



COMMITTENTE:



SCS 23 S.R.L.

Via Generale Giacinto Antonelli 3
70043 Monopoli - BA,
P.IVA/C.F. 08753440729

Oggetto:

**IMPIANTO EOLICO DA 42 MW (7 WTG DA 6 MW) NELLE CONTRADE DI STRIPPARIA NEL COMUNE DI CALTAVUTURO (PA) E DI PIZZO CAMPANELLA NEL COMUNE DI POLIZZI GENEROSA (PA).
OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI CASTELLANA SICULA (PA) E VILLALBA (CL).**

Località
Contrada Stripparia
Contrada Pizzo Campanella

**REGIONE: SICILIA
PROVINCIA: PALERMO
COMUNE: CALTAVUTURO E
POLIZZI GENEROSA**

Codice A.U.

-

PROGETTO DEFINITIVO

ID PROGETTO:

PEAL

DISCIPLINA:

P

TIPOLOGIA:

FORMATO:

TITOLO

Studio di impatto Acustico

N° DOCUMENTO:

P0036429-2-H1

I TECNICI OTOSPRO:

Dott. Attilio Binotti, Maurizio Morelli, Arch. Marzia Graziano.



RINA CONSULTING S.P.A.

Via Cecchi, 6 - 16129 GENOVA
C.F./P. IVA/R.I. Genova N. 03476550102

REV:

DATA REVISIONE

DESCRIZIONE REVISIONE

REDATTO

CONTROLLATO

APPROVATO

00

04/12/2023

Prima Emissione

Otospro S.R.L.
Rina Consulting S.p.A.

Andrea Giovanetti

Marco Compagnino

INDICE

1. PREMESSA
2. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO
 - 2.1 CARATTERISTICHE DELL'AREA PROGETTUALE E DELLE AREE CIRCOSTANTI
 - 2.2 CARATTERISTICHE DEL PARCO EOLICO
3. PUNTI DI MISURA
4. RIFERIMENTI NORMATIVI E LIMITI ACUSTICI
 - 4.1 ZONIZZAZIONE ACUSTICA E LIMITI ACUSTICI DI ZONA
5. CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPETRAM
 - 5.1 SINTESI LIVELLI DI RUMOROSITÀ E LIMITI ACUSTICI
6. VALUTAZIONE D'IMPATTO ACUSTICO E CARATTERIZZAZIONE DELLO SCENARIO DI PROPAGAZIONE
 - 6.1 CARATTERIZZAZIONE DELLE NUOVE INSTALLAZIONI
 - 6.2 PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO
 - 6.3 FASE DI ESERCIZIO
 - 6.4 FASE DI CANTIERE
7. CONFRONTO CON LIMITI ACUSTICI E CONCLUSIONI
 - 7.1 FASE DI ESERCIZIO
 - 7.2 FASE DI CANTIERE
8. CONCLUSIONI

APPENDICE

- APPENDICE 1: DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO E CRITERI DI VALIDAZIONE
APPENDICE 2: NORMATIVA DI RIFERIMENTO
APPENDICE 3: METODOLOGIA DEL MONITORAGGIO ANTE OPERAM

ALLEGATI

- ALLEGATO 1: SCHEDE MONITORAGGIO ANTE OPERAM (10 GRAFICI)
ALLEGATO 2: MAPPA DELLE EMISSIONI SONORE (8 TAVOLE)
ALLEGATO 3: CERTIFICATI STRUMENTAZIONE E TECNICI COMPETENTI (29 PAGINE)

SINOSSI

Committente

RINA CONSULTING S.P.A.

Sede legale: Via Antonio Cecchi 6, Genova.

Obiettivi

- 1. Monitoraggio del clima acustico ante-operam** in corrispondenza dell'area del futuro parco eolico comune di Caltavuturo e in contrada Pizzo Campanella nel comune di Polizzi Generosa. L'indagine intende misurare l'attuale livello delle immissioni 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".

Luogo

Comuni di Caltavuturo e Polizzi Generosa (PA)

Esecuzione monitoraggio e redazione relazione

- Le misure sono state realizzate dall'Arch. Marzia Graziano;
- la relazione è stata redatta da Maurizio Morelli e dall'Arch Marzia Graziano;
- il documento è stato verificato da Attilio Binotti.

I tecnici competenti in acustica ambientale (TCA), sono qualificati:

Dott. Attilio Binotti	Maurizio Morelli	Marzia Graziano
Tecnico competente in acustica ambientale Regione Lombardia Decreto n. 2816 del 1999	Tecnico competente in acustica ambientale, Regione Lombardia Decreto n° 5874 del 2010	Tecnico competente in acustica ambientale, Regione Piemonte Decreto n° 438 del 23/10/2003
Iscrizione all'Elenco Nazione dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) n. 1498 del 10.12.2018	Iscrizione all'Elenco Nazione dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) n. 1964 del 10.12.2018	Iscrizione all'Elenco Nazione dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) n. 4685 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		

1. PREMESSA

La società Rina Consulting S.P.A. è stata incaricata di redigere il progetto definitivo dell'impianto eolico da 42 MW (7 WTG da 6 MW) nelle contrade di Stripparia nel Comune di Caltavuturo (PA) e di Pizzo Campanella nel Comune di Polizzi Generosa (PA). Le Opere di Connessione sono da realizzarsi nei Comuni di Castellana Sicula (PA) e Villalba (CL).

L'impianto sarà realizzato dalla società SCS s.r.l. via Generale Giacinto Antonelli 3 70043 Monopoli - BA, p.iva/C.F. 08760740723.

Il modello tipo di aerogeneratore scelto avrà potenza nominale di 6,00 MW con altezza mozzo pari a 115 m, diametro rotore pari a 170 m e altezza massima al top della pala pari a 200 m.

Oltre che degli aerogeneratori, il progetto si compone dei seguenti elementi:

1. un elettrodotto in MT da 30 kV, di collegamento tra gli aerogeneratori e la stazione di trasformazione utente 30/150 kV e ubicato nei Comuni di Petralia Sottana, Castellana Sicula (PA) e Villalba (CL);
2. una stazione di trasformazione utente 30/150 kV, ubicata nel Comune di Villalba (CL). La stazione sarà realizzata all'interno di un'area prevista in condivisione con altri produttori;
3. opere Condivise dell'Impianto di Utenza (Opere Condivise), costituite da sbarre comuni, dallo stallo arrivo linea e da una linea in cavo interrato a 150 kV, condivise tra la Società ed altri operatori, in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV della nuova Stazione Elettrica RTN "Caltanissetta 380";
4. stallo utente da realizzarsi nella nuova Stazione Elettrica "Caltanissetta 380" RTN a 150 kV. (Stazione elettrica di Terna spa, e relativi raccordi aerei 150 kV e 380 kV di collegamento alla RTN che interessano i Comuni di Villalba (CL) e Mussomeli (CL) in carico ad altro produttore avente ruolo di capofila nei confronti di Terna S.p.a).

Si precisa che la progettazione della futura stazione elettrica di Terna spa, e dei relativi raccordi aerei 150 kV e 380 kV di collegamento alla RTN che interessano i Comuni di Villalba (CL) e Mussomeli (CL), sono oggetto di procedimento autorizzativo che fa capo ad un altro proponente definito "Capofila", che ha partecipato alle attività di coordinamento organizzate da Terna spa.

Il presente documento si propone di descrivere la rumorosità futura durante la fase di cantiere ed esercizio del nuovo parco eolico.

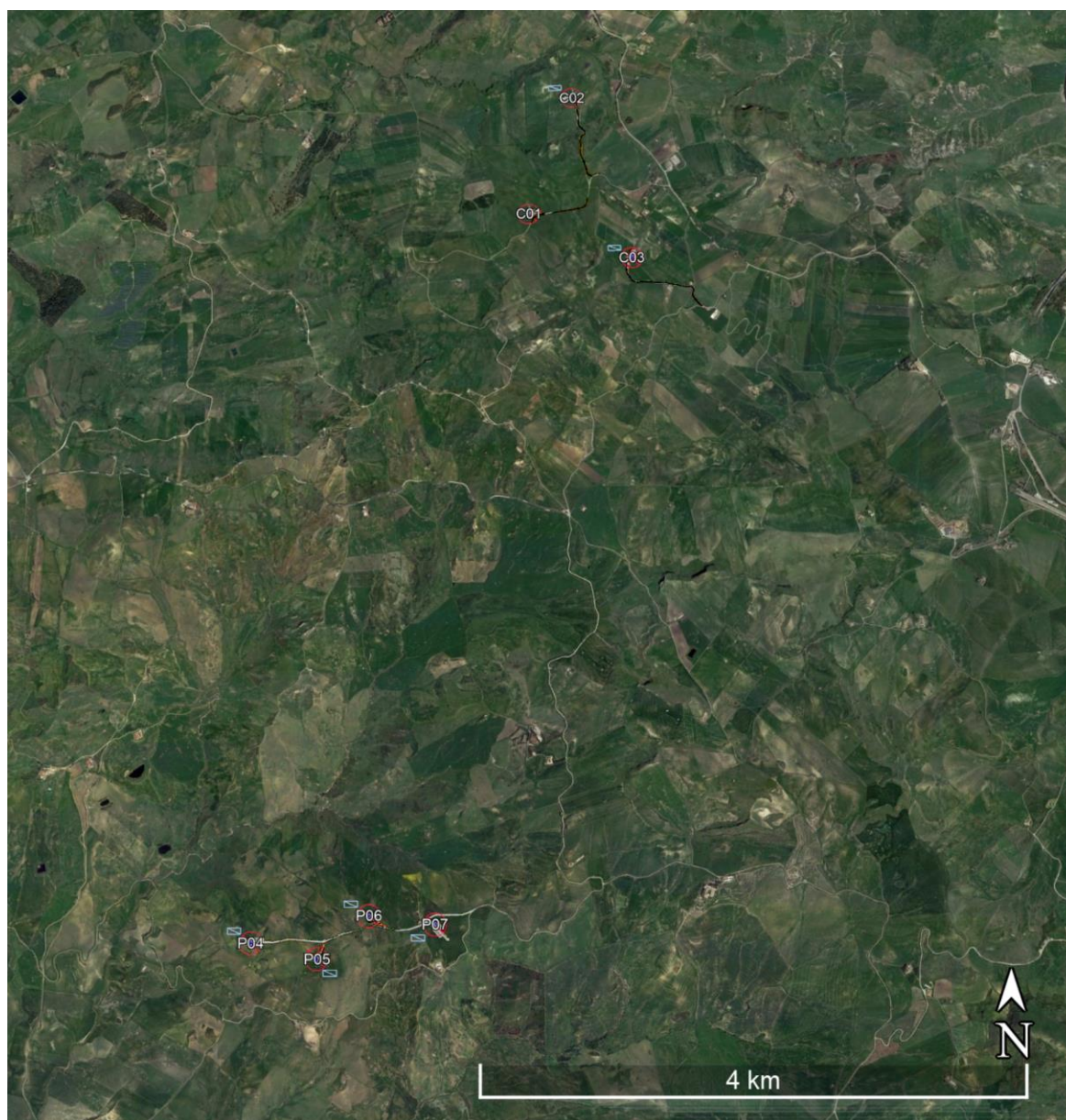
2. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

L'area di studio è ubicata nel territorio dei comuni di Caltavuturo e Polizzi Generosa siti nell'entroterra siciliano (Valle dell'Imera). Il sito di progetto si trova in parte a sud Ovest del Parco delle Madonie, a margine della SS 120 e a circa 5 km dal centro storico di Caltavuturo in direzione Sud Est; ed in parte in contrada Pizzo Campanella nel comune di Polizzi Generosa.

In prossimità delle aree individuate per la realizzazione delle piazzole dei sette aerogeneratori sono assenti agglomerati abitativi di rilievo e ricettori sensibili. Sono presenti edifici disabitati e rustici agricoli sparsi di cui alcuni in rovina.

Di seguito, *Figura 2.1,2.2,2.3*, si riporta l'inquadramento dell'area di indagine con la posizione dei singoli aerogeneratori: aree in rosso.

Figura 2.1 – Immagine satellitare dell'area di studio



La viabilità locale è garantita dalla SS 120. La statale collega Caltavuturo alla costa e si snoda parallela all'autostrada A19, Palermo-Catania, intersecandola in località Tremonzelli.

2.1 CARATTERISTICHE DELL'AREA PROGETTUALE E DELLE AREE CIRCOSTANTI

L'area di progetto presenta le caratteristiche climatiche e morfologiche tipiche dell'area mediterranea. Le pale eoliche saranno ubicate in una zona collinare caratterizzata da aree coltivate con densità abitativa pressoché nulla. Una delle due aree di progetto è posta tra la SS 120 e la SP 8 a nord del Parco eolico Enel Green Power Contrada Corvo, esattamente ubicata in contrada Stripparia nel comune di Caltavuturo (Figura 2.2).

La seconda area di progetto si trova lungo la Strada Provinciale SP 64 in contrada Pizzo Campanella, nel territorio comunale di Polizzi Generosa, ad una distanza di circa 11 Km dal centro abitato di Caltavuturo, a sud del succi-tato centro eolico (Figura 2.3).

Figura 2.2 – Inquadramento territoriale aereogeneratori Comune Caltavuturo



Figura 1.3 – Inquadramento territoriale aerogeneratori Comune Polizzi Generosa



2.2 CARATTERISTICHE DEL PARCO EOLICO

L'impianto Eolico rimodulato sarà costituito da sette aerogeneratori, ciascuno di potenza massima da 6,00 MW, corrispondenti ad una potenza installata massima di 42.00 MW.

Figura 2.1 – 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	94.5	98.4	101.8	104.7	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0

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

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

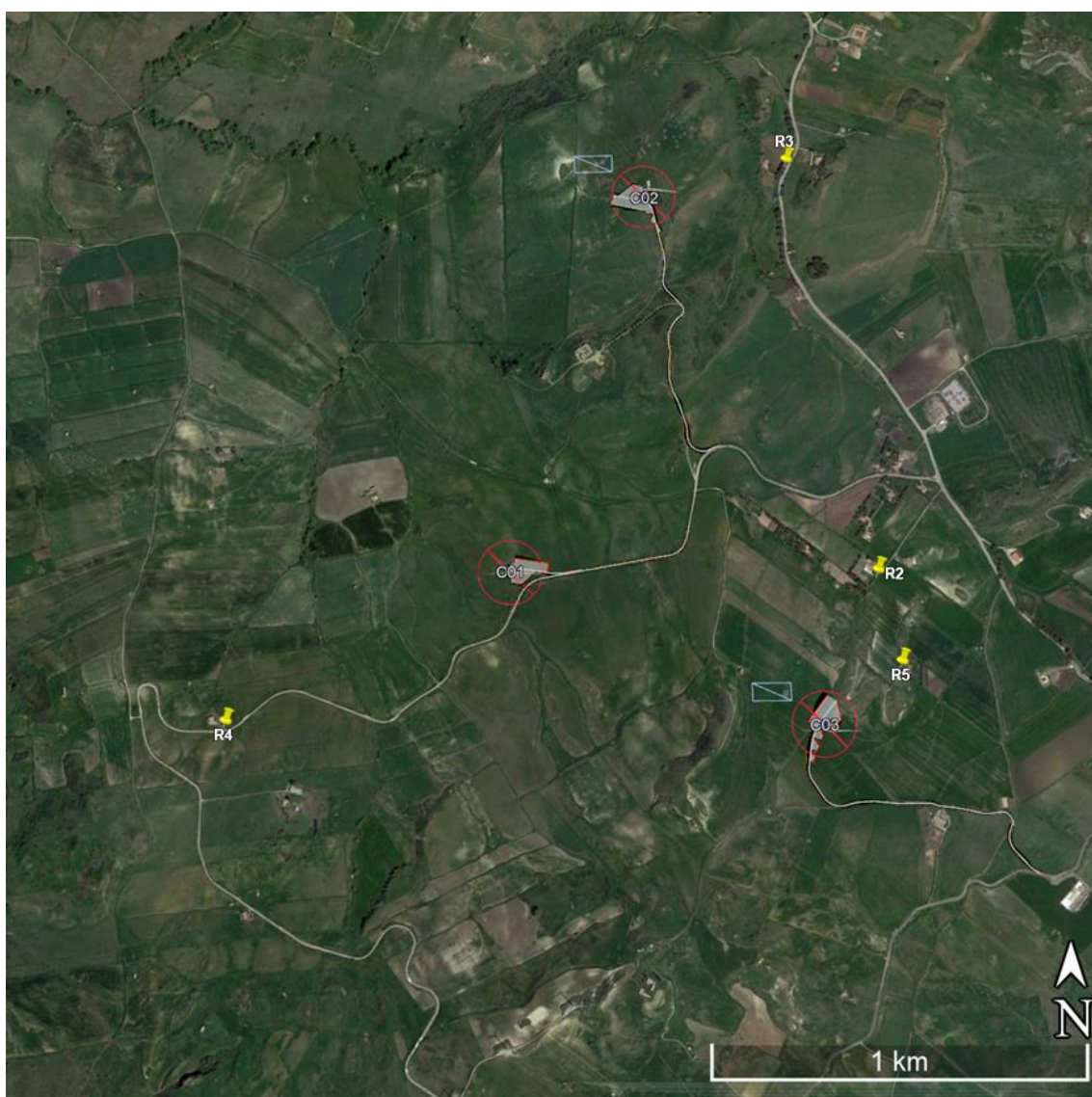
3. PUNTI DI MISURA

In fase autorizzativa, sono stati rilevati tutti gli edifici presenti nell'area di progetto del nuovo parco eolico, con lo scopo di individuare i possibili ricettori¹ acustici. Fra tutti i manufatti censiti, insieme alla committente durante il sopralluogo in campo, sono stati individuati i ricettori rappresentativi prossimi alle aree di cantierizzazione concordate con la Committente:

- Ricettore R1: rustici agricoli con presenza di edificio ad uso abitativo,
- Ricettore R2 e R5: edifici ad uso seconda casa abitativo,
- Ricettore R4 e R3: edifici ad uso agricolo a supporto di attività rurali e non abitati.

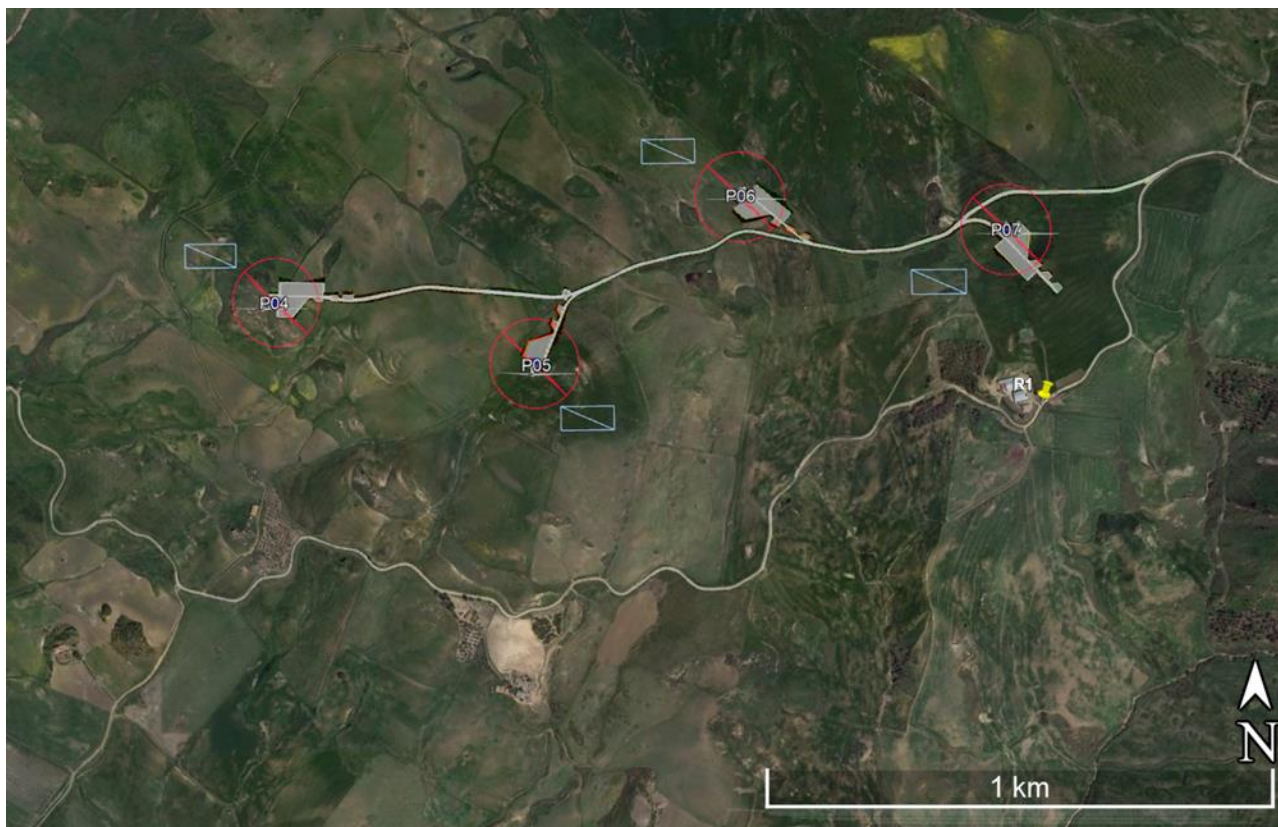
I rilievi sono stati eseguiti nelle postazioni raggiungibili dal tecnico durante il sopralluogo. Le aree agricole prossime ai rustici/edifici sono cintate, di conseguenza non sono accessibili.

