

TEAGRI SOLARE 1 S.r.l.

Galleria del Corso, n. 4

Milano 20122

P.Iva 03159970213

teagrisolare1@legalmail.it

Impianto AGROVOLTAICO - Fratta

PROGETTO DEFINITIVO



Coordinamento e progettazione:



In collaborazione con:



Progettisti:

Ing. M.Bertoneri - Ord. Ing. Prov. di Massa Carrara, n.669

sez.A

Collaboratori: Geom. Nicola Ambrosini

TITOLO:

**RELAZIONE PREVISIONALE DI
IMPATTO ACUSTICO**

DATA:

03/2025

REVISIONE:

0

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

F R P S A 0 9 0 1

SCALA:

NA

FORMATO:

A4

INDICE

PREMESSA.....	5
1 RIFERIMENTI NORMATIVI.....	6
1.1 NORMATIVA NAZIONALE	6
1.2 NORMATIVA REGIONALE.....	9
2 INQUADRAMENTO PROGETTUALE	10
2.1 CRITERI DI PROGETTAZIONE.....	10
2.2 LAYOUT DI IMPIANTO.....	10
2.3 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI ELETTRICI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	12
2.4 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI CIVILI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	13
2.4.1 Strutture di supporto pannelli	13
2.4.2 Fondazioni cabine	14
2.4.3 Recinzione.....	14
2.4.4 Viabilità interna di servizio	15
3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	16
4 METODOLOGIA ADOTTATA PER LA VALUTAZIONE.....	17
4.1 VALUTAZIONE DELLO STATO ATTUALE	17
4.2 VALUTAZIONE STATO DI ESERCIZIO.....	18
4.3 VALUTAZIONE FASE DI CANTIERE.....	18
5 VALUTAZIONE DELLO STATO ATTUALE.....	19
5.1 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	20
5.1.1 Fonometri integratoti.....	20
5.1.2 Calibratore	21
5.2 INQUADRAMENTO.....	22
5.2.1 Inquadramento ricettori e postazioni di misura	22
5.2.2 Inquadramento Acustico	24
5.2.3 Descrizione ricettori e postazioni di misura	25
5.2.3.1 Ro1 – Eo1	25
5.2.3.2 Ro2 – Eo2	25
5.2.3.3 Ro3 – Eo3	26
5.2.3.4 Ro4 – Eo4	26
5.2.3.5 Ro5 – Eo5	27
5.3 RISULTATI RILIEVI FONOMETRICI.....	27
5.3.1 Periodo Diurno	27
5.3.2 Periodo Notturno	28
5.4 COMPONENTI TONALI	28
5.5 COMPONENTI IMPULSIVE	28
5.6 VERIFICA DEL RISPETTO DEL LIMITE DI IMMISSIONE ASSOLUTA.....	28

5.6.1	Periodo Diurno	29
5.6.2	Periodo Notturno	29
6	OSSERVAZIONI CONCLUSIVE ALLO STATO ATTUALE	30
7	VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	31
7.1	MODELLO DI CALCOLO UTILIZZATO	31
7.2	RUMORE VEICOLARE	32
7.3	REALIZZAZIONE DEL MODELLO ACUSTICO	34
7.4	CREAZIONE DEGLI SCENARI DI SIMULAZIONE	35
7.5	POTENZA SONORA DELLE SORGENTI SIMULATE.....	36
7.5.1	Fase di esercizio	36
7.5.2	Fase di Cantiere.....	36
7.5.3	Descrizione dei ricettori.....	36
7.6	SCENARIO So1 – FASE DI ESERCIZIO	37
7.6.1	Analisi qualitativa – So1.....	37
7.6.2	Analisi Quantitativa -So1.....	38
7.6.3	Verifica dei limiti normativi	38
7.6.3.1	Verifica del limite di emissione assoluta	38
7.6.3.2	Verifica del limite di immissione assoluta	38
7.6.3.3	Verifica del limite di immissione differenziale	39
7.6.4	Osservazioni allo scenario So1.....	39
7.7	SCENARIO So2 – FASE DI CANTIERE	39
7.7.1	Analisi qualitativa – So2.....	39
7.7.2	Analisi Quantitativa -So2.....	41
7.7.3	Verifica dei limiti normativi	41
7.7.3.1	Verifica del limite di emissione assoluta	41
7.7.4	Osservazioni allo scenario So2.....	42
8	CONCLUSIONI	43

Allegati

Allegato 1 – Corografia dell'area

Allegato 2 - Attestato tecnico competente in Acustica Ambientale

Allegato 3 – Certificati di misura

Allegato 4 – Certificati di taratura

Allegato 5 – Mappe Acustiche

Indice delle Figure

<i>Figura 2.1 – Layout di progetto</i>	<i>11</i>
<i>Figura 2.2 - Tipico recinzione.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 2.3 - Tipico accesso</i>	<i>15</i>
<i>Figura 3.1 – Localizzazione dell'area di progetto (fonte: Google Earth Pro)</i>	<i>16</i>
<i>Figura 5:1 – Stralcio cartografico con ubicazione dell'impianto</i>	<i>23</i>
<i>Figura 5:2 – Documentazione fotografica e posizionamento fonometro – Ro1 - Eo1.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 5:3 – Documentazione fotografica e posizionamento fonometro – Ro2 - Eo2</i>	<i>25</i>
<i>Figura 5:4 – Documentazione fotografica e posizionamento fonometro – Ro3 - Eo3.....</i>	<i>26</i>
<i>Figura 5:5 – Documentazione fotografica e posizionamento fonometro – Ro4 - Eo4</i>	<i>26</i>
<i>Figura 5:6 – Documentazione fotografica e posizionamento fonometro – Ro5 - Eo5</i>	<i>27</i>
<i>Figura 7:1 – Livello sonoro equivalente su un'ora in dB(A) generato dalla circolazione di un veicolo</i>	<i>32</i>
<i>Figura 7:2 – Modello acustico dell'area di studio in Soundplan</i>	<i>35</i>
<i>Figura 7:3 – Corografia dell'area con indicazione dei ricettori maggiormente impattati dall'esercizio del parco fotovoltaico e della stazione elettrica e di utenza, oltre che dalle emissioni generate dalle fasi lavorative.....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 7:4 – Mappa Acustica – Scenario So1 – Periodo diurno</i>	<i>37</i>
<i>Figura 7:5 – Mappa Acustica – Scenario So2 – Periodo diurno</i>	<i>39</i>

INDICE DELLE TABELLE

<i>Tabella 1-1 – Classificazione del territorio comunale (art.1). (Tabella A dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997) ...</i>	<i>6</i>
<i>Tabella 1-2– Valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art.2)</i>	<i>7</i>
<i>Tabella 1-3 – Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB (A) (art.3)</i>	<i>8</i>
<i>Tabella 1-4 – Valori di qualità Leq in dB(A) (Tabella D dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)</i>	<i>8</i>
<i>Tabella 5-1 – Riepilogo delle misure eseguite</i>	<i>19</i>
<i>Tabella 5-2 – Coordinate geografiche dei ricettori monitorati e delle postazioni di misura ad essi associate ...</i>	<i>23</i>
<i>Tabella 5-3 – PCCA Comune di Rovigo (RO).....</i>	<i>24</i>
<i>Tabella 5-4 – Limiti normativi Classe acustica II e III</i>	<i>24</i>
<i>Tabella 5-5 – Risultati dei rilievi fonometrici effettuati in Periodo Diurno</i>	<i>27</i>
<i>Tabella 5-6 – Risultati dei rilievi fonometrici effettuati in Periodo Notturno</i>	<i>28</i>
<i>Tabella 5-7 – Riepilogo Limiti normativi della Classificazione Acustica Classi</i>	<i>28</i>
<i>Tabella 5-8 – Risultati dei rilievi fonometrici effettuati in Periodo Diurno</i>	<i>29</i>
<i>Tabella 5-9 – Risultati dei rilievi fonometrici effettuati in Periodo Notturno</i>	<i>29</i>
<i>Tabella 7-1 – Scenari di simulazione</i>	<i>35</i>
<i>Tabella 7-2 – Riepilogo sorgenti sonore e livelli di pressione sonora presenti in fase di esercizio.....</i>	<i>36</i>
<i>Tabella 7-3 – Riepilogo sorgenti sonore e livelli di pressione sonora presenti in fase di cantiere</i>	<i>36</i>
<i>Tabella 7-4 – Analisi Quantitativa So1 – Periodo diurno</i>	<i>38</i>
<i>Tabella 7-5 – Verifica del limite di emissione assoluta – Periodo diurno.....</i>	<i>38</i>
<i>Tabella 7-6 – Verifica del limite di immissione assoluta – Periodo diurno</i>	<i>38</i>
<i>Tabella 7-7 – Verifica del limite di immissione differenziale – Periodo diurno.....</i>	<i>39</i>
<i>Tabella 7-8 – Analisi Quantitativa So2 – Periodo diurno</i>	<i>41</i>
<i>Tabella 7-9 – Verifica del limite di emissione assoluta – Periodo diurno</i>	<i>41</i>

Premessa

Il presente documento restituisce la Valutazione Previsionale di Impatto Acustico in fase di Esercizio ed in fase di Cantiere, relativa alla realizzazione di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte solare denominato "Fratta" con potenza di picco (DC) pari a 22,38 MWp e potenza nominale (AC) di 22 MW da realizzare nel Comune di Fratta Polesine (RO) e relative opere annesse alla RTN, le quali si sviluppano nei territori comunali di Fratta Polesine (RO), Villamarzana (RO), Arquà Polesine (RO) e Rovigo (RO).

La valutazione previsionale sarà redatta con riferimento al confronto tra stato attuale e di progetto valutando le differenze rilevate e verificando il rispetto dei limiti normativi.

Il clima Acustico allo stato attuale è stato definito attraverso una campagna di misure fonometriche, eseguita in data 04 Marzo 2025, sia in Periodo Diurno (06:00 – 22:00) che in Periodo Notturno (22:00 – 06:00).

L'impatto acustico nella fase di cantiere verrà valutato tramite simulazione acustica, attraverso software specifico, con riferimento al caso peggiore riscontrabile nei pressi dei ricettori maggiormente impattati dalle lavorazioni. Nello specifico verranno prese in considerazione le fasi lavorative relative alla realizzazione del campo, della linea di connessione, della stazione utente e della stazione elettrica. Le lavorazioni verranno svolte solo durante il periodo diurno.

L'impatto acustico nella fase di esercizio verrà valutato inserendo le sorgenti sonore fisse presenti all'interno dell'area di impianto come trasformatori ed inverter, adottando un approccio cautelativo.

Nei paragrafi successivi si riporterà in dettaglio la metodologia utilizzata al fine della valutazione dello stato attuale, della fase di cantiere e dello stato di esercizio.

La redazione della presente è a cura dei sottoscritti Tecnici Competenti in Acustica Ambientale Ing. Matteo Bertoneri, Ing. Claudio Fiaschi, Ing. Andrea Battistini e dal Geom. Nicola Ambrosini, coadiuvati dal Geom. Michele Squillaci.

1 Riferimenti Normativi

1.1 Normativa Nazionale

Attualmente il quadro normativo nazionale si basa sulla Legge quadro n. 447 del 26 Ottobre 1995 e da una serie di decreti attuativi della legge quadro (DPCM 14 Novembre 1997, DM 16 Marzo 1998, DPCM 31 marzo 1998, DPR n. 142 del 30/3/2004), che rappresentano gli strumenti legislativi della disciplina organica e sistematica dell'inquinamento acustico. La legge quadro dell'inquinamento acustico stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'art. 117 della Costituzione. Essa delinea le direttive, da attuarsi tramite decreto, su cui si debbono muovere le pubbliche amministrazioni e i privati per rispettare, controllare e operare nel rispetto dell'ambiente dal punto di vista acustico. Il DPCM del 14 Novembre del 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" determina i valori limite di emissione delle singole sorgenti, i valori limite di immissione nell'ambiente esterno dall'insieme delle sorgenti presenti nell'area in esame, i valori di attenzione ed i valori di qualità le cui definizioni sono riportate nella legge quadro n. 447/95 e riportati di seguito nelle tabelle B-C-D. Tali valori sono riferibili alle classi di destinazione d'uso del territorio riportate nella tabella A allegata al presente decreto e adottate dai Comuni ai sensi e per gli effetti della legge n.447/95.

Tabella 1-1 – Classificazione del territorio comunale (art.1). (Tabella A dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)

CLASSE	DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO
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, ecc.
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.
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.
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.
V	aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
VI	aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Il D.P.C.M. 14/11/1997 definisce, per ognuna delle classi acustiche previste:

- Valore limite di emissione¹: valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
- Valore limite assoluto di immissione²: valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.
- Valore limite differenziale di immissione³: è definito come differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale (rumore con tutte le sorgenti attive) ed il rumore residuo (rumore con la sorgente da valutare non attiva).
- Valore di attenzione⁴: valore di immissione che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente. È importante sottolineare che in caso di superamento dei valori di attenzione, è obbligatoria l'adozione dei piani di risanamento di cui all'art. 7 della L. n°447/1995;
- Valore di qualità⁵: valore di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili.

Tabella 1-2– Valori limite di emissione - L_{eq} in dB(A) (art.2)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	45	35
II - aree prevalentemente residenziali	50	40
III - aree di tipo misto	55	45
IV - aree di intensa attività umana	60	50
V - aree prevalentemente industriali	65	55
VI - aree esclusivamente industriali	65	65

¹ Art.2, comma 1, lettera e) della L.447/1995.

² Art.2, comma 1, lettera f) della L.447/1995.

³ Art.2, comma 3 della L.447/1995.

⁴ Art.2, comma 1, lettera g) della L.447/1995.

⁵ Art.2, comma 1, lettera h) della L.447/1995.

Tabella 1-3 – Valori limite assoluti di immissione – L_{eq} in dB (A) (art.3)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	50	40
II - aree prevalentemente residenziali	55	45
III - aree di tipo misto	60	50
IV - aree ad intensa attività umana	65	55
V - aree prevalentemente industriali	70	60
VI - aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 1-4 – Valori di qualità L_{eq} in dB(A) (Tabella D dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	47	37
II - aree prevalentemente residenziali	52	42
III - aree di tipo misto	57	47
IV - aree ad intensa attività umana	62	52
V - aree prevalentemente industriali	67	57
VI - aree esclusivamente industriali	70	70

Per quanto concerne i valori limite differenziali di immissione, il decreto suddetto stabilisce che tali valori, definiti dalla legge quadro 26 ottobre 1995, n. 447, non sono applicabili nelle aree classificate come classe VI della Tabella A e se la rumorosità è prodotta da infrastrutture stradali, ferroviarie e aeroportuali. L'art. 5 fa riferimento chiaramente alle infrastrutture dei trasporti per le quali i valori limite assoluti di immissione e di emissione relativi alle singole infrastrutture dei trasporti, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, fissati successivamente dal DPR n. 142 del 2004.

