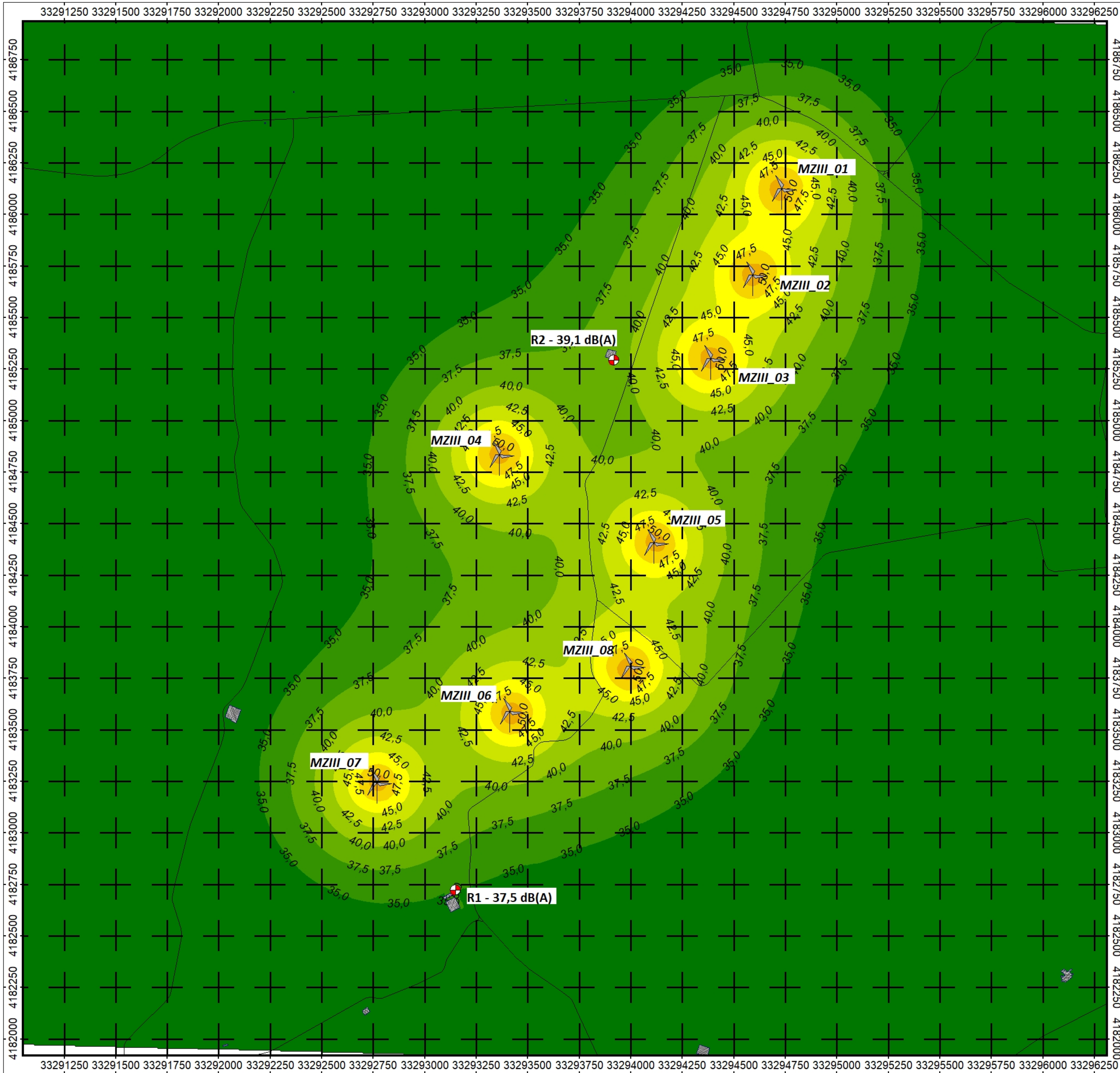
	< 35,0
	35,0 - 37,5
	37,5 - 40,0
	40,0 - 42,5
	42,5 - 45,0
	45,0 - 47,5
	47,5 - 50,0
	50,0 - 52,5
	52,5 - 55,0
	55,0 - 57,5
	57,5 - 60,0
	60,0 - 62,5
	62,5 - 65,0
	≥ 65,0



**Length scale**







Customer: Edison Rinnovabili S.p.A.  
 Project: Parco Eolico - Mazara del Vallo  
 Project-No. P1631



Map  
**1**

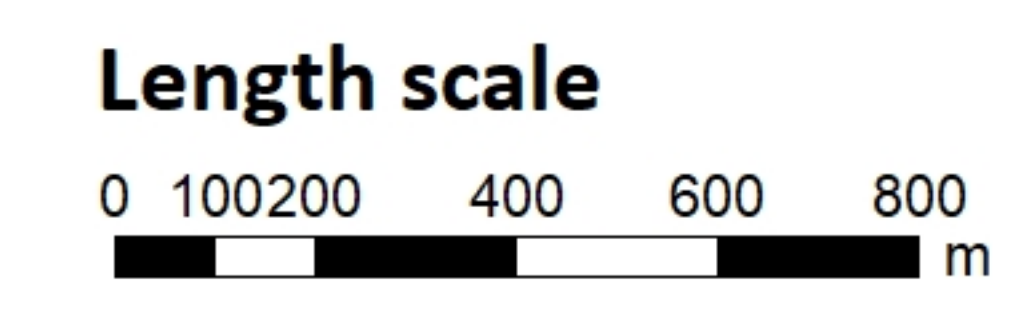
**Mazara III - Mappa emissioni SIEMENS SG155 - LW**  
**Mappa delle emissioni sonore**  
**LW 102,00 dB(A) - Vento Mozzo 7 m/s**  
**ALTEZZA MOZZO 102,5 m**

Calculation in 4 m above ground

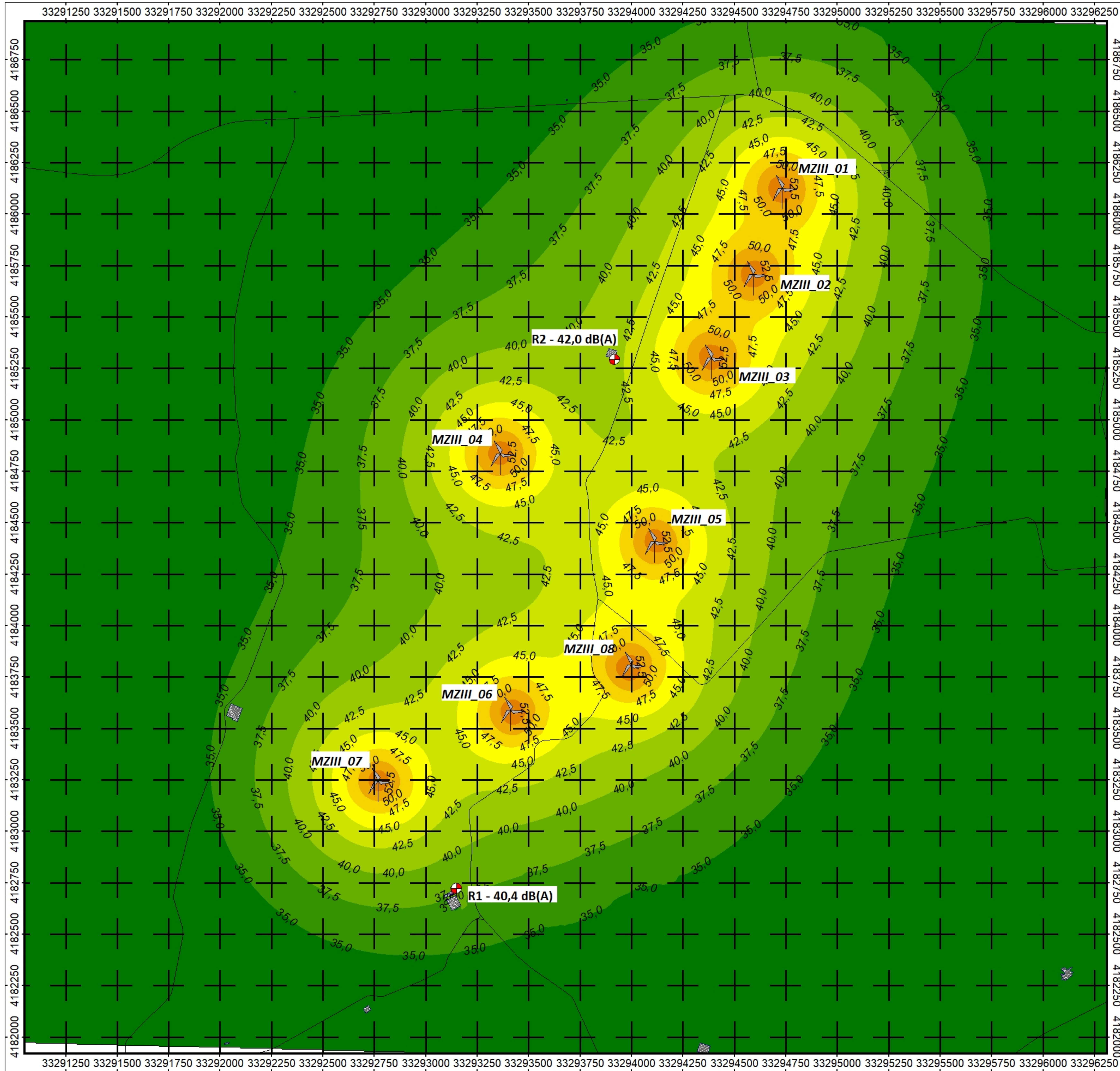
Project engineer:  
 Created: 14/06/2023  
 Processed with SoundPLAN 9.0, Update 07/06/2023

**Valori di emissione**  
 in dB(A)

	< 35,0
	35,0 - 37,5
	37,5 - 40,0
	40,0 - 42,5
	42,5 - 45,0
	45,0 - 47,5
	47,5 - 50,0
	50,0 - 52,5
	52,5 - 55,0
	55,0 - 57,5
	57,5 - 60,0
	60,0 - 62,5
	62,5 - 65,0
	≥ 65,0







Customer: Edison Rinnovabili S.p.A.  
 Project: Parco Eolico - Mazara del Vallo  
 Project-No. P1631



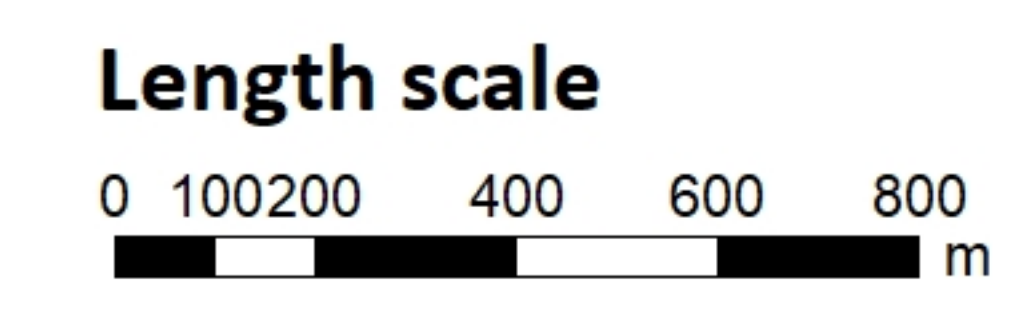
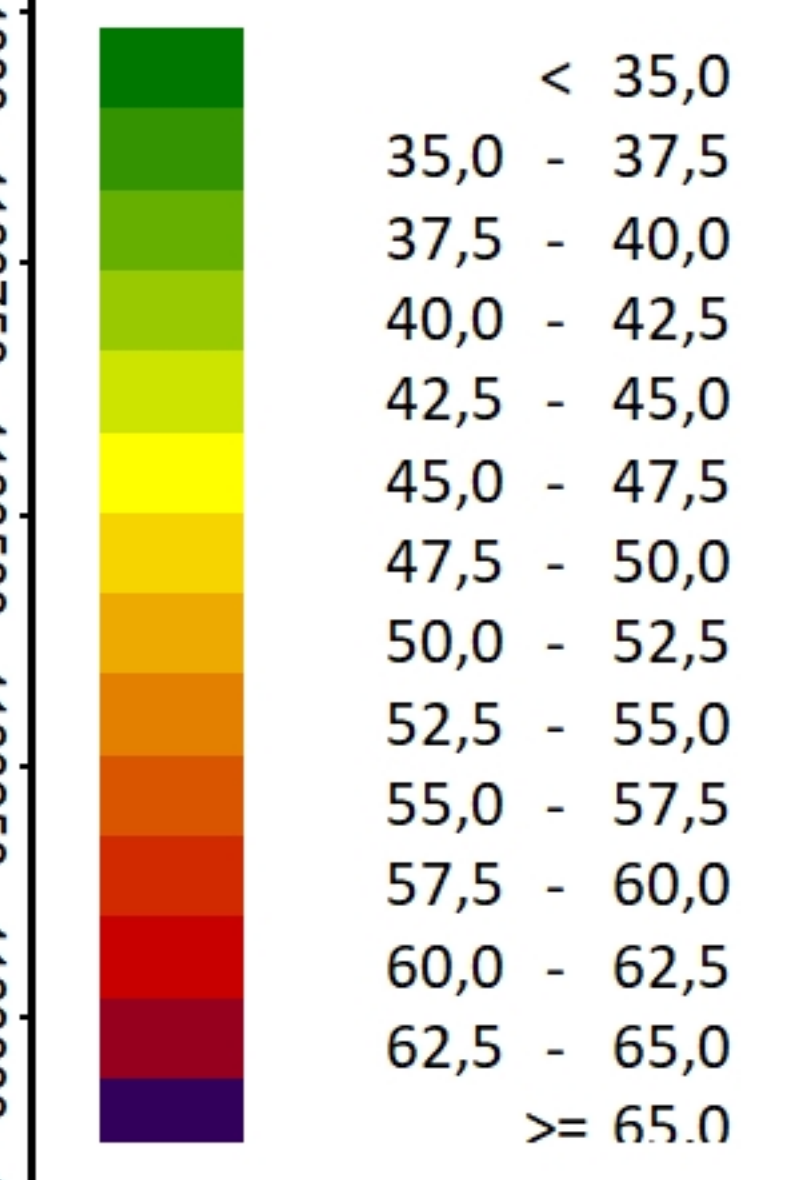
Map  
**1**

**Mazara III - Mappa emissioni SIEMENS SG155 - LW**  
**Mappa delle emissioni sonore**  
**LW 105,00 dB(A) - Vento Mozzo > 8 m/s**  
**ALTEZZA MOZZO 102,5 m**


Calculation in 4 m above ground

Project engineer:  
 Created: 14/06/2023  
 Processed with SoundPLAN 9.0, Update 07/06/2023

**Valori di emissione**  
 in dB(A)





	Monitoraggio Rumorosità Ambientale <i>Ante operam e previsione impatto acustico</i> Parco eolico di Mazara - Calamita				
	RIFERIMENTO 1832	DATA 10/06/2022	Rev. A	N° pagina 54	Di pagine 106

# Allegato 3

CERTIFICATI STRUMENTAZIONE E TECNICI COMPETENTI

(52 PAGINE)

# Calibration Certificate

Certificate Number 2020010189

**Customer:**

Spectra  
Via J.F. Kennedy, 19  
Vimercate, MB 20871, Italy

<b>Model Number</b>	831C	<b>Procedure Number</b>	D0001.8384
<b>Serial Number</b>	11257	<b>Technician</b>	Ron Harris
<b>Test Results</b>	<b>Pass</b>	<b>Calibration Date</b>	14 Sep 2020
<b>Initial Condition</b>	As Manufactured	<b>Calibration Due</b>	
<b>Description</b>	Larson Davis Model 831C Class 1 Sound Level Meter Firmware Revision: 04.5.1R0	<b>Temperature</b>	23.69 °C ± 0.25 °C
		<b>Humidity</b>	51.6 %RH ± 2.0 %RH
		<b>Static Pressure</b>	86.81 kPa ± 0.13 kPa

**Evaluation Method**      **Tested with:**      **Data reported in dB re 20 µPa.**

Larson Davis PRM831. S/N 063890  
PCB 377B02. S/N 323419  
Larson Davis CAL200. S/N 9079  
Larson Davis CAL291. S/N 0108

**Compliance Standards**      Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8378:

IEC 60651:2001 Type 1	ANSI S1.4-2014 Class 1
IEC 60804:2000 Type 1	ANSI S1.4 (R2006) Type 1
IEC 61260:2014 Class 1	ANSI S1.11-2014 Class 1
IEC 61672:2013 Class 1	ANSI S1.43 (R2007) Type 1

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2017.

**Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.**

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Correction data from Larson Davis SoundAdvisor Model 831C Reference Manual, I831C.01 Rev B, 2017-03-31

For 1/4" microphones, the Larson Davis ADP024 1/4" to 1/2" adaptor is used with the calibrators and the Larson Davis ADP043 1/4" to

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001



1/2" adaptor is used with the preamplifier.

Calibration Check Frequency: 1000 Hz; Reference Sound Pressure Level: 114 dB re 20 µPa; Reference Range: 0 dB gain

Periodic tests were performed in accordance with procedures from IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part3.

No Pattern approval for IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 available.

The sound level meter submitted for testing successfully completed the periodic tests of IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 3, for the environmental conditions under which the tests were performed. However, no general statement or conclusion can be made about conformance of the sound level meter to the full specifications of IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 because (a) evidence was not publicly available, from an independent testing organization responsible for pattern approvals, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the class 1 specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 or correction data for acoustical test of frequency weighting were not provided in the Instruction Manual and (b) because the periodic tests of IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 3 cover only a limited subset of the specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1.

Description	Standards Used		
	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Larson Davis CAL291 Residual Intensity Calibrator	2019-09-18	2020-09-18	001250
Hart Scientific 2626-S Humidity/Temperature Sensor	2020-05-12	2021-05-12	006943
Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator	2020-07-21	2021-07-21	007027
Larson Davis Model 831	2020-03-02	2021-03-02	007182
PCB 377A13 1/2 inch Prepolarized Pressure Microphone	2020-03-05	2021-03-05	007185
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	2020-04-14	2021-04-14	007635

### Acoustic Calibration

Measured according to IEC 61672-3:2013 10 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 10

Measurement	Test Result [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	114.01	113.80	114.20	0.14	Pass

### Loaded Circuit Sensitivity

Measurement	Test Result [dB re 1 V / Pa]	Lower Limit [dB re 1 V / Pa]	Upper Limit [dB re 1 V / Pa]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	-26.19	-27.84	-24.74	0.14	Pass

-- End of measurement results--

### Acoustic Signal Tests, C-weighting

Measured according to IEC 61672-3:2013 12 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 12 using a comparison coupler with Unit Under Test (UUT) and reference SLM using slow time-weighted sound level for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5; ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.5

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Expected [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
125	-0.17	-0.20	-1.20	0.80	0.23	Pass
1000	0.13	0.00	-0.70	0.70	0.23	Pass
8000	-2.98	-3.00	-5.50	-1.50	0.32	Pass

-- End of measurement results--



## Self-generated Noise

Measured according to IEC 61672-3:2013 11.1 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 11.1

Measurement	Test Result [dB]
A-weighted, 20 dB gain	44.52

-- End of measurement results--

-- End of Report--

Signatory: Ron Harris

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001



# Calibration Certificate

Certificate Number 2020010171

**Customer:**

Spectra  
Via J.F. Kennedy, 19  
Vimercate, MB 20871, Italy

<b>Model Number</b>	831C	<b>Procedure Number</b>	D0001.8378
<b>Serial Number</b>	11257	<b>Technician</b>	Ron Harris
<b>Test Results</b>	<b>Pass</b>	<b>Calibration Date</b>	14 Sep 2020
<b>Initial Condition</b>	As Manufactured	<b>Calibration Due</b>	
<b>Description</b>	Larson Davis Model 831C Class 1 Sound Level Meter Firmware Revision: 04.5.1R0	<b>Temperature</b>	23.67 °C ± 0.25 °C
		<b>Humidity</b>	51.3 %RH ± 2.0 %RH
		<b>Static Pressure</b>	86.83 kPa ± 0.13 kPa

**Evaluation Method** Tested electrically using Larson Davis PRM831 S/N 063890 and a 12.0 pF capacitor to simulate microphone capacitance. Data reported in dB re 20 µPa assuming a microphone sensitivity of 50.0 mV/Pa.

**Compliance Standards** Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8384:

IEC 60651:2001 Type 1	ANSI S1.4-2014 Class 1
IEC 60804:2000 Type 1	ANSI S1.4 (R2006) Type 1
IEC 61672:2013 Class 1	ANSI S1.43 (R2007) Type 1
IEC 61260:2014 Class 1	ANSI S1.11-2014 Class 1

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2017. **Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.**

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Correction data from Larson Davis SoundAdvisor Model 831C Reference Manual, I831C.01 Rev M, 2019-09-10

Calibration Check Frequency: 1000 Hz; Reference Sound Pressure Level: 114 dB re 20 µPa; Reference Range: 0 dB gain

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001

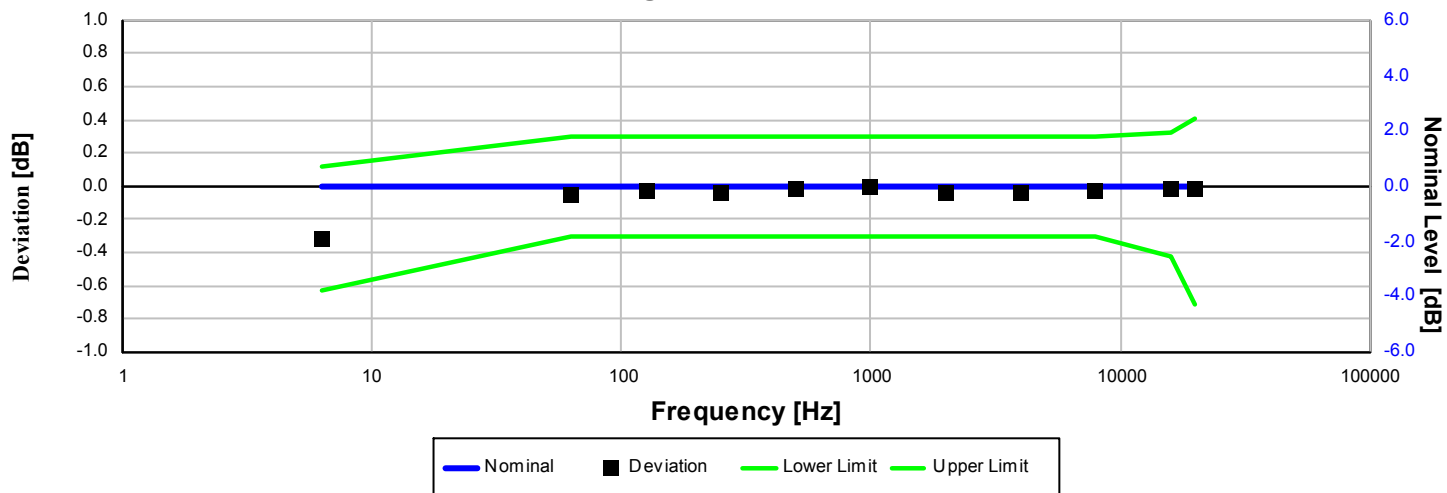


Description	Standards Used		
	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Hart Scientific 2626-S Humidity/Temperature Sensor	2020-05-12	2021-05-12	006943
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	2020-08-19	2021-08-19	007167





### Z-weight Filter Response



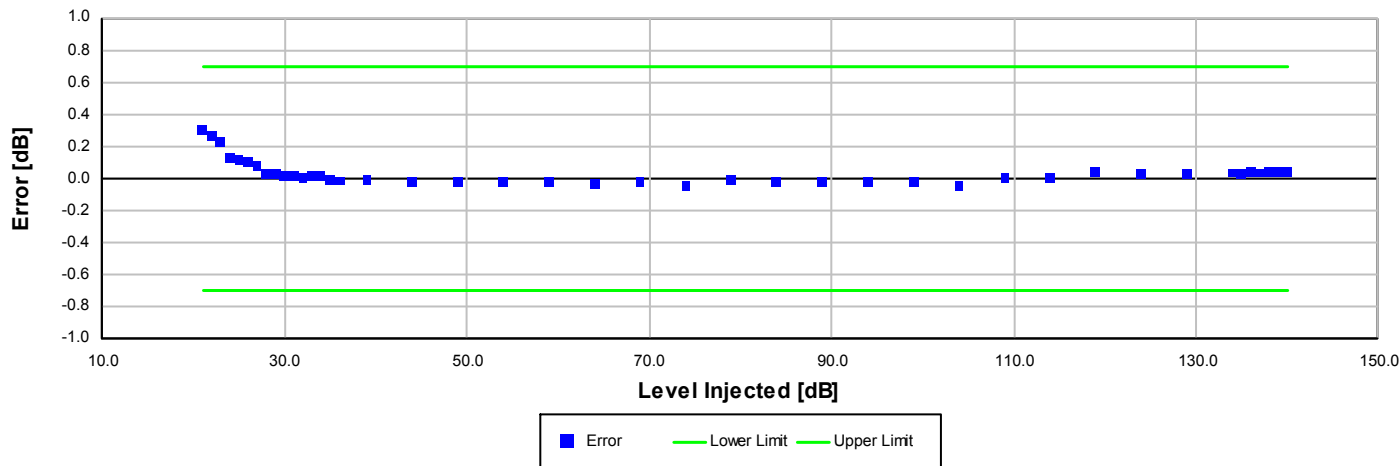
Electrical signal test of frequency weighting performed according to IEC 61672-3:2013 13 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 13 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5; IEC 60651:2001 6.1 and 9.2.2; IEC 60804:2000 5; ANSI S1.4:1983 (R2006) 5.1 and 8.2.1; ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.5

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Deviation [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
6.31	-0.32	-0.32	-0.63	0.12	0.15	Pass
63.10	-0.05	-0.05	-0.30	0.30	0.15	Pass
125.89	-0.02	-0.02	-0.30	0.30	0.15	Pass
251.19	-0.03	-0.03	-0.30	0.30	0.15	Pass
501.19	-0.01	-0.01	-0.30	0.30	0.15	Pass
1,000.00	0.00	0.00	-0.30	0.30	0.15	Pass
1,995.26	-0.04	-0.04	-0.30	0.30	0.15	Pass
3,981.07	-0.04	-0.04	-0.30	0.30	0.15	Pass
7,943.28	-0.03	-0.03	-0.30	0.30	0.15	Pass
15,848.93	-0.01	-0.01	-0.42	0.32	0.15	Pass
19,952.62	-0.01	-0.01	-0.71	0.41	0.15	Pass

-- End of measurement results--



### A-weighted 0 dB Gain Broadband Log Linearity: 8,000.00 Hz



Broadband level linearity performed according to IEC 61672-3:2013 16 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 16 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.6, IEC 60804:2000 6.2, IEC 61252:2002 8, ANSI S1.4 (R2006) 6.9, ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.6, ANSI S1.43 (R2007) 6.2

Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
21.00	0.30	-0.70	0.70	0.16	Pass
22.00	0.26	-0.70	0.70	0.16	Pass
23.00	0.22	-0.70	0.70	0.16	Pass
24.00	0.13	-0.70	0.70	0.16	Pass
25.00	0.12	-0.70	0.70	0.16	Pass
26.00	0.10	-0.70	0.70	0.16	Pass
27.00	0.08	-0.70	0.70	0.16	Pass
28.00	0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
29.00	0.03	-0.70	0.70	0.18	Pass
30.00	0.02	-0.70	0.70	0.17	Pass
31.00	0.02	-0.70	0.70	0.17	Pass
32.00	0.00	-0.70	0.70	0.17	Pass
33.00	0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
34.00	0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
35.00	-0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
36.00	-0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
39.00	-0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
44.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
49.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
54.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
59.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
64.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
69.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
74.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
79.00	-0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
84.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
89.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
94.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
99.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
104.00	-0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass
109.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
114.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
119.00	0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass
124.00	0.03	-0.70	0.70	0.15	Pass
129.00	0.03	-0.70	0.70	0.15	Pass
134.00	0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
 1681 West 820 North  
 Provo, UT 84601, United States  
 716-684-0001

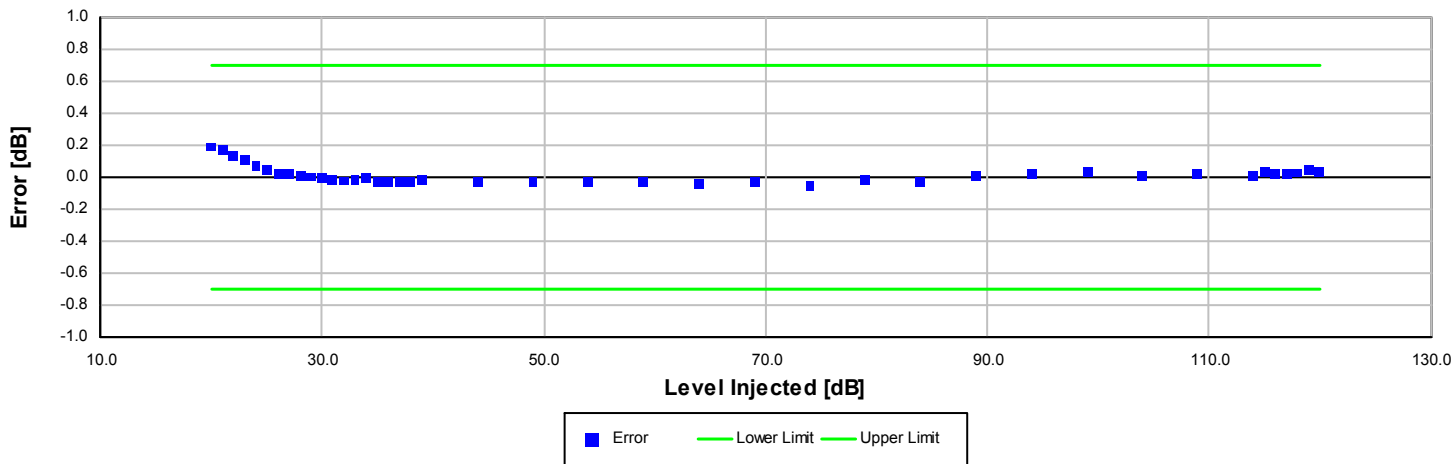


Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
135.00	0.03	-0.70	0.70	0.15	Pass
136.00	0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass
137.00	0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass
138.00	0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass
139.00	0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass
140.00	0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass

-- End of measurement results--



### A-weighted 20 dB Gain Broadband Log Linearity: 8,000.00 Hz



Broadband level linearity performed according to IEC 61672-3:2013 16 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 16 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.6, IEC 60804:2000 6.2, IEC 61252:2002 8, ANSI S1.4 (R2006) 6.9, ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.6, ANSI S1.43 (R2007) 6.2

Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
20.00	0.18	-0.70	0.70	0.17	Pass
21.00	0.17	-0.70	0.70	0.16	Pass
22.00	0.12	-0.70	0.70	0.16	Pass
23.00	0.10	-0.70	0.70	0.16	Pass
24.00	0.06	-0.70	0.70	0.16	Pass
25.00	0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
26.00	0.02	-0.70	0.70	0.19	Pass
27.00	0.01	-0.70	0.70	0.18	Pass
28.00	0.00	-0.70	0.70	0.19	Pass
29.00	0.00	-0.70	0.70	0.18	Pass
30.00	-0.01	-0.70	0.70	0.17	Pass
31.00	-0.02	-0.70	0.70	0.17	Pass
32.00	-0.03	-0.70	0.70	0.17	Pass
33.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
34.00	-0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
35.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
36.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
37.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
38.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
39.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
44.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
49.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
54.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
59.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
64.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
69.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
74.00	-0.06	-0.70	0.70	0.16	Pass
79.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
84.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
89.00	0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
94.00	0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
99.00	0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
104.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
109.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
114.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
115.00	0.03	-0.70	0.70	0.15	Pass

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
 1681 West 820 North  
 Provo, UT 84601, United States  
 716-684-0001



Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
116.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
117.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
118.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
119.00	0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass
120.00	0.03	-0.70	0.70	0.15	Pass

-- End of measurement results--

### Peak Rise Time

Peak rise time performed according to IEC 60651:2001 9.4.4 and ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.4

Amplitude [dB]	Duration [µs]	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result	
139.00	40	Negative Pulse	135.90	134.56	136.56	0.15	Pass
		Positive Pulse	135.95	134.60	136.60	0.15	Pass
	30	Negative Pulse	135.09	134.56	136.56	0.15	Pass
		Positive Pulse	135.12	134.60	136.60	0.15	Pass

-- End of measurement results--

### Positive Pulse Crest Factor

#### 200 µs pulse tests at 2.0, 12.0, 22.0, 32.0 dB below Overload Limit

Crest Factor measured according to IEC 60651:2001 9.4.2 and ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.2

Amplitude [dB]	Crest Factor	Test Result [dB]	Limits [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
138.00	3	OVL	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	OVL	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	OVL	± 1.50	0.15 ‡	Pass
128.00	3	-0.11	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.11	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	OVL	± 1.50	0.15 ‡	Pass
118.00	3	-0.13	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.14	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	-0.01	± 1.50	0.15 ‡	Pass
108.00	3	-0.11	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.10	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	-0.16	± 1.50	0.15 ‡	Pass

-- End of measurement results--



### Negative Pulse Crest Factor

#### 200 µs pulse tests at 2.0, 12.0, 22.0, 32.0 dB below Overload Limit

Crest Factor measured according to IEC 60651:2001 9.4.2 and ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.2

Amplitude [dB]	Crest Factor	Test Result [dB]	Limits [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
138.00	3	OVLD	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	OVLD	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	OVLD	± 1.50	0.15 ‡	Pass
128.00	3	-0.12	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.11	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	OVLD	± 1.50	0.15 ‡	Pass
118.00	3	-0.14	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.12	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	-0.18	± 1.50	0.15 ‡	Pass
108.00	3	-0.12	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.12	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	-0.26	± 1.50	0.16 ‡	Pass

-- End of measurement results--

### Gain

Gain measured according to IEC 61672-3:2013 17.3 and 17.4 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 17.3 and 17.4

Measurement	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
0 dB Gain	93.97	93.89	94.09	0.15	Pass
0 dB Gain, Linearity	28.06	27.29	28.69	0.16	Pass
20 dB Gain	94.00	93.89	94.09	0.15	Pass
20 dB Gain, Linearity	23.06	22.29	23.69	0.16	Pass
OBA High Range	93.99	93.20	94.80	0.15	Pass
OBA Normal Range	93.99	93.89	94.09	0.15	Pass

-- End of measurement results--

### Broadband Noise Floor

Self-generated noise measured according to IEC 61672-3:2013 11.2 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 11.2

Measurement	Test Result [dB]	Upper limit [dB]	Result
A-weight Noise Floor	6.14	9.00	Pass
C-weight Noise Floor	11.49	15.00	Pass
Z-weight Noise Floor	21.16	25.00	Pass

-- End of measurement results--

### Total Harmonic Distortion

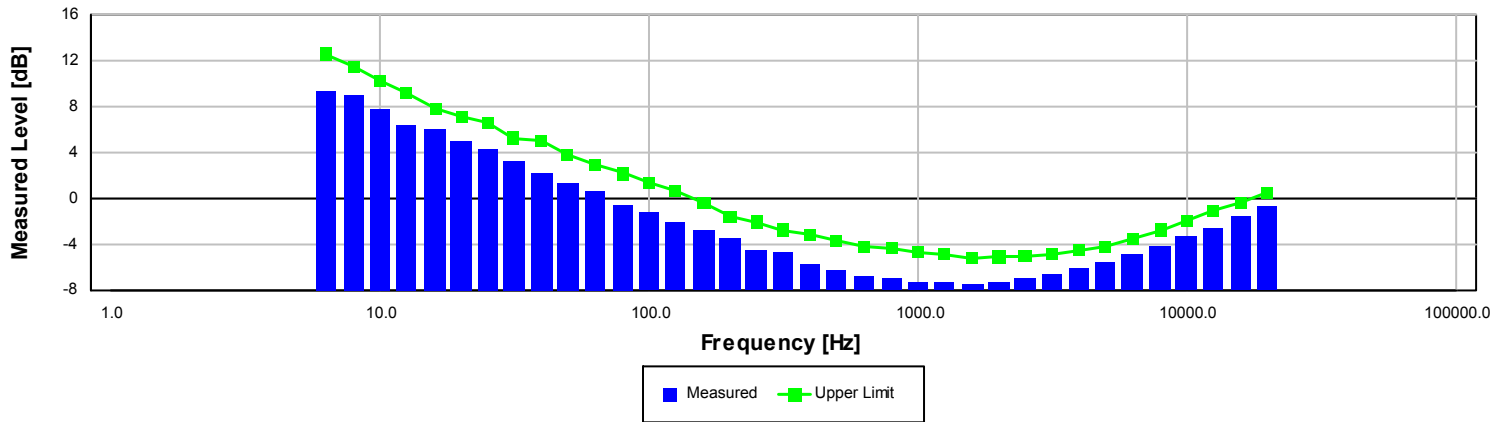
Measured using 1/3-Octave filters

Measurement	Test Result [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
10 Hz Signal	137.52	137.20	138.80	0.15	Pass
THD	-79.45		-60.00	1.30 ‡	Pass
THD+N	-78.03		-60.00	1.30 ‡	Pass

-- End of measurement results--



1/3-Octave Self-Generated Noise



The SLM is set to normal range and 20 dB gain.

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Upper limit [dB]	Result
6.30	9.42	12.60	Pass
8.00	8.98	11.50	Pass
10.00	7.90	10.20	Pass
12.50	6.44	9.20	Pass
16.00	6.02	7.90	Pass
20.00	5.10	7.20	Pass
25.00	4.31	6.60	Pass
31.50	3.31	5.30	Pass
40.00	2.25	5.00	Pass
50.00	1.36	3.80	Pass
63.00	0.79	3.00	Pass
80.00	-0.56	2.20	Pass
100.00	-1.19	1.40	Pass
125.00	-2.15	0.70	Pass
160.00	-2.79	-0.40	Pass
200.00	-3.40	-1.50	Pass
250.00	-4.54	-2.00	Pass
315.00	-4.70	-2.70	Pass
400.00	-5.66	-3.10	Pass
500.00	-6.31	-3.70	Pass
630.00	-6.71	-4.10	Pass
800.00	-6.94	-4.30	Pass
1,000.00	-7.22	-4.70	Pass
1,250.00	-7.30	-4.80	Pass
1,600.00	-7.38	-5.20	Pass
2,000.00	-7.25	-5.10	Pass
2,500.00	-7.01	-5.00	Pass
3,150.00	-6.56	-4.80	Pass
4,000.00	-6.07	-4.50	Pass
5,000.00	-5.55	-4.10	Pass
6,300.00	-4.86	-3.40	Pass
8,000.00	-4.14	-2.70	Pass
10,000.00	-3.36	-1.90	Pass
12,500.00	-2.52	-1.10	Pass
16,000.00	-1.63	-0.30	Pass
20,000.00	-0.72	0.60	Pass

-- End of measurement results--





-- End of Report--

---

Signatory: Ron Harris

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001



# Calibration Certificate

Certificate Number 2020008385

**Customer:**

Spectra  
Via J.F. Kennedy,19  
Vimercate,MB 20871,Italy

<b>Model Number</b>	PRM831	<b>Procedure Number</b>	D0001.8383
<b>Serial Number</b>	063890	<b>Technician</b>	Whitney Anderson
<b>Test Results</b>	<b>Pass</b>	<b>Calibration Date</b>	29 Jul 2020
<b>Initial Condition</b>	As Manufactured	<b>Calibration Due</b>	
<b>Description</b>	Larson Davis 1/2" Preamplifier for Model 831 Type 1	<b>Temperature</b>	23.92 °C ± 0.01 °C
		<b>Humidity</b>	51.3 %RH ± 0.5 %RH
		<b>Static Pressure</b>	86.39 kPa ± 0.03 kPa

**Evaluation Method** Tested electrically using a 12.0 pF capacitor to simulate microphone capacitance. Data reported in dB re 20 µPa assuming a microphone sensitivity of 50.0 mV/Pa.

**Compliance Standards** Compliant to Manufacturer Specifications

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the SI through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2005. **Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.**

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

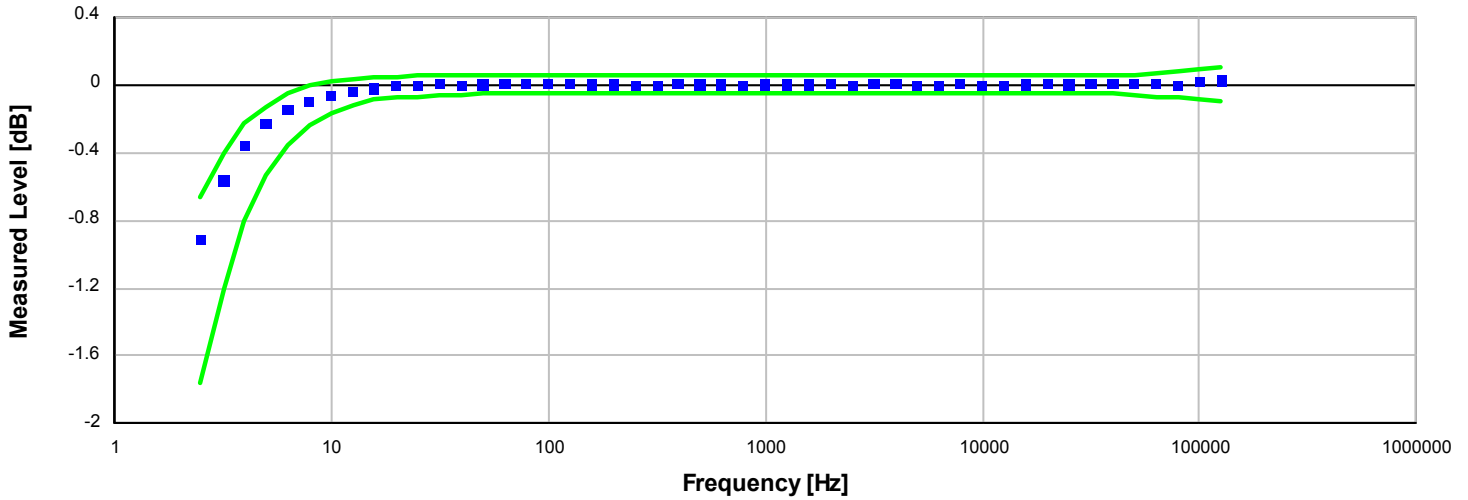
The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

## Standards Used

Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Larson Davis Model 2900 Real Time Analyzer	01/20/2020	01/20/2021	001188
Hart Scientific 2626-S Humidity/Temperature Sensor	05/12/2020	05/12/2021	006943
Agilent 34401A DMM	05/13/2020	05/13/2021	007115
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	05/11/2020	05/11/2021	007117

### Frequency Response



Frequency response electrically tested at 120.0 dB re 1  $\mu$ V

Frequency [Hz]	Test Result [dB re 1 kHz]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
2.50	-0.92	-1.76	-0.66	0.12	Pass
3.20	-0.57	-1.20	-0.40	0.12	Pass
4.00	-0.36	-0.81	-0.23	0.12	Pass
5.00	-0.24	-0.53	-0.13	0.12	Pass
6.30	-0.15	-0.36	-0.05	0.12	Pass
7.90	-0.10	-0.24	-0.01	0.12	Pass
10.00	-0.06	-0.17	0.03	0.12	Pass
12.60	-0.05	-0.13	0.04	0.12	Pass
15.80	-0.03	-0.09	0.04	0.12	Pass
20.00	-0.01	-0.08	0.05	0.12	Pass
25.10	-0.01	-0.07	0.05	0.12	Pass
31.60	0.00	-0.07	0.05	0.12	Pass
39.80	-0.01	-0.06	0.05	0.12	Pass
50.10	0.00	-0.06	0.05	0.12	Pass
63.10	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
79.40	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
100.00	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
125.90	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
158.50	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
199.50	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
251.20	-0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
316.20	-0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
398.10	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
501.20	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
631.00	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
794.30	-0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
1,000.00	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
1,258.90	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
1,584.90	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
1,995.30	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
2,511.90	-0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
3,162.30	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
 1681 West 820 North  
 Provo, UT 84601, United States  
 716-684-0001