Figura 4.1 – Ubicazione dei ricettori ricadenti nel territorio comunale di Caltavuturo



¹ 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.

Figura 4.2 – Ubicazione dei ricettori ricadenti nel territorio comunale di Polizzi Generosa



Le descrizioni dei punti di misura e la reportistica fotografica effettuata durante il sopralluogo sono riportate di seguito.

R1 – POLIZZI GENEROSA (PA) | 37°43'00"N - 13°54'42"E
RUSTICI AGRICOLI CON PRESENZA DI COSTRUZIONE AD USO RESIDENZIALE
Distanza punto di misura a circa 250 m da piazzola P07

Le misure, a campionamento, sono state eseguite in prossimità della recinzione posta lungo la strada di accesso, Microfono a 1,7 m da terra.



R2 – CALTAVUTURO (PA) | 37°46'12"N - 13°55'50"E
EDIFICI RURALI CON CASEGGIATO RESIDENZIALE AD USO SECONDA CASA
Distanza punto di misura a circa 350 m da piazzola C03

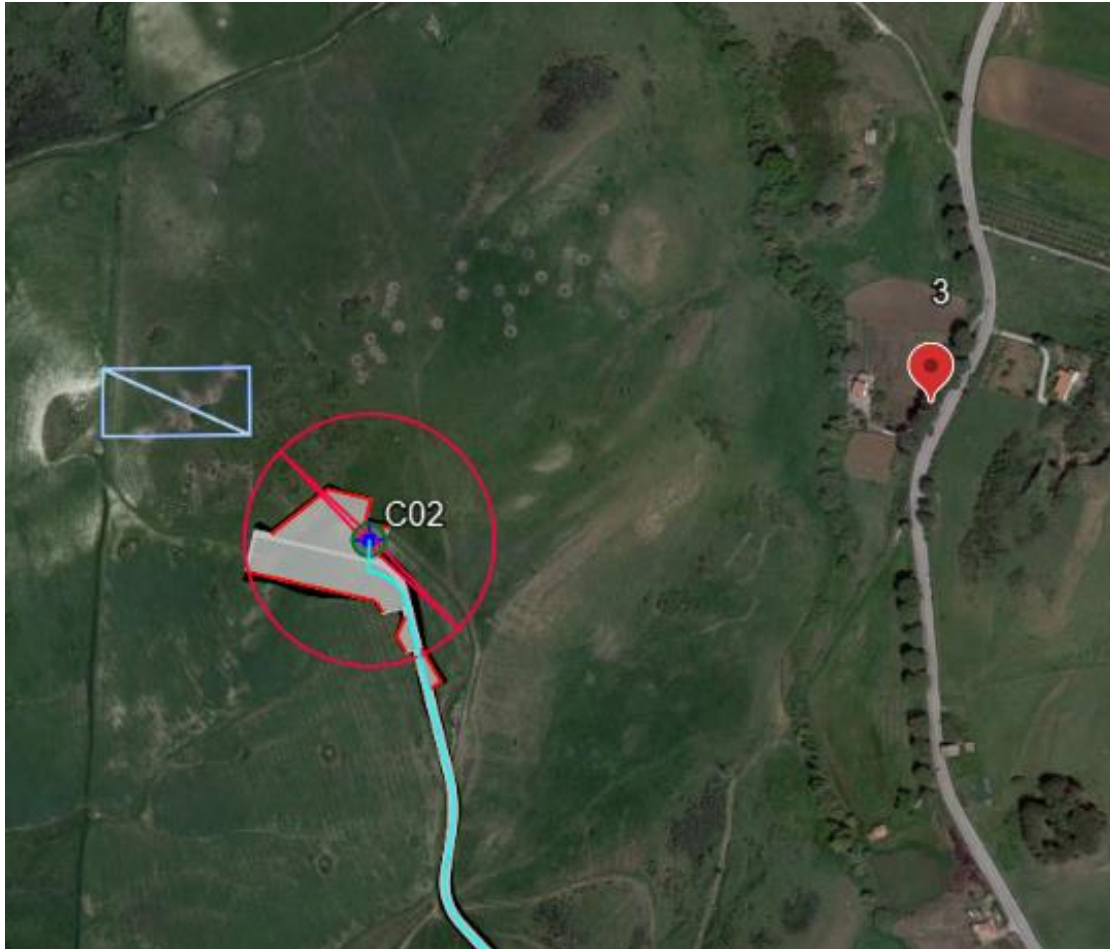
Le misure, a campionamento, sono state eseguite lungo la strada di accesso in prossimità degli edifici, in posizione conservativa lungo la congiungente edificio/cantiere.

Microfono a 1,7 m da terra.



R3 – CALTAVUTURO (PA) | 37°46'48"N - 13°55'41"E
EDIFICIO RURALE AD USO AGRICOLO E SUPPORTO DI ATTIVITÀ NON ABITATO
Distanza punto di misura a circa 330 m da piazzola C02

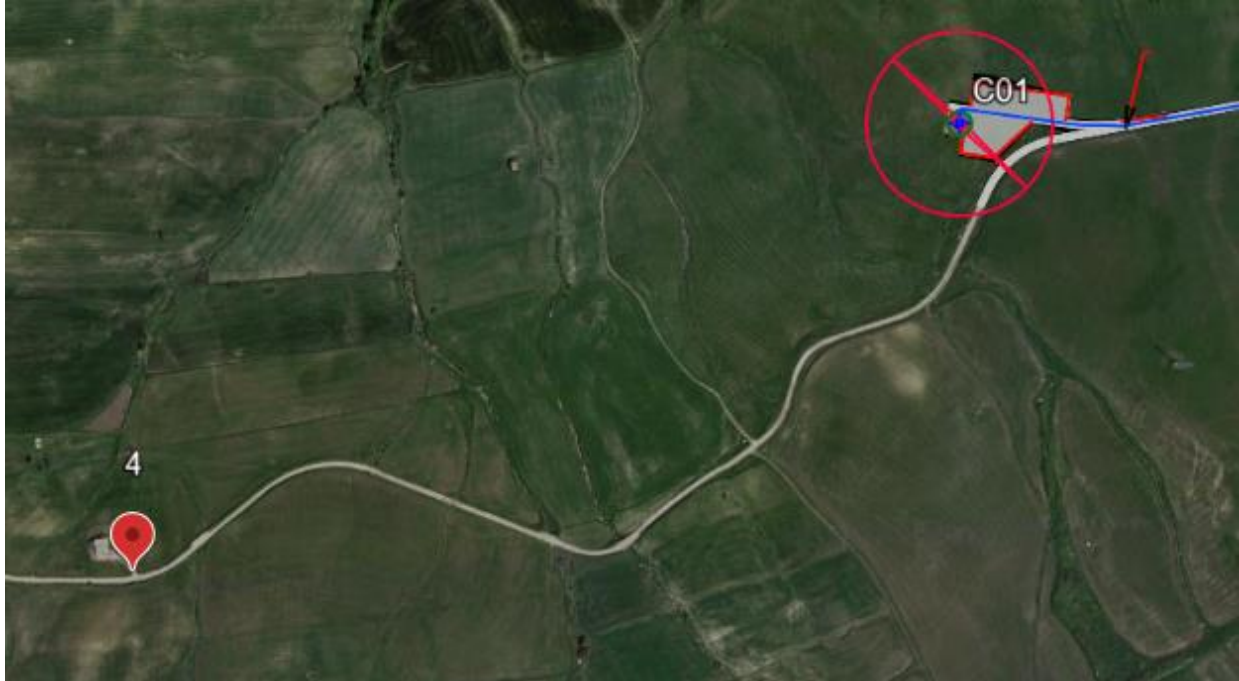
Le misure, a campionamento, sono state eseguite in prossimità della recinzione posta lungo la strada di accesso, Microfono a 1,7 m da terra.



R4 – CALTAVUTURO (PA) | 37°45'59"N - 13°54'39"E
EDIFICIO RURALE AD USO AGRICOLO E SUPPORTO DI ATTIVITÀ NON ABITATO
Distanza punto di misura a circa 850 m da piazzola C01

Le misure, a campionamento, sono state eseguite lungo la strada di accesso in prossimità degli edifici, in posizione conservativa lungo la congiungente edificio/cantiere.

Microfono a 1,7 m da terra.



R5 – CALTAVUTURO (PA) | 37°46'04"N - 13°55'52"E
EDIFICI RURALI CON CASEGGIATO RESIDENZIALE AD USO SECONDA CASA
Distanza punto di misura a circa 210 m da piazzola C03

Le misure, a campionamento, sono state eseguite lungo la strada di accesso in prossimità degli edifici, in posizione conservativa lungo la congiungente edificio/cantiere.
Microfono a 1,7 m da terra.



In Appendice 3 è riportata la metodologia del monitoraggio Ante Operam comprensivo delle caratteristiche tecniche degli strumenti impiegate, le condizioni di validità ed incertezza di misura del monitoraggio.

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**²: 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**³: 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 34 definisce il *valore limite di immissione specifico* 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;

2 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).

3 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.

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

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 **Regione Sicilia** non ha ancora accolto completamente i contenuti e le disposizioni della legge 26 ottobre 1995, n. 447 ed ad oggi non ha stabilito le linee guida per la redazione della documentazione di impatto acustico.

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".

L'indagine fonometrica e la presente relazione tecnica sono state realizzate in conformità alla normativa vigente alla data dei rilievi fonometrici.

4.1 ZONIZZAZIONE ACUSTICA E LIMITI ACUSTICI DI ZONA

Le aree abitative e quelle frequentate da comunità o persone più vicine alle aree di cantiere sono site nei territori del Comunali di Caltavuturo e di Polizzi Generosa. Entrambi i comuni non presentano un Piano di Classificazione Acustica relativo al proprio territorio.

Per i territori privi di classificazione, ai sensi dell'art. 8, comma 1 del D.P.C.M. 14.11.1997, fino all'emanazione del Piano di Classificazione Acustica Comunale, valgono i limiti di cui all'art. 6, comma 1 del D.P.C.M. 01.03.1991.

I valori limite di immissione definiti secondo il DPCM del 1° marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", art.6 comma 1, sono riportati in *Tabella 1*.

Tabella 4.1 - Limiti di zona provvisori in assenza di zonizzazione acustica (DPCM 1° marzo 1991)

(*)

LIMITI MASSIMI DI ESPOSIZIONE AL RUMORE	LIMITE DIURNO LAeq(A)	LIMITE NOTTURNO LAeq(A)
TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE	70	60
ZONA A (D.M. N. 1444/68)	65	55
ZONA B (D.M. N. 1444/68)	60	50
ZONA ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALE	70	70

(*) In assenza di zonizzazione acustica, i limiti di emissione non sono applicabili.

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 *Tabella 4.2* si espongono i limiti acustici, vigenti, ai ricettori rappresentativi.

Tabella 4.2 – Limiti acustici

RICETTORI	CLASSE	LIMITI DIURNI	LIMITI NOTTURNI
R1 R2 R3 R4 R5	<i>TTN</i> <i>Tutto il territorio nazionale</i>	70	60

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

5. CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPETRAM

I livelli sonori misurati il 13 e 14 novembre 2023 sono riportati nella tabella successiva e nelle schede di misura in Allegato A. I valori sono stati 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". Nell'ultima colonna sono indicate le principali sorgenti sonore che hanno influenzato i rilievi acustici.

Tabella 5.1 – Clima acustico ante operam

RE-CETTORI	Classe	Descrittore	L _{Aeq} ante operam		KT ⁵	KI	KB	L _{Aeq} ante operam medio	L _{Aeq} Ambientale ante operam Corretto e arrotondato a 0.5	SORGENTI SONORE
			1 camp	2 camp						
PERIODO DIURNO										
R1		LAeq	35,9	39,5	0	0	0	38,1	38,0	<ul style="list-style-type: none"> • avifauna, • vento tra il fogliame, • in lontananza mezzi agricoli in attività, • rumore pale eoliche il pomeriggio
		LA90	28,8	31,0	0	0	0	30,0	30,0	
R2		LAeq	40,0	39,6	0	0	0	39,8	40,0	<ul style="list-style-type: none"> • avifauna, • vento tra il fogliame, • passaggi lungo SS 120, • in lontananza mezzi agricoli in attività
		LA90	32,4	34,8	0	0	0	33,8	34,0	
R3	TTN	LAeq	47,6	47,5	0	0	0	47,6	47,5	<ul style="list-style-type: none"> • campanacci mucche e muggiti, • traffico veicolare SS 120, • avifauna, • rumore pale eoliche
		LA90	29,6	37,4	0	0	0	35,1	35,0	
R4		LAeq	46,9	33,4	0	0	0	44,1	44,0	<ul style="list-style-type: none"> • avifauna, • campane bestiame, • muggiti e belati, • rumore di fondo pale eoliche
		LA90	26,0	29,6	0	0	0	28,2	28,0	
R5		LAeq	40,7	40,2	0	0	0	40,5	40,5	<ul style="list-style-type: none"> • vento tra il fogliame, • avifauna, • in lontananza mezzi agricoli in attività
		LA90	37,1	36,6	0	0	0	36,9	37,0	

- Non è stata rilevata la presenza di componenti tonali stazionarie, impulsive e di bassa frequenza;
- La rumorosità dell'area di indagine è caratterizzata principalmente da rumori naturali come avifauna e lavori agricoli.
- Per i ricettori R2 e R3, ubicati in prossimità della Strada Statale 120, il clima acustico dell'area è caratterizzato dai passaggi veicolari lungo la SS 120.
- I livelli sonori medi equivalenti ante operam, LAeq diurni, sono inferiori ai 50 dB(A).

⁵ KT, KI, KB: Rispettivamente componenti tonali, impulsive e di bassa frequenza.

5.1 SINTESI LIVELLI DI RUMOROSITÀ E LIMITI ACUSTICI

Si riporta di seguito il quadro riepilogativo dei valori L_{Aeq} *ante operam* e dei limiti acustici vigenti ai ricettori rappresentativi.

Tabella 5.2 – Sintesi livelli di rumorosità e limiti acustici

RICETTORI	CLASSE	VALORE MEDIO ANTE OPERAM ARROTONDATO A 0,5 dB	LIMITI IMMISSIONE DPCM del 1° marzo 1991	LIMITI EMISSIONE dB(A)	VALORE APPLICABILITÀ IMMISSIONE IN AMBIENTE ABITATIVO (CRITERIO DIFFERENZIALE) dB(A)
PERIODO DIURNO					
R1	TTN	38,0	70 dB(A)		In assenza di zonizzazione acustica, i limiti di emissione e differenziali non sono applicabili*
R2		40,0			
R3		47,5			
R4		44,0			
R5		40,5			

* Il clima acustico *ante operam* è inferiore a 50 dB(A), valore di applicabilità a finestre aperte in periodo diurno

- Le aree abitative e quelle frequentate da comunità o persone più vicine alle aree di cantiere sono site nel territorio del Comune di Caltavuturo ad esclusione del ricettore R1, che si trova nel territorio del comune di Polizzi Generosa. Entrambi i comuni, ad oggi, non hanno provveduto alla redazione del Piano di Classificazione Acustica Comunale.
- I livelli di rumorosità ambientale L_{Aeq} *ante operam*, che permettono di caratterizzare la rumorosità ai ricettori rappresentativi presenti nell'area di indagine, in periodo diurno, sono inferiori ai limiti acustici vigenti nei territori assimilabili alla zona TTN, dove i valori limite di immissione sono definiti secondo l'art.6 del DPCM del 1° marzo 1991.
- I livelli sonori medi equivalenti *ante operam* diurni sono inferiori ai valori di applicabilità del criterio differenziale, a finestre aperte.

6. 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 6

Temperatura	Umidità	Ground Factor
15°C	70%	0,8

6.1 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.

6.2 FASE DI ESERCIZIO

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:

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	94.5	98.4	101.8	104.7	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0

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

- le caratteristiche acustiche dei nuovi aerogeneratori in base alla velocità del vento rilevata al mozzo;

Nella valutazione di impatto, si è scelto di utilizzare un approccio conservativo utilizzando il livello di potenza sonora massimo dell'aerogeneratore che si raggiunge con velocità del vento al mozzo superiori a 9 m/s.

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 ricevitore;
- 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;
- $S_0=1$ m².

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.

Il primo step è stato simulare le emissioni dei nuovi impianti in esercizio, ai ricettori abitativi R1, R2, R3, R4, R5, indipendentemente dai livelli di rumorosità attualmente presenti nell'area.

Tabella 6.1 – Emissioni sonore parco eolico

Aerogeneratore	R1	R2	R3	R4	R5
C01	/	31,8	30,5	35,7	28,6
C02	/	29,5	41,9	29,8	25,0
C03	/	40,1	28,9	28,3	44,5
P04	27,2	/	/	/	/
P05	32,3	/	/	/	/
P06	36,0	/	/	/	/
P07	42,8	/	/	/	/
TOTALE	44,0	41,1	42,3	37,3	44,7

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

Il secondo step è stato determinare il clima acustico post operam all'esterno del potenziale ricettore abitativo. Per calcolare il clima acustico futuro si è sommato al rumore residuo/ ante operam (vedi paragrafo 6) le emissioni degli impianti eolici calcolate tramite modello di calcolo. In via conservativa non essendo stato possibile eseguire misure in continuo di 24 ore per caratterizzare sia il periodo diurno che quello notturno, considerando l'assenza di sorgenti sonore nell'area di indagine si è scelto di utilizzare i valori LA90 per caratterizzare il clima acustico dell'area.

Tabella 6.2 – Clima acustico Post Operam

VALUTAZIONE AL RICETTORE			
livello di potenza sonora aerogeneratore LW 106 dB(A)			
	Emissioni Sonore	Rumore Residuo	Clima Acustico Futuro
R1	44,0	30,0	44,2
R2	41,1	34,4	41,9
R3	42,3	35,0	43,0
R4	37,3	28,0	37,8
R5	44,7	37,0	45,4

I valori del clima acustico futuro saranno confrontati sia con i limiti diurni sia con quelli notturni.

6.3 FASE DI CANTIERE

La modellizzazione delle aree di cantiere si è basata su caratteristiche tipiche in progetti analoghi al fine di individuare nella presente fase i potenziali impatti correlati alle attività di costruzione del progetto. L'elenco mezzi e attrezzature, l'effettiva programmazione delle attività di cantiere ed i periodi di lavorazione/funzionamento verranno finalizzati in fase esecutiva con l'obiettivo di valutare in dettaglio le eventuali opportune misure di mitigazione da adottare al fine di minimizzare i possibili impatti delle attività, laddove necessario.

L'impianto Eolico sarà costituito da sette aerogeneratori, ciascuno di potenza massima da 6,00 MW, corrispondenti ad una potenza installata massima di 42.00 MW. Per la sua realizzazione sono quindi da prevedersi le seguenti opere ed infrastrutture:

- opere civili: comprendenti l'esecuzione dei plinti di fondazione delle macchine eoliche, la realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori, l'adeguamento/ampliamento della rete viaria esistente nel sito e la realizzazione della viabilità di servizio interna all'impianto;
- opere impiantistiche: comprendenti l'installazione degli aerogeneratori e l'esecuzione dei collegamenti elettrici in cavidotti interrati tra i singoli aerogeneratori, tra gli aerogeneratori e la sottostazione di consegna esistente.

Nella presente analisi del rumore in fase di cantiere si sono considerate le condizioni maggiormente critiche relative alla fase di costruzione delle opere civili ed alla fase di montaggio e realizzazione delle aree attrezzate previste dal progetto.

Il cantiere sarà operativo nel solo periodo diurno.

La fondazione delle piazzole degli aerogeneratori sarà intestata su un terreno di sedime avente idonee caratteristiche geotecniche; essa avrà una superficie in pianta dell'ordine di 5000,00 mq, dove troveranno collocazione i dispersori di terra e le vie cavi interrate.

Le caratteristiche di progetto sono descritte in modo dettagliato nella Relazione Tecnico descrittiva.

Le piazzole di montaggio saranno realizzate previo scotico superficiale, la spianatura, il riporto di materiale vagliato e la compattazione dell'intera superficie. Precauzionalmente, nel modello di simulazione, è stata inserita l'area comprendente l'intera piazzola a servizio di tutti gli aerogeneratori considerati, rispettivamente: 5366.42 mq WGT P07; 4621.79 mq WGT P04; 4718.63 mq WGT C01; 5612.51 mq WGT C02; 6137.55 mq WGT C03.