Il DM Ambiente 16.03.98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". Emanato in ottemperanza al disposto dell'art. 3 comma 1, lettera c) della L.447/95, individua le specifiche che devono essere soddisfatte dalla strumentazione di misura, i criteri e le modalità di esecuzione delle misure (indicate nell'allegato B al presente decreto). I criteri e le modalità di misura del rumore stradale e ferroviario sono invece indicati nell'allegato C al presente Decreto, mentre le modalità di presentazione dei risultati delle misure lo sono in allegato D al Decreto di cui costituisce parte integrante.

1.2 Normativa Regionale

DGR 21/09/93 n°4313 "Criteri orientativi per le Amministrazioni Comunali del Veneto nella suddivisione dei rispettivi territori secondo l'esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"

LR 10/05/99 n°21 "Norme in materia di inquinamento acustico"

LR 13/04/01 n°11 "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi alle autonomie locali in attuazione del decreto legislativo 31 marzo 1998, n° 112"

DDG ARPAV n. 3 del 2008 approva le linee guida relative ai criteri da adottare per la elaborazione della documentazione di impatto acustico ai sensi dell'art. 8 della Legge n. 447/1995

2 Inquadramento progettuale

2.1 Criteri di progettazione

I criteri con cui è stata redatta la progettazione definitiva dell'impianto fotovoltaico fanno riferimento sostanzialmente a:

- rispetto delle normative di pianificazione territoriale e urbanistica;
- analisi del PAI;
- scelta preliminare della tipologia impiantistica, ovvero impianto fotovoltaico a terra fisso con tecnologia moduli bifacciali;
- ottimizzazione dell'efficienza di captazione energetica realizzata mediante orientamento dei pannelli;
- disponibilità delle aree, morfologia ed accessibilità del sito acquisita sia mediante sopralluoghi che rilievo topografico di dettaglio.

Oltre a queste assunzioni preliminari si è proceduto tenendo conto di:

- rispetto delle leggi e delle normative di buona tecnica vigenti;
- soddisfazione dei requisiti di performance di impianto;
- conseguimento delle massime economie di gestione e di manutenzione degli impianti progettati;
- ottimizzazione del rapporto costi/benefici;
- impiego di materiali componenti di elevata qualità, efficienza, lunga durata e facilmente reperibili sul mercato;
- riduzione delle perdite energetiche connesse al funzionamento dell'impianto, al fine di massimizzare la quantità di energia elettrica immessa in rete.

2.2 Layout di impianto

Il layout di impianto è stato sviluppato secondo le seguenti "best practice" di progettazione:

- rispetto dei confini dei siti disponibili;
- posizione delle strutture di sostegno con geometria a matrice, in modo da ridurre i tempi di esecuzione;
- disposizione dei moduli fotovoltaici sulle strutture di sostegno in una fila verticale;
- interfila tra le schiere calcolate al fine di evitare fenomeni di ombreggiamento;
- zona di rispetto per l'ombreggiamento dovuto ai locali tecnici;
- zona di rispetto per l'ombreggiamento dovuto ad ostacoli esistenti;
- zona di rispetto al reticolo idrografico e ai vincoli all'interno delle fasce di rispetto;
- zona di rispetto agli elettrodotti.

A seguire si riporta una rappresentazione grafica del layout di impianto su Google Earth.

Figura 2.1 – Layout di progetto



2.3 Descrizione dei componenti elettrici dell'impianto fotovoltaico

L'impianto fotovoltaico avrà una potenza in DC di 22.377,6 kWp (in condizioni standard 1000W/m²) ed una potenza nominale pari a 22 MW.

L'impianto è così costituito:

- n. 1 Cabina di Consegna (o Cabina Utente), posizionata adiacentemente all'area di impianto dedicata alle BESS (vedi layout di impianto). All'interno della cabina saranno presenti, oltre al trasformatore di servizio da 160 kVA 30.000/400 V, le apparecchiature di protezione del cavidotto di consegna proveniente dal campo e le celle MT di arrivo e partenza, una stanza ad uso ufficio ed un locale quadri AT per la consegna dell'energia a 36 kV, dopo il successivo aumento di tensione operato tramite un trasformatore elevatore esterno.
- n. 5 Power Station con Inverter centralizzato da 4400 kVA (marca SMA Sunny Central SC 4000 UP, con cabina di trasformazione MVPS 4400-S2 similari), avente la funzione principale di elevare la tensione da bassa (BT) 660 V, proveniente dall'inverter centralizzato interno ad essa, a media tensione (MT) 30.000 V e convogliare l'energia raccolta dall'impianto fotovoltaico alla Cabina Utente. La Power Station è dotata di 26 input DC.
- n. 31.080 pannelli fotovoltaici da 720 Wp (marca Canadian Solar CS7N-720TB-AG o similare) installati su apposite strutture metalliche di tipo tracker con il sostegno fondato su pali infissi nel terreno;

L'impianto è completato da:

- tutte le infrastrutture tecniche necessarie alla conversione DC/AC della potenza generata dall'impianto e dalla sua consegna alla rete di distribuzione nazionale;
- opere accessorie, quali: impianti di illuminazione, videosorveglianza, monitoraggio, cancelli e recinzioni.

L'impianto sarà in grado di alimentare dalla rete tutti i carichi rilevanti (ad esempio quadri di alimentazione, illuminazione, rete di trasmissione dati, ecc.).

Inoltre, in mancanza di alimentazione dalla rete, tutti i carichi elettrici indispensabili e privilegiati verranno alimentati da uno o più generatori temporanei di emergenza, che si ipotizza possa essere rappresentato da un generatore diesel.

I manufatti destinati a contenere gli inverter centralizzati, la cabina utente ed i locali ad uso ufficio e magazzino saranno del tipo container prefabbricati o strutture prefabbricate in cemento precompresso, come riportato negli elaborati di dettaglio.

2.4 Descrizione dei componenti civili dell'impianto fotovoltaico

2.4.1 Strutture di supporto pannelli

La fondazione delle strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici sarà costituita da pali infissi nel terreno con una profondità determinata in funzione delle caratteristiche geotecniche del terreno sul quale verranno installate:

- 1) **A pali infissi:** costituita da profili in acciaio infissi nel terreno per una profondità minima di 5,50 m, e comunque tale da garantire la stabilità della "vela" costituita dall'insieme dei pannelli e della struttura a sostegno.

La struttura di sostegno sarà costituita dai seguenti profili in acciaio:

Montanti: HEA 220, HEB 220

Traverso: Scatolare 100x200x14 mm

Sostegni pannelli fotovoltaici: Omega 30x100x50x3 mm.

2.4.2 Fondazioni cabine

La scelta della tipologia di fondazione da utilizzare è stata valutata in base alle caratteristiche geotecniche del terreno, alla morfologia del sito, alla posizione ed accessibilità del sito.

Le fondazioni sono costituite da platee in calcestruzzo armato.

Il piano di posa degli elementi strutturali di fondazione deve essere regolarizzato e protetto con conglomerato cementizio magro (magrone) o altro materiale idoneo eventualmente indicato dal direttore dei lavori.

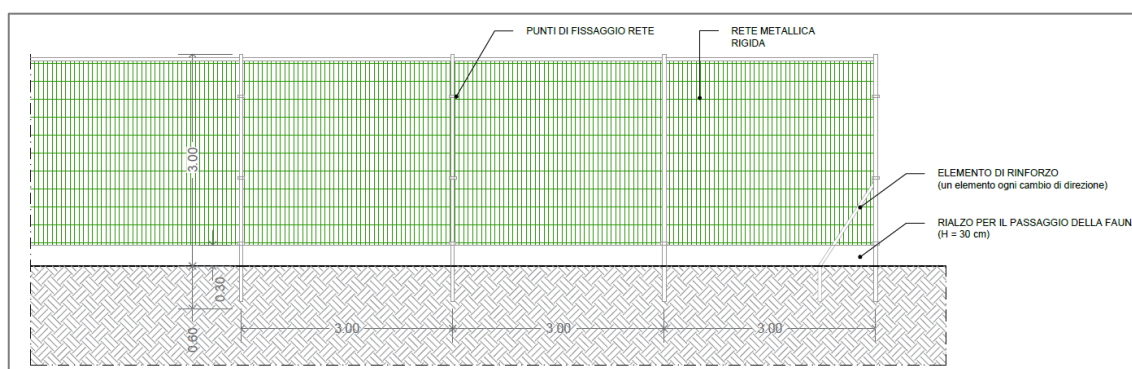
Saranno previsti rinterri di raccordo tra la superficie del piano campagna e la quota di installazione cabine.

2.4.3 Recinzione

È prevista la realizzazione di una recinzione perimetrale a delimitazione dell'area di installazione dell'impianto; la recinzione sarà formata da rete metallica, di tipo grigliato, piatto e leggero, a pali con plinti.

La recinzione verrà sollevata da terra di 30 cm per non ostacolare il passaggio della fauna locale e sarà priva di filo spinato e con i tiranti inseriti negli ultimi ordini delle maglie (non lateralmente) per evitare il ferimento degli animali. Sarà, inoltre, realizzata con elementi di minimo ingombro visivo e di colorazione coerente con il contesto paesistico. Ad integrazione della recinzione di nuova costruzione, è prevista la realizzazione di varchi di accesso; essi saranno costituiti ciascuno da un cancello pedonale e da un cancello carrabile per un agevole accesso all'area d'impianto.

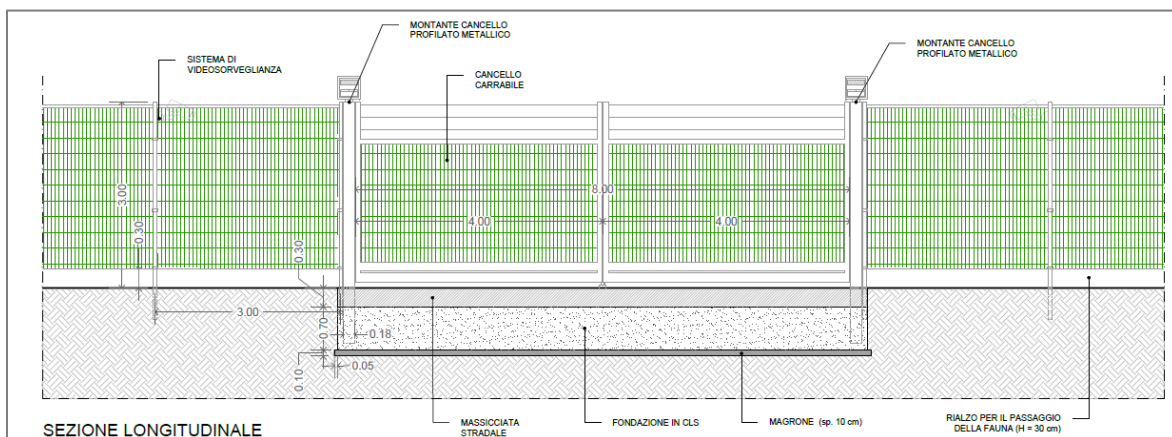
Figura 2.2 - Tipico recinzione



I cancelli di accesso all'impianto di nuova installazione sono costituiti da una parte carrabile e una parte pedonale. Per quanto riguarda la parte carrabile, il cancello prevede due ante con sezione di passaggio pari ad almeno 8 m di larghezza e 3,0 m di altezza. L'accesso pedonale prevede una sola anta di larghezza minima almeno 0,90 m e altezza 3,0 m. I montanti saranno realizzati con profilati metallici e dovranno essere marcati CE.

Il tamponamento sarà conforme alla tipologia di recinzione utilizzata e la serratura sarà di tipo manuale. Il materiale dovrà essere acciaio rifinito mediante zincatura a caldo.

Figura 2.3 - Tipico accesso



2.4.4 Viabilità interna di servizio

In assenza di viabilità esistente adeguata sarà realizzata una strada in misto granulometrico (larghezza carreggiata netta di ca. 4 m) per garantire l'ispezione dell'area di impianto dove necessario e per l'accesso alle piazzole delle cabine.

La scelta della tipologia pacchetto stradale è stata valutata in base alle caratteristiche geotecniche del terreno, alla morfologia del sito, alla posizione ed accessibilità del sito.

Le opere viarie saranno costituite da una regolarizzazione di pulizia del terreno con uno scotico del piano campagna di 0.3 m, fornitura e posa di uno strato di sottofondo di Tout-Venant di spessore pari a 0,20 m e dalla fornitura e posa in opera di inerti tipo ghiaia con pezzatura 12/22 mm, per uno spessore pari a 0.10.

3 Inquadramento territoriale

L'area di impianto del progetto in esame si collocherà nella porzione centro-ovest del comune di Fratta Polesine (RO), in Veneto. Il cavidotto di connessione, invece, attraverserà i comuni di Fratta Polesine, Villamarzana, Arquà Polesine e Rovigo, in quest'ultimo, si collocheranno anche la SSE e le opere di connessione alla RTN.