Frequency [Hz]	Test Result [dB re 1 kHz]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
3,981.10	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
5,011.90	-0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
6,309.60	-0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
7,943.30	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
10,000.00	-0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
12,589.30	-0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
15,848.90	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
19,952.60	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
25,118.90	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
31,622.80	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
39,810.70	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
50,118.70	0.00	-0.06	0.06	0.12	Pass
63,095.70	0.00	-0.07	0.07	0.12	Pass
79,432.80	-0.01	-0.08	0.08	0.12	Pass
100,000.00	0.01	-0.09	0.09	0.12	Pass
125,892.50	0.02	-0.10	0.10	0.26	Pass

**Gain Measurement**

Measurement	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
Output Gain @ 1 kHz	-0.17	-0.45	-0.03	0.12	Pass

-- End of measurement results--

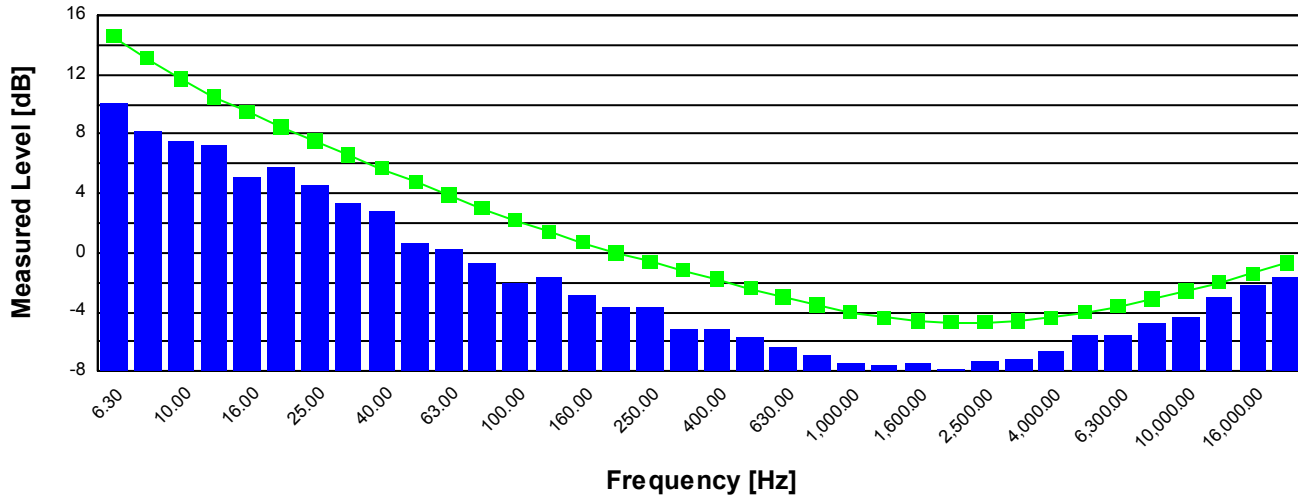
**DC Bias Measurement**

Measurement	Test Result [V]	Lower limit [V]	Upper limit [V]	Expanded Uncertainty [V]	Result
DC Voltage	17.88	15.50	19.50	0.04 ‡	Pass

-- End of measurement results--



### 1/3-Octave Self-Generated Noise



Frequency [Hz]	Test Result [dB re 1 μV]	Upper limit [dB re 1 μV]	Result
6.30	10.10	14.60	Pass
8.00	8.20	13.10	Pass
10.00	7.50	11.70	Pass
12.50	7.30	10.50	Pass
16.00	5.10	9.50	Pass
20.00	5.80	8.50	Pass
25.00	4.60	7.50	Pass
31.50	3.30	6.60	Pass
40.00	2.80	5.70	Pass
50.00	0.70	4.80	Pass
63.00	0.20	3.90	Pass
80.00	-0.70	3.00	Pass
100.00	-2.10	2.20	Pass
125.00	-1.60	1.40	Pass
160.00	-2.80	0.70	Pass
200.00	-3.60	0.00	Pass
250.00	-3.70	-0.60	Pass
315.00	-5.10	-1.20	Pass
400.00	-5.20	-1.80	Pass
500.00	-5.70	-2.40	Pass
630.00	-6.40	-3.00	Pass
800.00	-6.90	-3.50	Pass
1,000.00	-7.40	-4.00	Pass
1,250.00	-7.60	-4.40	Pass
1,600.00	-7.50	-4.60	Pass
2,000.00	-7.90	-4.70	Pass
2,500.00	-7.30	-4.70	Pass
3,150.00	-7.10	-4.60	Pass
4,000.00	-6.60	-4.40	Pass
5,000.00	-5.50	-4.00	Pass
6,300.00	-5.60	-3.60	Pass
8,000.00	-4.80	-3.10	Pass
10,000.00	-4.30	-2.60	Pass
12,500.00	-3.00	-2.00	Pass
16,000.00	-2.20	-1.40	Pass
20,000.00	-1.70	-0.70	Pass

-- End of measurement results--



### Self-generated Noise

Bandwidth	Test Result [ $\mu$ V]	Test Result [dB re 1 $\mu$ V]	Upper limit [dB re 1 $\mu$ V]	Result
A-weighted (1 Hz - 20 kHz)	1.95	5.80	8.00	Pass
Broadband (1 Hz - 20 kHz)	4.27	12.60	15.50	Pass
-- End of measurement results--				

Signatory: Whitney Anderson

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
 1681 West 820 North  
 Provo, UT 84601, United States  
 716-684-0001



# ~ Certificate of Calibration and Compliance ~

Microphone Model: 377B02

Serial Number: 323419

Manufacturer: PCB

## Calibration Environmental Conditions

Environmental test conditions as printed on microphone calibration chart.

## Reference Equipment

Manufacturer	Model #	Serial #	PCB Control #	Cal Date	Due Date
National Instruments	PCIE-6351	1896F08	CA1918	10/18/19	10/16/20
Larson Davis	PRM915	134	CA2114	11/11/19	11/11/20
Larson Davis	PRM902	5352	CA1247	11/12/19	11/12/20
Larson Davis	PRM916	140	CA2129	11/25/19	11/25/20
Larson Davis	CAL250	4118	TA463	1/31/20	1/29/21
Larson Davis	2201	143	CA1206	2/13/20	2/12/21
Bruel & Kjaer	4192	2954556	CA2323	5/19/20	5/19/21
Larson Davis	GPRM902	5281	CA1595	11/20/19	11/20/20
Newport	iTHX-SD/N	1080002	CA1511	2/6/20	2/5/21
Larson Davis	PRA951-4	234	CA1154	11/8/19	11/6/20
Larson Davis	PRM915	123	CA866	11/20/19	11/20/20
PCB	68510-02	N/A	CA2672	2/13/20	2/12/21
0	0	0	0	not required	not required
0	0	0	0	not required	not required
0	0	0	0	not required	not required

Frequency sweep performed with B&K UA0033 electrostatic actuator.

## Condition of Unit

As Found: n/a

As Left: New Unit, In Tolerance

## Notes

1. Calibration of reference equipment is traceable to one or more of the following National Labs; NIST, PTB or DFM.
2. This certificate shall not be reproduced, except in full, without written approval from PCB Piezotronics, Inc.
3. Calibration is performed in compliance with ISO 10012-1, ANSI/NCSL Z540.3 and ISO 17025.
4. See Manufacturer's Specification Sheet for a detailed listing of performance specifications.
5. Open Circuit Sensitivity is measured using the insertion voltage method following procedure AT603-5.
6. Measurement uncertainty (95% confidence level with coverage factor of 2) for sensitivity is +/-0.20 dB.
7. Unit calibrated per ACS-20.

Technician: Leonard Lukasik

Date: August 24, 2020



CALIBRATION CERT #1862.01



3425 Walden Avenue, Depew, New York, 14043

TEL: 888-684-0013 FAX: 716-685-3886 www.pcb.com

ID:CAL112-368112514.781+0

# ~ Calibration Report ~

Microphone Model: 377B02

Serial Number: 323419

Description: 1/2" Free-Field Microphone

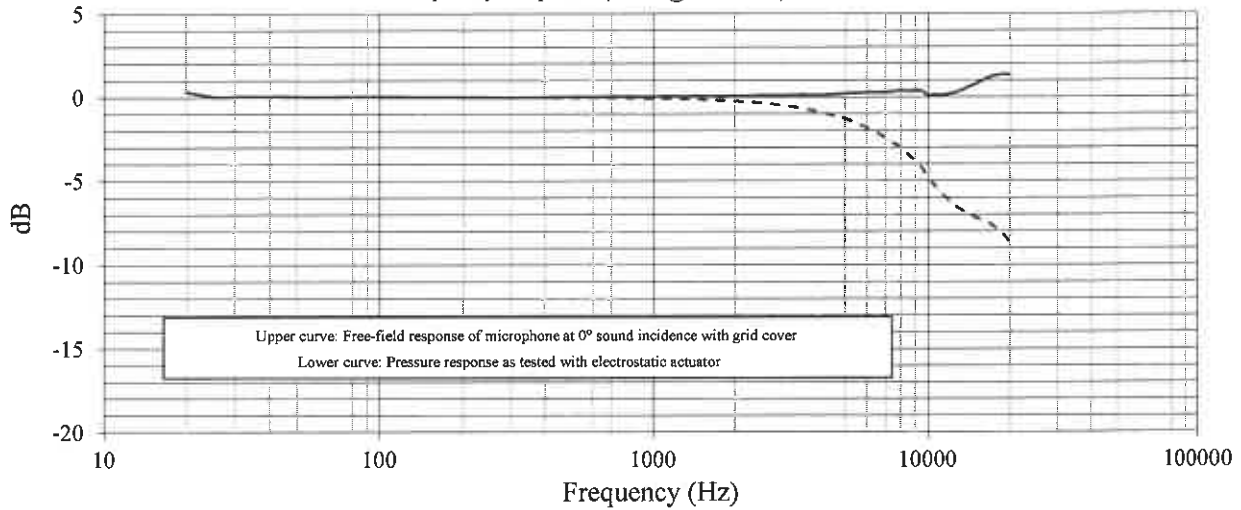
## Calibration Data

Open Circuit Sensitivity @ 251.2 Hz: 49.38 mV/Pa  
-26.13 dB re 1V/Pa

Polarization Voltage, External: 0 V  
Capacitance: 13.6 pF

Temperature: 68 °F (20°C)      Ambient Pressure: 990 mbar      Relative Humidity: 51 %

Frequency Response (0 dB @ 251.2 Hz)



Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)	Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)	Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)	Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)
20.0	0.33	0.33	1679	-0.18	0.05	7499	-2.76	0.31	-	-	-
25.1	0.04	0.04	1778	-0.20	0.05	7943	-3.00	0.39	-	-	-
31.6	0.05	0.05	1884	-0.22	0.07	8414	-3.39	0.34	-	-	-
39.8	0.05	0.05	1995	-0.25	0.06	8913	-3.75	0.36	-	-	-
50.1	0.04	0.04	2114	-0.28	0.06	9441	-4.17	0.35	-	-	-
63.1	0.04	0.04	2239	-0.31	0.07	10000	-4.85	0.10	-	-	-
79.4	0.03	0.03	2371	-0.33	0.08	10593	-5.28	0.12	-	-	-
100.0	0.02	0.02	2512	-0.35	0.11	11220	-5.77	0.09	-	-	-
125.9	0.02	0.02	2661	-0.41	0.10	11885	-6.15	0.17	-	-	-
158.5	0.01	0.01	2818	-0.45	0.11	12589	-6.51	0.26	-	-	-
199.5	0.00	0.00	2985	-0.51	0.11	13335	-6.76	0.43	-	-	-
251.2	0.00	0.00	3162	-0.56	0.12	14125	-6.98	0.61	-	-	-
316.2	-0.01	0.00	3350	-0.61	0.13	14962	-7.19	0.78	-	-	-
398.1	-0.01	-0.01	3548	-0.68	0.14	15849	-7.36	0.99	-	-	-
501.2	-0.02	0.02	3758	-0.78	0.13	16788	-7.54	1.18	-	-	-
631.0	-0.04	0.01	3981	-0.88	0.12	17783	-7.84	1.27	-	-	-
794.3	-0.05	0.04	4217	-0.98	0.13	18837	-8.17	1.34	-	-	-
1000.0	-0.08	0.04	4467	-1.08	0.15	19953	-8.63	1.30	-	-	-
1059.3	-0.07	0.06	4732	-1.20	0.17	-	-	-	-	-	-
1122.0	-0.08	0.06	5012	-1.31	0.22	-	-	-	-	-	-
1188.5	-0.08	0.07	5309	-1.47	0.23	-	-	-	-	-	-
1258.9	-0.11	0.05	5623	-1.64	0.24	-	-	-	-	-	-
1333.5	-0.13	0.05	5957	-1.81	0.26	-	-	-	-	-	-
1412.5	-0.13	0.06	6310	-2.01	0.28	-	-	-	-	-	-
1496.2	-0.14	0.06	6683	-2.26	0.27	-	-	-	-	-	-
1584.9	-0.17	0.04	7080	-2.51	0.27	-	-	-	-	-	-

Technician: Leonard Lukasik      Date: August 24, 2020



3425 Walden Avenue, Depew, New York, 14043

TEL: 888-684-0013      FAX: 716-685-3886      www.pcb.com

ID: CAL112-368112514.781\*0



# Calibration Certificate

Certificate Number 2020010191

**Customer:**

Spectra

Via J.F. Kennedy, 19

Vimercate, MB 20871, Italy

**Model Number** 831C  
**Serial Number** 11258  
**Test Results** **Pass**

**Initial Condition** As Manufactured

**Description** Larson Davis Model 831C  
Class 1 Sound Level Meter  
Firmware Revision: 04.5.1R0

**Procedure Number** D0001.8384

**Technician** Ron Harris

**Calibration Date** 14 Sep 2020

**Calibration Due**

**Temperature** 23.69 °C ± 0.25 °C

**Humidity** 50.6 %RH ± 2.0 %RH

**Static Pressure** 86.81 kPa ± 0.13 kPa

**Evaluation Method**

**Tested with:**

**Data reported in dB re 20 µPa.**

Larson Davis PRM831. S/N 063891

PCB 377B02. S/N 323641

Larson Davis CAL200. S/N 9079

Larson Davis CAL291. S/N 0108

**Compliance Standards**

Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8378:

IEC 60651:2001 Type 1

IEC 60804:2000 Type 1

IEC 61260:2014 Class 1

IEC 61672:2013 Class 1

ANSI S1.4-2014 Class 1

ANSI S1.4 (R2006) Type 1

ANSI S1.11-2014 Class 1

ANSI S1.43 (R2007) Type 1

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2017.

**Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.**

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Correction data from Larson Davis SoundAdvisor Model 831C Reference Manual, I831C.01 Rev B, 2017-03-31

For 1/4" microphones, the Larson Davis ADP024 1/4" to 1/2" adaptor is used with the calibrators and the Larson Davis ADP043 1/4" to

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.

1681 West 820 North

Provo, UT 84601, United States

716-684-0001



1/2" adaptor is used with the preamplifier.

Calibration Check Frequency: 1000 Hz; Reference Sound Pressure Level: 114 dB re 20 µPa; Reference Range: 0 dB gain

Periodic tests were performed in accordance with procedures from IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part3.