Nella successiva tabella sono indicate tutte le sorgenti sonore che si ipotizza siano utilizzate nelle fasi di cantiere.

Tabella 6.3 – Sorgenti sonore cantiere

Attrezzatura	Livello di pressione in dB(A) [distanza di riferimento]
	Livello di potenza sonora
Pala cingolata (con benna)	107,4 LWA
Autocarro	92 LWA
Gru	82 [3m] Lp
Betoniera	102 LWA
Asfaltatrice	85 [5m] Lp
Sega circolare	103LWA
Flessibile	85 [5m] Lp
Saldatrice	80 [3m] Lp
Martellatura manuale	80 [3m] Lp

Attrezzatura	Livello di pressione in dB(A) [distanza di riferimento] Livello di potenza sonora
Betonpompa	107 LWA
Gruppo elettrogeno	98 LWA
Mezzo di compattazione	109 LWA
Escavatore	102 LWA
Trivellatrice	110 LWA

Inerentemente al traffico indotto dalle attività di cantiere è ipotizzabile, data il numero esiguo dei passaggi giornalieri (6 mezzi/giorno), un impatto trascurabile ai ricettori; inoltre, l'orografia del terreno su cui insistono le vie di transito risulta schermante rispetto ai possibili ricettori considerati.

In accordo alla committente la fase di cantiere più impattante è quella di realizzazione delle fondazioni e la preparazione del piano di posa che avrà una durata di circa 7 giorni per attività a piazzola. In questa fase si prevede la presenza e l'uso in contemporanea dei seguenti macchinari.

Tabella 6.4 – Sorgenti sonore fase di cantiere più impattante

Attrezzatura	Livello di potenza sonora
Pala cingolata (con benna)	107,4 LWA
Betoniera	102,0 LWA
Betonpompa	107,0 LWA
Livello di potenza sonora TOTALE	110,8 LWA

Dall'analisi del cronoprogramma i cantieri di realizzazione degli aerogeneratori si svilupperanno contemporaneamente in abbinamento ad esclusione dell'aerogeneratore P07.

In via conservativa per la valutazione dell'impatto acustico delle fasi di cantiere per il ricettore R1 è stato considerato il cantiere di realizzazione dell'aerogeneratore P07; mentre per i ricettori R2 e R5 è stato considerato il cantiere di realizzazione dell'aerogeneratore C03 e per i ricettori R3 e R4 sono stati considerati contemporaneamente i cantieri di realizzazione degli aerogeneratori C01 e C02, come da indicazioni di cronoprogramma.

Nella successiva tabella si riporta l'impatto acustico delle attività di cantiere per la realizzazione dell'aerogeneratori secondo cronoprogramma:

Tabella 6.5 – Emissioni sonore cantiere

RICETTORE	CANTIERE	EMISSIONI SONORE
R1	WTG-P07	42,2
R2	WTG-C03	46,6
R3	WTG-C01 e WGT-C02	37,5
R4	WTG-C01 e WGT-C02	41,3
R5	WTG-C03	36,4

Per calcolare il clima acustico futuro durante la fase più impattante di cantiere, si è sommato al rumore residuo le emissioni sonore del cantiere calcolate tramite modello di calcolo,

Tabella 6.6 – Clima acustico Post Operam durante fasi di cantiere

VALUTAZIONE AL RICETTORE livello di potenza sonora cantiere LW 111 dB(A)		
	<i>Emissioni Sonore</i>	<i>Clima Acustico Futuro</i>
PERIODO DIURNO		
R1	42,2	43,6
R2	46,6	47,4
R3	37,5	48,0
R4	41,3	45,9
R5	36,4	41,9

7. CONFRONTO CON LIMITI ACUSTICI E CONCLUSIONI

Lo studio di impatto acustico del nuovo parco eolico di Caltavuturo:

- Ha previsto l'entità delle emissioni sonore della fase di cantiere e dei futuri impianti in esercizio;
- Ha determinato il livello di immissione sonora futura in corrispondenza dei ricettori potenzialmente abitativi R1, R2, R3, R4, R5. Dal sopralluogo eseguito è risultato che solo il ricettore R1 risulta stabilmente abitato mentre R2 e R5 sono utilizzati come seconde case ed i restanti punti R3 e R4 non sono usufruiti come residenze;
- 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 Caltavuturo e di Polizzi Generosa si doteranno 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.

7.1 FASE DI ESERCIZIO

In *Tabella 12* 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 7.1 – Rispetto limiti di immissione Fase di esercizio

VALUTAZIONE AL RICETTORE				
livello di potenza sonora aerogeneratore LW 104,9 dB(A)				
	Emissioni Sonore Nuove opere	Clima Acustico Futuro	Limiti di Zona Vigenti Diurni	Rispetto limiti di zona vigenti
R1	44,0	44,2	70	SI
R2	41,1	41,9	70	SI
R3	42,3	43,0	70	SI
R4	37,3	37,8	70	SI
R5	44,7	45,4	70	SI
	Emissioni Sonore Nuove opere	Clima Acustico Futuro	Limiti di Zona Vigenti notturni	Rispetto limiti di zona vigenti
R1	44,0	44,2	60	SI
R2	41,1	41,9	60	SI
R3	42,3	43,0	60	SI
R4	37,3	37,8	60	SI
R5	44,7	45,4	60	SI

7.2 FASE DI CANTIERE

In *Tabella 13* il clima acustico *post operam*, clima acustico con durante la fase di cantiere più impattante, è confrontato con i limiti di accettabilità vigenti in assenza di zonizzazione acustica.

Tabella 7.2 – Rispetto limiti di immissione Fase Cantiere

VALUTAZIONE AL RICETTORE livello di potenza sonora cantiere LW 111 dB(A)				
	<i>Emissioni Sonore CO Cantieri</i>	<i>Clima Acustico CO Cantieri</i>	<i>Limiti di Zona Vigenti Diurni</i>	<i>Rispetto limiti di zona vigenti</i>
R1	42,2	43,6	70	SI
R2	46,6	47,4	70	SI
R3	37,5	48,0	70	SI
R4	41,3	45,9	70	SI
R5	36,4	41,9	70	SI

8. CONCLUSIONI

L'impianto Eolico rimodulato sarà costituito da sette aerogeneratori, ciascuno di potenza massima da 6,00 MW, allo stato attuale, il sopralluogo in campo ha evidenziato che gli edifici in corrispondenza dei punti di misura R1, R2 e R5 sono risultati abitativi e solo per il ricettore R1 si tratta di abitazione stabile mentre gli immobili R5 e R2 sono utilizzati come seconde case. Nell'area non sono stati individuati ulteriori ricettori abitativi, sono presenti solo edifici ad uso agricolo.

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;
- Quando in esercizio gli aerogeneratori risultano la principale sorgente sonora;
- Le attività di cantiere sono conformi ai limiti di zona vigenti.

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.

APPENDICE 1

DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO E CRITERI DI VALIDAZIONE

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 direttività,

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:

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

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; α 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

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 λ 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 spesse), 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;
- 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 suono⁶”,

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, DW¹) 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

⁶ E’ noto che le condizioni favorevoli alla propagazione del suono sono assimilabili a condizioni di “sotto-vento” (downwind, DW) e di inversione termica.

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,
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

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,

Comuni con Piano Regolatore		
DESTINAZIONE TERRITORIALE	DIURNO	NOTTURNO
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A	65	55
Zona urbanistica B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70
Comuni senza Piano Regolatore		
FASCIA TERRITORIALE	DIURNO	NOTTURNO
Zona esclusivamente industriale	70	70
Tutto il resto del territorio	70	60
Comuni con zonizzazione acustica del territorio		
FASCIA TERRITORIALE	DIURNO	NOTTURNO
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,

Classi per zonizzazione acustica del territorio comunale	
CLASSE I	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,
CLASSE II	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
CLASSE III	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
CLASSE IV	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,
CLASSE V	aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
CLASSE VI	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,

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, ordinarie 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,

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,

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. ⁽¹⁾	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
	Notturno	35	40	45	50	55	65
Valori limite assoluti di immissione (art. 3)	Diurno	50	55	60	65	70	70

Valori (dBA)	Tempi di Riferim, ⁽¹⁾	Classi di Destinazione d'Uso del Territorio					
		I	II	III	IV	V	VI
Valori limite differenziali di immissione ⁽²⁾ (art, 4)	Notturno	40	45	50	55	60	70
	Diurno	5	5	5	5	5	-(³)
Valori di attenzione riferiti a 1 h (art, 6)	Notturno	3	3	3	3	3	-(³)
	Diurno	60	65	70	75	80	80
Valori di attenzione relativi a tempi di riferimento (art, 6)	Notturno	45	50	55	60	65	75
	Diurno	50	55	60	65	70	70
Valori di qualità (art, 7)	Notturno	40	45	50	55	60	70
	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 avviene 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,

APPENDICE 3

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".

Per determinare la rumorosità *ante operam* in corrispondenza dei due ricettori abitativi 13 e 14 novembre 2023 sono state eseguite delle misure a campionamento in prossimità dei possibili ricettori individuati.

Data delle misure

I rilievi sono stati eseguiti il 13 e 14 novembre 2023 in periodo diurno⁷.

Tipologia delle misure effettuate

- Le misure sono state eseguite:
 - mediante l'impiego di uno stativo telescopico, che ha consentito di posizionare il microfono a 1,7 m di altezza da terra.
 - con tecnica campionamento nelle postazioni accessibili dal tecnico durante i rilievi.

La tipologia e la durata delle misure sono di seguito riportate nella successiva *Tabella 5.1*, le schede di misura sono riportate nelle schede in *Allegato A*.

Tabella 5.1– Metodologia di misura

Tempo di osservazione dalle 12:30 del 13/11/2023 alle 12:00 del 14/11/2023		
Misure eseguite con tecnica di campionamento Periodo diurno: 2 misure di 20 minuti circa		
RICETTORE	1 ^a campionamento diurno	2 ^a campionamento diurno
R1	12:39 – 12:59	13:40 – 14:04
R2	10:47 – 11:09	15:48 – 16:09
R3	09:34 – 09:56	17:22 – 17:43
R4	08:45 – 09:06	17:56 – 18:16
R5	10:18 – 10:38	16:25 – 16:45

Condizioni meteorologiche durante le misure fonometriche

Le condizioni meteorologiche, complessivamente idonee al corretto svolgimento delle indagini, sono state rilevate dall'operatore e sono state le seguenti:

Tabella 5.2 - Condizioni meteo

data	Temp. Media (°C)	Precipitazioni (mm)	Velocità media (m/s)	Umidità (%)	Nebbia
13/11/2023	17	0	da 0 a 2	45	Assente
14/11/2023	22	0	da 0 a 2	65	Assente

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;

⁷ La scelta di eseguire misure solo nel periodo diurno è dovuta all'attività di cantiere che non verrà svolta nel periodo notturno

- 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).

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.

Le misure sono state eseguite mediante l'impiego di uno stativo che ha consentito di posizionare il microfono a 1.7 metri di altezza da terra. 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 (L_{95} , 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 sonori⁸.

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.

⁸ I livelli statistici identificano il livello di rumorosità superato in relazione alla percentuale scelta rispetto al tempo di misura. Ad esempio, L_{90} corrisponde al livello di rumore superato per il 90% del tempo di rilevamento. Nella terminologia corrente si definisce L_{90}/L_{95} il "livello di fondo" poiché identifica il livello di rumore di fondo presente nell'arco della misura.

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_{strum} ;
- Incertezza distanza dalla sorgente u_{dist} ;
- Incertezza distanza superfici riflettenti u_{rifi} ;
- Incertezza distanza dal suolo u_{alt} ;

Incetezza strumentale U_{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.

Allegato 1

SCHEDE DI MISURA

(10 PAGINE)

Punto di misura: R1 (Campionamento mattina)
Località: Polizzi Generosa (PA) SP64
Operatore: Arch. Marzia Graziano (ENTECA 4685)
Strumento: 831 0003697
Data, ora inizio misura: 13/11/2023 12:39:07
Data, ora fine misura: 13/11/2023 12:59:29
Durata Misura 1222.4



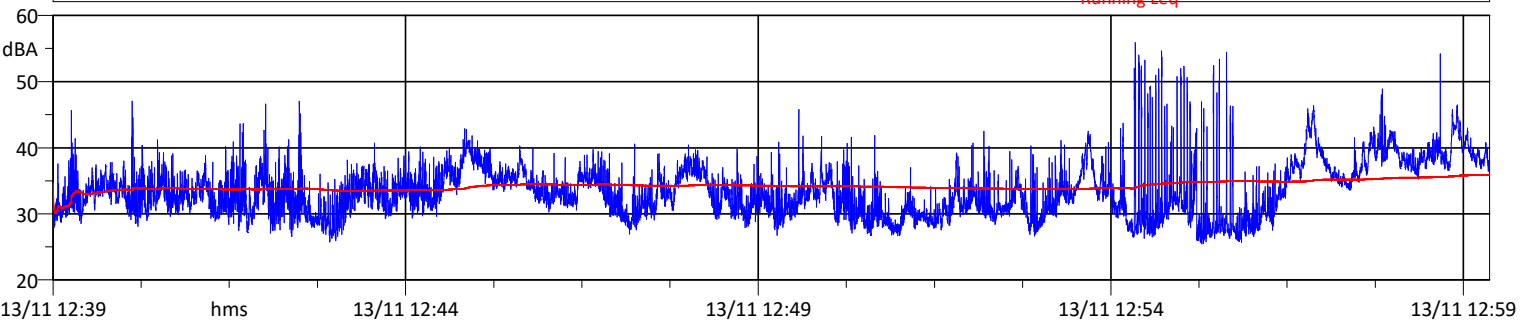
Annotazioni: RICETTORE P1 EDIFICIO RURALE-AGRICOLO UTILIZZATO COME ABITAZIONE
 SITO A SUD OVEST RISPETTO ALL'AREA DI CANTIERE, piazzola P07 a circa 230 m.

Principali sorgenti sonore:
 -avifauna, vento tra il fogliame, in lontananza mezzi agricoli in attività.

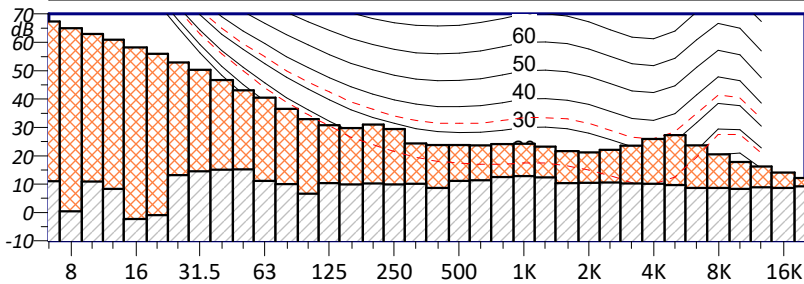
L_{Aeq} = 35.9 dB L1: 44.6 dBA L5: 40.2 dBA L10: 38.7 dBA L50: 32.9 dBA L90: 28.8 dBA L95: 27.9 dBA **Minimo: 25.4 dBA**

R1 (Campionamento mattina)
 OVERALL - A

R1 (Campionamento mattina)
 OVERALL - A
 Running Leq



R1 (Campionamento mattina) 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare
 R1 (Campionamento mattina) 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare



R1 (Campionamento mattina)
 1/3 Leq Spectrum + SLM Min
 Lineare

12.5 Hz	8.3 dB	160 Hz	9.9 dB	2000 Hz	10.5 dB
16 Hz	-2.2 dB	200 Hz	10.2 dB	2500 Hz	10.6 dB
20 Hz	-0.9 dB	250 Hz	9.9 dB	3150 Hz	10.3 dB
25 Hz	13.2 dB	315 Hz	10.1 dB	4000 Hz	10.1 dB
31.5 Hz	14.6 dB	400 Hz	8.7 dB	5000 Hz	9.7 dB
40 Hz	15.1 dB	500 Hz	11.2 dB	6300 Hz	8.7 dB
50 Hz	15.3 dB	630 Hz	11.4 dB	8000 Hz	8.6 dB
63 Hz	11.2 dB	800 Hz	12.5 dB	10000 Hz	8.3 dB
80 Hz	10.0 dB	1000 Hz	12.9 dB	12500 Hz	8.9 dB
100 Hz	6.6 dB	1250 Hz	12.4 dB	16000 Hz	8.6 dB
125 Hz	10.3 dB	1600 Hz	10.4 dB	20000 Hz	9.2 dB

Punto di misura: R1 (Campionamento pomeriggio)
Località: Polizzi Generosa (PA) SP64
Operatore: Arch. Marzia Graziano (ENTECA 4685)
Strumento: 831 0003697
Data, ora inizio misura: 13/11/2023 13:40:26
Data, ora fine misura: 13/11/2023 14:04:06
Durata Misura 1420.3



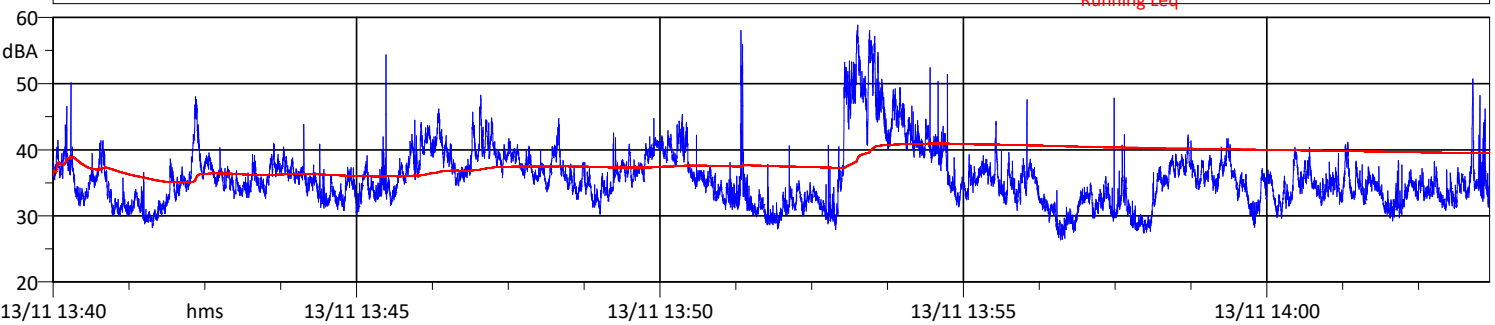
Annotazioni: RICETTORE P1 EDIFICIO RURALE-AGRICOLO UTILIZZATO COME ABITAZIONE
 SITO A SUD OVEST RISPETTO ALL'AREA DI CANTIERE, piazzola P07 a circa 230 m.