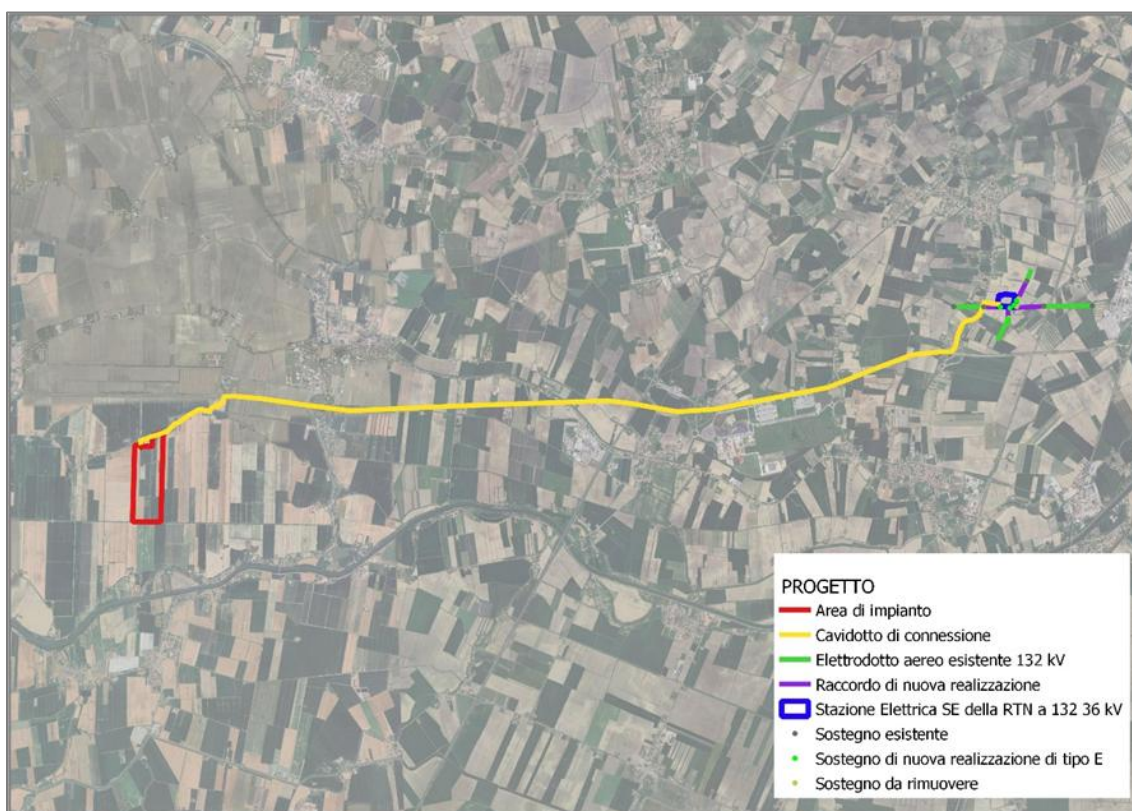
L'area di impianto si posiziona nella zona centro-occidentale della provincia di Rovigo, in prossimità del confine comunale tra Fratta Polesine e San Bellino e a circa 1,9 km a sud-ovest dal centro abitato di Fratta Polesine. La superficie di impianto si posiziona in prossimità della frazione di San Bellino Nane di sotto e il centroide dell'impianto si posiziona alle generiche coordinate:

- $45^{\circ}00'48''$ N;
- $11^{\circ}36'37''$ E;

e ad un'altitudine media di ca 4 m s.l.m.

In Figura 3.1 si riporta un estratto tratto da Google Earth, che restituisce l'intervento di progetto e il contesto territoriale nel quale si colloca.

Figura 3.1 – Localizzazione dell'area di progetto (fonte: Google Earth Pro)



4 Metodologia adottata per la valutazione

Alla luce del citato quadro normativo di riferimento, la valutazione previsionale dell'impatto acustico dell'opera può essere impostata con riferimento al Confronto fra Stato di Fatto e Stato di Progetto e sarà finalizzata al rispetto dei limiti normativi vigenti.

4.1 Valutazione dello stato Attuale

Al fine di caratterizzare il clima acustico presente nell'area allo stato attuale, prima della realizzazione dell'opera e dell'attività lavorativa di cantiere, sono state effettuate una serie di misurazioni presso i ricettori critici individuati. Le misurazioni sono state effettuate sia durante il Periodo Diurno (06:00 - 22:00), sia nel Periodo Notturno (22:00 – 06:00). Le misure sono risultate essere rappresentative della variazione del livello sonoro in funzione dello spazio e del tempo.

Le misure sono state svolte con l'ausilio della strumentazione prescritta dalla normativa vigente. Operativamente si è proceduto svolgendo :

- Analisi territoriale mediante cartografie e consultazione del materiale tecnico di progetto, degli strumenti urbanistici, di eventuali rilievi fotografici pregressi;
- Sopralluogo all'area di indagine previa definizione delle caratteristiche urbanistiche ed insediative, degli usi attuali delle aree, degli indicatori responsabili di eventuali effetti sul fenomeno di propagazione delle onde sonore;
- Individuazione dei punti di misura mediante la definizione di postazioni in cui collocare la strumentazione e in cui rilevare e memorizzare con costanti di tempo predefinite;
- Verifica preliminarmente dell'effettiva possibilità di svolgere il rilevamento nei punti ipotizzati durante il progetto di monitoraggio;
- Individuazione delle postazioni di misura che sono state fotografate per consentire la ripetibilità della misura in fase di realizzazione delle opere.

Una volta determinati i valori di cui al punto precedente, questi sono stati confrontati con i relativi valori limite di legge di ogni singolo ricettore critico individuato. I valori suddetti naturalmente sono stati corretti, se risultato necessario, per l'eventuale presenza di componenti tonali, impulsive, ecc.. I valori valutati sono stati il livello equivalente di immissione.

4.2 Valutazione Stato di Esercizio

La rumorosità nell'area è stata valutata in fase di esercizio considerando le sorgenti fisse presenti all'interno del campo fotovoltaico (power station, Trasformatori e Inverter). Lo studio è stato condotto utilizzando i seguenti approcci metodologici :

- Qualitativo (mediante realizzazione di apposite Mappe Acustiche) per quanto riguarda la valutazione dei livelli di pressione sonora presenti all'interno dell'intero buffer di studio;
- Quantitativo (puntuale) per quanto riguarda la valutazione in facciata ai ricettori già analizzati nella fase di "Ante Operam" ed in facciata a tutti gli altri ricettori (sensibili e non) potenzialmente esposti a criticità acustica. In questo caso si è proceduto al calcolo dei livelli equivalenti di pressione sonora, in periodo diurno, presenti presso specifici ricevitori virtuali, posti in facciata ai citati ricettori sensibili, ad un'altezza di 1,8 metri dal piano di campagna.

4.3 Valutazione Fase di Cantiere

Per valutare il rumore prodotto in fase di cantiere sono state individuate le tipologie di lavorazioni svolte, i macchinari impiegati, le loro modalità di utilizzo e l'entità dei livelli sonori da essi prodotti. I livelli di rumore sono stati determinati attraverso apposite simulazioni e sono stati poi confrontati con la localizzazione, le caratteristiche dei ricettori e la classificazione acustica proposta. Nella valutazione dell'impatto acustico generato dal cantiere, al fine di stimare il rumore previsto in prossimità dei ricettori, sono pertanto stati tenuti in considerazione i seguenti elementi:

- la classificazione acustica proposta e l'eventuale presenza di ricettori particolarmente sensibili (come scuole e istituti sanitari);
- lo stato attuale dei luoghi, mediante ricognizioni in sito e raccolta di materiale fotografico;
- la durata delle attività di cantiere, secondo quanto previsto dal cronoprogramma dei lavori.

Se generalmente per il calcolo del rumore indotto si prevede la concentrazione delle sorgenti più rilevanti nel baricentro dell'area di lavoro del cantiere ed il calcolo dei livelli di emissione ed immissione sull'intero periodo di riferimento (16 ore per il periodo diurno, 8 ore per il periodo notturno), in questo caso le informazioni a disposizione sono state utilizzate per individuare le specifiche fasi di lavorazione e di queste scegliere le più rumorose; per ogni lavorazione acquisire dati di potenza acustica delle macchine di cantiere e per considerare le macchine nella posizione più critica per i ricettori.

5 Valutazione dello stato Attuale

Come anticipato nei paragrafi precedenti, al fine di definire il clima acustico presente nell'area di progetto, in data 04 Marzo 2025 è stata condotta una campagna di monitoraggio sia in Periodo Diurno (06:00 – 22:00) che in Periodo Notturno (22:00 – 06:00).

Durante la campagna di monitoraggio fonometrico sono state eseguite **Misure SPOT** (15 minuti) di Rumore Residuo nei pressi dei ricettori maggiormente impattati dalle future emissioni sonore prodotte dall'esercizio del nuovo parco fotovoltaico.

Le postazioni di misura adottate sono state distinte con la seguente codifica:

- **Eon_RES_DIU**; misure di rumore residuo presso i ricettori eseguite in Periodo Diurno (06:00 – 22:00);
- **Eon_RES_NOT**; misure di rumore residuo presso i ricettori eseguite in Periodo Notturno (22:00 - 06:00).

Nella tabella seguente si riporta un riepilogo delle misure di breve durata (15 minuti), acquisite presso le postazioni individuate nell'area di studio.

Tabella 5-1 – Riepilogo delle misure eseguite

Ricettore	Codice Misura	Numero Misure
R01	E01_RES_DIU	2
	E01_RES_NOT	
R02	E02_RES_DIU	2
	E02_RES_NOT	
R03	E03_RES_DIU	2
	E03_RES_NOT	
R04	E04_RES_DIU	2
	E04_RES_NOT	
R05	E05_RES_DIU	2
	E05_RES_NOT	
Totale		10

5.1 Strumentazione utilizzata

5.1.1 Fonometri integrati



La strumentazione utilizzata consta di un Fonometro integratore, modello Larson e Davis 831 (Mat. 3945, Tar. 26/05/2023, pross. Tar. 26/05/2025), di precisione in classe 1 (IEC60651 / IEC60804 / IEC61672 con dinamica superiore ai 125 dB) dotato di Preamplificatore e Microfono a condensatore da 1/2 a campo libero, le cui caratteristiche principali sono:

- Misura simultanea del livello di pressione sonora con costanti di tempo Fast, Slow, Impulse, Leq, Picco e con ponderazioni in frequenza secondo le curve A, C e LIN (nelle configurazioni ISM, LOG e SSA);
- Elevato range dinamico di misura (> 125 dBA, in linearità >116dBA);
- Correzione elettronica di 'incidenza casuale' per microfoni a campo libero;
- Sensibilità nominale 50mV/Pa. Capacità: 18 pF;
- Analizzatore in frequenza Real-Time in 1/1 e 1/3 d'ottava IEC1260 con gamma da 6.3 Hz a 20 kHz e dinamica superiore ai 110 dB;
- Memorizzazione automatica della Time History per tutti i parametri fonometrici ed analisi in frequenza a partire da 20ms;
- Registratore grafico di livello sonoro con possibilità di selezione di 58 diversi parametri di misura; contemporanea memorizzazione di spettri ad 1/1 e 1/3 d'ottava;
- Analizzatore statistico per LAF, LAeq, spettri ad 1/1 o 1/3 d'ottave, con sei livelli percentili definibili tra LN-0.01 e LN-99.99;
- Rispetto della IEC 60651-1993, la IEC 60804-1993, la Draft IEC 1672 e la ANSI S1.4-1985.

- livello massimo di pressione sonora pesato A (L_{max});
- livello minimo di pressione sonora pesato A (L_{min});
- analisi statistica della misura nel tempo (Livelli percentili L_{10} , L_{50} , L_{90} , ...);
- Leq progressivo pesato A della misura nel tempo.

Prima di eseguire i rilievi fonometrici gli strumenti sono stati verificati mediante apposita calibrazione in campo.

5.1.2 Calibratore



La calibrazione della strumentazione sopra descritta è stata effettuata tramite calibratore di livello acustico tipo CAL 200 della Larson Davis (Mat. 12171, Tar. 18/05/2023, pross. Tar. 18/05/2025).

Il calibratore acustico produce un livello sonoro di 94 o 114 dB rif. 20 μ Pa a 1 kHz, ha una precisione di calibrazione di ± 0.3 dB a 23°C; ± 0.5 dB da 0 a 50°C ed è alimentato tramite batterie interne (1xIEC 6LF22/9 V). Al termine delle misurazioni gli strumenti sono stati di nuovo verificati e non si sono evidenziati scostamenti tra le due calibrazioni superiori a 0,5 dB; le misurazioni effettuate sono quindi da ritenersi valide.

5.2 Inquadramento

5.2.1 Inquadramento ricettori e postazioni di misura

L'area destinata all'installazione dell'impianto agrivoltaico "Fratta" ricade all'interno del territorio comunale di Fratta Polesine, situato nella provincia di Rovigo, in Veneto. Il comune si colloca nella parte meridionale della regione, all'interno della Pianura Padana, un territorio caratterizzato da un paesaggio prevalentemente pianeggiante, attraversato da una fitta rete di canali e corsi d'acqua, tra cui il Canalbianco, che rappresenta una delle principali vie d'acqua della zona.

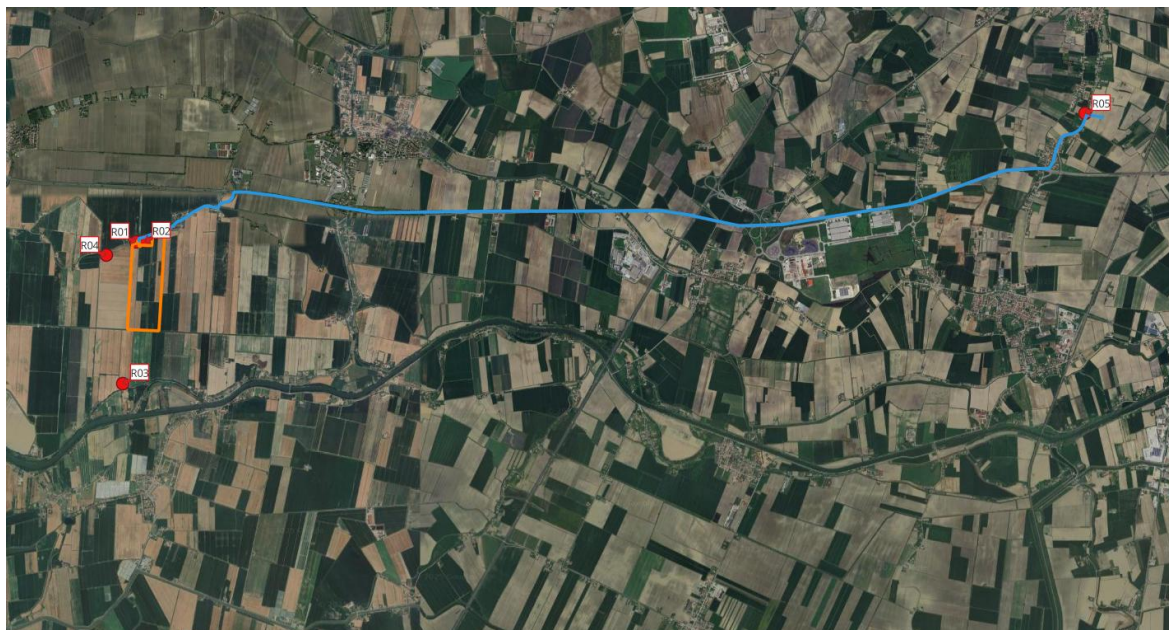
Dal punto di vista economico, l'area è caratterizzata da una forte vocazione agricola, con estesi terreni destinati alla coltivazione di cereali, ortaggi e vite, grazie alla fertilità dei suoli alluvionali tipici della Pianura Padana. L'integrazione tra produzione agricola e impianti agrivoltaici rappresenta un'opportunità strategica per coniugare lo sviluppo delle energie rinnovabili con la tutela e la valorizzazione delle attività agricole locali.