No Pattern approval for IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 available.

The sound level meter submitted for testing successfully completed the periodic tests of IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 3, for the environmental conditions under which the tests were performed. However, no general statement or conclusion can be made about conformance of the sound level meter to the full specifications of IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 because (a) evidence was not publicly available, from an independent testing organization responsible for pattern approvals, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the class 1 specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 or correction data for acoustical test of frequency weighting were not provided in the Instruction Manual and (b) because the periodic tests of IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 3 cover only a limited subset of the specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1.

Description	Standards Used		
	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Larson Davis CAL291 Residual Intensity Calibrator	2019-09-18	2020-09-18	001250
Hart Scientific 2626-S Humidity/Temperature Sensor	2020-05-12	2021-05-12	006943
Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator	2020-07-21	2021-07-21	007027
Larson Davis Model 831	2020-03-02	2021-03-02	007182
PCB 377A13 1/2 inch Prepolarized Pressure Microphone	2020-03-05	2021-03-05	007185
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	2020-04-14	2021-04-14	007635

### Acoustic Calibration

Measured according to IEC 61672-3:2013 10 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 10

Measurement	Test Result [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	114.01	113.80	114.20	0.14	Pass

### Loaded Circuit Sensitivity

Measurement	Test Result [dB re 1 V / Pa]	Lower Limit [dB re 1 V / Pa]	Upper Limit [dB re 1 V / Pa]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	-26.09	-27.84	-24.74	0.14	Pass

-- End of measurement results--

### Acoustic Signal Tests, C-weighting

Measured according to IEC 61672-3:2013 12 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 12 using a comparison coupler with Unit Under Test (UUT) and reference SLM using slow time-weighted sound level for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5; ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.5

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Expected [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
125	-0.16	-0.20	-1.20	0.80	0.23	Pass
1000	0.17	0.00	-0.70	0.70	0.23	Pass
8000	-3.24	-3.00	-5.50	-1.50	0.32	Pass

-- End of measurement results--



## Self-generated Noise

Measured according to IEC 61672-3:2013 11.1 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 11.1

Measurement	Test Result [dB]
A-weighted, 20 dB gain	40.31

-- End of measurement results--

-- End of Report--

Signatory: Ron Harris

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001



# Calibration Certificate

Certificate Number 2020010176

**Customer:**

Spectra  
Via J.F. Kennedy, 19  
Vimercate, MB 20871, Italy

<b>Model Number</b>	831C	<b>Procedure Number</b>	D0001.8378
<b>Serial Number</b>	11258	<b>Technician</b>	Ron Harris
<b>Test Results</b>	<b>Pass</b>	<b>Calibration Date</b>	14 Sep 2020
<b>Initial Condition</b>	As Manufactured	<b>Calibration Due</b>	
<b>Description</b>	Larson Davis Model 831C Class 1 Sound Level Meter Firmware Revision: 04.5.1R0	<b>Temperature</b>	23.48 °C ± 0.25 °C
		<b>Humidity</b>	50.8 %RH ± 2.0 %RH
		<b>Static Pressure</b>	86.84 kPa ± 0.13 kPa

**Evaluation Method** Tested electrically using Larson Davis PRM831 S/N 063891 and a 12.0 pF capacitor to simulate microphone capacitance. Data reported in dB re 20 µPa assuming a microphone sensitivity of 50.0 mV/Pa.

**Compliance Standards** Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8384:

IEC 60651:2001 Type 1	ANSI S1.4-2014 Class 1
IEC 60804:2000 Type 1	ANSI S1.4 (R2006) Type 1
IEC 61672:2013 Class 1	ANSI S1.43 (R2007) Type 1
IEC 61260:2014 Class 1	ANSI S1.11-2014 Class 1

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2017. **Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.**

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Correction data from Larson Davis SoundAdvisor Model 831C Reference Manual, I831C.01 Rev M, 2019-09-10

Calibration Check Frequency: 1000 Hz; Reference Sound Pressure Level: 114 dB re 20 µPa; Reference Range: 0 dB gain

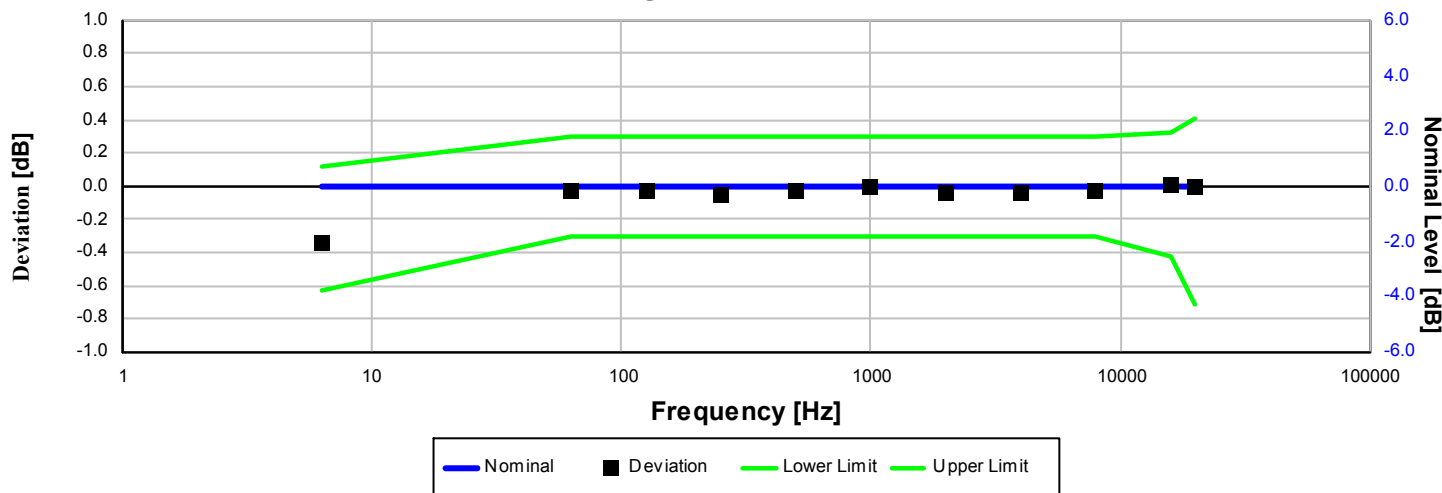
LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001



Description	Standards Used		
	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Hart Scientific 2626-S Humidity/Temperature Sensor	2020-05-12	2021-05-12	006943
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	2020-01-17	2021-01-17	007118



### Z-weight Filter Response



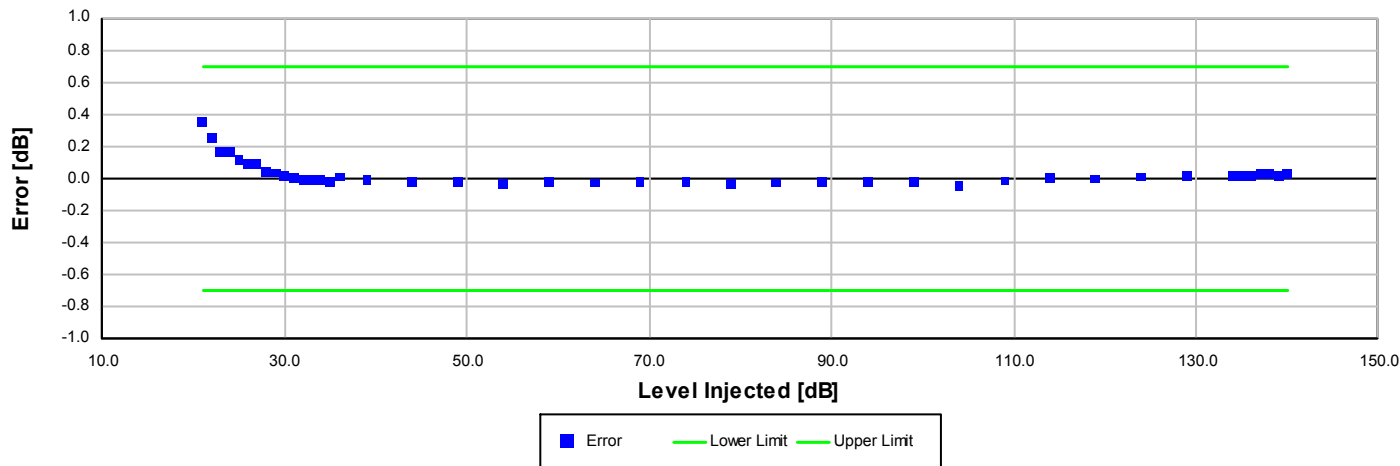
Electrical signal test of frequency weighting performed according to IEC 61672-3:2013 13 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 13 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5; IEC 60651:2001 6.1 and 9.2.2; IEC 60804:2000 5; ANSI S1.4:1983 (R2006) 5.1 and 8.2.1; ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.5

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Deviation [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
6.31	-0.34	-0.34	-0.63	0.12	0.15	Pass
63.10	-0.03	-0.03	-0.30	0.30	0.15	Pass
125.89	-0.03	-0.03	-0.30	0.30	0.15	Pass
251.19	-0.05	-0.05	-0.30	0.30	0.15	Pass
501.19	-0.02	-0.02	-0.30	0.30	0.15	Pass
1,000.00	0.00	0.00	-0.30	0.30	0.15	Pass
1,995.26	-0.04	-0.04	-0.30	0.30	0.15	Pass
3,981.07	-0.03	-0.03	-0.30	0.30	0.15	Pass
7,943.28	-0.02	-0.02	-0.30	0.30	0.15	Pass
15,848.93	0.01	0.01	-0.42	0.32	0.15	Pass
19,952.62	0.00	0.00	-0.71	0.41	0.15	Pass

-- End of measurement results--



### A-weighted 0 dB Gain Broadband Log Linearity: 8,000.00 Hz



Broadband level linearity performed according to IEC 61672-3:2013 16 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 16 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.6, IEC 60804:2000 6.2, IEC 61252:2002 8, ANSI S1.4 (R2006) 6.9, ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.6, ANSI S1.43 (R2007) 6.2

Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
21.00	0.35	-0.70	0.70	0.16	Pass
22.00	0.25	-0.70	0.70	0.16	Pass
23.00	0.16	-0.70	0.70	0.16	Pass
24.00	0.17	-0.70	0.70	0.16	Pass
25.00	0.12	-0.70	0.70	0.16	Pass
26.00	0.09	-0.70	0.70	0.16	Pass
27.00	0.09	-0.70	0.70	0.16	Pass
28.00	0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
29.00	0.04	-0.70	0.70	0.18	Pass
30.00	0.01	-0.70	0.70	0.17	Pass
31.00	0.01	-0.70	0.70	0.17	Pass
32.00	-0.01	-0.70	0.70	0.17	Pass
33.00	-0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
34.00	-0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
35.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
36.00	0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
39.00	-0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
44.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
49.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
54.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
59.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
64.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
69.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
74.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
79.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
84.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
89.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
94.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
99.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
104.00	-0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass
109.00	-0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
114.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
119.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
124.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
129.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
134.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
 1681 West 820 North  
 Provo, UT 84601, United States  
 716-684-0001



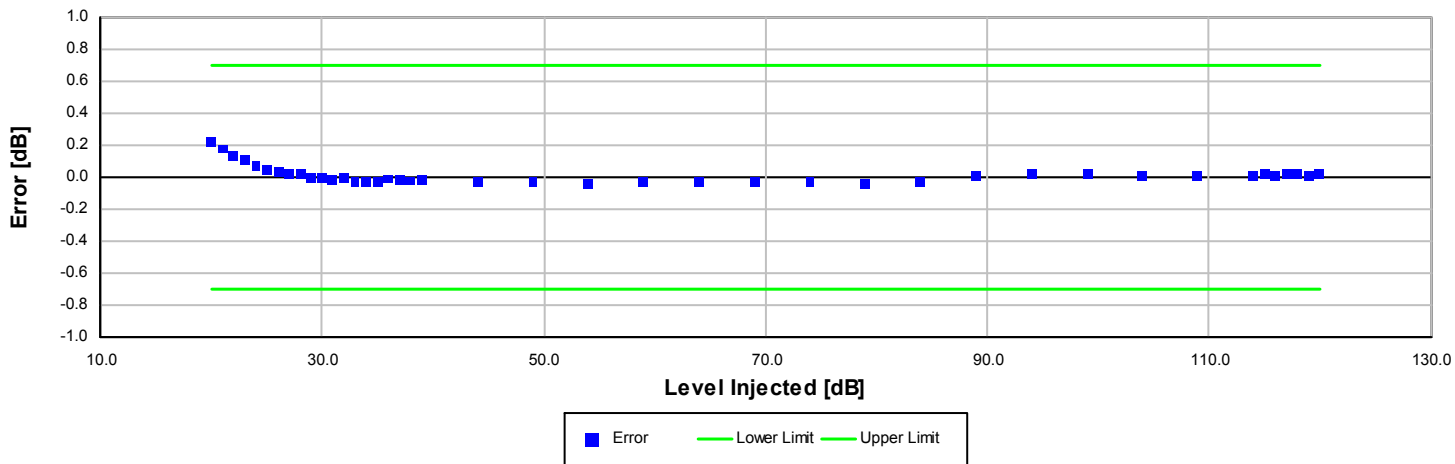
Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
135.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
136.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
137.00	0.03	-0.70	0.70	0.15	Pass
138.00	0.03	-0.70	0.70	0.15	Pass
139.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
140.00	0.03	-0.70	0.70	0.15	Pass

-- End of measurement results--





### A-weighted 20 dB Gain Broadband Log Linearity: 8,000.00 Hz



Broadband level linearity performed according to IEC 61672-3:2013 16 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 16 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.6, IEC 60804:2000 6.2, IEC 61252:2002 8, ANSI S1.4 (R2006) 6.9, ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.6, ANSI S1.43 (R2007) 6.2

Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
20.00	0.21	-0.70	0.70	0.17	Pass
21.00	0.17	-0.70	0.70	0.16	Pass
22.00	0.13	-0.70	0.70	0.16	Pass
23.00	0.10	-0.70	0.70	0.16	Pass
24.00	0.06	-0.70	0.70	0.16	Pass
25.00	0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
26.00	0.03	-0.70	0.70	0.19	Pass
27.00	0.02	-0.70	0.70	0.18	Pass
28.00	0.01	-0.70	0.70	0.19	Pass
29.00	-0.01	-0.70	0.70	0.18	Pass
30.00	-0.01	-0.70	0.70	0.17	Pass
31.00	-0.02	-0.70	0.70	0.17	Pass
32.00	-0.01	-0.70	0.70	0.17	Pass
33.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
34.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
35.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
36.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
37.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
38.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
39.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
44.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
49.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
54.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
59.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
64.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
69.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
74.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
79.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
84.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
89.00	0.00	-0.70	0.70	0.16	Pass
94.00	0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
99.00	0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
104.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
109.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
114.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
115.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
 1681 West 820 North  
 Provo, UT 84601, United States  
 716-684-0001



Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
116.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
117.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
118.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
119.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
120.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass

-- End of measurement results--

### Peak Rise Time

Peak rise time performed according to IEC 60651:2001 9.4.4 and ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.4

Amplitude [dB]	Duration [µs]	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result	
139.00	40	Negative Pulse	135.91	134.59	136.59	0.15	Pass
		Positive Pulse	135.91	134.59	136.59	0.15	Pass
	30	Negative Pulse	135.11	134.59	136.59	0.15	Pass
		Positive Pulse	135.11	134.59	136.59	0.15	Pass

-- End of measurement results--

### Positive Pulse Crest Factor

#### 200 µs pulse tests at 2.0, 12.0, 22.0, 32.0 dB below Overload Limit

Crest Factor measured according to IEC 60651:2001 9.4.2 and ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.2

Amplitude [dB]	Crest Factor	Test Result [dB]	Limits [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
138.00	3	OVL	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	OVL	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	OVL	± 1.50	0.15 ‡	Pass
128.00	3	-0.12	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.12	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	OVL	± 1.50	0.15 ‡	Pass
118.00	3	-0.13	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.13	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	-0.18	± 1.50	0.15 ‡	Pass
108.00	3	-0.14	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.13	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	-0.17	± 1.50	0.15 ‡	Pass

-- End of measurement results--



### Negative Pulse Crest Factor

#### 200 µs pulse tests at 2.0, 12.0, 22.0, 32.0 dB below Overload Limit

Crest Factor measured according to IEC 60651:2001 9.4.2 and ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.2

Amplitude [dB]	Crest Factor	Test Result [dB]	Limits [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
138.00	3	OVLD	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	OVLD	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	OVLD	± 1.50	0.15 ‡	Pass
128.00	3	-0.12	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.12	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	OVLD	± 1.50	0.15 ‡	Pass
118.00	3	-0.14	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.14	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	-0.06	± 1.50	0.15 ‡	Pass
108.00	3	-0.14	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.13	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	-0.08	± 1.50	0.16 ‡	Pass

-- End of measurement results--

### Gain

Gain measured according to IEC 61672-3:2013 17.3 and 17.4 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 17.3 and 17.4

Measurement	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
0 dB Gain	94.01	93.92	94.12	0.15	Pass
0 dB Gain, Linearity	28.07	27.32	28.72	0.16	Pass
20 dB Gain	94.03	93.92	94.12	0.15	Pass
20 dB Gain, Linearity	23.10	22.32	23.72	0.16	Pass
OBA High Range	94.02	93.20	94.80	0.15	Pass
OBA Normal Range	94.02	93.92	94.12	0.15	Pass

-- End of measurement results--

### Broadband Noise Floor

Self-generated noise measured according to IEC 61672-3:2013 11.2 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 11.2

Measurement	Test Result [dB]	Upper limit [dB]	Result
A-weight Noise Floor	6.36	9.00	Pass
C-weight Noise Floor	11.99	15.00	Pass
Z-weight Noise Floor	21.59	25.00	Pass

-- End of measurement results--

### Total Harmonic Distortion

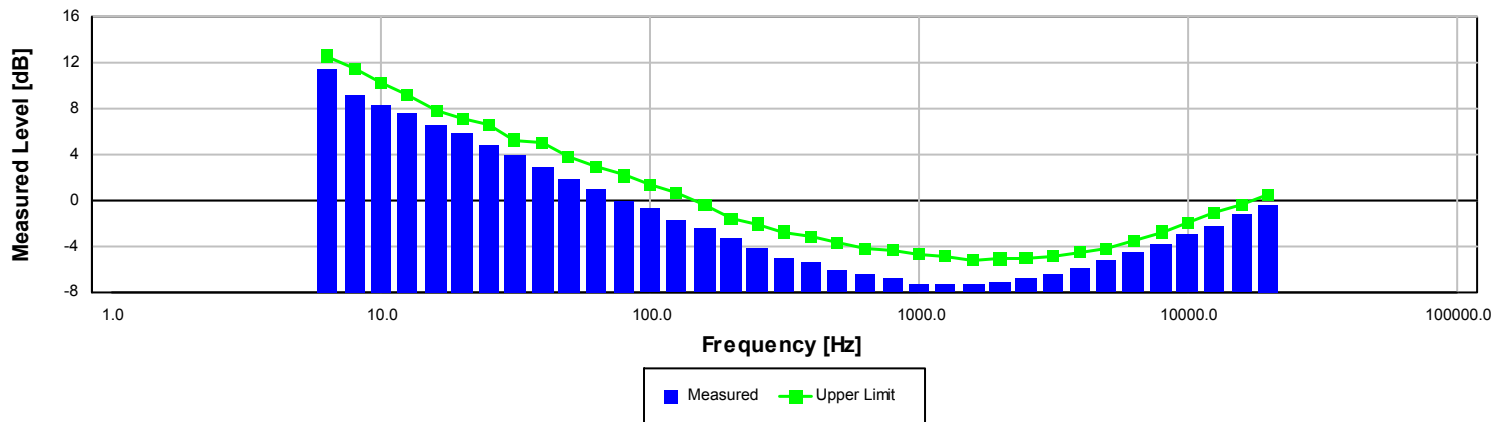
Measured using 1/3-Octave filters

Measurement	Test Result [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
10 Hz Signal	137.52	137.20	138.80	0.15	Pass
THD	-76.66		-60.00	1.30 ‡	Pass
THD+N	-75.65		-60.00	1.30 ‡	Pass

-- End of measurement results--



### 1/3-Octave Self-Generated Noise



The SLM is set to normal range and 20 dB gain.

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Upper limit [dB]	Result
6.30	11.41	12.60	Pass
8.00	9.25	11.50	Pass
10.00	8.40	10.20	Pass
12.50	7.60	9.20	Pass
16.00	6.68	7.90	Pass
20.00	5.93	7.20	Pass
25.00	4.84	6.60	Pass
31.50	4.02	5.30	Pass
40.00	2.97	5.00	Pass
50.00	1.87	3.80	Pass
63.00	0.98	3.00	Pass
80.00	-0.01	2.20	Pass
100.00	-0.65	1.40	Pass
125.00	-1.67	0.70	Pass
160.00	-2.49	-0.40	Pass
200.00	-3.26	-1.50	Pass
250.00	-4.24	-2.00	Pass
315.00	-4.97	-2.70	Pass
400.00	-5.35	-3.10	Pass
500.00	-6.04	-3.70	Pass
630.00	-6.50	-4.10	Pass
800.00	-6.78	-4.30	Pass
1,000.00	-7.26	-4.70	Pass
1,250.00	-7.22	-4.80	Pass
1,600.00	-7.28	-5.20	Pass
2,000.00	-7.09	-5.10	Pass
2,500.00	-6.81	-5.00	Pass
3,150.00	-6.40	-4.80	Pass
4,000.00	-5.87	-4.50	Pass
5,000.00	-5.28	-4.10	Pass
6,300.00	-4.57	-3.40	Pass
8,000.00	-3.81	-2.70	Pass
10,000.00	-3.01	-1.90	Pass
12,500.00	-2.17	-1.10	Pass
16,000.00	-1.27	-0.30	Pass
20,000.00	-0.36	0.60	Pass

-- End of measurement results--



-- End of Report--

---

Signatory: Ron Harris

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001



# Calibration Certificate

Certificate Number 2020008388

**Customer:**

Spectra  
Via J.F. Kennedy,19  
Vimercate,MB 20871,Italy

<b>Model Number</b>	PRM831	<b>Procedure Number</b>	D0001.8383
<b>Serial Number</b>	063891	<b>Technician</b>	Whitney Anderson
<b>Test Results</b>	<b>Pass</b>	<b>Calibration Date</b>	29 Jul 2020
<b>Initial Condition</b>	As Manufactured	<b>Calibration Due</b>	
<b>Description</b>	Larson Davis 1/2" Preamplifier for Model 831 Type 1	<b>Temperature</b>	23.9 °C ± 0.01 °C
		<b>Humidity</b>	50.1 %RH ± 0.5 %RH
		<b>Static Pressure</b>	86.39 kPa ± 0.03 kPa

**Evaluation Method** Tested electrically using a 12.0 pF capacitor to simulate microphone capacitance. Data reported in dB re 20 µPa assuming a microphone sensitivity of 50.0 mV/Pa.

**Compliance Standards** Compliant to Manufacturer Specifications

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the SI through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2005. **Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.**

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

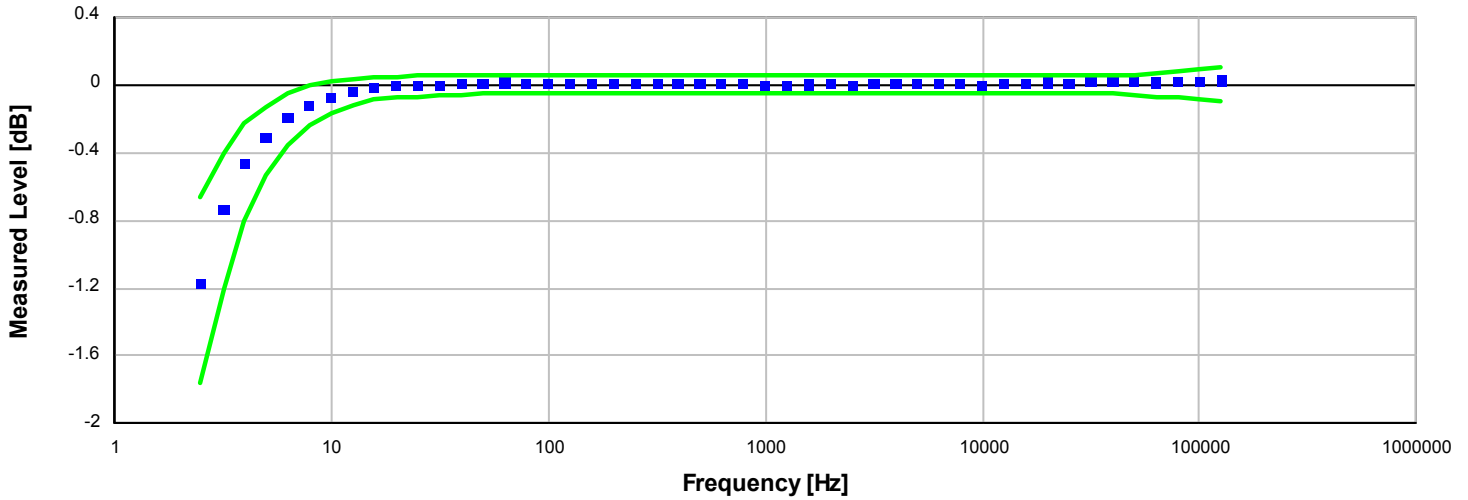
The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

## Standards Used

Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Larson Davis Model 2900 Real Time Analyzer	01/20/2020	01/20/2021	001188
Hart Scientific 2626-S Humidity/Temperature Sensor	05/12/2020	05/12/2021	006943
Agilent 34401A DMM	05/13/2020	05/13/2021	007115
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	05/11/2020	05/11/2021	007117

### Frequency Response



Frequency response electrically tested at 120.0 dB re 1  $\mu$ V

Frequency [Hz]	Test Result [dB re 1 kHz]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
2.50	-1.18	-1.76	-0.66	0.12	Pass
3.20	-0.74	-1.20	-0.40	0.12	Pass
4.00	-0.47	-0.81	-0.23	0.12	Pass
5.00	-0.31	-0.53	-0.13	0.12	Pass
6.30	-0.19	-0.36	-0.05	0.12	Pass
7.90	-0.13	-0.24	-0.01	0.12	Pass
10.00	-0.08	-0.17	0.03	0.12	Pass
12.60	-0.05	-0.13	0.04	0.12	Pass
15.80	-0.02	-0.09	0.04	0.12	Pass
20.00	-0.01	-0.08	0.05	0.12	Pass
25.10	-0.01	-0.07	0.05	0.12	Pass
31.60	-0.01	-0.07	0.05	0.12	Pass
39.80	0.00	-0.06	0.05	0.12	Pass
50.10	0.01	-0.06	0.05	0.12	Pass
63.10	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
79.40	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
100.00	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
125.90	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
158.50	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
199.50	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
251.20	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
316.20	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
398.10	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
501.20	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
631.00	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
794.30	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
1,000.00	-0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
1,258.90	-0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
1,584.90	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
1,995.30	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
2,511.90	-0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
3,162.30	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
 1681 West 820 North  
 Provo, UT 84601, United States  
 716-684-0001



Frequency [Hz]	Test Result [dB re 1 kHz]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
3,981.10	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
5,011.90	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
6,309.60	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
7,943.30	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
10,000.00	-0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
12,589.30	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
15,848.90	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
19,952.60	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
25,118.90	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
31,622.80	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
39,810.70	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
50,118.70	0.01	-0.06	0.06	0.12	Pass
63,095.70	0.01	-0.07	0.07	0.12	Pass
79,432.80	0.01	-0.08	0.08	0.12	Pass
100,000.00	0.01	-0.09	0.09	0.12	Pass
125,892.50	0.02	-0.10	0.10	0.26	Pass

**Gain Measurement**

Measurement	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
Output Gain @ 1 kHz	-0.17	-0.45	-0.03	0.12	Pass

-- End of measurement results--

**DC Bias Measurement**

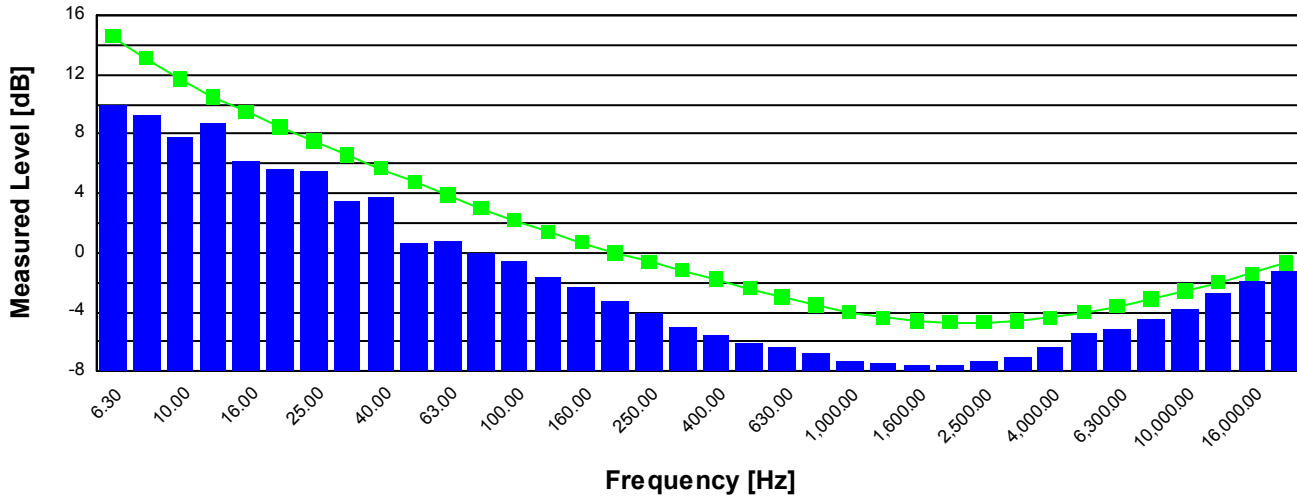
Measurement	Test Result [V]	Lower limit [V]	Upper limit [V]	Expanded Uncertainty [V]	Result
DC Voltage	17.87	15.50	19.50	0.04 ‡	Pass