Principali sorgenti sonore:
 -avifauna, vento tra il fogliame, in lontananza rumore pale eoliche in movimento, 13:51 attività residenti e spostamento trattore

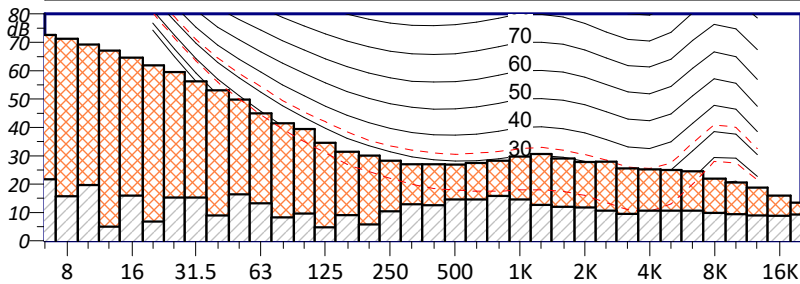
L_{Aeq} = 39.5 dB L1: 50.8 dBA L5: 43.5 dBA L10: 40.9 dBA L50: 35.1 dBA L90: 31.0 dBA L95: 29.9 dBA **Minimo: 26.4 dBA**

R1 (Campionamento pomeriggio)
 OVERALL - A

R1 (Campionamento pomeriggio)
 OVERALL - A
 Running Leq



R1 (Campionamento pomeriggio) 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare
 R1 (Campionamento pomeriggio) 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare



R1 (Campionamento pomeriggio)
 1/3 Leq Spectrum + SLM Min
 Lineare

12.5 Hz	5.0 dB	160 Hz	9.1 dB	2000 Hz	11.8 dB
16 Hz	16.0 dB	200 Hz	5.8 dB	2500 Hz	10.7 dB
20 Hz	6.8 dB	250 Hz	10.4 dB	3150 Hz	9.6 dB
25 Hz	15.3 dB	315 Hz	12.9 dB	4000 Hz	10.7 dB
31.5 Hz	15.3 dB	400 Hz	12.6 dB	5000 Hz	10.7 dB
40 Hz	9.0 dB	500 Hz	14.6 dB	6300 Hz	10.6 dB
50 Hz	16.4 dB	630 Hz	14.6 dB	8000 Hz	9.9 dB
63 Hz	13.2 dB	800 Hz	15.9 dB	10000 Hz	9.4 dB
80 Hz	8.3 dB	1000 Hz	14.6 dB	12500 Hz	9.0 dB
100 Hz	9.7 dB	1250 Hz	12.7 dB	16000 Hz	8.9 dB
125 Hz	4.8 dB	1600 Hz	12.0 dB	20000 Hz	9.3 dB

Punto di misura: R2 (Campionamento mattina)
Località: Caltavuturo (PA)
Operatore: Arch. Marzia Graziano (ENTECA 4685)
Strumento: 831 0003697
Data, ora inizio misura: 14/11/2023 10:47:03
Data, ora fine misura: 14/11/2023 11:09:01
Durata Misura 1318.3



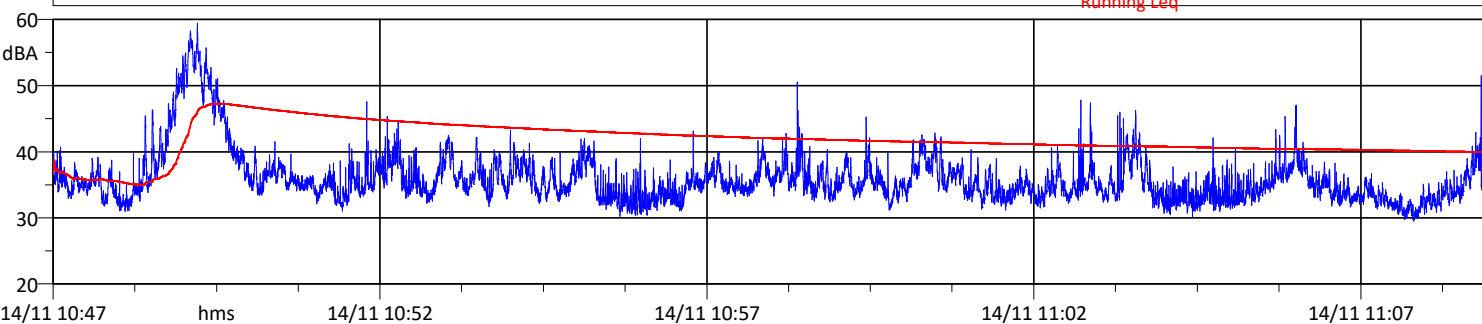
Annotazioni: RICETTORE P2 EDIFICIO RURALE UTILIZZATO COME SECONDA CASA
 SITO A NORD EST RISPETTO ALL'AREA DI CANTIERE, piazzola C03 a circa 350 m.

Principali sorgenti sonore:
 - avifauna, vento tra il fogliame, passaggi lungo SS 120; in lontananza mezzi agricoli in attività.

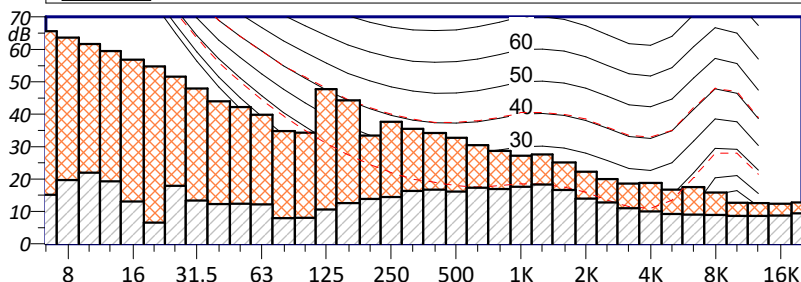
L_{Aeq} = 40.0 dB L1: 52.8 dBA L5: 42.5 dBA L10: 39.7 dBA L50: 35.0 dBA L90: 32.4 dBA L95: 31.9 dBA **Minimo: 29.5 dBA**

R2 (Campionamento mattina)
 OVERALL - A

R2 (Campionamento mattina)
 OVERALL - A
 Running Leq



R2 (Campionamento mattina) 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare
 R2 (Campionamento mattina) 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare



R2 (Campionamento mattina) 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare			
12.5 Hz	19.4 dB	160 Hz	12.6 dB
16 Hz	13.1 dB	200 Hz	13.9 dB
20 Hz	6.5 dB	250 Hz	14.4 dB
25 Hz	17.9 dB	315 Hz	16.3 dB
31.5 Hz	13.3 dB	400 Hz	16.7 dB
40 Hz	12.3 dB	500 Hz	16.1 dB
50 Hz	12.4 dB	630 Hz	17.3 dB
63 Hz	12.2 dB	800 Hz	16.9 dB
80 Hz	7.9 dB	1000 Hz	17.6 dB
100 Hz	8.1 dB	1250 Hz	18.3 dB
125 Hz	10.6 dB	1600 Hz	16.6 dB
		2000 Hz	14.0 dB
		2500 Hz	12.7 dB
		3150 Hz	11.0 dB
		4000 Hz	10.0 dB
		5000 Hz	9.2 dB
		6300 Hz	9.0 dB
		8000 Hz	8.9 dB
		10000 Hz	8.7 dB
		12500 Hz	8.7 dB
		16000 Hz	8.7 dB
		20000 Hz	9.4 dB

Punto di misura: R2 (Campionamento pomeriggio)
Località: Caltavuturo (PA)
Operatore: Arch. Marzia Graziano (ENTECA 4685)
Strumento: 831 0003697
Data, ora inizio misura: 13/11/2023 15:48:59
Data, ora fine misura: 13/11/2023 16:09:09
Durata Misura 1210.7



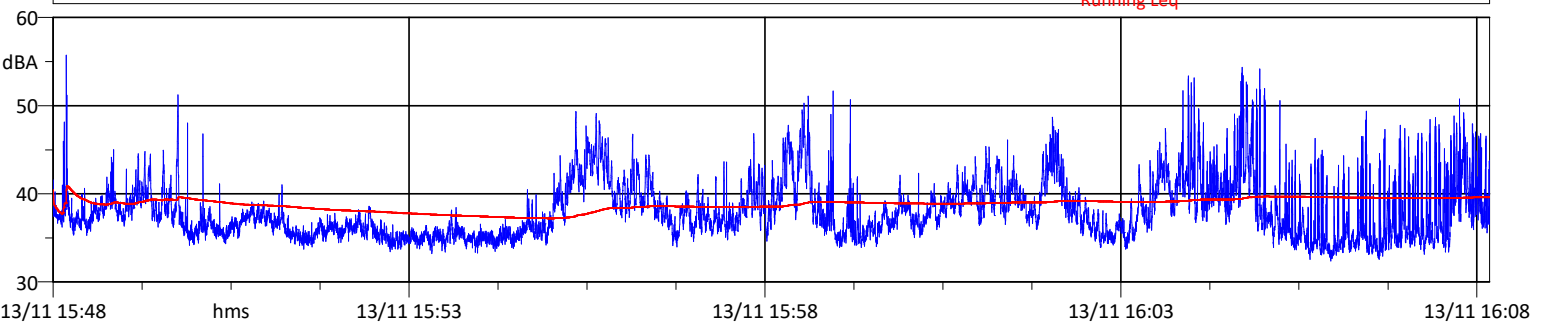
Annotazioni: RICETTORE P2 EDIFICIO RURALE UTILIZZATO COME SECONDA CASA
 SITO A NORD EST RISPETTO ALL'AREA DI CANTIERE, piazzola C03 a circa 350 m.

Principali sorgenti sonore:
 - avifauna, vento tra il foliage, passaggi lungo SS 120,sciame api nella siepe.

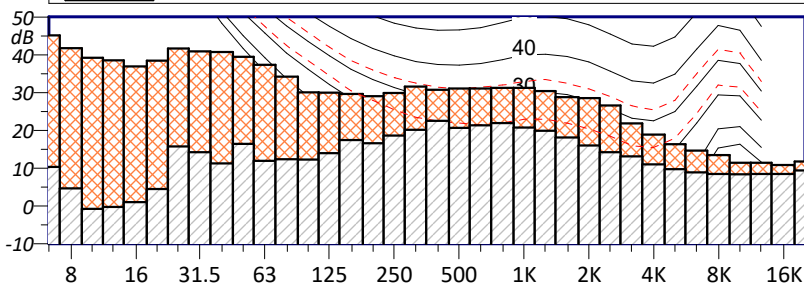
L_{Aeq} = 39.6 dB L1: 47.8 dBA L5: 44.3 dBA L10: 42.6 dBA L50: 37.3 dBA L90: 34.8 dBA L95: 34.3 dBA **Minimo: 32.4 dBA**

R2 (Campionamento pomeriggio)
 OVERALL - A

R2 (Campionamento pomeriggio)
 OVERALL - A
 Running Leq



R2 (Campionamento pomeriggio) 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare
 R2 (Campionamento pomeriggio) 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare



R2 (Campionamento pomeriggio) 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare			
12.5 Hz	-0.2 dB	160 Hz	17.4 dB
16 Hz	1.0 dB	200 Hz	16.6 dB
20 Hz	4.5 dB	250 Hz	18.6 dB
25 Hz	15.8 dB	315 Hz	20.2 dB
31.5 Hz	14.2 dB	400 Hz	22.5 dB
40 Hz	11.3 dB	500 Hz	20.7 dB
50 Hz	16.5 dB	630 Hz	21.4 dB
63 Hz	12.0 dB	800 Hz	22.0 dB
80 Hz	12.4 dB	1000 Hz	20.8 dB
100 Hz	12.3 dB	1250 Hz	19.9 dB
125 Hz	14.0 dB	1600 Hz	18.1 dB
		2000 Hz	16.0 dB
		2500 Hz	14.2 dB
		3150 Hz	13.1 dB
		4000 Hz	11.0 dB
		5000 Hz	9.7 dB
		6300 Hz	8.9 dB
		8000 Hz	8.5 dB
		10000 Hz	8.4 dB
		12500 Hz	8.5 dB
		16000 Hz	8.5 dB
		20000 Hz	9.4 dB

Punto di misura: R3 (Campionamento mattina)
Località: Caltavuturo (PA)
Operatore: Arch. Marzia Graziano (ENTECA 4685)
Strumento: 831 0003697
Data, ora inizio misura: 14/11/2023 09:34:10
Data, ora fine misura: 14/11/2023 09:56:39
Durata Misura 1349.7



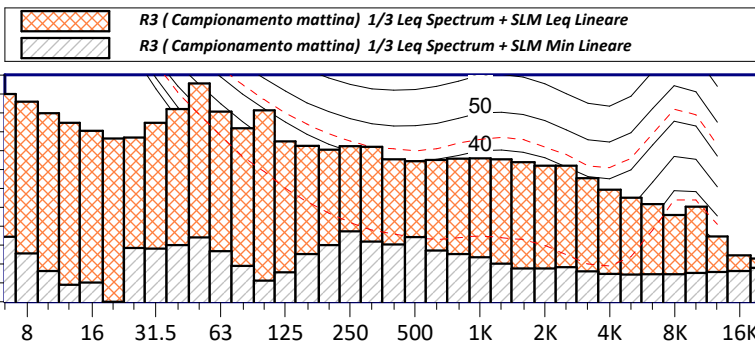
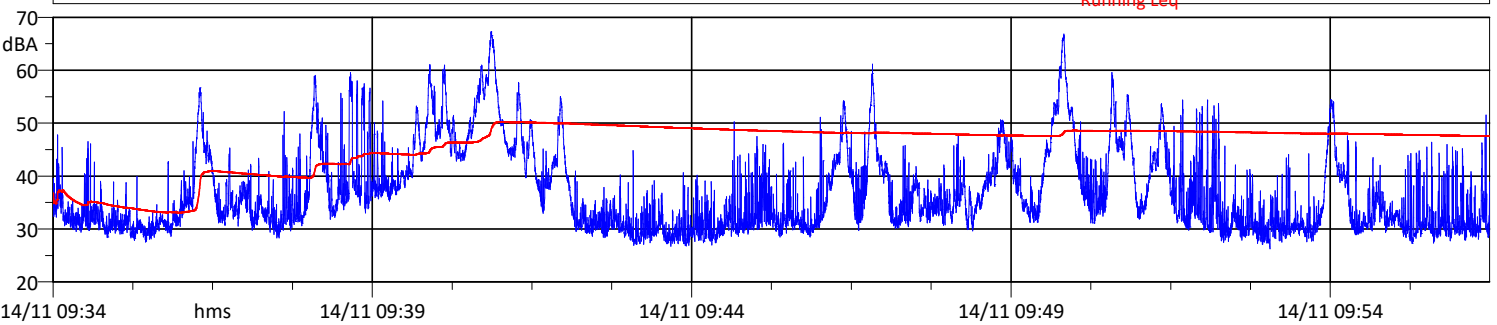
Annotazioni: RICETTORE P3 EDIFICIO RURALE UTILIZZATO COME SUPPORTO ATTIVITA' AGRICOLA DISABITATO
 SITO A EST RISPETTO ALL'AREA DI CANTIERE, piazzola C02 a circa 330 m.

Principali sorgenti sonore:
 - campanacci mucche e muggiti, traffico veicolare SS 120, rumore pale eoliche.

L_{Aeq} = 47.6 dB L1: 59.8 dBA L5: 53.4 dBA L10: 49.2 dBA L50: 34.2 dBA L90: 29.6 dBA L95: 28.9 dBA **Minimo: 26.3 dBA**

R3 (Campionamento mattina)
 OVERALL - A

R3 (Campionamento mattina)
 OVERALL - A
 Running Leq



R3 (Campionamento mattina) 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare					
12.5 Hz	4.5 dB	160 Hz	12.6 dB	2000 Hz	8.8 dB
16 Hz	5.1 dB	200 Hz	15.0 dB	2500 Hz	9.1 dB
20 Hz	0.0 dB	250 Hz	18.7 dB	3150 Hz	8.1 dB
25 Hz	14.2 dB	315 Hz	16.0 dB	4000 Hz	7.4 dB
31.5 Hz	14.1 dB	400 Hz	15.2 dB	5000 Hz	7.2 dB
40 Hz	15.0 dB	500 Hz	17.1 dB	6300 Hz	7.3 dB
50 Hz	17.0 dB	630 Hz	13.5 dB	8000 Hz	7.3 dB
63 Hz	13.4 dB	800 Hz	12.6 dB	10000 Hz	7.7 dB
80 Hz	9.5 dB	1000 Hz	11.8 dB	12500 Hz	7.9 dB
100 Hz	5.6 dB	1250 Hz	10.1 dB	16000 Hz	8.2 dB
125 Hz	7.8 dB	1600 Hz	8.9 dB	20000 Hz	9.0 dB

Punto di misura: R3 (Campionamento pomeriggio)
Località: Caltavuturo (PA)
Operatore: Arch. Marzia Graziano (ENTECA 4685)
Strumento: 831 0003697
Data, ora inizio misura: 13/11/2023 17:22:48
Data, ora fine misura: 13/11/2023 17:43:30
Durata Misura 1242.9



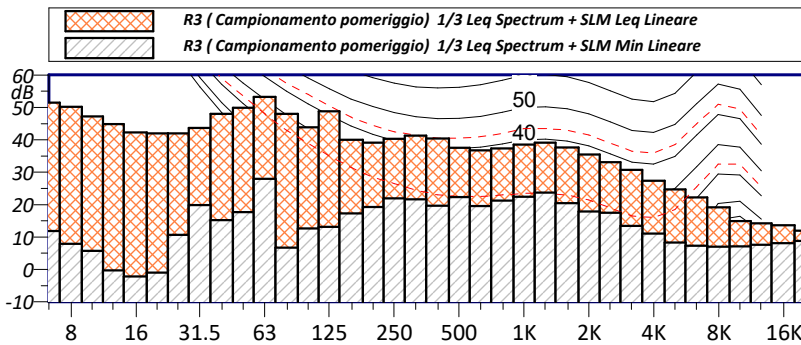
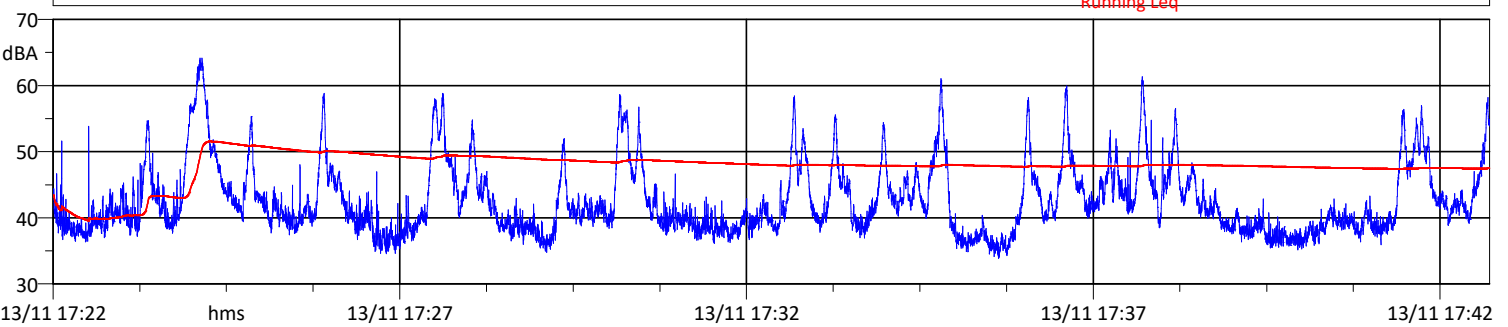
Annotazioni: RICETTORE P3 EDIFICIO RURALE UTILIZZATO COME SUPPORTO ATTIVITA' AGRICOLA DISABITATO
 SITO A EST RISPETTO ALL'AREA DI CANTIERE, piazzola C02 a circa 330 m.

Principali sorgenti sonore:
 - campanacci mucche e muggiti, avifauna traffico veicolare SS 120, rumore pale eoliche.

L_{Aeq} = 47.5 dB L1: 58.6 dBA L5: 54.1 dBA L10: 50.6 dBA L50: 41.1 dBA L90: 37.4 dBA L95: 36.5 dBA **Minimo: 33.9 dBA**

R3 (Campionamento pomeriggio)
 OVERALL - A

R3 (Campionamento pomeriggio)
 OVERALL - A
 Running Leq



12.5 Hz	-0.3 dB	160 Hz	17.3 dB	2000 Hz	17.9 dB
16 Hz	-2.2 dB	200 Hz	19.3 dB	2500 Hz	17.5 dB
20 Hz	-1.0 dB	250 Hz	21.9 dB	3150 Hz	13.5 dB
25 Hz	10.7 dB	315 Hz	21.7 dB	4000 Hz	11.0 dB
31.5 Hz	19.8 dB	400 Hz	19.7 dB	5000 Hz	8.3 dB
40 Hz	15.2 dB	500 Hz	22.3 dB	6300 Hz	7.3 dB
50 Hz	17.7 dB	630 Hz	19.5 dB	8000 Hz	7.0 dB
63 Hz	27.9 dB	800 Hz	21.3 dB	10000 Hz	7.1 dB
80 Hz	6.7 dB	1000 Hz	22.4 dB	12500 Hz	7.6 dB
100 Hz	12.7 dB	1250 Hz	23.6 dB	16000 Hz	8.2 dB
125 Hz	13.2 dB	1600 Hz	20.5 dB	20000 Hz	8.8 dB

Punto di misura: R4 (Campionamento mattina)
Località: Caltavuturo (PA)
Operatore: Arch. Marzia Graziano (ENTECA 4685)
Strumento: 831 0003697
Data, ora inizio misura: 14/11/2023 08:45:49
Data, ora fine misura: 14/11/2023 09:06:54
Durata Misura 1265.8



Annotazioni: RICETTORE P4 EDIFICIO RURALE UTILIZZATO COME SUPPORTO ATTIVITA' AGRICOLA DISABITATO
 SITO AD OVETS RISPETTO ALL'AREA DI CANTIERE, piazzola C01 a circa 850 m.