La posizione geografica del sito risulta particolarmente favorevole per l'installazione dell'impianto agrivoltaico, grazie alla buona esposizione alla radiazione solare e alla presenza di una rete infrastrutturale efficiente. Il comune di Fratta Polesine è infatti ben collegato al sistema viario principale tramite la Strada Statale 434 "Transpolesana", che consente rapidi collegamenti con Rovigo e Verona, nonché con l'Autostrada A13, che collega Bologna a Padova.

In sintesi, l'area destinata all'impianto agrivoltaico "Fratta" offre condizioni ottimali per lo sviluppo delle energie rinnovabili, combinando una favorevole esposizione solare con la possibilità di integrare la produzione energetica con le attività agricole esistenti. L'intervento si inserisce in un contesto territoriale strategico, contribuendo alla transizione ecologica e alla valorizzazione sostenibile del territorio.

Nella pagina seguente si riporta stralcio cartografico con indicazione dell'area destinata alla realizzazione del parco fotovoltaico.

Figura 5:1 – Stralcio cartografico con ubicazione dell'impianto



Di seguito si riportano le coordinate geografiche dei ricettori monitorati e delle postazioni di misura ad esse associate.

Tabella 5-2 – Coordinate geografiche dei ricettori monitorati e delle postazioni di misura ad essi associate

Ricettore	Coordinate		Postazione di Misura	Coordinate	
R01	X	1705580,57	E01_RES_DIU	X	1705596,01
	Y	4988281	E01_RES_NOT	Y	4988295,83
R02	X	1705684,07	E02_RES_DIU	X	1705669,40
	Y	4988294	E02_RES_NOT	Y	1705669,40
R03	X	1705483,16	E03_RES_DIU	X	1705669,40
	Y	4986626	E03_RES_NOT	Y	1705669,40
R04	X	1705232,51	E04_RES_DIU	X	1705669,40
	Y	4988117	E04_RES_NOT	Y	1705669,40
R05	X	1716685,13	E05_RES_DIU	X	1705669,40
	Y	4990156	E05_RES_NOT	Y	1705669,40

5.2.2 Inquadramento Acustico

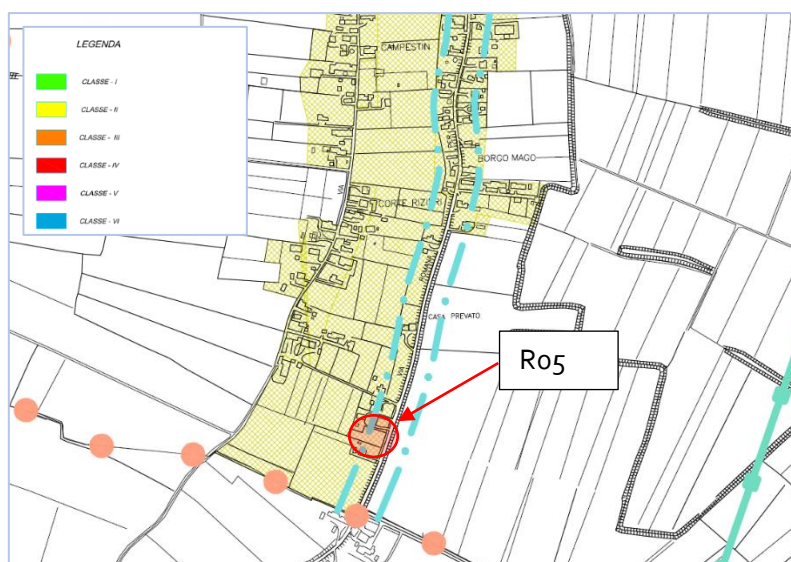
L'area di intervento dell'impianto ricade all'interno dei comuni di Fratta Polesine, Villa Marzana, Arqua Polesine e Rovigo, che hanno adottato e approvato il piano di classificazione acustica come previsto dall'art. 6 comma 1, della legge 26 ottobre 1995 n 447 " Legge sull'inquadramento Acustico".

Si tiene a precisare che i ricettori oggetto di monitoraggio ricadono esclusivamente all'interno ei Comuni di Fratta Polesine e Rovigo.

Nel comune di Fratta Polesine, la zonizzazione acustica ha interessato esclusivamente il centro abitato. Per quanto riguarda i ricettori Ro1, Ro2, Ro3 e Ro4, situati in un contesto prevalentemente agricolo, il Piano prevede l'inserimento di tali ambiti nella classe III – "Aree di tipo misto".

In seguito si riportano stralci cartografici dei PCCA del Comune di Rovigo.

Tabella 5-3 – PCCA Comune di Rovigo (RO)



Come si evince dalla lettura della zonizzazione acustica del comune di Rovigo il ricettore denominato Ro5 risulta ricadere all'interno della Classe Acustica II "Aree prevalentemente residenziali".

In seguito si riporta tabella esplicativa dei limiti associati alle Classi II e III.

Tabella 5-4 – Limiti normativi Classe acustica II e III

Classe Acustica	Limite di Immissione assoluta		Limite di Emissione		Limite di Immissione Differenziale	
	Periodo Diurno	Periodo Notturno	Periodo Diurno	Periodo Notturno	Periodo Diurno	Periodo Notturno
II	55 [dB(A)]	45 [dB(A)]	50[dB(A)]	40 [dB(A)]	5 [dB(A)]	3 [dB(A)]
III	60 [dB(A)]	50 [dB(A)]	55 [dB(A)]	45 [dB(A)]	5 [dB(A)]	3 [dB(A)]

5.2.3 Descrizione ricettori e postazioni di misura

5.2.3.1 R01 – E01

Il ricettore denominato R01 è sito nel comune di Fratta Polesine e consta di un edificio residenziale a due piani con struttura in cemento armato e tamponamenti in laterizio. Il fonometro è stato posizionato a 1,5 m di altezza dal piano di campagna, sia nel Periodo Diurno (06:00 – 22:00) che nel Periodo Notturno (22:00 – 06:00). Come descritto nel paragrafo precedente la postazione di misura farà riferimento ai limiti imposti dalla Classe III ovvero, limiti di immissione assoluta pari a 60 dB(A), in Periodo Diurno (06:00 – 22:00) e 50 dB(A) in Periodo Notturno (22:00 – 06:00).

Figura 5:2 – Documentazione fotografica e posizionamento fonometro – R01 - E01



5.2.3.2 R02 – E02

Il ricettore denominato R02 è sito nel comune di Fratta Polesine e consta di un edificio residenziale a due piani con struttura in cemento armato e tamponamenti in laterizio. Il fonometro è stato posizionato a 1,5 m di altezza dal piano di campagna, sia nel Periodo Diurno (06:00 – 22:00) che nel Periodo Notturno (22:00 – 06:00). Come descritto nel paragrafo precedente la postazione di misura farà riferimento ai limiti imposti dalla Classe III ovvero, limiti di immissione assoluta pari a 60 dB(A), in Periodo Diurno (06:00 – 22:00) e 50 dB(A) in Periodo Notturno (22:00 – 06:00).

Figura 5:3 – Documentazione fotografica e posizionamento fonometro – R02 - E02



5.2.3.3 $R_{03} - E_{03}$

Il ricettore denominato R_{03} è sito nel comune di Fratta Polesine e consta di un edificio residenziale a due piani con struttura in cemento armato e tamponamenti in laterizio. Il fonometro è stato posizionato a 1,5 m di altezza dal piano di campagna, sia nel Periodo Diurno (06:00 – 22:00) che nel Periodo Notturno (22:00 – 06:00). Come descritto nel paragrafo precedente la postazione di misura farà riferimento ai limiti imposti dalla Classe III ovvero, limiti di immissione assoluta pari a 60 dB(A), in Periodo Diurno (06:00 – 22:00) e 50 dB(A) in Periodo Notturno (22:00 – 06:00).

Figura 5:4 – Documentazione fotografica e posizionamento fonometro – $R_{03} - E_{03}$



5.2.3.4 $R_{04} - E_{04}$

Il ricettore denominato R_{04} è sito nel comune di Fratta Polesine e consta di un edificio residenziale con struttura a due piani in cemento armato componenti in laterizio. Il fonometro è stato posizionato a 1,5 m di altezza dal piano di campagna, sia nel Periodo Diurno (06:00 – 22:00) che nel Periodo Notturno (22:00 – 06:00). Come descritto nel paragrafo precedente la postazione di misura farà riferimento ai limiti imposti dalla Classe III ovvero, limiti di immissione assoluta pari a 60 dB(A), in Periodo Diurno (06:00 – 22:00) e 50 dB(A) in Periodo Notturno (22:00 – 06:00).

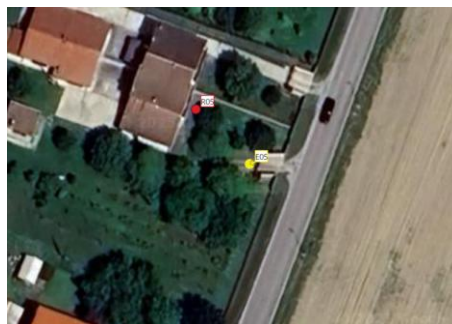
Figura 5:5 – Documentazione fotografica e posizionamento fonometro – $R_{04} - E_{04}$



5.2.3.5 Ro5 – Eo5

Il ricettore denominato Ro5 è sito nel comune di Fratta Polesine e consta di un edificio residenziale con struttura a due piani in cemento armato componimenti in laterizio. Il fonometro è stato posizionato a 1,5 m di altezza dal piano di campagna, sia nel Periodo Diurno (06:00 – 22:00) che nel Periodo Notturno (22:00 – 06:00). Come descritto nel paragrafo precedente la postazione di misura farà riferimento ai limiti imposti dalla Classe III ovvero, limiti di immissione assoluta pari a 60 dB(A), in Periodo Diurno (06:00 – 22:00) e 50 dB(A) in Periodo Notturno (22:00 – 06:00).

Figura 5:6 – Documentazione fotografica e posizionamento fonometro – Ro5 - Eo5



5.3 Risultati rilievi fonometrici

Nelle tabelle successive si riepilogano i livelli di rumore registrati durante la campagna di monitoraggio nei siti individuati sia in Periodo Diurno (06:00 – 22:00) che in Periodo Notturno (22:00 – 06:00).

5.3.1 Periodo Diurno

Di seguito si riporta tabella riepilogativa dei livelli acquisiti nel periodo di riferimento diurno.

Tabella 5-5 – Risultati dei rilievi fonometrici effettuati in Periodo Diurno

Ricettore	Codice Misura	Data	Ora	L ₅	L ₁₀	L ₃₃	L ₅₀	L ₉₀	L ₉₅	Leq
Ro1	Eo1_RES_DIU	04/03/2025	10:48	55,8	53,6	44,9	39,9	35,5	34,9	51,4
Ro2	Eo2_RES_DIU	04/03/2025	11:18	47,0	45,4	41,9	40,2	36,3	35,5	42,6
Ro3	Eo3_RES_DIU	04/03/2025	11:51	49,0	46,5	41,9	39,7	36,4	35,9	47,3
Ro4	Eo4_RES_DIU	04/03/2025	13:46	49,6	48,0	44,3	41,8	36,8	36,2	44,6
Ro5	Eo5_RES_DIU	04/03/2025	14:49	55,8	49,7	43,2	41,1	36,5	35,5	51,4

5.3.2 Periodo Notturno

Di seguito si riporta tabella riepilogativa dei livelli acquisiti nel periodo di riferimento notturno.

Tabella 5-6 – Risultati dei rilievi fonometrici effettuati in Periodo Notturno

Ricettore	Codice Misura	Data	Ora	L ₅	L ₁₀	L ₃₃	L ₅₀	L ₉₀	L ₉₅	Leq
Ro1	E01_RES_NOT	04/03/2025	22:14	46,1	45,2	43,3	42,4	40,0	39,3	43,0
Ro2	E02_RES_NOT	04/03/2025	22:44	44,3	43,6	41,6	40,9	39,3	38,9	41,5
Ro3	E03_RES_NOT	04/03/2025	23:14	47,7	45,9	43,5	42,5	39,8	39,2	43,5
Ro4	E04_RES_NOT	04/03/2025	23:41	45,6	44,6	42,6	41,9	40,2	39,7	43,3
Ro5	E05_RES_NOT	05/03/2025	0:14	44,9	43,7	41,2	40,5	38,3	37,7	41,4

5.4 Componenti Tonalì

Durante l'esecuzione delle misure non sono state rilevate componenti impulsive, così come definite dal DM 16/03/1998 all'Allegato B p.ti 8 e 9.

5.5 Componenti Impulsive

Durante l'esecuzione delle misure non sono state rilevate componenti impulsive, così come definite dal DM 16/03/1998 all'Allegato B p.ti 10 e 11.

5.6 Verifica del rispetto del limite di immissione assoluta

Nelle tabelle seguenti si riporta il confronto fra i livelli rilevati ed i limiti imposti dalla normativa sia nel periodo diurno (06:00 – 22:00), che nel periodo notturno (22:00 - 06:00). Come anticipato nei paragrafi precedenti i limiti normativi per i ricettori oggetto di studio saranno:

Tabella 5-7 – Riepilogo Limiti normativi della Classificazione Acustica Classi

Classe Acustica	Limite di Immissione assoluta		Limite di Emissione		Limite di Immissione Differenziale	
	Periodo Diurno	Periodo Notturno	Periodo Diurno	Periodo Notturno	Periodo Diurno	Periodo Notturno
II	55 [dB(A)]	45 [dB(A)]	50[dB(A)]	40 [dB(A)]	5 [dB(A)]	3 [dB(A)]
III	60 [dB(A)]	50 [dB(A)]	55[dB(A)]	45 [dB(A)]	5 [dB(A)]	3 [dB(A)]

Nella pagina seguente, si riportano tabelle di confronto dei valori ottenuti con i limiti imposti dalla normativa.

5.6.1 Periodo Diurno

Tabella 5-8 – Risultati dei rilievi fonometrici effettuati in Periodo Diurno

Ricettore	Codice di misura	Leq [dB(A)]	Classe Acustica [dB(A)]	Limite [dB(A)]	Confronto [dB(A)]
R01	E01_RES_DIU	51,4	Classe III	60	RISPETTATO
R02	E02_RES_DIU	42,6	Classe III	60	RISPETTATO
R03	E03_RES_DIU	47,3	Classe III	60	RISPETTATO
R03	E04_RES_DIU	44,6	Classe III	60	RISPETTATO
R03	E05_RES_DIU	51,4	Classe II	55	RISPETTATO

Come si evince dalla verifica riportata, il limite di Immissione Assoluta in Periodo Diurno risulta essere verificato.