-- End of measurement results--





### 1/3-Octave Self-Generated Noise



Frequency [Hz]	Test Result [dB re 1 μV]	Upper limit [dB re 1 μV]	Result
6.30	10.00	14.60	Pass
8.00	9.30	13.10	Pass
10.00	7.80	11.70	Pass
12.50	8.70	10.50	Pass
16.00	6.20	9.50	Pass
20.00	5.70	8.50	Pass
25.00	5.50	7.50	Pass
31.50	3.50	6.60	Pass
40.00	3.70	5.70	Pass
50.00	0.70	4.80	Pass
63.00	0.80	3.90	Pass
80.00	0.00	3.00	Pass
100.00	-0.50	2.20	Pass
125.00	-1.60	1.40	Pass
160.00	-2.30	0.70	Pass
200.00	-3.20	0.00	Pass
250.00	-4.10	-0.60	Pass
315.00	-5.00	-1.20	Pass
400.00	-5.60	-1.80	Pass
500.00	-6.10	-2.40	Pass
630.00	-6.40	-3.00	Pass
800.00	-6.80	-3.50	Pass
1,000.00	-7.30	-4.00	Pass
1,250.00	-7.40	-4.40	Pass
1,600.00	-7.60	-4.60	Pass
2,000.00	-7.60	-4.70	Pass
2,500.00	-7.30	-4.70	Pass
3,150.00	-7.00	-4.60	Pass
4,000.00	-6.30	-4.40	Pass
5,000.00	-5.40	-4.00	Pass
6,300.00	-5.20	-3.60	Pass
8,000.00	-4.50	-3.10	Pass
10,000.00	-3.80	-2.60	Pass
12,500.00	-2.70	-2.00	Pass
16,000.00	-1.90	-1.40	Pass
20,000.00	-1.20	-0.70	Pass

-- End of measurement results--



### Self-generated Noise

Bandwidth	Test Result [ $\mu\text{V}$ ]	Test Result [dB re 1 $\mu\text{V}$ ]	Upper limit [dB re 1 $\mu\text{V}$ ]	Result
A-weighted (1 Hz - 20 kHz)	2.00	6.00	8.00	Pass
Broadband (1 Hz - 20 kHz)	4.52	13.10	15.50	Pass
-- End of measurement results--				

Signatory: Whitney Anderson

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001



# ~ Certificate of Calibration and Compliance ~

Microphone Model: 377B02

Serial Number: 323641

Manufacturer: PCB

## Calibration Environmental Conditions

Environmental test conditions as printed on microphone calibration chart.

## Reference Equipment

Manufacturer	Model #	Serial #	PCB Control #	Cal Date	Due Date
National Instruments	PCIe-6351	1896F08	CA1918	10/18/19	10/16/20
Larson Davis	PRM915	134	CA2114	11/11/19	11/11/20
Larson Davis	PRM902	5352	CA1247	11/12/19	11/12/20
Larson Davis	PRM916	140	CA2129	11/25/19	11/25/20
Larson Davis	CAL250	4118	TA463	1/31/20	1/29/21
Larson Davis	2201	143	CA1206	2/13/20	2/12/21
Bruel & Kjaer	4192	2954556	CA2323	5/19/20	5/19/21
Larson Davis	GPRM902	5281	CA1595	11/20/19	11/20/20
Newport	iTHX-SD/N	1080002	CA1511	2/6/20	2/5/21
Larson Davis	PRA951-4	234	CA1154	11/8/19	11/6/20
Larson Davis	PRM915	123	CA866	11/20/19	11/20/20
PCB	68510-02	N/A	CA2672	2/13/20	2/12/21
0	0	0	0	not required	not required
0	0	0	0	not required	not required
0	0	0	0	not required	not required

Frequency sweep performed with B&K UA0033 electrostatic actuator.

## Condition of Unit

As Found: n/a

As Left: New Unit, In Tolerance

## Notes

1. Calibration of reference equipment is traceable to one or more of the following National Labs; NIST, PTB or DFM.
2. This certificate shall not be reproduced, except in full, without written approval from PCB Piezotronics, Inc.
3. Calibration is performed in compliance with ISO 10012-1, ANSI/NCSL Z540.3 and ISO 17025.
4. See Manufacturer's Specification Sheet for a detailed listing of performance specifications.
5. Open Circuit Sensitivity is measured using the insertion voltage method following procedure AT603-5.
6. Measurement uncertainty (95% confidence level with coverage factor of 2) for sensitivity is +/-0.20 dB.
7. Unit calibrated per ACS-20.

Technician: Leonard Lukasik

Date: August 24, 2020



3425 Walden Avenue, Depew, New York, 14043

TEL: 888-684-0013 FAX: 716-685-3886 www.pcb.com

ID:CAL112-3681113363-997-0

# ~ Calibration Report ~

Microphone Model: 377B02

Serial Number: 323641

Description: 1/2" Free-Field Microphone

## Calibration Data

Open Circuit Sensitivity @ 251.2 Hz: 50.20 mV/Pa  
-25.99 dB re 1V/Pa

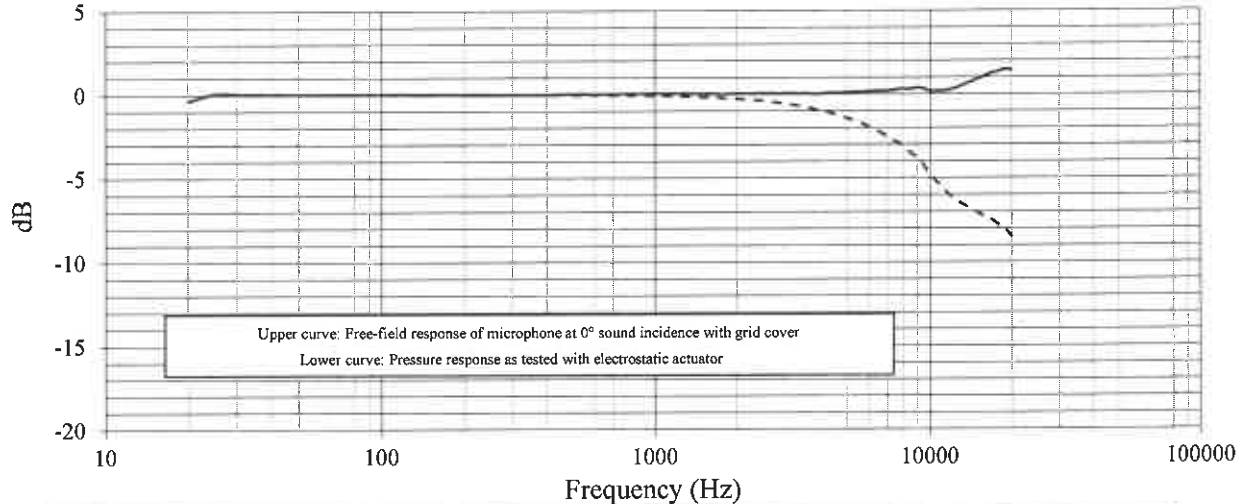
Polarization Voltage, External: 0 V  
Capacitance: 14 pF

Temperature: 68 °F (20°C)

Ambient Pressure: 990 mbar

Relative Humidity: 51 %

Frequency Response (0 dB @ 251.2 Hz)



Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)	Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)	Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)	Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)
20.0	-0.35	-0.35	1679	-0.21	0.02	7499	-2.82	0.25	-	-	-
25.1	0.09	0.09	1778	-0.24	0.02	7943	-3.07	0.32	-	-	-
31.6	0.04	0.04	1884	-0.24	0.04	8414	-3.44	0.29	-	-	-
39.8	0.05	0.05	1995	-0.26	0.05	8913	-3.74	0.37	-	-	-
50.1	0.03	0.03	2114	-0.30	0.04	9441	-4.18	0.34	-	-	-
63.1	0.04	0.04	2239	-0.32	0.05	10000	-4.78	0.17	-	-	-
79.4	0.03	0.03	2371	-0.35	0.06	10593	-5.21	0.19	-	-	-
100.0	0.02	0.02	2512	-0.39	0.07	11220	-5.67	0.19	-	-	-
125.9	0.02	0.02	2661	-0.45	0.06	11885	-6.05	0.27	-	-	-
158.5	0.01	0.01	2818	-0.51	0.05	12589	-6.39	0.38	-	-	-
199.5	0.00	0.00	2985	-0.56	0.06	13335	-6.63	0.56	-	-	-
251.2	0.00	0.00	3162	-0.63	0.05	14125	-6.87	0.72	-	-	-
316.2	-0.01	0.00	3350	-0.70	0.04	14962	-7.07	0.91	-	-	-
398.1	-0.01	-0.01	3548	-0.77	0.06	15849	-7.28	1.07	-	-	-
501.2	-0.02	0.02	3758	-0.87	0.03	16788	-7.49	1.23	-	-	-
631.0	-0.03	0.01	3981	-0.97	0.03	17783	-7.77	1.34	-	-	-
794.3	-0.05	0.05	4217	-1.05	0.06	18837	-8.04	1.47	-	-	-
1000.0	-0.08	0.04	4467	-1.17	0.06	19953	-8.51	1.42	-	-	-
1059.3	-0.08	0.05	4732	-1.30	0.07	-	-	-	-	-	-
1122.0	-0.09	0.05	5012	-1.43	0.10	-	-	-	-	-	-
1188.5	-0.10	0.05	5309	-1.58	0.12	-	-	-	-	-	-
1258.9	-0.11	0.05	5623	-1.75	0.13	-	-	-	-	-	-
1333.5	-0.14	0.04	5957	-1.92	0.15	-	-	-	-	-	-
1412.5	-0.16	0.03	6310	-2.12	0.17	-	-	-	-	-	-
1496.2	-0.17	0.03	6683	-2.33	0.19	-	-	-	-	-	-
1584.9	-0.17	0.04	7080	-2.58	0.20	-	-	-	-	-	-

Technician: Leonard Lukasik

Date: August 24, 2020



3425 Walden Avenue, Depew, New York, 14043

TEL: 888-684-0013    FAX: 716-685-3886    www.pcb.com

ID: CAL112-9681113363597-0

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24305-A  
Certificate of Calibration LAT 163 24305-A

- data di emissione  
date of issue 2021-01-28

- cliente  
customer OTOSPRO S.R.L.  
27100 - PAVIA (PV)

- destinatario  
receiver OTOSPRO S.R.L.  
27100 - PAVIA (PV)

## Si riferisce a

Referring to

- oggetto  
item Calibratore

- costruttore  
manufacturer Larson & Davis

- modello  
model CAL200

- matricola  
serial number 5356

- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2021-01-27

- data delle misure  
date of measurements 2021-01-28

- registro di laboratorio  
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 163 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° 163 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 di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di 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 calibration 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 the course of validity are indicated 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 alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un 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 the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been 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.*

Direzione tecnica  
(Approving Officer)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24305-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 24305-A*

**Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:**

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

**In the following, information is reported about:**

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

**Strumenti sottoposti a verifica**  
*Instrumentation under test*

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Calibratore	Larson & Davis	CAL200	5356

**Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento**  
*Technical procedures, Standards and Traceability*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR4 Rev. 19.  
 Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004 Annex B.  
 Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 60942:2004.  
 Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Microfono G.R.A.S. 40AU	81136	INIRM 20-0358-01	2020-06-12	2021-06-12
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-796/20	2020-10-30	2021-10-30
Termoigrometro Testo 175-H2	38235984/911	LAT 128 128U-751/20	2020-11-12	2021-11-12
Multimetro Agilent 34401A	MY47066202	LAT 019 62624	2020-10-05	2021-10-05

**Condizioni ambientali durante le misure**  
*Environmental parameters during measurements*

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20,0 a 26,0	23,5	23,5
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	30,5	30,5
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	994,0	994,0

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24305-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 24305-A*
**Capacità metrologiche del Centro**  
**Metrological capabilities of the Laboratory**

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (20 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,1 dB 0,1 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

(\*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(\*) L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24305-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 24305-A*

**1. Ispezione preliminare**

In questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura e i risultati vengono riportati nella tabella sottostante.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

**2. Misurando, modalità e condizioni di misura**

Il misurando è il livello di pressione acustica generato, la sua stabilità, frequenza e distorsione totale. Il livello di pressione acustica è calcolato tramite il metodo della tensione di inserzione. I valori riportati sono calcolati alle condizioni di riferimento.

**3. Livello sonoro emesso**

La misura del livello sonoro emesso dal calibratore acustico viene eseguita attraverso il metodo della tensione di inserzione.

Frequenza specificata Hz	SPL specificato dB re20 uPa	SPL medio misurato dB re20 uPa	Incertezza estesa effettiva di misura dB	Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura dB	Limiti di tolleranza Tipo 1 dB	Massima incertezza estesa permessa di misura dB
1000,0	94,00	93,79	0,12	0,33	0,40	0,15
1000,0	114,00	113,82	0,12	0,30	0,40	0,15

**4. Frequenza del livello generato**

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

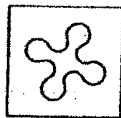
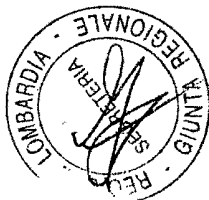
Frequenza specificata Hz	SPL specificato dB re20 uPa	Frequenza misurata Hz	Incertezza estesa effettiva di misura %	Valore assoluto della differenza percentuale tra la frequenza misurata e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura %	Limiti di tolleranza Tipo 1 %	Massima incertezza estesa permessa di misura %
1000,0	94,00	1000,29	0,01	0,04	1,00	0,30
1000,0	114,00	1000,24	0,01	0,03	1,00	0,30

**5. Distorsione totale del livello generato**

In questa prova viene misurata la distorsione totale del segnale generato dal calibratore.

Frequenza specificata Hz	SPL specificato dB re20 uPa	Distorsione misurata %	Incertezza estesa effettiva di misura %	Distorsione misurata aumentata dall'incertezza estesa di misura %	Massima distorsione totale permessa %	Massima incertezza estesa permessa di misura %
1000,0	94,00	0,54	0,28	0,82	3,00	0,50
1000,0	114,00	0,31	0,28	0,59	3,00	0,50





**Regione Lombardia**

Giunta Regionale  
Direzione Generale Tutela Ambientale

SI RILASCI A SENZA BOLLO PER  
GLI USI CONSENTITI DALLA LEGGE

T145 - Servizio protezione e sicurezza industriale

DECRETO N. 2816

del

NUMERO DIREZIONE GENERALE TI 1414

13 MAG. 1999

OGGETTO:

Domanda presentata dal Sig. BINOTTI ATTILIO per ottenere il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale ai sensi dell'articolo 2, commi 6, 7 e 8 della Legge n. 447/95.