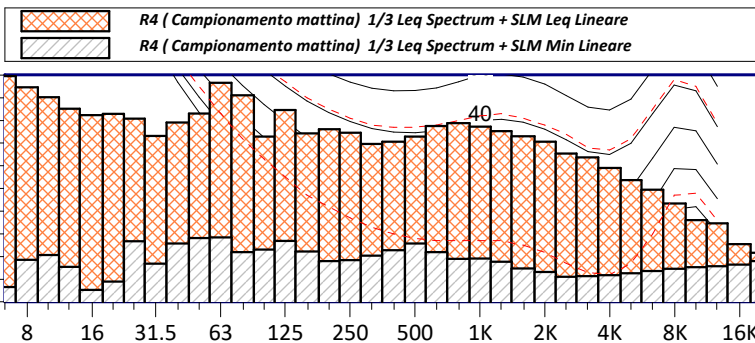
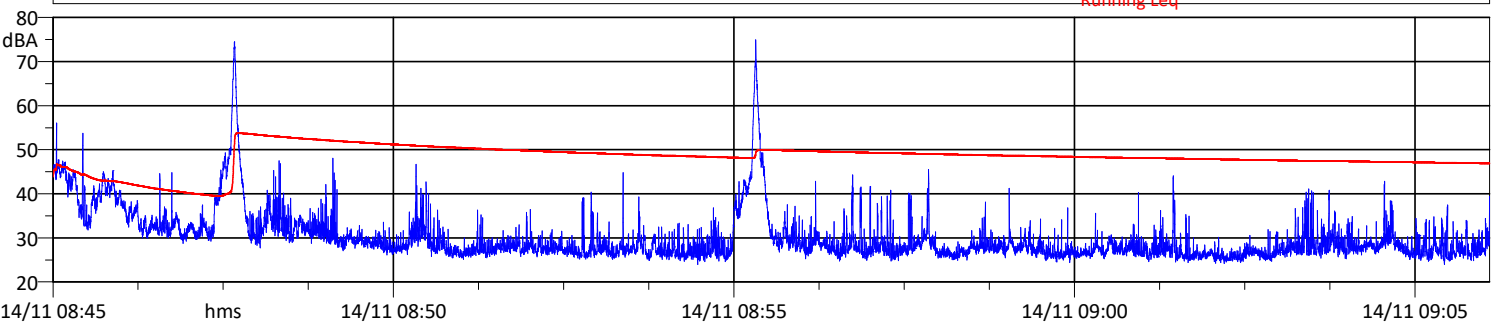
Principali sorgenti sonore:

- avifauna, campane bestie, muggiti e belati, rumore di fondo (nella prima parte della misura) pale eoliche + 2 passaggi auto.

L_{Aeq} = 46.9 dB L1: 52.9 dBA L5: 41.8 dBA L10: 36.8 dBA L50: 28.1 dBA L90: 26.0 dBA L95: 25.7 dBA **Minimo: 23.9 dBA**

R4 (Campionamento mattina)
OVERALL - A

R4 (Campionamento mattina)
OVERALL - A
Running Leq



R4 (Campionamento mattina) 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare					
12.5 Hz	7.7 dB	160 Hz	11.1 dB	2000 Hz	6.6 dB
16 Hz	2.6 dB	200 Hz	9.0 dB	2500 Hz	5.6 dB
20 Hz	4.5 dB	250 Hz	9.2 dB	3150 Hz	5.7 dB
25 Hz	13.4 dB	315 Hz	10.2 dB	4000 Hz	5.9 dB
31.5 Hz	8.5 dB	400 Hz	11.4 dB	5000 Hz	6.3 dB
40 Hz	12.9 dB	500 Hz	12.8 dB	6300 Hz	6.8 dB
50 Hz	14.0 dB	630 Hz	11.0 dB	8000 Hz	7.3 dB
63 Hz	14.2 dB	800 Hz	9.5 dB	10000 Hz	7.6 dB
80 Hz	11.0 dB	1000 Hz	9.5 dB	12500 Hz	7.9 dB
100 Hz	11.5 dB	1250 Hz	8.9 dB	16000 Hz	8.2 dB
125 Hz	13.4 dB	1600 Hz	7.4 dB	20000 Hz	9.0 dB

Punto di misura: R4 (Campionamento pomeriggio)
Località: Caltavuturo (PA)
Operatore: Arch. Marzia Graziano (ENTECA 4685)
Strumento: 831 0003697
Data, ora inizio misura: 13/11/2023 17:56:18
Data, ora fine misura: 13/11/2023 18:16:57
Durata Misura 1239.9



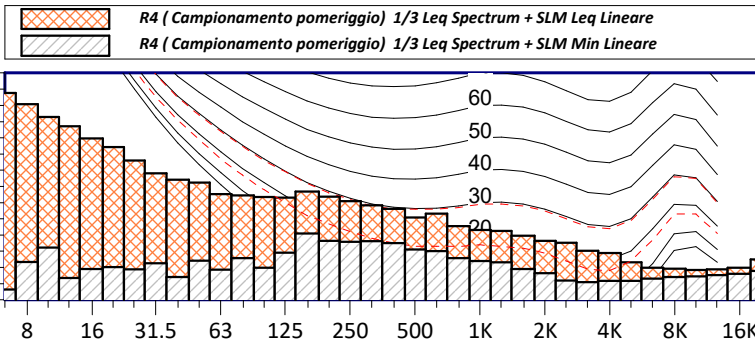
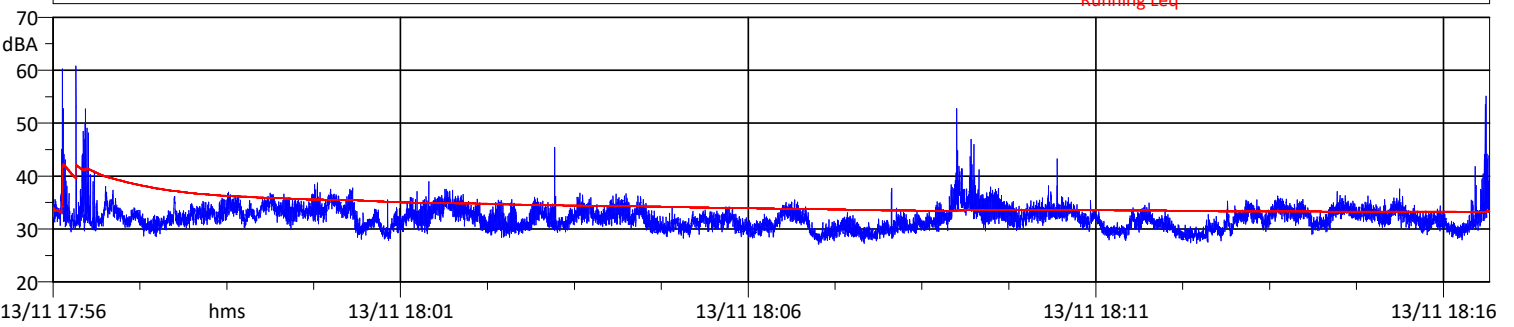
Annotazioni: RICETTORE P4 EDIFICIO RURALE UTILIZZATO COME SUPPORTO ATTIVITA' AGRICOLA DISABITATO SITO AD OVETS RISPETTO ALL'AREA DI CANTIERE, piazzola C01 a circa 850 m.

Principali sorgenti sonore:
 - rumore movimento pale eoliche.

L_{Aeq} = 33.4 dB L1: 37.5 dBA L5: 35.4 dBA L10: 34.6 dBA L50: 32.0 dBA L90: 29.6 dBA L95: 29.1 dBA **Minimo: 27.2 dBA**

R4 (Campionamento pomeriggio)
 OVERALL - A

R4 (Campionamento pomeriggio)
 OVERALL - A
 Running Leq



12.5 Hz	6.8 dB	160 Hz	20.5 dB	2000 Hz	8.2 dB
16 Hz	9.5 dB	200 Hz	18.2 dB	2500 Hz	6.0 dB
20 Hz	10.1 dB	250 Hz	17.9 dB	3150 Hz	5.5 dB
25 Hz	9.4 dB	315 Hz	18.1 dB	4000 Hz	5.8 dB
31.5 Hz	11.3 dB	400 Hz	17.5 dB	5000 Hz	5.9 dB
40 Hz	7.0 dB	500 Hz	15.6 dB	6300 Hz	6.6 dB
50 Hz	12.1 dB	630 Hz	15.1 dB	8000 Hz	7.0 dB
63 Hz	9.4 dB	800 Hz	12.8 dB	10000 Hz	7.3 dB
80 Hz	12.9 dB	1000 Hz	12.0 dB	12500 Hz	7.7 dB
100 Hz	9.9 dB	1250 Hz	11.6 dB	16000 Hz	8.1 dB
125 Hz	14.5 dB	1600 Hz	9.6 dB	20000 Hz	8.9 dB

Punto di misura: R5 (Campionamento mattina)
Località: Caltavuturo (PA)
Operatore: Arch. Marzia Graziano (ENTECA 4685)
Strumento: 831 0003697
Data, ora inizio misura: 14/11/2023 10:18:31
Data, ora fine misura: 14/11/2023 10:38:38
Durata Misura 1207.7



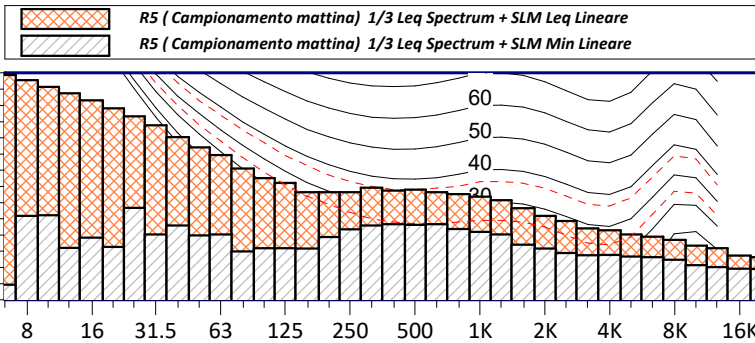
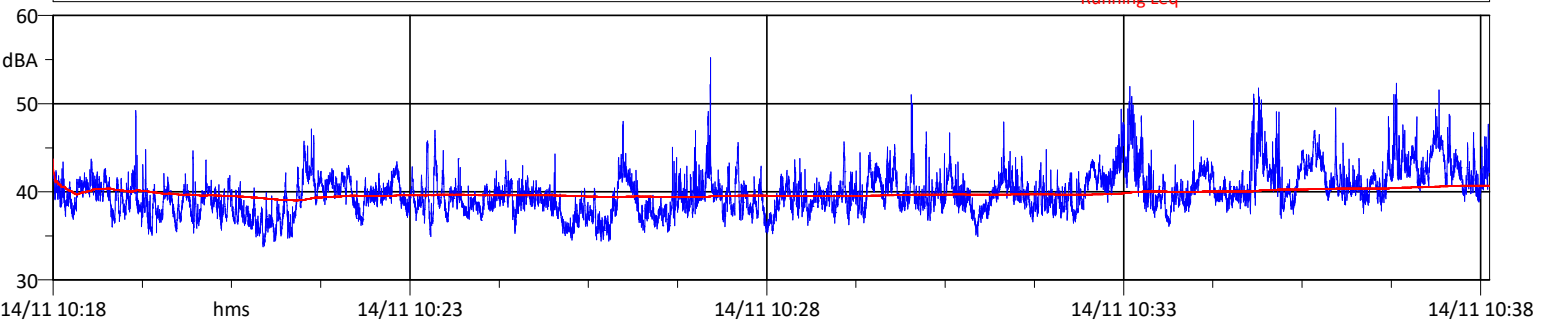
Annotazioni: RICETTORE P5 EDIFICIO RURALE UTILIZZATO COME SECONDA CASA
 SITO A NORD EST RISPETTO ALL'AREA DI CANTIERE, piazzola C03 a circa 210 m.

Principali sorgenti sonore:
 - vento tra il fogliame, avifauna, in lontananza mezzi agricoli in attività.

L_{Aeq} = 40.7 dB L1: 47.1 dBA L5: 44.2 dBA L10: 42.9 dBA L50: 39.7 dBA L90: 37.1 dBA L95: 36.5 dBA **Minimo: 33.8 dBA**

R5 (Campionamento mattina)
OVERALL - A

R5 (Campionamento mattina)
OVERALL - A
Running Leq



12.5 Hz	16.1 dB	160 Hz	15.9 dB	2000 Hz	15.9 dB
16 Hz	19.1 dB	200 Hz	19.4 dB	2500 Hz	14.5 dB
20 Hz	16.3 dB	250 Hz	21.8 dB	3150 Hz	13.8 dB
25 Hz	28.4 dB	315 Hz	22.9 dB	4000 Hz	13.9 dB
31.5 Hz	20.2 dB	400 Hz	23.3 dB	5000 Hz	13.3 dB
40 Hz	23.0 dB	500 Hz	23.1 dB	6300 Hz	13.2 dB
50 Hz	19.8 dB	630 Hz	23.3 dB	8000 Hz	12.3 dB
63 Hz	20.2 dB	800 Hz	21.9 dB	10000 Hz	10.7 dB
80 Hz	14.9 dB	1000 Hz	21.0 dB	12500 Hz	10.1 dB
100 Hz	16.0 dB	1250 Hz	20.1 dB	16000 Hz	9.6 dB
125 Hz	15.9 dB	1600 Hz	17.0 dB	20000 Hz	9.6 dB

Punto di misura: R5 (Campionamento pomeriggio)
Località: Caltavuturo (PA)
Operatore: Arch. Marzia Graziano (ENTECA 4685)
Strumento: 831 0003697
Data, ora inizio misura: 13/11/2023 16:25:30
Data, ora fine misura: 13/11/2023 16:45:34
Durata Misura 1204.9



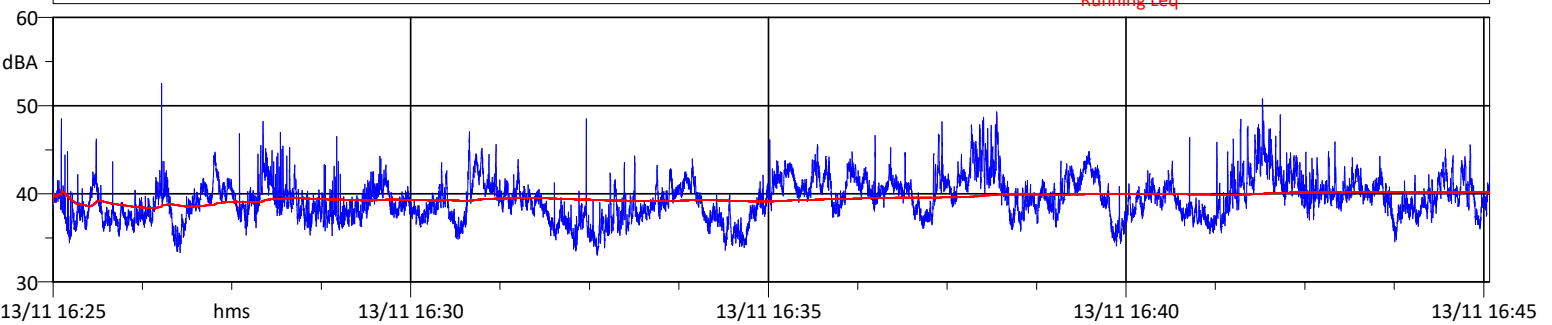
Annotazioni: RICETTORE P5 EDIFICIO RURALE UTILIZZATO COME SECONDA CASA
 SITO A NORD EST RISPETTO ALL'AREA DI CANTIERE, piazzola C03 a circa 210 m.

Principali sorgenti sonore:
 - vento tra il fogliame, avifauna, in lontananza mezzi agricoli in attività.

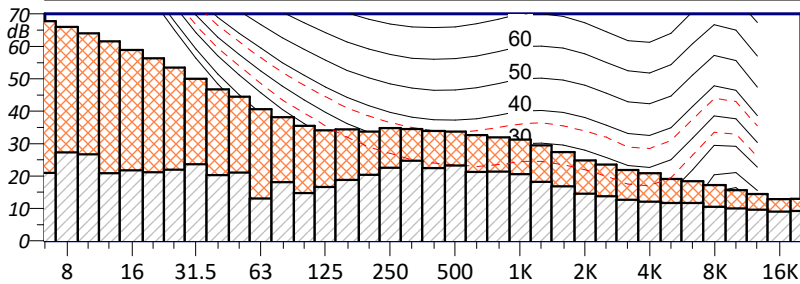
L_{Aeq} = 40.2 dB L1: 45.9 dBA L5: 43.5 dBA L10: 42.5 dBA L50: 39.4 dBA L90: 36.6 dBA L95: 35.9 dBA **Minimo: 33.0 dBA**

R5 (Campionamento pomeriggio)
 OVERALL - A

R5 (Campionamento pomeriggio)
 OVERALL - A
 Running Leq



 R5 (Campionamento pomeriggio) 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare
 R5 (Campionamento pomeriggio) 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare



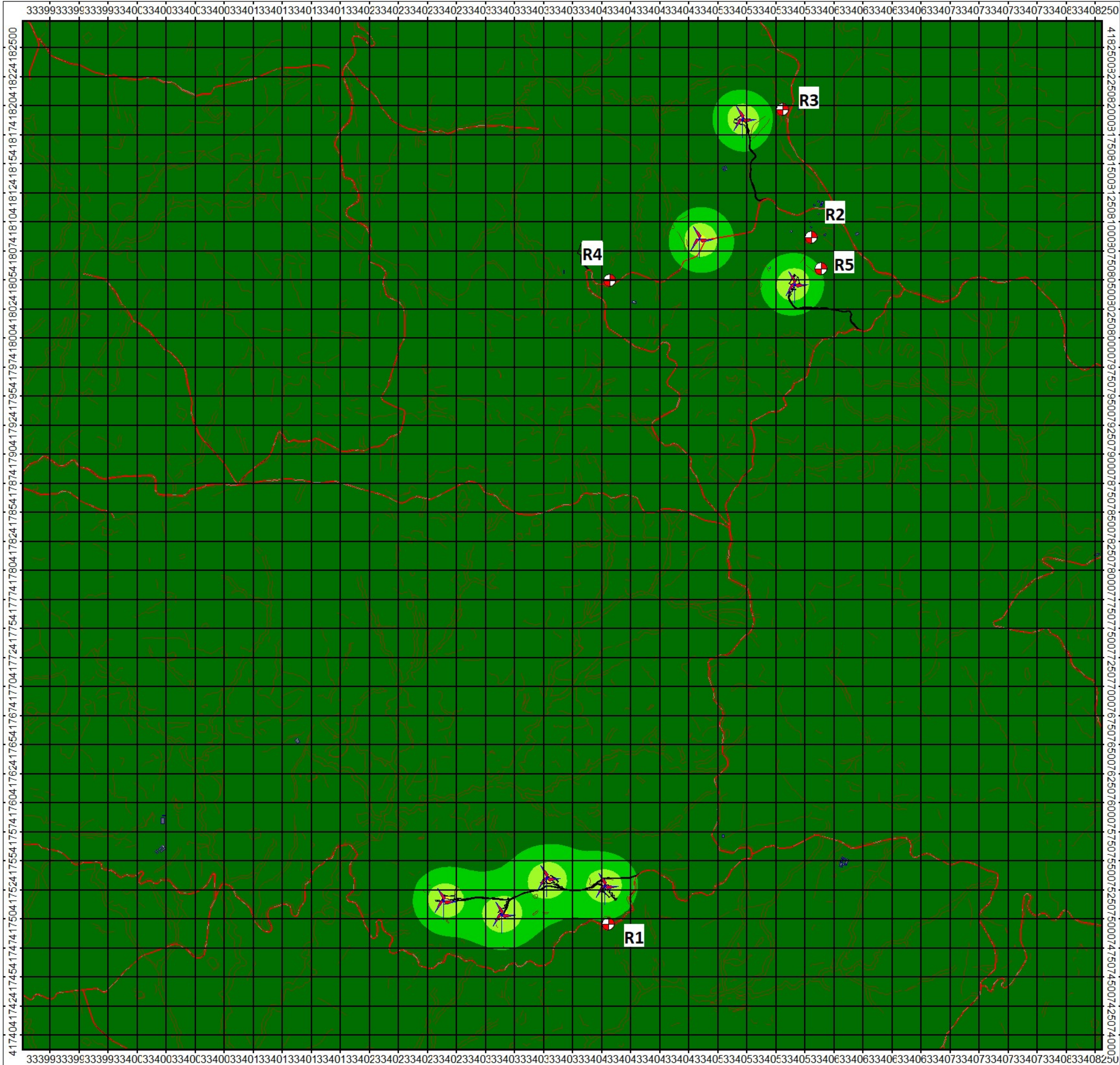
R5 (Campionamento pomeriggio)
 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare

12.5 Hz	20.8 dB	160 Hz	18.8 dB	2000 Hz	14.6 dB
16 Hz	21.8 dB	200 Hz	20.3 dB	2500 Hz	13.8 dB
20 Hz	21.2 dB	250 Hz	22.5 dB	3150 Hz	12.7 dB
25 Hz	22.0 dB	315 Hz	24.7 dB	4000 Hz	12.0 dB
31.5 Hz	23.6 dB	400 Hz	22.5 dB	5000 Hz	11.7 dB
40 Hz	20.3 dB	500 Hz	23.3 dB	6300 Hz	11.7 dB
50 Hz	21.1 dB	630 Hz	21.2 dB	8000 Hz	10.5 dB
63 Hz	13.1 dB	800 Hz	21.4 dB	10000 Hz	10.1 dB
80 Hz	18.1 dB	1000 Hz	20.6 dB	12500 Hz	9.6 dB
100 Hz	14.7 dB	1250 Hz	18.2 dB	16000 Hz	9.0 dB
125 Hz	16.6 dB	1600 Hz	16.8 dB	20000 Hz	9.2 dB

Allegato 2

MAPPA DELLE EMISSIONI SONORE

(8 TAVOLE)



Customer:
RINA S.p.A.
 Project: **Caltavuturo - WIND**
 Project-No.