5.6.2 Periodo Notturno

Di seguito si riporta tabella riepilogativa dei livelli acquisiti nel periodo di riferimento notturno.

Tabella 5-9 – Risultati dei rilievi fonometrici effettuati in Periodo Notturno

Ricettore	Codice di misura	Leq [dB(A)]	Classe Acustica [dB(A)]	Limite [dB(A)]	Confronto [dB(A)]
R01	E01_RES_NOT	43,0	Classe III	50	RISPETTATO
R02	E02_RES_NOT	41,5	Classe III	50	RISPETTATO
R03	E03_RES_NOT	43,5	Classe III	50	RISPETTATO
R03	E04_RES_NOT	43,3	Classe III	50	RISPETTATO
R03	E05_RES_NOT	41,4	Classe II	45	RISPETTATO

Come si evince dalla verifica riportata, il limite di Immissione Assoluta in Periodo notturno risulta essere verificato.

6 Osservazioni conclusive allo stato attuale

Al fine di definire il clima acustico presente nell'area, sia in Periodo Diurno (06:00 – 22:00), che in Periodo Notturno (22:00 – 06:00), in data 04/03/2025 è stata condotta una campagna di monitoraggio.

Le postazioni di misura adottate sono state distinte con la seguente codifica:

- **Eon_RES_DIU**; misure di breve durata (15 minuti) di Rumore Residuo presso i ricettori eseguite in Periodo Diurno (06:00 – 22:00);
- **Eon_RES_NOT**; misure di breve durata (15 minuti) di Rumore Residuo presso i ricettori eseguite in Periodo Notturno (22:00 – 06:00).

Le misure fonometriche sono state effettuate in condizioni climatiche favorevoli (assenza di precipitazioni atmosferiche e ventosità inferiore ai 5 m/sec). Le misure sono risultate essere rappresentative della variazione del livello sonoro in funzione dello spazio e del tempo.

Dal confronto con i livelli registrati ed i limiti normativi di immissione assoluta per i ricettori si evince il pieno rispetto dei limiti normativi vigenti sia in Periodo Diurno che in Periodo Notturno.

7 Valutazione Previsionale di impatto acustico

Dal punto di vista del confronto fra stato di fatto e di progetto, risulta lecito attendersi una variazione dei livelli di rumore per i ricettori più prossimi, derivante dalle modifiche progettuali.

Nello specifico la valutazione previsionale di impatto acustico sarà impostata con riferimento alle emissioni sonore generate, valutando in via preliminare il rispetto dei limiti normativi vigenti.

7.1 Modello di calcolo utilizzato

Lo studio sarà effettuato utilizzando il software specifico Soundplan 8.2 (che verrà indicato in seguito con SP) sviluppato dalla SoundPLAN LLC. SP. Il software è in grado di valutare il rumore emesso da diversi tipi di sorgenti utilizzando vari standard selezionabili dall'operatore a seconda della situazione in esame. Il software previsionale acustico suddetto è in grado di eseguire l'analisi della propagazione sonora nell'ambiente esterno, sulla base delle relazioni contenute nella norma ISO 9613-2 per quanto riguarda la modellizzazione di sorgenti puntiformi, lineari e superficiali, nel modello NPBM –Routes 96 per la modellizzazione di strade, autostrade e percorsi stradali e nel modello RMR per la realizzazione di ferrovie e tramvie.

I risultati sono prodotti sia in forma tabellare, sia in forma grafica. Per effettuare le simulazioni SP richiede, in ingresso, la definizione della mappa del sito interessato: tale operazione può essere effettuata importando una cartina digitalizzata della zona di interesse (formati possibili: DXF, ESRI, Shape file, ASCII o scansioni BMP, JPEG, PNG, TIFF). La mappa deve contenere tutti gli oggetti necessari per il calcolo della generazione e della propagazione del rumore; devono quindi essere presenti: le sorgenti, le linee di livello, i ricettori, gli edifici e le eventuali protezioni dal rumore. Per ogni oggetto, singolarmente, devono essere definiti i parametri geometrici ed acustici.

Il programma SP è un software di mappatura del rumore che mette a disposizione una serie di algoritmi, raccolti in librerie, che descrivono la propagazione sonora dovuta a diverse sorgenti: traffico veicolare, ferroviario, rumore industriale, singole sorgenti, etc.

La scelta di applicare tale modello di simulazione è stata effettuata in considerazione delle caratteristiche del modello stesso, del livello di dettaglio che è in grado di raggiungere e, inoltre, della sua affidabilità ampiamente garantita dalle applicazioni già effettuate in altri studi analoghi.

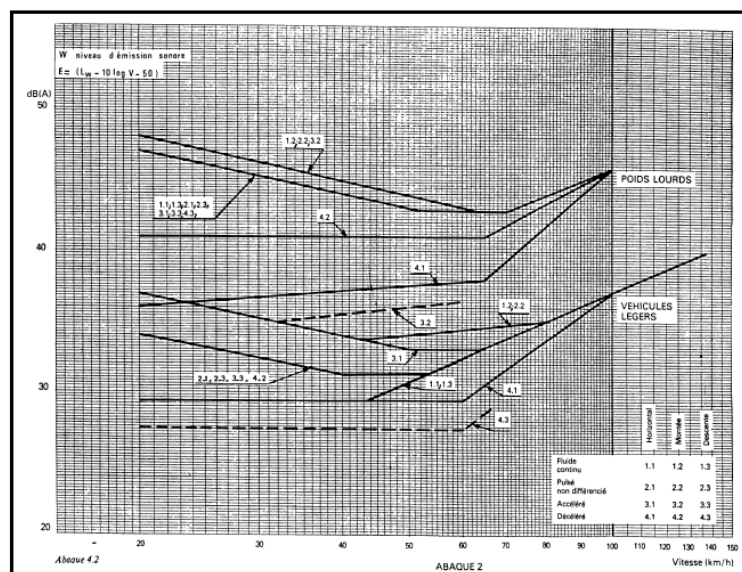
Il codice di calcolo in questione è un modello previsionale ad "ampio spettro", in quanto permette di studiare fenomeni acustici generati da rumore stradale, ferroviario, aeroportuale e industriale, utilizzando di volta in volta gli standard internazionali più ampiamente riconosciuti. Per la simulazione del livello immesso sul territorio dal traffico veicolare sono utilizzate le librerie consigliate dalla Direttiva Europea 2002/49 per il calcolo del rumore da traffico, attualmente recepita dallo stato italiano attraverso il Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194.

7.2 Rumore Veicolare

Per quanto riguarda la valutazione del rumore veicolare, è stato preso a riferimento il "Nouvelle Methode de Prevision de Bruit - Routes 1996", messo a punto da alcuni noti istituti francesi costituenti i Servizi Tecnici del Ministère de l'Équipement (CSTB, SETRA, LCPC, LRPC). Il metodo è rivolto esclusivamente alla modellizzazione del rumore da traffico stradale ed è nato come evoluzione di un metodo risalente agli anni '80 (esposto nella "Guide de Bruit" del 1980) e proposto ufficialmente per essere di ausilio agli Enti pubblici ed agli studi professionali privati nelle attività di previsione riguardanti il rumore.

I parametri richiesti dal NMPB per caratterizzare le sorgenti del traffico stradale sono essenzialmente legati al flusso orario Q del traffico veicolare: tale flusso permette di calcolare il valore di emissione sonora a partire dagli abachi 4.1 e 4.2 della "Guide du Bruit des Transports terrestres – Partie IV: Methode détaillée route" del 1980. Tale abaco, riportato di seguito, indica per lettura diretta il valore del livello sonoro equivalente su un'ora in dB(A) (emissione sonora E) generato dalla circolazione di un veicolo leggero o di un veicolo pesante.

Figura 7:1 – Livello sonoro equivalente su un'ora in dB(A) generato dalla circolazione di un veicolo



La relazione finale utilizzata per calcolare il livello di potenza acustica di una sorgente puntiforme LAWi rappresentante un tratto omogeneo di strada è dunque:

$$LAWi = [(EVL + 10 \log QVL) + (EPL + 10 \log QPL)] + 20 + 10 \log (li) + R(j)$$

Dove EVL ed EPL sono i livelli di emissione calcolati con l'abaco del C.ET.UR. per i veicoli leggeri e pesanti, QVL e QPL i corrispondenti flussi orari, li è la lunghezza in metri del tratto di strada omogeneo ed R(j) il valore dello spettro di rumore stradale normalizzato tratto dalla EN 1793-3.

Per modellizzare completamente il traffico stradale occorre quindi introdurre le seguenti informazioni:

- Flusso orario di veicoli leggeri e veicoli pesanti;
- Velocità dei veicoli leggeri e pesanti;
- Tipo di traffico (continuo, pulsato, accelerato, decelerato);
- Distanza del centro della carreggiata dal centro strada;
- Profilo della sezione stradale.
- Il nuovo modello proposto dalla NMPB tiene invece conto del comportamento della propagazione al variare della frequenza, a causa dell'effetto fondamentale che tale parametro assume in relazione alla propagazione a distanza. Ciò viene realizzato facendo uso di uno spettro normalizzato del traffico stradale proposto in sede normativa dal CEN attraverso la norma EN 1793-3(1995). Il criterio di distanza adottato per la suddivisione della sorgente lineare in sorgenti puntiformi è classico: $L = 0.5 d$, dove L è la lunghezza del tratto omogeneo di strada e d la distanza fra sorgente e ricevitore. Il suolo, da cui si ricava la componente di attenuazione relativa all'assorbimento del terreno, viene modellizzato assumendo che il coefficiente G (adimensionale, definito dalla ISO 9613) possa valere 0 (assorbimento nullo, suoli compatti, asfalto) oppure 1 (assorbimento totale, suoli porosi, erbosi). In realtà, poiché tale coefficiente può variare in modo continuo fra 0 e 1, è possibile assegnare un valore G calcolabile secondo un metodo dettagliato, che permette di ottenere un valore medio che tiene anche conto delle condizioni di propagazione. Per quanto riguarda l'aspetto delle condizioni meteorologiche, è giusto riconoscere che già la ISO 9613 permetteva il calcolo in condizioni "favorevoli alla propagazione del rumore", proponendo una correzione forfaitaria per ricondursi ad una situazione di lungo periodo. A partire da questi dati di input, il modello fornisce il livello di emissione acustica che corrisponde al livello acustico mediato sul periodo diurno e notturno ad un'altezza di 4 m dal suolo, in condizione di libera propagazione del

suono. Il luogo di emissione, dal quale si determina il calcolo del livello di emissione acustica, è collocato idealmente a un'altezza di 0.5 m sopra l'asse della strada come previsto da NMPB.

7.3 Realizzazione del modello acustico

I dati utilizzati per la definizione del modello di simulazione sono:

- classificazione e caratteristiche tecnico-geometriche del progetto in questione;
- elaborati progettuali digitali, comprendenti tracciati planimetrici, profili altimetrici;
- cartografia numerica digitale 3D ed ortofoto georiferite dell'area di studio.

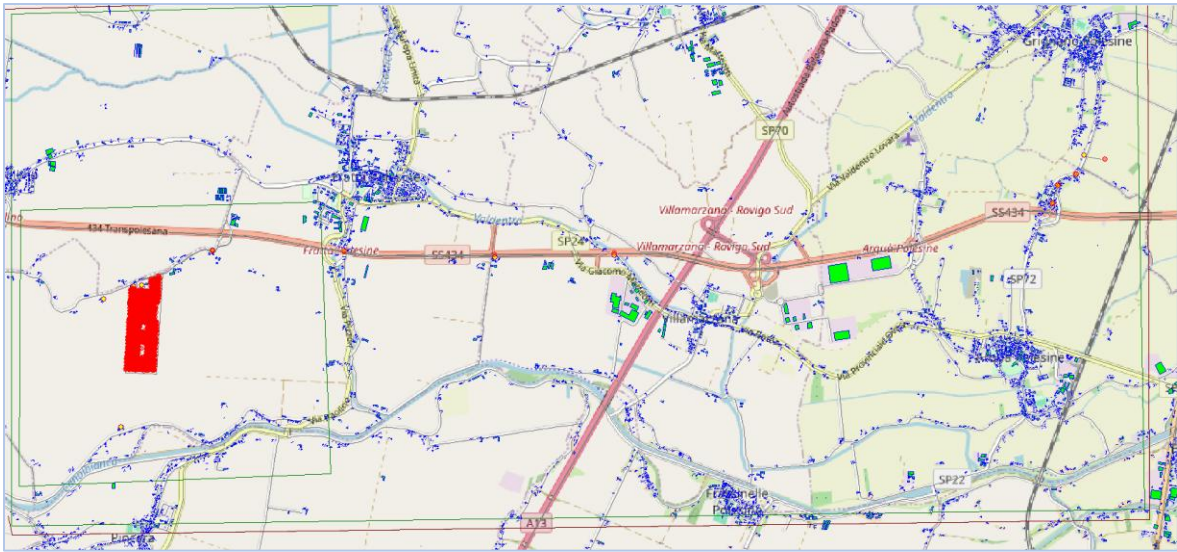
Il materiale documentale è stato integrato da sopralluoghi in sito mirati a definire le porzioni di territorio interessate dallo studio, ad analizzarne la relativa morfologia e corografia ed in particolare a verificare i principali recettori. La disponibilità di dati cartografici in formato numerico permette di ottenere un controllo completo ed un'accuratezza elevata nella modellazione dello stato reale. Inoltre, ciascuno degli elementi è caratterizzato mediante l'attribuzione di tutte le grandezze e le caratteristiche d'esercizio idonee per simulare con accuratezza lo stato reale; infatti, vengono assegnate specifiche per gli edifici (numero di piani, altezza, limiti di riferimento, ecc.).

Riguardo alle fonti di incertezza del modello numerico di seguito si riportano i criteri cautelativi con cui sono state condotte le simulazioni:

- la propagazione sonora dell'onda sonora è sempre stata considerata sottovento;
- nel modello non sono state inserite le aree coperte da vegetazione o alberature;
- il fattore G per mezzo del quale la Norma ISO 9613-2 determina l'attenuazione dovuta al terreno è stato posto cautelativamente a 0,5 ($G = 1$ terreno coperto da erba e vegetazione tipico delle aree di campagna, con caratteristiche di assorbimento massime);
- il software nelle condizioni di calcolo cautelative utilizzate per il lavoro, tende a sovrastimare i livelli di pressione sonora ai ricettori;
- la riflessione sugli edifici è abilitata.