**IL DIRIGENTE DEL SERVIZIO PROTEZIONE AMBIENTALE  
E SICUREZZA INDUSTRIALE**

VISTI :

- l'articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", pubblicata sulla G.U. 30 ottobre 1995, S.O. alla G.U. n. 254, Serie Generale;
- la d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945: "Modalità di presentazione delle domande per svolgere l'attività di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale";
- la d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195: "Procedure relative alla valutazione delle domande presentate per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale";
- il d.p.g.r. 19 giugno 1996, n. 3004: "Nomina dei componenti della Commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, per l'esame delle domande di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale presentate ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 e secondo le modalità stabilite dalla d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945";
- la d.g.r. 21 marzo 1997, n. 26420: "Parziale revisione della d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, avente per oggetto: "Articolo 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico" - Procedure relative relative alla valutazione delle domande per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale";
- il d.p.g.r. 16 aprile 1997, n. 1496: "Sostituzione di un componente della Commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, per l'esame delle domande di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale presentate ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 e secondo le modalità stabilite dalla d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945";

REGIONE LOMBARDA

Segretario della Giunta Regionale

La presente copia conosciuta e  
[ogli..... è conforme all'originale depositato agli atti.

Milano

13 MAG. 1999

Il Segretario della Giunta  
[firma]

- il d.p.c.m. 31 marzo 1998: "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b) e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", pubblicato sulla G.U. 26 maggio 1998, serie generale n. 120.
- la d.g.r. 12 novembre 1998, n. 39551: "Integrazione della d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945 avente per oggetto: "Articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, Legge quadro sull'inquinamento acustico"-Modalità di presentazione delle domande per svolgere l'attività di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale";
- il d.p.g.r. 16 novembre 1998, n. 6355: "Sostituzione di due componenti della commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195 per l'esame delle domande di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale presentata ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447".

**VISTO** altresì il contenuto del verbale relativo alla seduta del 22 aprile 1997 della Commissione sopra citata, ove vengono riportati i criteri e le modalità in base ai quali la stessa Commissione procede all'esame ed alla valutazione delle domande presentate dai soggetti interessati ad ottenere il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" in acustica ambientale.

**VISTA** la seguente documentazione agli atti del Servizio Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale:

1. istanza e relativa documentazione tecnica presentate dal Sig. BINOTTI ATTILIO nato a Pavia il 9 aprile 1961 e pervenute al settore Ambiente ed Energia, ora Direzione Generale Tutela Ambientale, in data 22 dicembre 1998, prot. n. 72438.

**PRESO ATTO** che nella seduta del 30 marzo 1999, la suddetta Commissione esaminatrice, sulla base dell'istruttoria effettuata dall'U.O.O. "Prevenzione e controllo dell'inquinamento acustico" del Servizio Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale, relativa alla domanda in oggetto, ha ritenuto, in applicazione delle disposizioni e dei criteri sopra richiamati:

- che l'istante sia in possesso dei requisiti richiesti dall'art. 2 della Legge n. 447/95;
- di proporre pertanto al Dirigente del Servizio Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale l'adozione, rispetto alla richiamata domanda, del relativo decreto di riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente".

**VISTA** la Legge Regionale 23 luglio 1996, n. 16 "Ordinamento della struttura organizzativa e della dirigenza della Giunta Regionale ed in particolare l'art. 1, comma 2, della medesima legge che indica le finalità dalla stessa perseguite, tra cui quella di distinguere le responsabilità ed i poteri degli organi di governo da quelli propri della dirigenza, come specificati nei successivi artt. 2, 3 e 4.

**VISTO** altresì il combinato disposto degli articoli 3, 17 e 18 della sopra citata legge regionale n. 16/96 che indica le competenze ed i poteri propri della dirigenza.

REC. 1  
 Seg.  
 La presunta copia  
 Milano, li 13/3/99  
 L. N. Segretario  
 L. N. Segretario  
 (Franchino Avaro)

VISTO inoltre il decreto del Direttore Generale per la Tutela Ambientale 21 ottobre 1998, 5568: "Delega di firma al Dirigente del Servizio Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale Dott. Vincenzo Azzimonti, di provvedimenti ed atti di competenza del Direttore Generale e, in particolare, il punto 3 del decreto medesimo che specifica le competenze proprie della funzione svolta dallo stesso Dirigente Dott. Vincenzo Azzimonti.

DATO ATTO, ai sensi dell'art. 3 della Legge 241/90, che contro il presente atto puo' essere presentato ricorso avanti il Tribunale Amministrativo Regionale entro 60 giorni dalla data di comunicazione dello stesso ovvero ricorso straordinario al Presidente della Repubblica entro 120 giorni dalla medesima data di comunicazione.

DATO ATTO che il presente decreto non e' soggetto a controllo ai sensi dell'art. 17 della Legge n. 127 del 15/5/1997.

### DECRETA

1. il Sig. BINOTTI ATTILIO nato a Pavia il 9 aprile 1961 e' in possesso dei requisiti richiesti dall'articolo 2 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 e pertanto viene riconosciuto "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale.
2. Il presente decreto dovra' essere comunicato al soggetto interessato.

Il Dirigente del Servizio  
Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale  
(Dott. Vincenzo Azzimonti)

*Vincenzo Azzimonti*

La data  
Milano, il 13 MAG 1999  
p. il Segretario  
L'impiegato Vi g.f.  
*Franco Alvaro*



## Regione Lombardia

Giunta Regionale  
DIREZIONE GENERALE AMBIENTE, ENERGIA E RETI  
PREVENZIONE INQUINAMENTO ATMOSFERICO  
PROTEZIONE ARIA E PREVENZIONE INQUINAMENTI FISICI

Protocollo T1.2010.0011642 del 16/06/2010

Firmato digitalmente da GIAN LUCA GURRIERI

Egr. Sig.

MORELLI MAURIZIO  
Via Fratelli Strambio, 38  
27011 BELGIOIOSO (PV)

**TC 1252**

Oggetto : Decreto del 10 giugno 2010, n. 5874, avente per oggetto: Valutazione delle domande presentate alla Regione Lombardia per il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale, ai sensi dell'articolo 2, commi 6 e 7, della Legge 447/95.

Si trasmette, in allegato, copia conforme all'originale del decreto indicato in oggetto, con il quale Lei è stato riconosciuto "tecnico competente" in acustica ambientale.

Distinti saluti.

IL DIRIGENTE

GIAN LUCA GURRIERI

Allegati:

decreto "tecnico competente"

Firma autografa sostituita con indicazione a stampa del nominativo del soggetto responsabile ai sensi del D.Lgs. 39/93 art. 3 c. 2.

---

Referente per l'istruttoria della pratica: ENRICO POZZI - Tel. 02/6765.5067

PROTEZIONE ARIA E PREVENZIONE INQUINAMENTI FISICI  
Via Taramelli, 12 - 20124 Milano - e-mail: ambiente@pec.regione.lombardia.it  
Tel. 02/6765.5461 Fax. 02/6765.4406



Regione Lombardia

SI RILASCIA SENZA BOLLO PER  
GLI USI CONSENTITI DALLA LEGGE

DECRETO N°

005874

Del 10 GIU. 2010

Identificativo Atto n. 305

DIREZIONE GENERALE AMBIENTE, ENERGIA E RETI

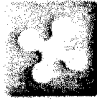
Oggetto

VALUTAZIONE DELLE DOMANDE PRESENTATE ALLA REGIONE LOMBARDIA PER IL RICONOSCIMENTO DELLA FIGURA PROFESSIONALE DI "TECNICO COMPETENTE" NEL CAMPO DELL'ACUSTICA AMBIENTALE, AI SENSI DELL'ARTICOLO 2, COMMI 6 E 7, DELLA LEGGE 447/95.



L'atto si compone di \_\_\_\_\_ pagine  
di cui \_\_\_\_\_ pagine di allegati,  
date integrate

Regione Lombardia  
La presente copia, composta di n. 4  
fogli, è conforme all'originale depositata  
agli atti di questa Direzione Generale.  
Milano, 10-06-10  
x *Eni*



## Regione Lombardia

- il d.P.G.R. 19 giugno 1996, n. 3004, da ultimo modificato con decreto del Direttore Generale Ambiente, Energia e Reti 12 maggio 2010, n. 4907, concernente la nomina dei componenti la Commissione istituita con la citata d.G.R. 17 maggio 1996, n. 13195, preposta all'esame delle domande per l'esercizio dell'attività di "tecnico competente" in acustica;
- il regolamento regionale 21 gennaio 2000, n. 1 "Regolamento per l'applicazione dell'articolo 2, commi 6 e 7, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";

### VISTE:

- la legge 7 agosto 1990, n. 241 "Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi" e successive modifiche e integrazioni;
- la legge regionale 5 gennaio 2000, n. 1, come successivamente integrata e modificata, recante il riordino del sistema delle Autonomie in Lombardia e l'attuazione del decreto legislativo 112/98 per il conferimento di funzioni e compiti dallo Stato alle Regioni e agli Enti locali;

### DATO ATTO che:

- nella seduta del 20 maggio 2010 la preposta Commissione ha esaminato e valutato n. 43 domande inviate dai soggetti interessati ad ottenere il riconoscimento della figura di "tecnico competente" in acustica ambientale;
- la Commissione esaminatrice, in esito alla propria attività, ha valutato:
  - n. 43 Soggetti richiedenti in possesso dei requisiti previsti all'art. 2, commi 6 e 7, della legge 447/95;

DATO ATTO inoltre che il mancato ricevimento della richiesta documentazione integrativa non ha consentito alla competente Struttura regionale di istruire n. 2 domande;



## Regione Lombardia

CONSIDERATO pertanto di procedere all'archiviazione delle domande suddette per carenza documentale, nonché in adesione alle richieste di archiviazione pervenute dai soggetti interessati;

VISTA la legge regionale 7 luglio 2008, n. 20 "Testo Unico delle leggi regionali in materia di organizzazione e personale", nonché i Provvedimenti Organizzativi della IX Legislatura;

### DECRETA

1. di approvare l'Allegato "A", composto da n. 2 pagine, parte integrante e sostanziale del presente decreto, nel quale sono riportati i dati anagrafici dei Soggetti riconosciuti in possesso dei requisiti richiesti per il riconoscimento della figura di "tecnico competente" in acustica ambientale;
2. di approvare l'Allegato "B", costituito da n. 2 schede, parte integrante e sostanziale del presente decreto, nel quale sono riportati i dati anagrafici dei Soggetti le cui domande sono state archiviate per carenza documentale;
3. di dare atto, ai sensi dell'art. 3 della Legge 241/90, che contro il presente provvedimento può essere presentato ricorso avanti il Tribunale Amministrativo Regionale entro 60 giorni dalla data di comunicazione dello stesso ovvero ricorso straordinario al Presidente della Repubblica entro 120 giorni dalla medesima data di comunicazione;
4. di comunicare il presente decreto ai Soggetti interessati.

Il Dirigente della Struttura  
Protezione aria e Prevenzione inquinamenti fisici  
(Ing. Gian Luca Gurrieri)

Regione Lombardia  
La presente copia, è conforme all'originale  
depositata agli atti di questa Direzione  
Generale.  
Milano, 10-06-10





ALLEGATO "A" al decreto n. 5874 del 10/06/2010

**ELENCO DEI SOGGETTI IN POSSESSO DEI REQUISITI PREVISTI ALL'ARTICOLO 2, COMMI 6 E 7 DELLA LEGGE 447/95**

N.	COGNOME	NOME	DATA DI NASCITA	COMUNE DI RESIDENZA
1	ABRAMI	LAPO	27/07/80	MELZO (MI)
2	ARSUFFI	GIUSEPPE	23/03/63	BONATE SOTTO (BG)
3	BARBARO	VINCENZA	05/05/80	COMO (CO)
4	BARBERIS PIOLA	LORENZA	31/03/75	BERGAMO (BG)
5	BATTISTINI	DAVIDE	26/12/84	SUELLO (LC)
6	BELLOCCHI	DANIELE	01/07/66	LAINO (CO)
7	BIANCHI	ELENA	20/06/81	GOMBITO (CR)
8	BRAMBILLA	VALERIA	15/07/78	CREMONA (CR)
9	BRENA	SERGIO	31/01/80	SCANZOROSCIATE (BG)
10	BRESCIANINI GADALDI	MARIACHIARA	03/05/76	LOGRATO (BS)
11	BRINGHENTI	PAOLA	16/05/82	GONZAGA (MN)
12	CAVAGGION	ANNA	01/07/80	SERMIDE (MN)
13	CESTER	ALBERTO	23/10/63	VOGHERA (PV)
14	CIAPPONI	KATIA	29/04/73	TAVAZZANO CON VILLAVESCO (LO)
15	CONSOLANDI	SERGIO MATTEO	02/10/69	SONCINO (CR)
16	DELLA CASA	ROBERTO	27/09/66	BUSTO ARSIZIO (VA)
17	DELSIGNORE	ROBERTO	04/11/66	MORTARA (PV)
18	FONTANA	DANIELE	09/03/79	CANZO (CO)
19	FUMAGALLI	ROBERTO	06/04/73	CARNAGO (VA)
20	GALLI	NICOLA	03/06/77	MANTOVA (MN)
21	GALLO	PAOLO	30/10/72	MORBEGNO (SO)
22	GIULIANO	ALBERTO	03/10/69	CAPIAGO INTIMIANO (CO)
23	GOLINO	GIUSEPPE	02/10/63	LONATE POZZOLO (VA)
24	GRIGOLATO	SONIA	11/10/68	SAN FELICE DEL BENACO (BS)
25	GRIPPA	GIANNI	28/10/59	MILANO (MI)
26	MANTOVANELLI	VANESSA	03/10/81	VIRGILIO (MN)
27	MEDIZZA	MARCO	30/04/77	VARESE (VA)
28	MOIOLI	ENRICO	11/12/79	MORNICO AL SERIO (BG)
29	MONDANI	WALTER	20/12/71	MONZA (MB)
30	MORELLI	MAURIZIO	01/09/81	BELGIOIOSO (PV)
31	PAGNONCELLI	LUIGI	26/04/79	SALO' (BS)
32	PAMPANIN	MARCO	30/11/72	PAVIA (PV)
33	PATTINI	LIA	15/05/78	MONZA (MB)
34	PE'	VALENTINA	28/04/82	LENO (BS)
35	RATTINI	BRUNO	31/05/86	GOITO (MN)
36	RIVA	NORBERTO	15/08/55	SEREGNO (MB)
37	SCOLA	CLAUDIO	15/10/77	SUELLO (LC)
38	STANCARI	SIMONE	29/12/71	GOITO (MN)
39	TACCA	ANDREA CARLO	15/10/74	CASTELLEONE (CR)

Regione Lombardia

La presente copia, è conforme all'originale  
depositata agli atti di questa Direzione  
Generale.

Milano, 10-06-10