Map
1

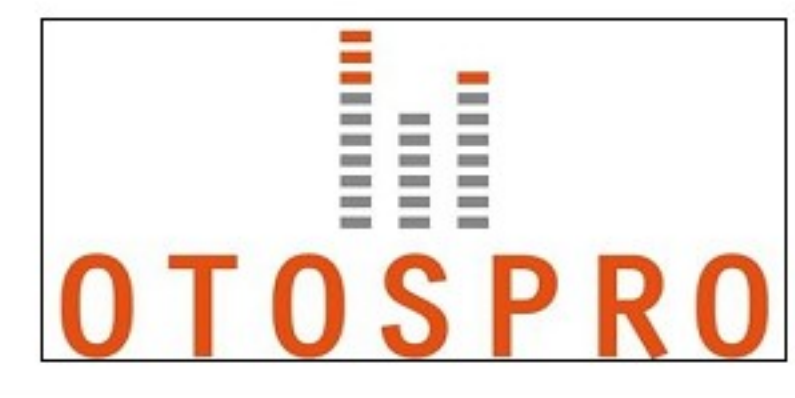
MAPPA DELLE EMISSIONI SONORE

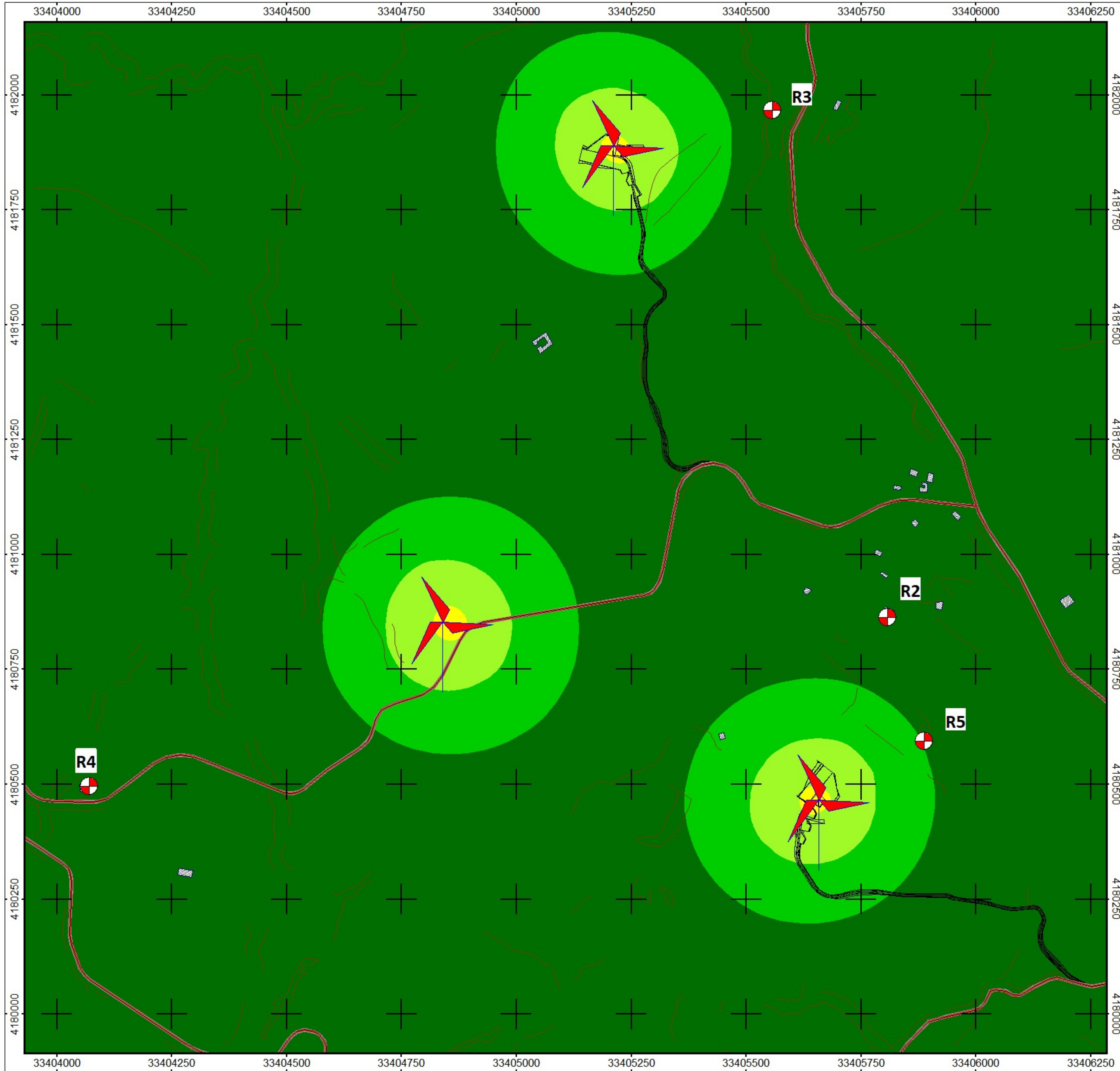
MAPPA GENERALE
 Calculation in 4 m above ground

Project engineer:
 Created: 04/12/2023
 Processed with SoundPLAN 9.0, Update 19/12/2023

Levels L(6-22)
 in dB(A)

	< 45
	45 - 50
	50 - 55
	55 - 60
	60 - 65
	65 - 70
	70 - 75
	75 - 80
	80 - 85
	>= 85





Customer:
RINA S.p.A.
 Project: **Caltavuturo - WIND**
 Project-No.



Map
1A

MAPPA DELLE EMISSIONI SONORE

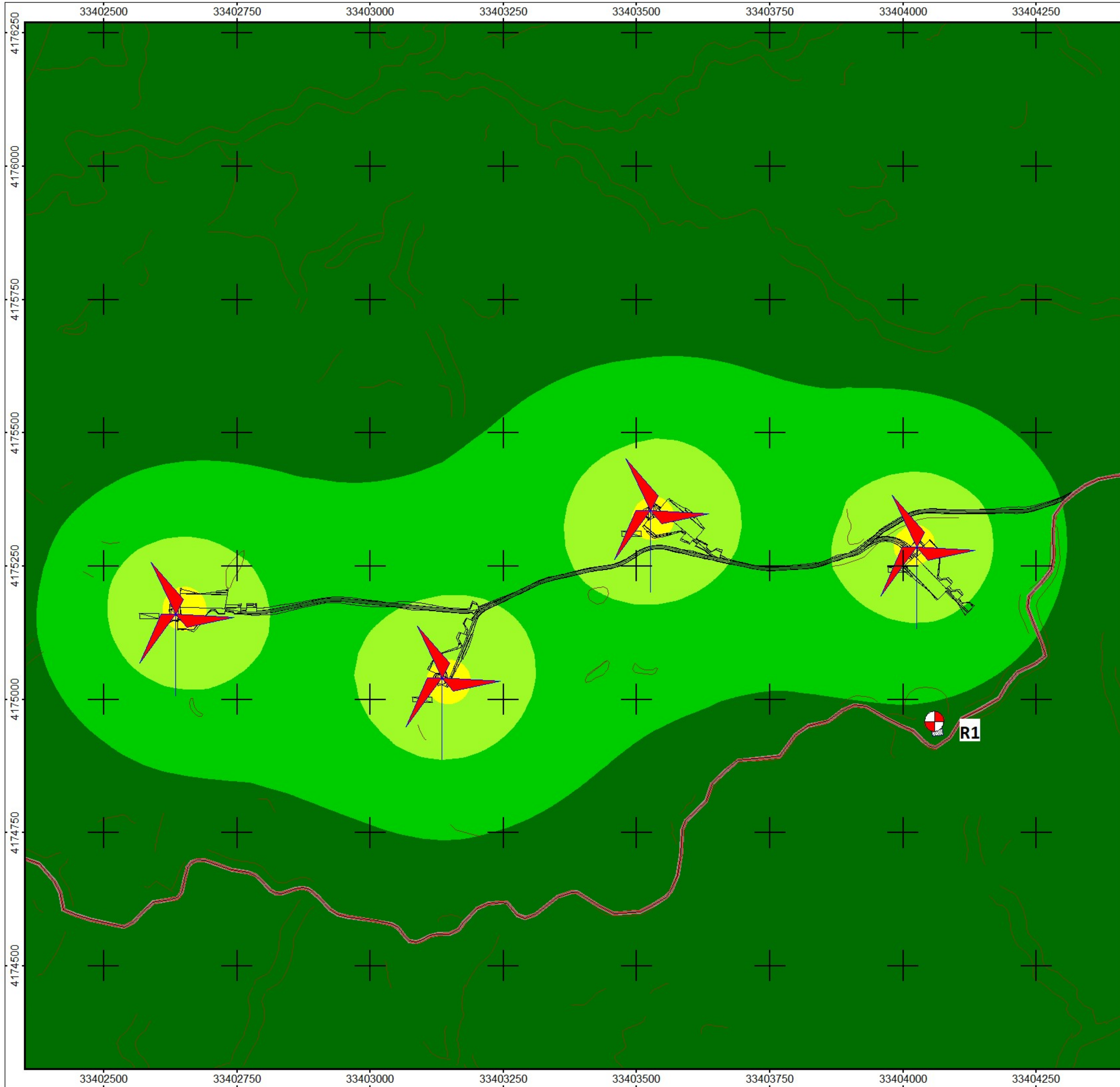
MAPPA CALTAVUTURO
 Calculation in 4 m above ground

Project engineer:
 Created: 20/12/2023
 Processed with SoundPLAN 9.0, Update 19/12/2023

Levels L(6-22)
 in dB(A)

	< 45
	45 - 50
	50 - 55
	55 - 60
	60 - 65
	65 - 70
	70 - 75
	75 - 80
	80 - 85
	>= 85





Customer:
RINA S.p.A.
 Project: Caltavuturo - WIND
 Project-No.



Map
1B

MAPPA DELLE EMISSIONI SONORE

MAPPA POLIZZI GENEROSA
 Calculation in 4 m above ground

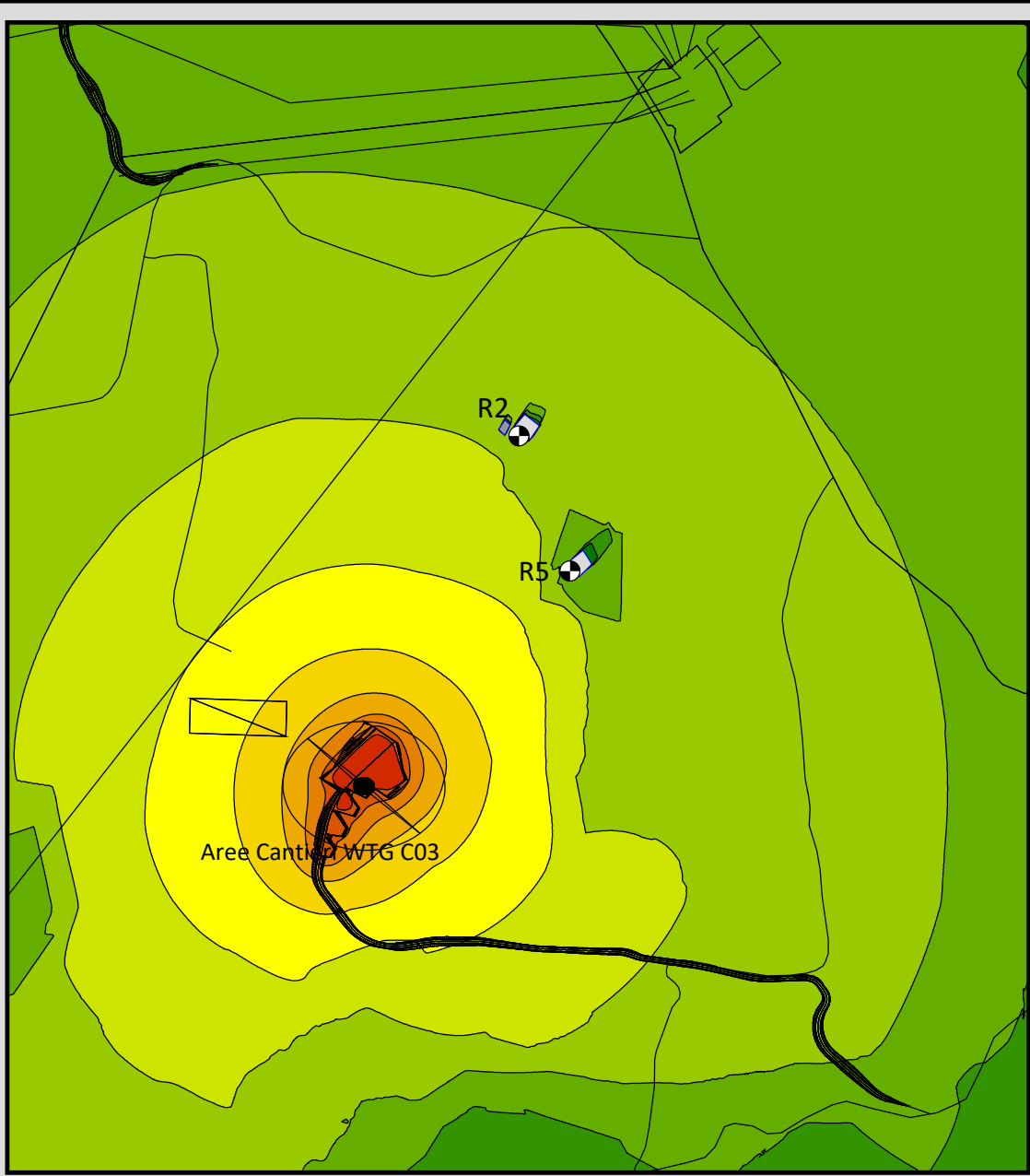
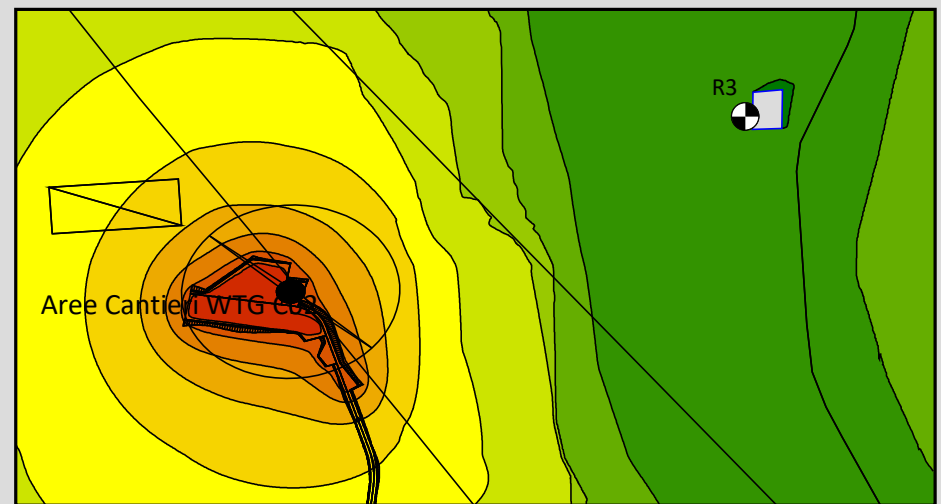
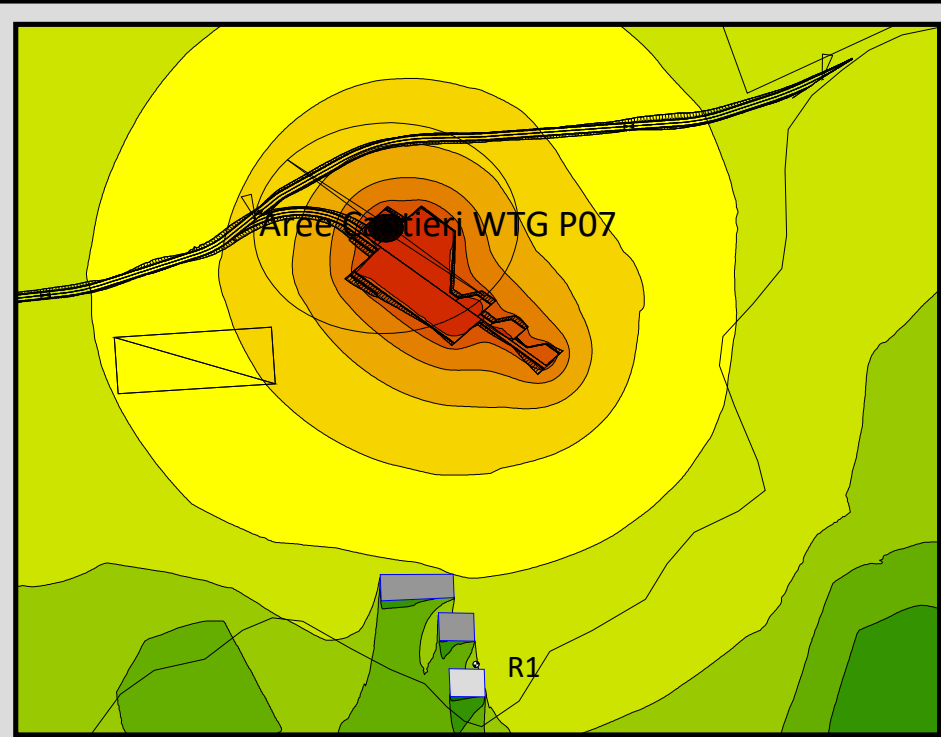
Project engineer:
 Created: 03/12/2023
 Processed with SoundPLAN 9.0, Update 19/12/2023

Levels L(6-22)
 in dB(A)

Dark Green	< 45
Light Green	45 - 50
Yellow-Green	50 - 55
Yellow	55 - 60
Orange	60 - 65
Red	65 - 70
Pink	70 - 75
Purple	75 - 80
Blue	80 - 85
Dark Blue	>= 85



33402500



Signs and symbols

- Area
- Flächenquelle
- Main building
- Auxiliary building

Gebietsnutzungen

- Area sensibile
- Linea
- Ricevitore



33402500

4175000

4175000

Customer: RINA
 Project: Parco Eolico VIA Cantieri
 Project-No. 2056



Map
2

Aree Cantieri in attività
Mappa delle emissioni sonore

Calculation in 4 m above ground

Tav 2.a	Tav 2.b
Tav 2.c	Tav 2.c

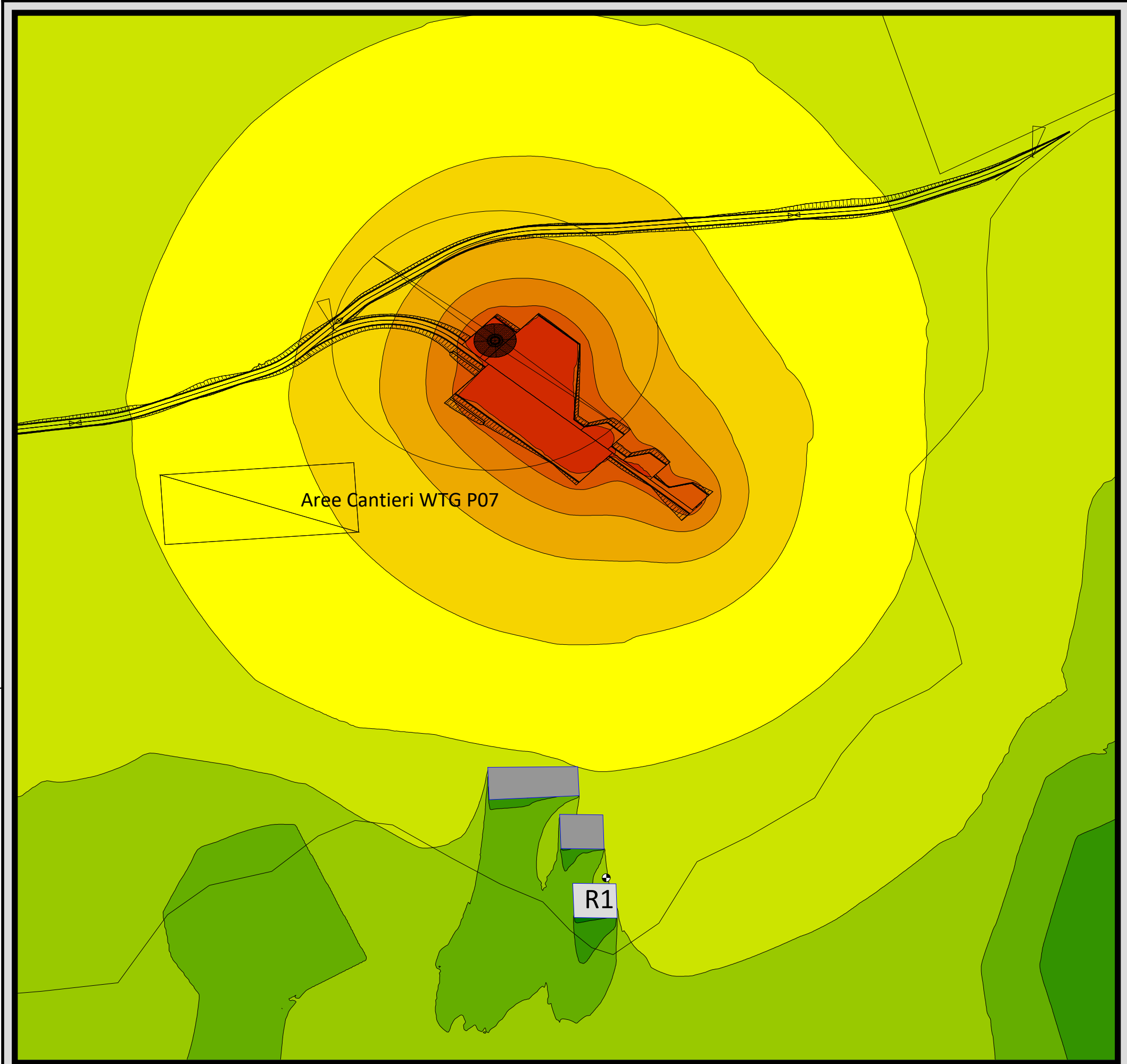
Project engineer: OTOSPRO SRL
 Created: 20/12/2023
 Processed with SoundPLAN 8.2, Update 20/06/2023