Considerate le condizioni conservative adottate per la realizzazione del modello, nella stima del rumore prodotto si può ritenere di aver adoperato impostazioni modellistiche di tipo ampiamente cautelative.

Figura 7:2 – Modello acustico dell’area di studio in Soundplan



7.4 Creazione degli scenari di simulazione

Gli scenari finalizzati alla verifica dell’analisi acustica per le fasi oggetto di studio sono stati i seguenti:

Tabella 7-1 – Scenari di simulazione

Scenario	Descrizione	Fase	Scopo
So1	Stato di Esercizio	Esercizio del nuovo Parco Fotovoltaico	Analisi di impatto acustico ai ricettori
So2	Stato di Cantiere	Cantiere di realizzazione del nuovo Parco fotovoltaico	Analisi di impatto acustico ai ricettori

7.5 Potenza sonora delle sorgenti simulate

Si riportano di seguito le sorgenti sonore inserite all'interno del modello di simulazione acustica e le relative potenze sonore considerate sia durante la fase di esercizio, che di cantiere.

7.5.1 Fase di esercizio

Per la fase di esercizio del nuovo parco fotovoltaico è stato considerato l'impatto acustico generato dalle sorgenti sonore fisse presenti all'interno del parco, ovvero, trasformatori ed inverter.

Di seguito si riporta tabella esplicativa delle sorgenti presenti in fase di esercizio, le relative potenze sonore, il tempo di funzionamento, l'altezza da terra e la quantità suddivisi per impianto fotovoltaico, stazione utenza e stazione elettrica.

Tabella 7-2 – Riepilogo sorgenti sonore e livelli di pressione sonora presenti in fase di esercizio

Sorgente	Lw [dB(A)]	Tempo di funzionamento	H da terra (m)
Inverter di campo	70,0	100% periodo diurno	2,0
Power station	70,0	100% periodo diurno	2,0
Sorgente	Lw [dB(A)]	Tempo di funzionamento	H da terra (m)
Container inverter	81,0	100% periodo diurno	2,0
Container batterie	94,5	100% periodo diurno	2,0
Sorgente	Lw [dB(A)]	Tempo di funzionamento	H da terra (m)
Trasformatore	94,0	100% periodo diurno	2,0

7.5.2 Fase di Cantiere

Di seguito si riporta tabella esplicativa delle sorgenti presenti in fase di cantiere, le relative potenze sonore, il tempo di funzionamento, l'altezza da terra e la quantità suddivisi per impianto fotovoltaico, stazione utenza e stazione elettrica.

Tabella 7-3 – Riepilogo sorgenti sonore e livelli di pressione sonora presenti in fase di cantiere

FASE DI CANTIERE - CAMPO FOTOVOLTAICO			
Sorgente	Lw [dB(A)]	Tempo di funzionamento	H da terra (m)
Posa pali	110,0	6 ore diurne (40% periodo diurno)	2
Fondazioni e posa cabinet	98,0	6 ore diurne (40% periodo diurno)	2
FASE DI CANTIERE - STAZIONE DI UTENZA E STAZIONE ELETTRICA			
Sorgente	Lw [dB(A)]	Tempo di funzionamento	H da terra (m)
Fondazioni e posa cabinet	98,0	6 ore diurne (40% periodo diurno)	2
FASE DI CANTIERE - OPERE DI CONNESSIONE			
Sorgente	Lw [dB(A)]	Tempo di funzionamento	H da terra (m)
Scavi per posa cavi connessione	98,0	6 ore diurne (40% periodo diurno)	2

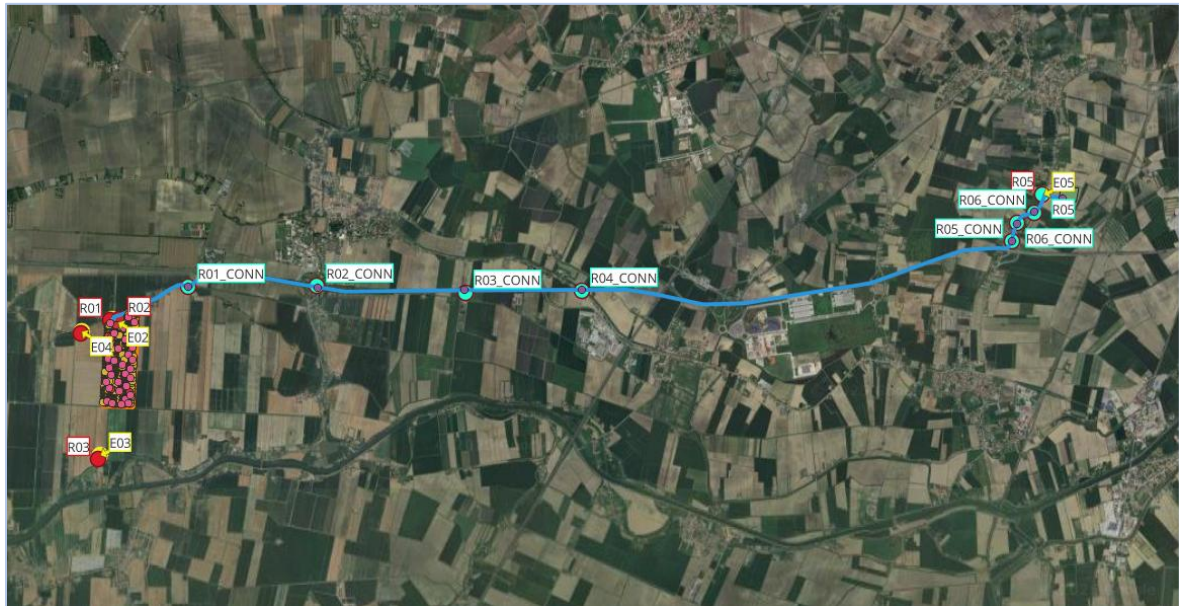
Al fine di effettuare un'analisi cautelativa tali fasi verranno considerate contemporanee.

Nel paragrafo successivo si riportano i ricettori considerati maggiormente impattati dalle emissioni sonore prodotte dalle lavorazioni.

7.5.3 Descrizione dei ricettori

In seguito, si riportano i ricevitori considerati ai fini del calcolo previsionale.

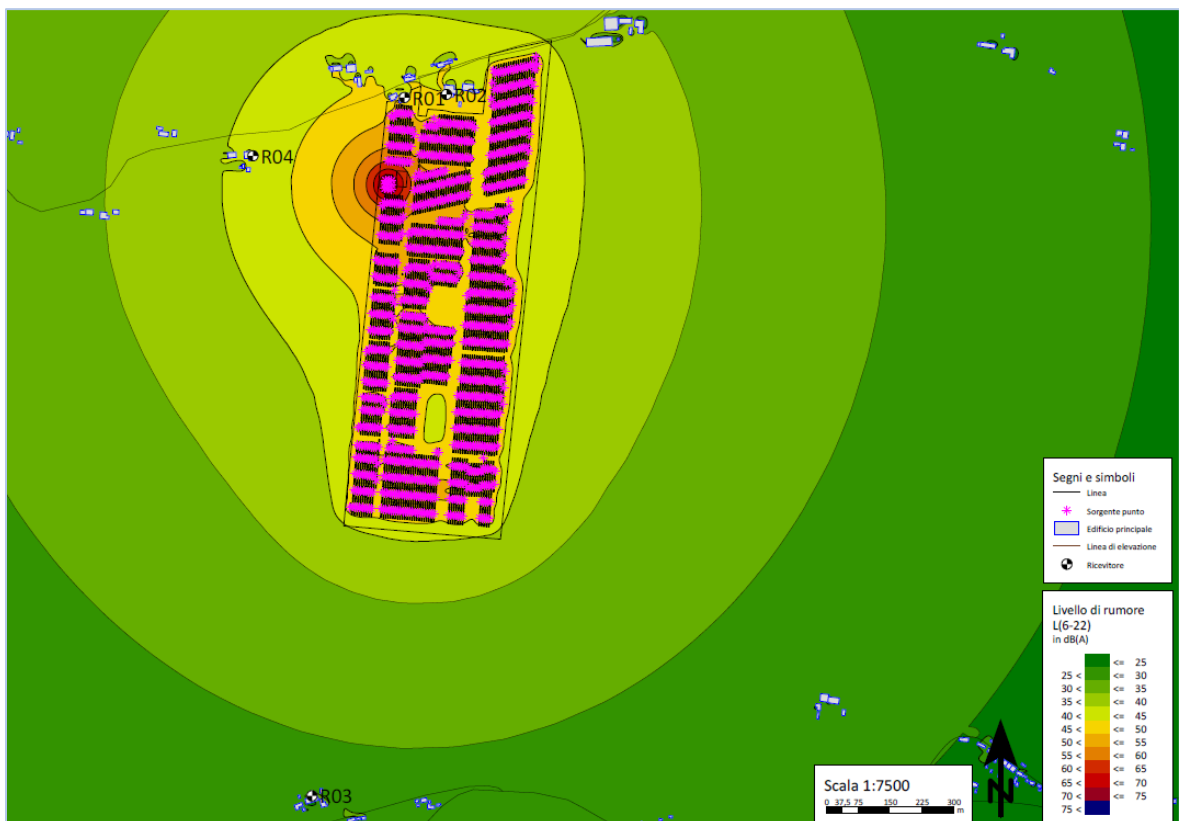
Figura 7:3 – Corografia dell'area con indicazione dei ricettori maggiormente impattati dall'esercizio del parco fotovoltaico e della stazione elettrica e di utenza, oltre che dalle emissioni generate dalle fasi lavorative



7.6 Scenario So1 – fase di esercizio

7.6.1 Analisi qualitativa – So1

Figura 7:4 – Mappa Acustica – Scenario So1 – Periodo diurno



7.6.2 Analisi Quantitativa -So1

Tabella 7-4 – Analisi Quantitativa So1 – Periodo diurno

Ricevitore	Lem dB(A)	Incertezza di misura	Lem' dB(A)
R01	43,9	2,0	45,9
R02	43,5	2,0	45,5
R03	31,2	2,0	33,2
R04	44,0	2,0	46,0

Nei paragrafi successivi si riportano il confronto dei livelli di rumore ottenuti dallo scenario ed i limiti normativi di emissione assoluta, immissione assoluta ed immissione differenziale associate alle classi acustiche ipotizzate nei capitoli precedenti.

7.6.3 Verifica dei limiti normativi

7.6.3.1 Verifica del limite di emissione assoluta

Tabella 7-5 – Verifica del limite di emissione assoluta – Periodo diurno

Ricevitore	Lem' dB(A)	Limite normativo	Confronto
R01	45,9	55	Rispettato
R02	45,5	55	Rispettato
R03	33,2	55	Rispettato
R04	46,0	55	Rispettato

Come si evince dalla tabella precedente il limite di emissione assoluta in periodo diurno risulta rispettato.

7.6.3.2 Verifica del limite di immissione assoluta

Tabella 7-6 – Verifica del limite di immissione assoluta – Periodo diurno

Ricevitore	Lem' dB(A)	Lres dB(A)	Limm dB(A)	Limite normativo	Confronto
R01	45,9	51,4	52,5	60	Rispettato
R02	45,5	42,6	47,3	60	Rispettato
R03	33,2	47,3	47,5	60	Rispettato
R04	46,0	44,6	48,4	60	Rispettato

Si specifica che i valori di rumore residuo rilevati presso i ricettori oggetto di monitoraggio sono stati considerati omogenei per gruppi di ricettori in quanto non ancora influenzati dalle future sorgenti sonore.

Come si evince dalla tabella precedente il limite di immissione assoluta in periodo diurno risulta rispettato.

7.6.3.3 Verifica del limite di immissione differenziale

Tabella 7-7 – Verifica del limite di immissione differenziale – Periodo diurno

Ricevitore	Lres dB(A)	Limm dB(A)	Ldiff dB(A)	Limite normativo	Confronto
R01	51,4	52,5	1,1	5	Rispettato
R02	42,6	47,3	4,7	5	Rispettato
R03	47,3	47,5	0,2	5	Rispettato
R04	44,6	48,4	3,8	5	Rispettato

Come si evince dalla tabella precedente il limite di immissione differenziale in periodo diurno risulta rispettato.

7.6.4 Osservazioni allo scenario S01

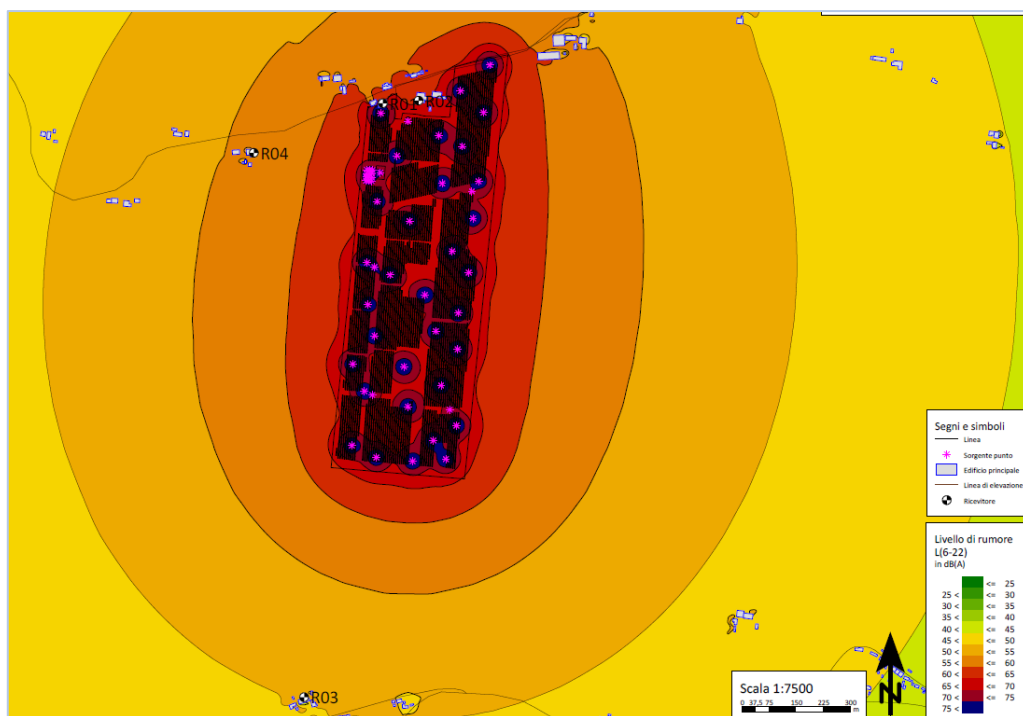
Considerato quanto indicato in premessa ed esaminate le mappe qualitative e quantitative (report tabellari) non risultano necessari interventi di mitigazione.