Length scale



33402500



Customer: RINA
 Project: Parco Eolico VIA Cantieri
 Project-No. 2056



Map
2.a

Area Cantiere WTG P07
Mapa delle emissioni sonore

Calculation in 4 m above ground

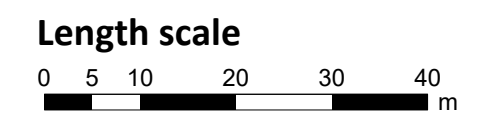


Project engineer: OTOSPRO SRL
 Created: 20/12/2023
 Processed with SoundPLAN 8.2, Update 20/06/2023

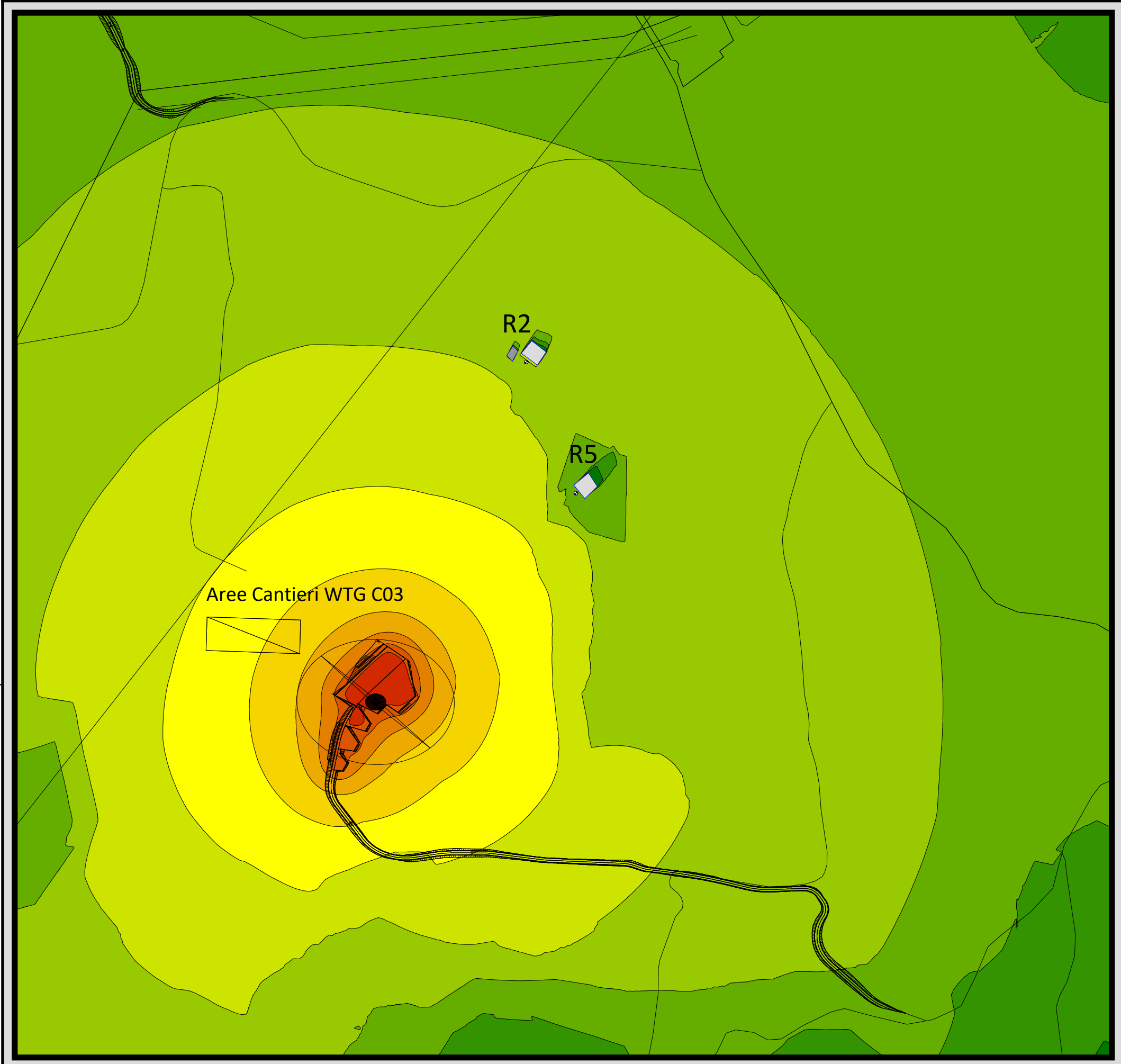
4175000

4175000

33402500



33402500



4175000

4175000

33402500

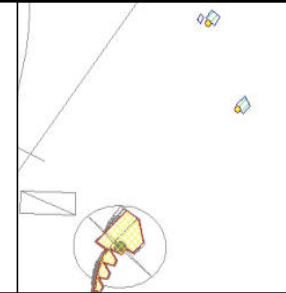
Customer: RINA
 Project: Parco Eolico VIA Cantieri
 Project-No. 2056



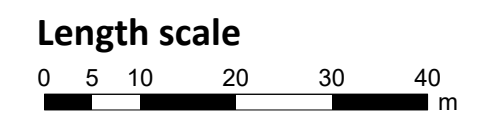
Map
2.b

Area Cantiere WTG C03
Mappa delle emissioni sonore

Calculation in 4 m above ground



Project engineer: OTOSPRO SRL
 Created: 20/12/2023
 Processed with SoundPLAN 8.2, Update 20/06/2023



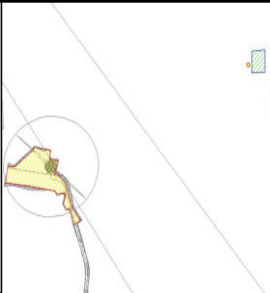
33402500

Customer: RINA
Project: Parco Eolico VIA Cantieri
Project-No. 2056

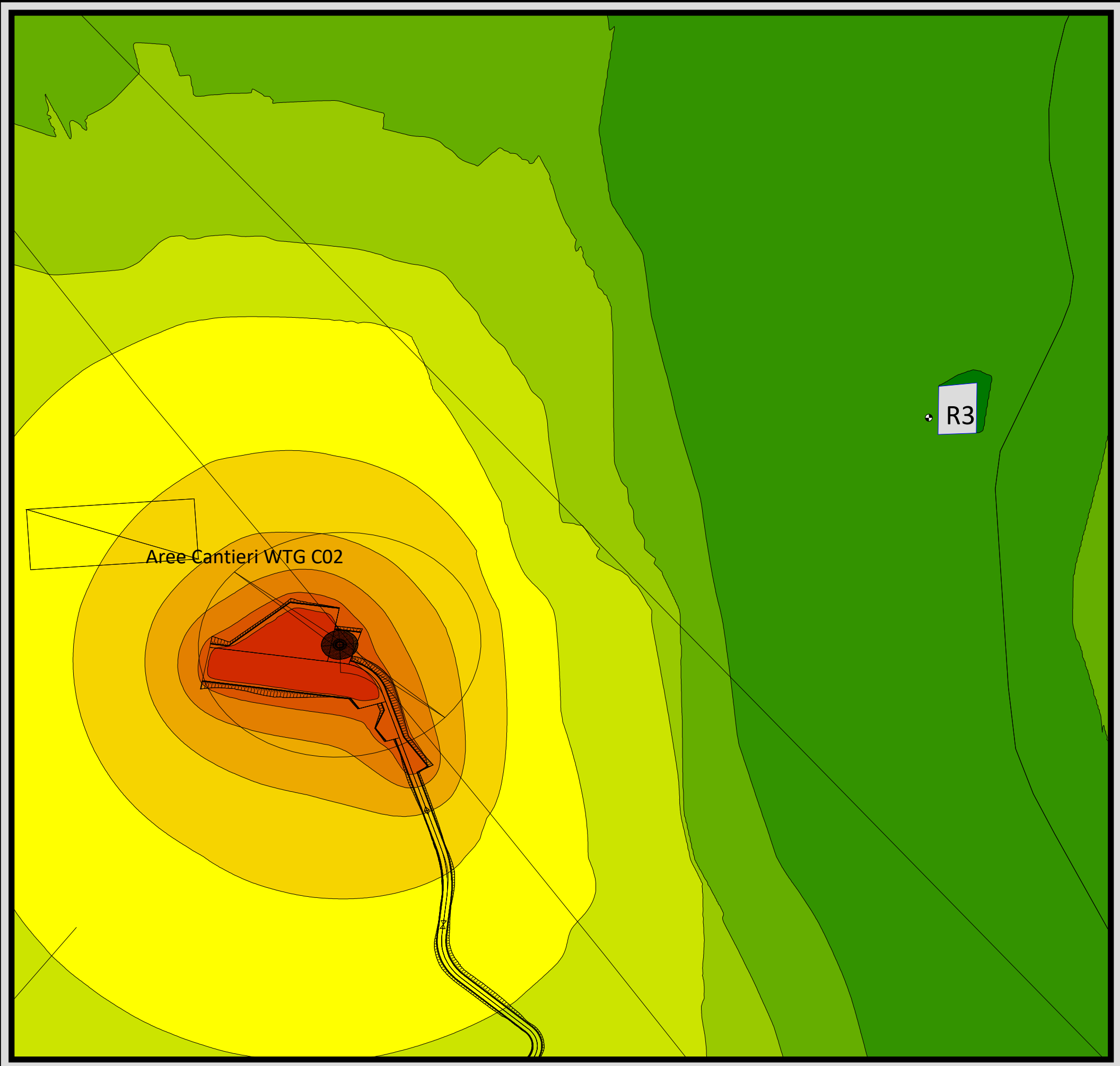


Map
2.c

Area Cantiere WTG C02
Mappa delle emissioni sonore
Calculation in 4 m above ground

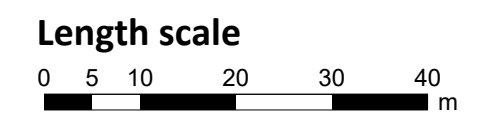


Project engineer: OTOSPRO SRL
Created: 20/12/2023
Processed with SoundPLAN 8.2, Update 20/06/2023



Aree Cantieri WTG C02

R3

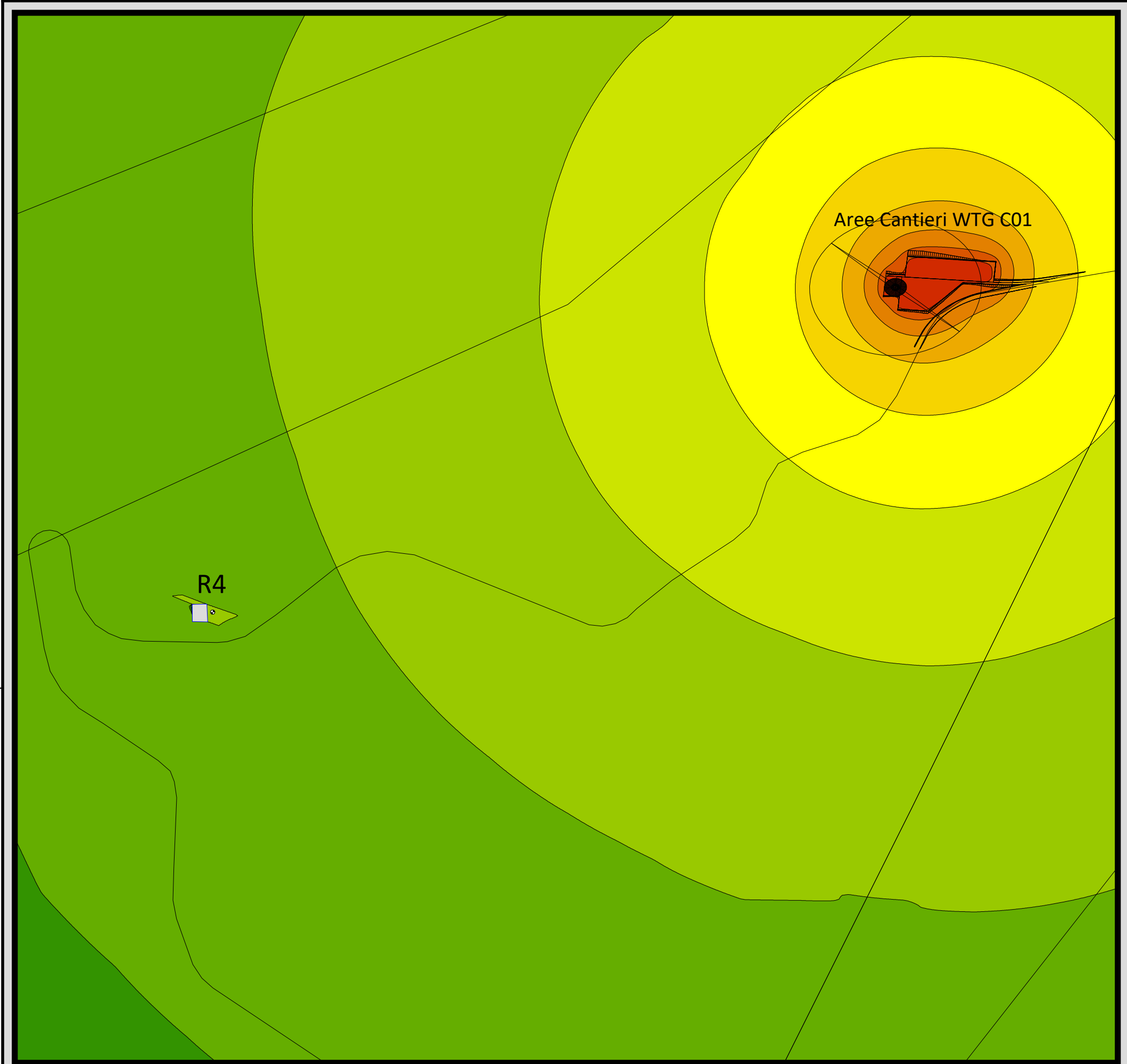


33402500

4175000

4175000

33402500



4175000

4175000

33402500

Customer: RINA
 Project: Parco Eolico VIA Cantieri
 Project-No. 2056



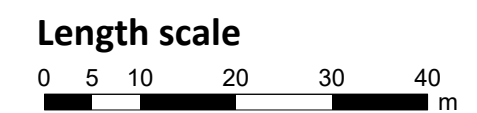
Map
2.d

Area Cantiere WTG C01
Mappa delle emissioni sonore



Calculation in 4 m above ground

Project engineer: OTOSPRO SRL
 Created: 20/12/2023
 Processed with SoundPLAN 8.2, Update 20/06/2023



Allegato 3

CERTIFICATI STRUMENTAZIONE E TECNICI COMPETENTI

(29 PAGINE)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27795-A
Certificate of Calibration LAT 163 27795-A

- data di emissione
date of issue 2022-08-01
- 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 Fonometro
- costruttore
manufacturer Larson & Davis
- modello
model 831
- matricola
serial number 3697
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2022-07-29
- data delle misure
date of measurements 2022-08-01
- 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 27795-A
Certificate of Calibration LAT 163 27795-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
Fonometro	Larson & Davis	831	3697
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM831	29522
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	147232

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. PR1B Rev. 2.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2014.

I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2014.

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
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	31303	INRIM 22-0543-02	2022-07-04	2023-07-04
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-862/21	2021-10-29	2022-10-29
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-1978-A	2022-07-11	2022-10-11
Multimetro Agilent 34401A	MY47066202	LAT 019 66754	2021-11-22	2022-11-22
Termoigrometro LogTag UHADO-16	A0C1015246F5	128U-1015/21	2021-11-11	2022-11-11

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	25,8	25,7
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	36,2	36,1
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.

Sullo strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.

Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.

Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27795-A
Certificate of Calibration LAT 163 27795-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 27795-A
 Certificate of Calibration LAT 163 27795-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.403.
- Manuale di istruzioni I831.01 Rev Q del 2017 fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 26,0 - 139,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione per calibratore multifunzione da pressione a campo libero a zero gradi sono stati forniti dal costruttore del microfono
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2013. Lo strumento risulta omologato con certificato PTB DE-15-M-PTB-0056 del 24 febbraio 2016.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poichè è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2013, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2013.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

Descrizione: Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

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

Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Positivo
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	Positivo
Livello sonoro di picco C	Positivo
Indicazione di sovraccarico	Positivo
Stabilità ad alti livelli	Positivo
Stabilità a lungo termine	Positivo

3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

Descrizione: Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Larson & Davis CA250 sn. 5333
Certificato del calibratore utilizzato	SKL-1977-A del 2022-07-11
Frequenza nominale del calibratore	251,2 Hz
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	114,3 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27795-A
Certificate of Calibration LAT 163 27795-A

4. Rumore autogenerato

Descrizione: Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

Impostazioni: Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB
A	Elettrico	5,8
C	Elettrico	10,3
Z	Elettrico	18,3
A	Acustico	16,8

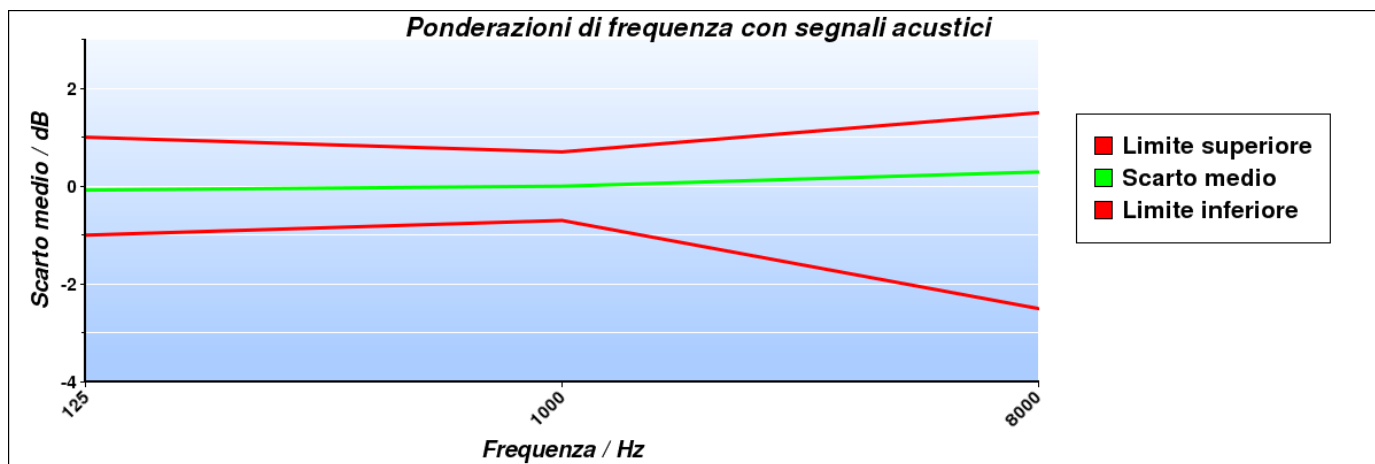
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

Impostazioni: Ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

Letture: Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti Accettabilità Classe 1 / dB
125	-0,03	-0,21	0,00	93,62	-0,28	-0,20	0,31	-0,08	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	93,90	0,00	0,00	0,26	Riferimento	±0,7
8000	-0,18	2,91	0,00	91,19	-2,71	-3,00	0,50	0,29	+1,5/-2,5



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27795-A
Certificate of Calibration LAT 163 27795-A

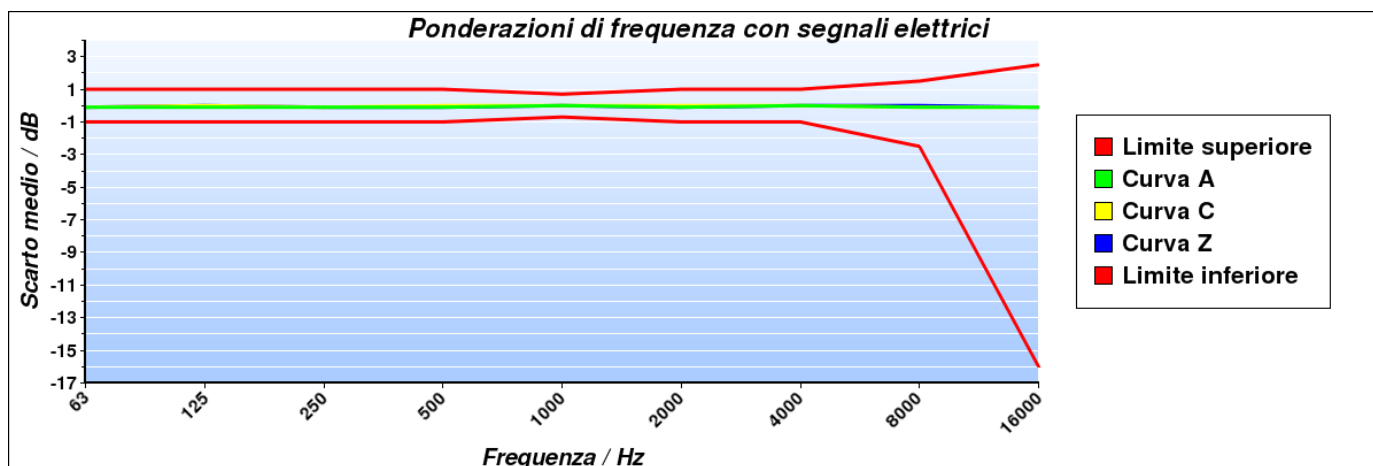
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

Descrizione: Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

Frequenza nominale Hz	Curva A Scarto medio dB	Curva C Scarto medio dB	Curva Z Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
63	-0,10	-0,10	-0,10	0,14	±1,0
125	-0,10	0,00	0,00	0,14	±1,0
250	-0,10	-0,10	-0,10	0,14	±1,0
500	-0,10	0,00	-0,10	0,14	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	0,14	±0,7
2000	-0,10	0,00	-0,10	0,14	±1,0
4000	0,00	0,00	0,00	0,14	±1,0
8000	-0,10	-0,10	0,00	0,14	+1,5/-2,5
16000	-0,10	-0,10	-0,10	0,14	+2,5/-16,0



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27795-A
Certificate of Calibration LAT 163 27795-A

7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

Descrizione: La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 114,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

Lecture: Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Limiti accettab. Classe 1 / dB
Fast C	114,00	0,00	0,12	±0,2
Fast Z	114,00	0,00	0,12	±0,2
Slow A	114,00	0,00	0,12	±0,1
Leq A	114,00	0,00	0,12	±0,1

8. Linearità di livello comprendente il selettore (comando) del campo di misura

Descrizione: Tramite questa prova vengono verificati gli errori di linearità dei campi di misura non di riferimento e gli errori introdotti dal selettore del campo di misura. La verifica dell'errore introdotto dal selettore viene effettuata con un segnale elettrico sinusoidale ad una frequenza di 1 kHz regolato per fornire l'indicazione del livello di pressione sonora di riferimento, pari a 114,0 dB, nel campo di misura di riferimento. Per la verifica degli errori di linearità si utilizza un segnale elettrico sinusoidale, calcolato a partire dal segnale che causa lo spegnimento dell'indicazione di livello insufficiente, che dia un'indicazione di 5 dB superiore al livello a cui si è spenta l'indicazione di livello insufficiente, per quel campo di misura ad 1 kHz.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, ponderazione di frequenza A e tutti i campi di misura non di riferimento.

Lecture: Per ciascun campo di misura da verificare, si legge sullo strumento l'indicazione con ponderazione temporale Fast o media temporale.

Campo di misura dB	Livello atteso dB	Lettura media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
19-120 (Under Range + 5)	29,80	29,70	-0,10	0,14	±0,8
19-120 (Riferimento)	114,00	114,00	0,00	0,14	±0,8

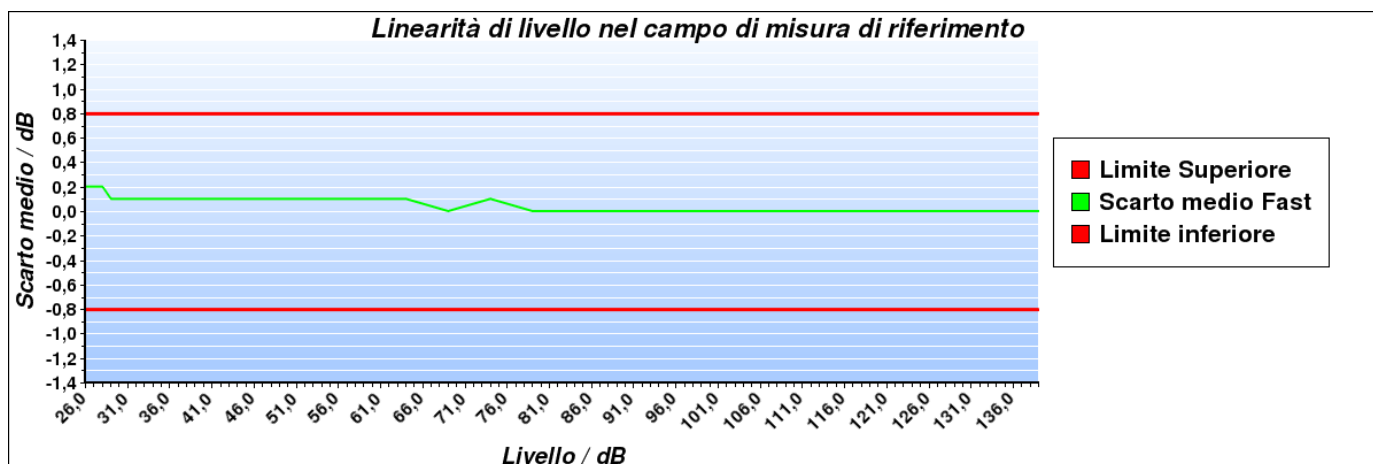
CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27795-A
Certificate of Calibration LAT 163 27795-A
9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 114,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	0,14	Riferimento	±0,8	79,0	0,14	0,00	±0,8
119,0	0,14	0,00	±0,8	74,0	0,14	0,10	±0,8
124,0	0,14	0,00	±0,8	69,0	0,14	0,00	±0,8
129,0	0,14	0,00	±0,8	64,0	0,14	0,10	±0,8
134,0	0,14	0,00	±0,8	59,0	0,14	0,10	±0,8
135,0	0,14	0,00	±0,8	54,0	0,14	0,10	±0,8
136,0	0,14	0,00	±0,8	49,0	0,14	0,10	±0,8
137,0	0,14	0,00	±0,8	44,0	0,14	0,10	±0,8
138,0	0,14	0,00	±0,8	39,0	0,14	0,10	±0,8
139,0	0,14	0,00	±0,8	34,0	0,14	0,10	±0,8
114,0	0,14	Riferimento	±0,8	31,0	0,14	0,10	±0,8
109,0	0,14	0,00	±0,8	30,0	0,14	0,10	±0,8
104,0	0,14	0,00	±0,8	29,0	0,14	0,10	±0,8
99,0	0,14	0,00	±0,8	28,0	0,14	0,20	±0,8
94,0	0,14	0,00	±0,8	27,0	0,14	0,20	±0,8
89,0	0,14	0,00	±0,8	26,0	0,14	0,20	±0,8
84,0	0,14	0,00	±0,8				



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27795-A
Certificate of Calibration LAT 163 27795-A

10. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 136,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

Letture: Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
Fast	200	135,00	135,00	0,00	0,14	±0,5
Slow	200	128,60	128,50	-0,10	0,14	±0,5
SEL	200	129,00	129,00	0,00	0,14	±0,5
Fast	2	118,00	117,70	-0,30	0,14	+1,0/-1,5
Slow	2	109,00	108,80	-0,20	0,14	+1,0/-3,0
SEL	2	109,00	109,00	0,00	0,14	+1,0/-1,5
Fast	0,25	109,00	108,70	-0,30	0,14	+1,0/-3,0
SEL	0,25	100,00	99,90	-0,10	0,14	+1,0/-3,0

11. Livello sonoro di picco C

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 135,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 135,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

Letture: Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
1 ciclo 8 kHz	135,00	138,40	137,70	-0,70	0,16	±2,0
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,16	±1,0
½ ciclo 500 Hz -	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,16	±1,0

12. Indicazione di sovraccarico

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
140,0	139,8	139,7	0,1	0,14	±1,5

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27795-A
Certificate of Calibration LAT 163 27795-A

13. Stabilità ad alti livelli

Descrizione: Questa prova permette di verificare la stabilità dello strumento quando opera continuamente con segnali di livello elevato. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 138,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per 5 minuti al termine dei quali viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio della prova e dopo 5 minuti di esposizione al segnale ad alto livello.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
138,0	138,0	138,0	0,0	0,09	±0,1

14. Stabilità a lungo termine

Descrizione: Questa prova permette di verificare la capacità dello strumento di operare continuamente con segnali di medio livello. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso, in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 114,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per un intervallo di tempo variabile tra 25 minuti e 35 minuti al termine del quale viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio e alla fine della prova.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	114,0	114,0	0,0	0,09	±0,1

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27796-A
Certificate of Calibration LAT 163 27796-A

- data di emissione
date of issue 2022-08-01
- 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 Filtri 1/3
- costruttore
manufacturer Larson & Davis
- modello
model 831
- matricola
serial number 3697
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2022-07-29
- data delle misure
date of measurements 2022-08-01
- 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 27796-A
Certificate of Calibration LAT 163 27796-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
Filtri 1/3	Larson & Davis	831	3697
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM831	29522

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. PR6 Rev. 19.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con il metodo interno di taratura basato sulla norma CEI EN 61260:1997.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61260:1997.

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
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-862/21	2021-10-29	2022-10-29
Multimetro Agilent 34401A	MY47066202	LAT 019 66754	2021-11-22	2022-11-22
Termoigrometro LogTag UHADO-16	AOC1015246F5	128U-1015/21	2021-11-11	2022-11-11

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	25,7	25,6
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	36,2	36,1
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. Gli elevati valori di incertezza in alcune prove sono determinati dalle caratteristiche intrinseche dello strumento in prova.

Sullo Strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.

Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27796-A
Certificate of Calibration LAT 163 27796-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 27796-A
 Certificate of Calibration LAT 163 27796-A

1. Ispezione preliminare

Descrizione: Nella tabella sottostante vengono riportati i risultati dei controlli preliminari effettuati sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK
Luogo di taratura	SEDE

2. Modalità e condizioni di misura

Descrizione: Vengono qui riportate le impostazioni e le caratteristiche dello strumento rilevanti ai fini della Taratura.

Impostazioni	
Frequenza di campionamento	51,20 kHz
Sistema di calcolo	base dieci
Attenuazione di riferimento	non specificata

3. Attenuazione relativa

Descrizione: La verifica dell'attenuazione relativa viene effettuata ad 1 dB dal limite superiore del campo di funzionamento lineare nella gamma di livello di riferimento.

Frequenza normalizzata f/fm	Attenuazioni rilevate dB					Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
	Filtro a 20 Hz	Filtro a 200 Hz	Filtro a 630 Hz	Filtro a 6300 Hz	Filtro a 20000 Hz		
0,18546	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	>80,00	+70/+∞	2,00
0,32748	>80,00	>80,00	>80,00	>80,00	>80,00	+61/+∞	1,50
0,53143	>80,00	78,70	>80,00	>80,00	>80,00	+42/+∞	1,00
0,77257	76,50	76,40	76,30	76,30	75,70	+17,5/+∞	0,50
0,89125	3,10	3,00	3,00	3,00	2,90	+2,0/+5,0	0,21
0,91958	0,50	0,40	0,40	0,50	0,40	-0,3/+1,3	0,16
0,94719	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	-0,00	-0,3/+0,6	0,14
0,97402	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	-0,3/+0,4	0,14
1,00000	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,3	0,14
1,02667	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	0,10	-0,3/+0,4	0,14
1,05575	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,20	-0,3/+0,6	0,14
1,08746	0,20	0,20	0,20	0,20	0,50	-0,3/+1,3	0,16
1,12202	3,00	2,90	3,00	3,00	3,50	+2,0/+5,0	0,21
1,29437	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+17,5/+∞	0,50
1,88173	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+42,0/+∞	1,00
3,05365	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	78,10	+61/+∞	1,50
5,39195	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	75,90	+70/+∞	2,00

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27796-A
Certificate of Calibration LAT 163 27796-A

4. Campo di funzionamento lineare

Descrizione: La linearità della risposta del filtro viene verificata nella gamma di livello di riferimento, partendo dal limite superiore, per 50 dB di dinamica, ad intervalli di 5 dB tranne a 5 dB dagli estremi dove la verifica viene effettuata ad intervalli di 1 dB.

Filtro a 20 Hz		Filtro a 630 Hz		Filtro a 20000 Hz		Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB		
139,0	0,00	139,0	0,00	139,0	0,00	±0,4	0,14
138,0	0,00	138,0	0,00	138,0	0,00	±0,4	0,14
137,0	0,00	137,0	0,00	137,0	0,00	±0,4	0,14
136,0	0,00	136,0	0,00	136,0	0,00	±0,4	0,14
135,0	0,00	135,0	0,00	135,0	0,00	±0,4	0,14
134,0	0,00	134,0	0,00	134,0	0,00	±0,4	0,14
129,0	0,00	129,0	0,00	129,0	0,00	±0,4	0,14
124,0	0,00	124,0	0,00	124,0	0,00	±0,4	0,14
119,0	0,00	119,0	0,00	119,0	0,00	±0,4	0,14
114,0	0,00	114,0	0,00	114,0	0,00	±0,4	0,14
109,0	0,00	109,0	0,00	109,0	0,00	±0,4	0,14
104,0	0,00	104,0	0,00	104,0	0,00	±0,4	0,14
99,0	0,00	99,0	0,00	99,0	0,00	±0,4	0,14
94,0	0,00	94,0	0,00	94,0	0,00	±0,4	0,14
93,0	0,00	93,0	0,00	93,0	0,00	±0,4	0,14
92,0	0,00	92,0	0,00	92,0	0,00	±0,4	0,14
91,0	0,00	91,0	0,00	91,0	0,00	±0,4	0,14
90,0	0,00	90,0	0,00	90,0	0,00	±0,4	0,14
89,0	0,00	89,0	0,00	89,0	0,00	±0,4	0,14

5. Filtri anti-ribaltamento

Descrizione: La verifica viene effettuata ad un livello pari al limite superiore del campo di funzionamento lineare della gamma di riferimento. Per ciascun filtro verificato viene inviato un segnale sinusoidale stazionario di frequenza pari alla frequenza di campionamento dello strumento meno la frequenza centrale nominale del filtro.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Attenuazione rilevata dB	Attenuazione minima Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,95	51180,05	73,70	70,0	0,14
630	630,96	50569,04	76,30	70,0	0,14
6300	6309,57	44890,43	75,20	70,0	0,14

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27796-A

Certificate of Calibration LAT 163 27796-A

6. Somma dei segnali d'uscita

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
200	199,53	199,53	0,00	+1,0/-2,0	0,14
200	199,53	177,83	0,01	+1,0/-2,0	0,14
200	199,53	223,87	0,01	+1,0/-2,0	0,14
630	630,96	630,96	0,00	+1,0/-2,0	0,14
630	630,96	562,34	0,01	+1,0/-2,0	0,14
630	630,96	707,95	0,01	+1,0/-2,0	0,14
6300	6309,57	6309,57	-0,10	+1,0/-2,0	0,14
6300	6309,57	5623,41	0,01	+1,0/-2,0	0,14
6300	6309,57	7079,47	-0,04	+1,0/-2,0	0,14

7. Funzionamento in tempo reale

Descrizione: I campi di frequenze nei quali i filtri devono funzionare in tempo reale vengono verificati tramite questa prova che utilizza la modulazione in frequenza del segnale fornito.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,95	0,00	±0,3	0,14
25	25,12	0,00	±0,3	0,14
31,5	31,62	0,00	±0,3	0,14
40	39,81	0,00	±0,3	0,14
50	50,12	0,00	±0,3	0,14
63	63,10	0,00	±0,3	0,14
80	79,43	0,00	±0,3	0,14
100	100,00	0,00	±0,3	0,14
125	125,89	0,00	±0,3	0,14
160	158,49	0,00	±0,3	0,14
200	199,53	0,00	±0,3	0,14
250	251,19	0,00	±0,3	0,14
315	316,23	0,00	±0,3	0,14
400	398,11	0,00	±0,3	0,14
500	501,19	0,00	±0,3	0,14
630	630,96	0,00	±0,3	0,14
800	794,33	0,00	±0,3	0,14
1000	1000,00	0,00	±0,3	0,14
1250	1258,93	0,00	±0,3	0,14
1600	1584,89	0,00	±0,3	0,14
2000	1995,26	0,00	±0,3	0,14
2500	2511,89	0,00	±0,3	0,14
3150	3162,28	0,00	±0,3	0,14
4000	3981,07	0,00	±0,3	0,14
5000	5011,87	0,00	±0,3	0,14
6300	6309,57	0,00	±0,3	0,14
8000	7943,28	0,00	±0,3	0,14
10000	10000,00	0,00	±0,3	0,14
12500	12589,25	0,00	±0,3	0,14
16000	15848,93	0,00	±0,3	0,14
20000	19952,62	0,00	±0,3	0,14

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26764-A
Certificate of Calibration LAT 163 26764-A

- data di emissione
date of issue 2022-02-23
- 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 8792
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2022-02-22
- data delle misure
date of measurements 2022-02-23
- 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 26764-A
Certificate of Calibration LAT 163 26764-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	8792

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 21-0609-01	2021-07-01	2022-07-01
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-862/21	2021-10-29	2022-10-29
Multimetro Agilent 34401A	MY47066202	LAT 019 66754	2021-11-22	2022-11-22
Termoigrometro LogTag UHADO-16	A0C1015246F5	128U-1015/21	2021-11-11	2022-11-11

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	24,5	24,4
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	30,2	30,2
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	994,4	994,4

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26764-A
Certificate of Calibration LAT 163 26764-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 26764-A
 Certificate of Calibration LAT 163 26764-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	SPL specificato	SPL medio misurato	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	93,95	0,12	0,18	0,40	0,15
1000,0	114,00	113,96	0,12	0,16	0,40	0,15

4. Frequenza del livello generato

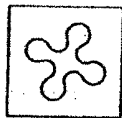
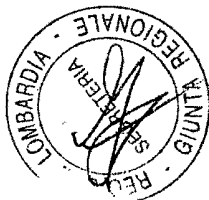
In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Frequenza specificata	SPL specificato	Frequenza misurata	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
Hz	dB re20 uPa	Hz	%	%	%	%
1000,0	94,00	1000,32	0,01	0,04	1,00	0,30
1000,0	114,00	1000,27	0,01	0,04	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	SPL specificato	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
Hz	dB re20 uPa	%	%	%	%	%
1000,0	94,00	0,65	0,28	0,93	3,00	0,50
1000,0	114,00	0,37	0,28	0,65	3,00	0,50



Regione Lombardia

Giunta Regionale
Direzione Generale Tutela Ambientale

SI RILASCIATA 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 LOMBARDIA

Segretario della Giunta Regionale

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

Milano

13 MAG. 1999

[Firma]
Segretario della Giunta

- 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. M. Segretario
 Delegato V. q.t.
 (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

MILANO
La p...
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,
datte integre

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

[Handwritten signature]

Autocertificazione

Marzia Graziano ENTECA n° 4685

La sottoscritta **Marzia Graziano**

Nata a Verbania Prov. VB il 03/03/1970

Codice Fiscale: GRZMRZ70C43L746Y

Residente in Via Moncalvo n. 4/22 - 20146 Milano (MI)

DICHIARA

di essere di nazionalità italiana; di essere in possesso del titolo di studio: Laurea in architettura indirizzo Urbanistica (conseguito in data 25/3/1996 presso il Politecnico di Milano) ed abilitata all'esercitazione della professione con l'esame di stato dell'aprile 1998 presso il Politecnico di Milano;

di essere Socio Specialista Assoacustici - Associazione Specialisti Acustica-Vibrazioni - Elettroacustica con **n. 530 dal 6/12/2019**

di essere stata riconosciuta Tecnico Competente in Acustica dalla Regione Piemonte con **Determinazione Dirigenziale n. 438 del 23/10/2003**

di essere iscritta all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica **ENTECA n° 4685 dal 10/12/2018**

https://agentifisici.isprambiente.it/enteca/tecnici_viewlist.php

Firma _____