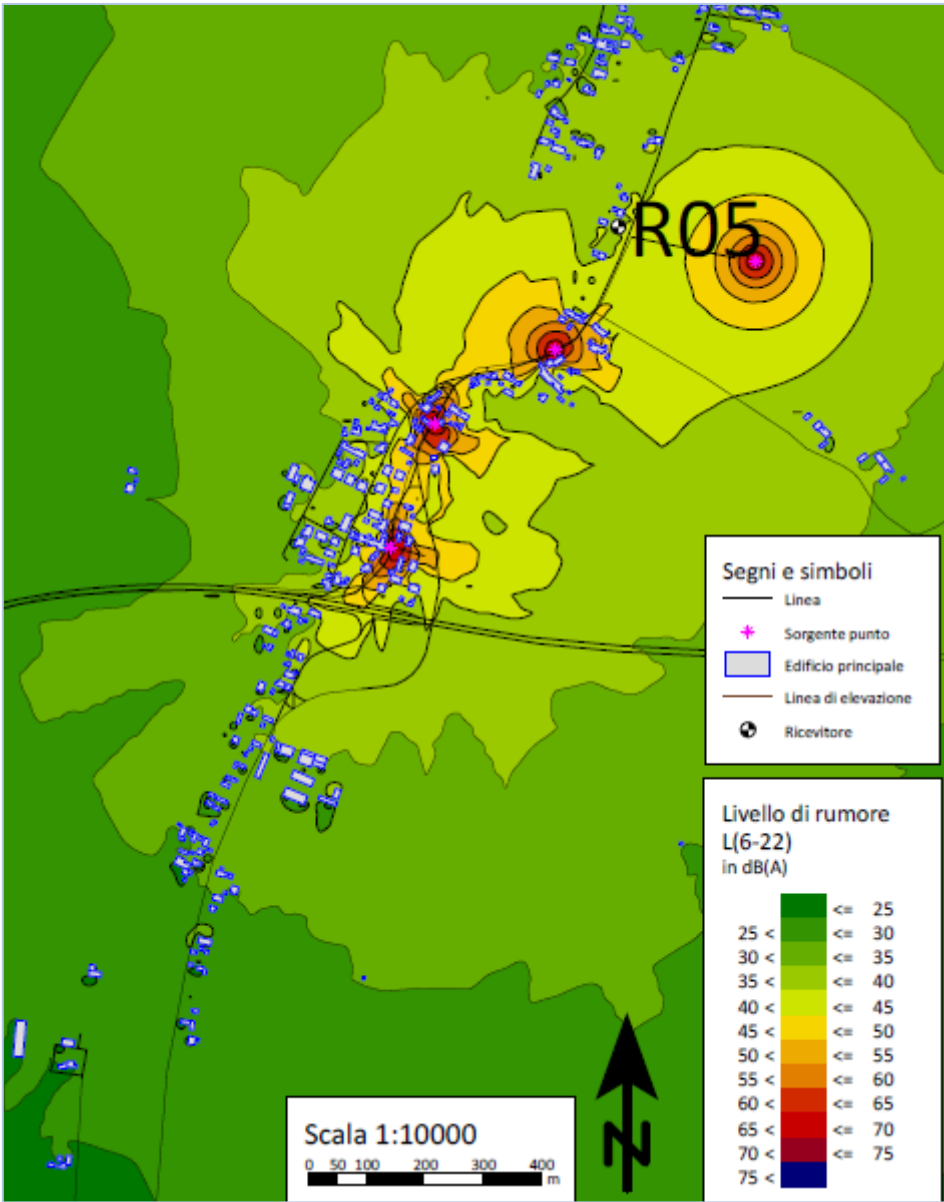
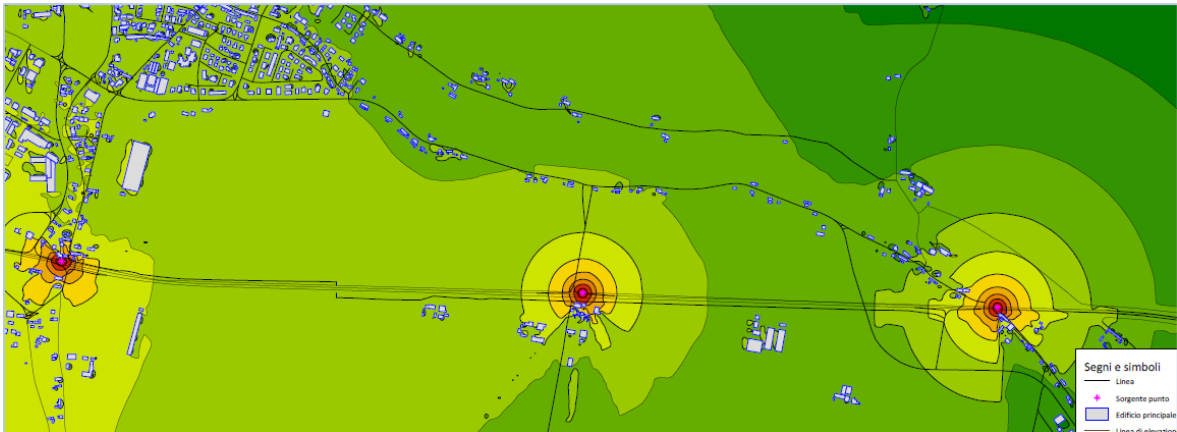
Non si prevedono infatti superamenti dei limiti normativi per i ricettori più prossimi considerati nello studio.

7.7 Scenario S02 – fase di cantiere

7.7.1 Analisi qualitativa – S02

Figura 7:5 – Mappa Acustica – Scenario S02 – Periodo diurno





7.7.2 Analisi Quantitativa -So2

Tabella 7-8 – Analisi Quantitativa So2 – Periodo diurno

Ricevitore	Lem dB(A)	Incertezza di misura	Lem' dB(A)
R01	73,7	2,0	75,7
R02	65,1	2,0	67,1
R03	52,7	2,0	54,7
R04	58,8	2,0	60,8
R05	50,2	2,0	52,2
R01_CONN	70,0	2,0	72,0
R02_CONN	69,7	2,0	71,7
R03_CONN	59,2	2,0	61,2
R04_CONN	65,8	2,0	67,8
R05_CONN	70,4	2,0	72,4
R06_CONN	69,7	2,0	71,7

7.7.3 Verifica dei limiti normativi

7.7.3.1 Verifica del limite di emissione assoluta

Tabella 7-9 – Verifica del limite di emissione assoluta – Periodo diurno

Ricevitore	Lem dB(A)	Incertezza di misura	Lem' dB(A)	Limite Emissione Assoluta	Confronto
R01	73,7	2,0	75,7	55	Richiesta di Deroga necessaria
R02	65,1	2,0	67,1	55	Richiesta di Deroga necessaria
R03	52,7	2,0	54,7	55	Rispettato
R04	58,8	2,0	60,8	55	Richiesta di Deroga necessaria
R05	50,2	2,0	52,2	50	Richiesta di Deroga necessaria
R01_CONN	70,0	2,0	72,0	55	Richiesta di Deroga necessaria
R02_CONN	69,7	2,0	71,7	55	Richiesta di Deroga necessaria
R03_CONN	59,2	2,0	61,2	55	Richiesta di Deroga necessaria
R04_CONN	65,8	2,0	67,8	55	Richiesta di Deroga necessaria
R05_CONN	70,4	2,0	72,4	55	Richiesta di Deroga necessaria
R06_CONN	69,7	2,0	71,7	55	Richiesta di Deroga necessaria

Si rimanda alle fasi successive, in particolare al Piano Ambientale della Cantierizzazione, che definisce nel dettaglio tempistiche e mezzi utilizzati nelle lavorazioni la valutazione della necessità di richiedere apposita deroga acustica al sindaco del comune in esame. Tale valutazione, se

necessario, terrà conto anche di eventuali opere di mitigazioni quali barriere, limiti di tempo nell'uso delle macchine etc.

L'ottenimento della deroga risulta una prassi per questa tipologia di cantiere per cui l'attività rumorosa viene spesso direttamente gestita da specifico regolamento (delle attività rumorose) del comune di appartenenza, che in alcuni casi consente il superamento temporaneo dei limiti anche senza l'ottenimento di apposita deroga.

7.7.4 Osservazioni allo scenario S02

Come riportato all'interno dei capitoli precedenti le attività acusticamente più rilevanti sono riferibili alla realizzazione dell'impianto dove si registra la maggior vicinanza con i ricettori presenti nell'area. Si rimanda alle fasi successive, in particolare al Piano Ambientale della Cantierizzazione, che definisce nel dettaglio tempistiche e mezzi utilizzati nelle lavorazioni la valutazione della necessità di richiedere apposita deroga acustica al sindaco del comune in esame. Tale valutazione, se necessario, terrà conto anche di eventuali opere di mitigazioni quali barriere, limiti di tempo nell'uso delle macchine etc.

L'ottenimento della deroga risulta una prassi per questa tipologia di cantiere per cui l'attività rumorosa viene spesso direttamente gestita da specifico regolamento (delle attività rumorose) del comune di appartenenza, che in alcuni casi consente il superamento temporaneo dei limiti anche senza l'ottenimento di apposita deroga.

Si propongono, comunque, nel presente paragrafo gli interventi tesi a limitare le emissioni acustiche verso i ricettori, al fine di limitare il disturbo. La ditta provvederà ad informare la popolazione delle lavorazioni che dovranno essere necessariamente eseguite.

Si evidenzia inoltre che ulteriore intervento di ottimizzazione per la limitazione delle emissioni è ottimizzare la gestione delle diverse fasi lavorative in modo da minimizzare la simultaneità di macchinari rumorosi mantenendoli distanti. I macchinari inoltre saranno certificati secondo la direttiva macchine Direttiva 2006/42/CE. Stante l'obbligatorietà di effettuare le lavorazioni nelle posizioni obbligate sono proposte le seguenti necessarie attività al fine di limitare le emissioni sonore e migliorare pertanto il clima acustico durante le lavorazioni:

1. Posizionare i macchinari alla maggiore distanza possibile dai ricettori con la parte della macchina con la massima emissione (ad esempio la marmitta) in direzione opposta ai ricettori
2. Formare i lavoratori sull'esigenza di limitare il più possibile il disturbo arrecato alla popolazione evitando comportamenti non corretti e non strettamente necessari (urli, tenere i motori accesi quando non necessario, ecc).

8 Conclusioni

Il presente documento restituisce la Valutazione Previsionale di Impatto Acustico in fase di Esercizio ed in fase di Cantiere, relativa alla realizzazione di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte solare denominato "Fratta" con potenza di picco (DC) pari a 22,38 MWp e potenza nominale (AC) di 22 MW da realizzare nel Comune di Fratta Polesine (RO) e relative opere annesse alla RTN, le quali si sviluppano nei territori comunali di Fratta Polesine (RO), Villamarzana (RO), Arquà Polesine (RO) e Rovigo (RO).

La valutazione previsionale è stata redatta con riferimento al confronto tra stato attuale e di progetto valutando le differenze rilevate e verificando i limiti normativi di emissione assoluta, immissione assoluta ed immissione differenziale.

La **valutazione dello stato attuale** è stata effettuata mediante realizzazione di una campagna di misura in corrispondenza dei ricettori potenzialmente esposti alla variazione di clima acustico durante la fase realizzativa e durante la fase di esercizio. I rilievi strumentali hanno permesso di evidenziare **il pieno rispetto dei limiti normativi in periodo diurno e notturno**.

L'impatto acustico nella fase di cantiere è stato valutato tramite simulazione acustica, attraverso software specifico, con riferimento al caso peggiore riscontrabile nei pressi dei ricettori maggiormente impattati dalle lavorazioni. Le lavorazioni verranno svolte solo durante il periodo diurno.

L'impatto acustico nella fase di esercizio è stato valutato inserendo le sorgenti sonore fisse presenti all'interno dell'area di impianto come trasformatori ed inverter, adottando un approccio cautelativo.

La valutazione, con le condizioni indicate nello studio, ha permesso di effettuare un'analisi del clima acustico cautelativa. Da un punto di vista qualitativo, mediante realizzazione di mappature acustiche, si evidenziano immediatamente eventuali criticità.

Da un punto di vista quantitativo nelle fasi di cantiere, mediante valutazione puntuale dei livelli di pressione sonora presenti in facciata ai ricettori esaminati si è verificato il rispetto del limite (diurno):

- di emissione assoluta.

Da un punto di vista quantitativo nella fase di esercizio, mediante valutazione puntuale dei livelli di pressione sonora presenti in facciata ai ricettori esaminati si è verificato il rispetto del limite :

- di emissione assoluta;
- di immissione assoluta;
- di immissione differenziale.

Dall'analisi dei livelli di rumore riportati nella presente si evince il pieno rispetto dei limiti normativi nella fase di esercizio.

Durante la fase di cantiere emergono alcune criticità.

Si rimanda alle fasi successive, in particolare al Piano Ambientale della Cantierizzazione, che definisce nel dettaglio tempistiche e mezzi utilizzati nelle lavorazioni la valutazione della necessità di richiedere apposita deroga acustica al sindaco del comune in esame. Tale valutazione, se necessario, terrà conto anche di eventuali opere di mitigazioni quali barriere, limiti di tempo nell'uso delle macchine etc.

L'ottenimento della deroga risulta una prassi per questa tipologia di cantiere per cui l'attività rumorosa viene spesso direttamente gestita da specifico regolamento (delle attività rumorose) del comune di appartenenza, che in alcuni casi consente il superamento temporaneo dei limiti anche senza l'ottenimento di apposita deroga.

Allegato 1 – Corografia dell'area



Parco Fotovoltaico "Fratta"

Valutazione Previsionale di Impatto
Acustico
Allegato 1 - Corografia dell'area con
indicazione dei punti di misura

Scala	Data	Tavola
1:50000	28/03/2025	1

Legenda

SORGENTI CANTIERE

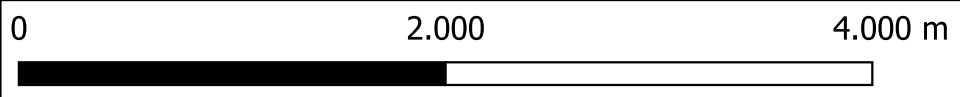
- COSTRUZIONE CONNESSIONE
- COSTRUZIONE IMPIANTO
- COSTRUZIONE CABINE

SORGENTI ESERCIZIO

- SORGENTI BESS
- SORGENTI CABINE
- SORGENTI INVERTER

LAYOUT

- cabine
- pannelli
- Stazione Elettrica SE della RTN
- CONNESSIONE
- AREA DI IMPIANTO
- RICETTORI CONNESSIONE
- RICETTORI
- Postazioni di misura



Allegato 2 – Attestato tecnico competente in Acustica Ambientale



(home.php) / Tecnici Competenti in Acustica (tecnici_viewlist.php) / Vista

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	2491
Regione	LIGURIA
Numero Iscrizione Elenco Regionale	261
Cognome	Bertoneri
Nome	Matteo
Titolo studio	Laurea in Ingegneria Elettronica
Estremi provvedimento	Decreto Dirigenziale n. 1827 del 20 giugno 2006
Nazionalità	Italiana
Email	www.tecnocreo.it
Telefono	05851812375
Cellulare	3381240460
Dati contatto	Tecnocreo s.r.l. - Via Volpi, 22 - Carrara (MS)
Data pubblicazione in elenco	10/12/18

©2018 Agenti Fisici (<http://www.agentifisici.isprambiente.it>) powered by Area Agenti Fisici ISPRA (<http://www.agentifisici.isprambiente.it.it>)

Allegato 3 – Certificati di Misura

SCHEDA DI RILEVAMENTO FONOMETRICO



RILEVAMENTO PLANIMETRICO



AMBIENTE ESTERNO

CODICE MISURA: R01

DURATA RILIEVI FONOMETRICI: 15 min

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

LIVELLI RILEVATI dB(A)

Classificazione Acustica (Legge Quadro 447/95)	Immissione Leq dB(A)		Emissione Leq dB(A)		Livelli Misurati dB(A)	
	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Periodo Diurno	Periodo Notturno
III	60	50	55	45	E01_AMB_DIU	E01_RES_NOT
					51,4	43,0

SCHEDA DI RILEVAMENTO FONOMETRICO



Numero Rilievo :
E01_RES_DIU.NWW

Data Rilievo : 04/03/2025

Ora Inizio : 10:48:18

Durata : 15 min

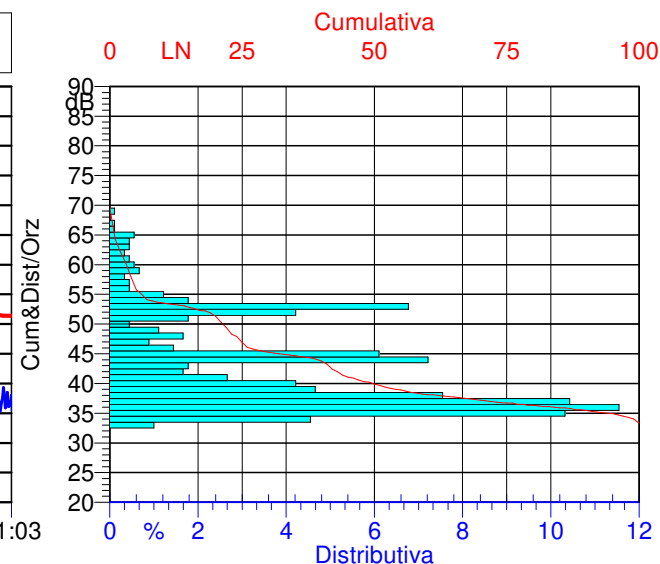
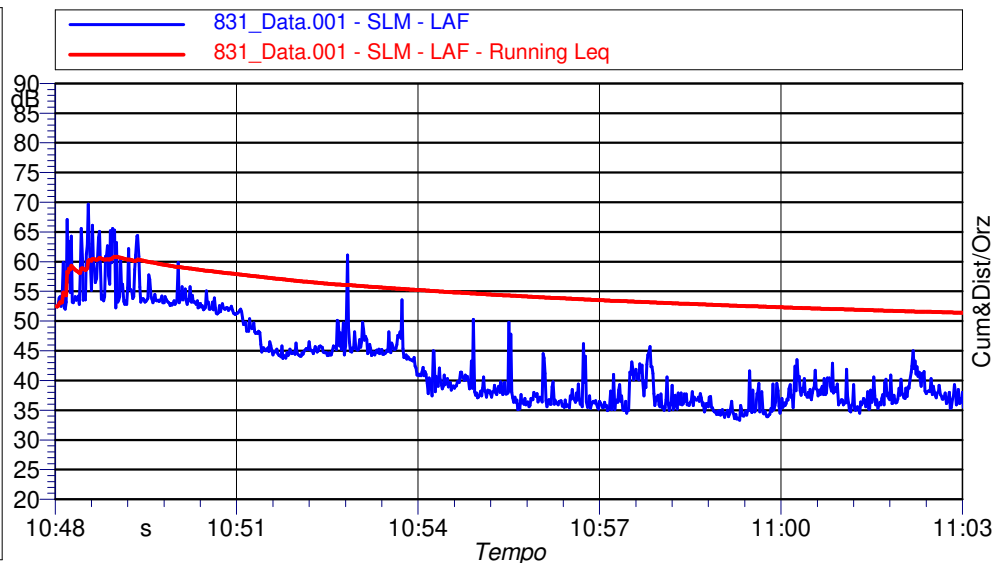
Strumentazione : 831 0003945

Microfono : PCB 377B02

Preamplificatore : PCB PRM831

Condizioni meteo :

Cielo sereno e
vento leggero (< 5 m/sec)



Valori Numerici:

Pesatura: A

Cost. di Tempo: Fast

Minimo LAeq: 33.4 dB(A)

Massimo LAeq: 69.7 dB(A)

LeqA : 51.4 dB(A)

Indici Statistici:

L5: 55.8 dB(A)

L10: 53.6 dB(A)

L33: 44.9 dB(A)

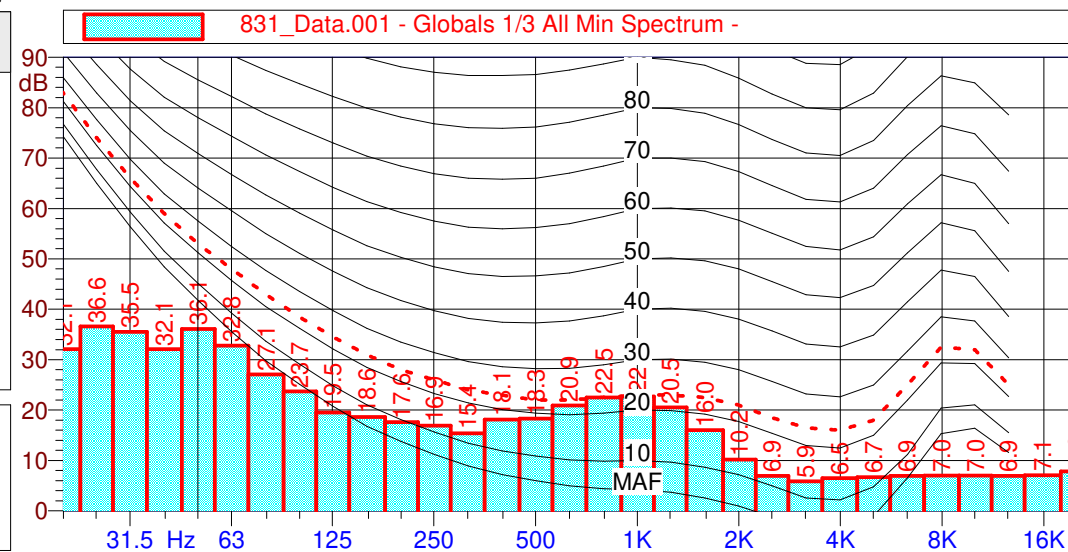
L50: 39.9 dB(A)

L90: 35.5 dB(A)

L95: 34.9 dB(A)

Scarto Tipo LAeq: 7.6

EVENTI : Niente da rilevare.



I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dai Tecnici in Acustica Ambientale:

Ing. Matteo Bertoneri (E.N.T.E.C.A. n. 2491 del 10/12/2018)

Ing. Claudio Fiaschi (E.N.T.E.C.A. n. 2590 del 10/12/2018)

Coadiuvato da:

Geom. Nicola Ambrosini

SCHEDA DI RILEVAMENTO FONOMETRICO



Numero Rilievo :
E01_RES_NOT.NWW

Data Rilievo : 04/03/2025

Ora Inizio : 22:14:06

Durata : 15 min

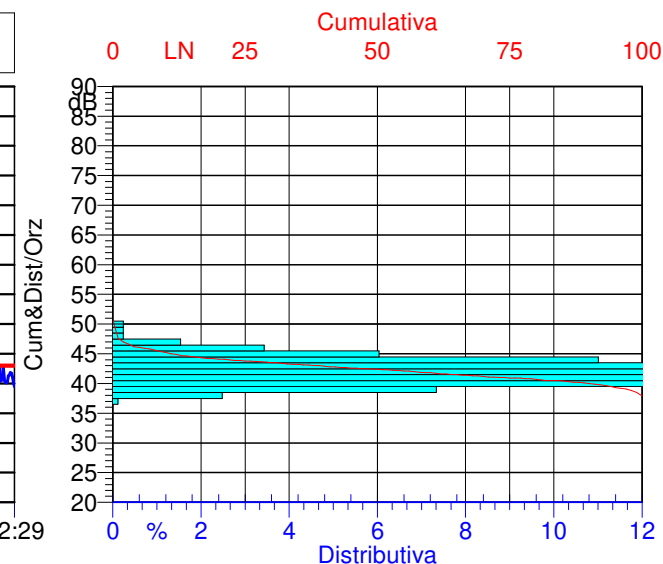
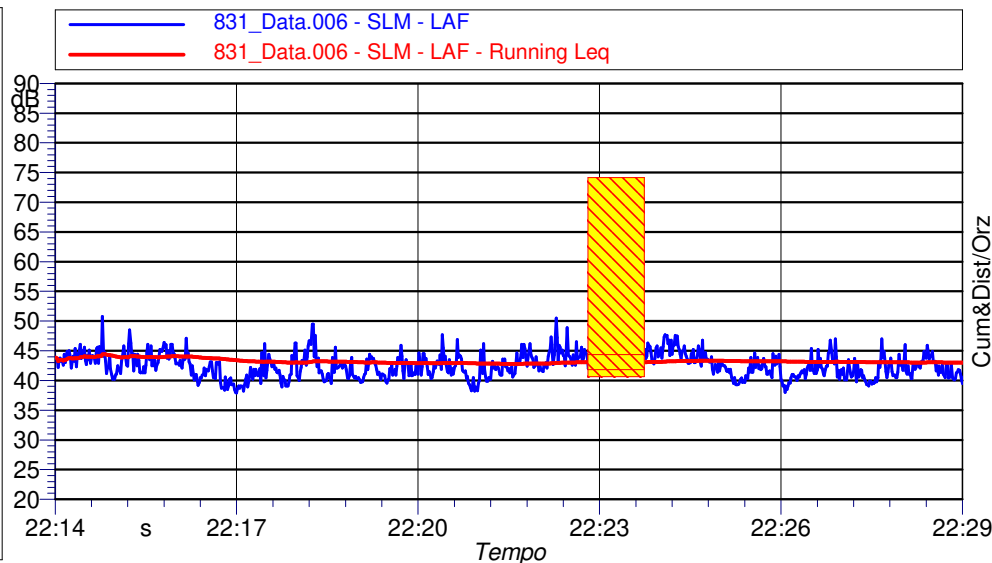
Strumentazione : 831 0003945

Microfono : PCB 377B02

Preamplificatore : PCB PRM831

Condizioni meteo :

Cielo sereno e
vento leggero (< 5 m/sec)



Valori Numerici:

Pesatura: A

Cost. di Tempo: Fast

Minimo LAeq: 38.0 dB(A)

Massimo LAeq: 49.8 dB(A)

LeqA : 43.0 dB(A)

Indici Statistici:

L5: 46.1 dB(A)

L10: 45.2 dB(A)

L33: 43.3 dB(A)

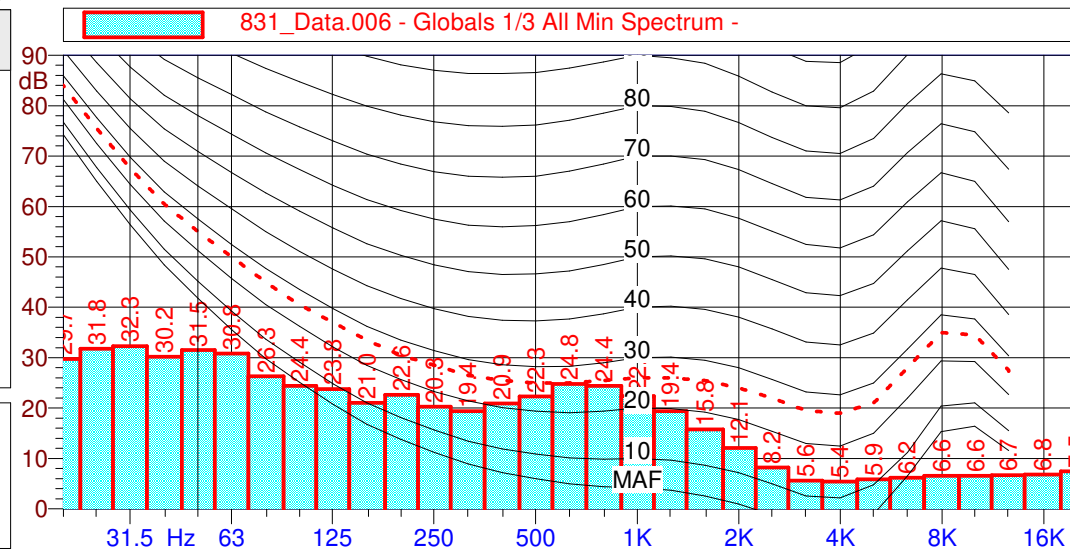
L50: 42.4 dB(A)

L90: 40.0 dB(A)

L95: 39.3 dB(A)

Scarto Tipo LAeq: 2.0

EVENTI : MAscherato breve tratto di misura totalmente caratterizzato da evento atipico.



I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dai Tecnici in Acustica Ambientale:

Ing. Matteo Bertoneri (E.N.T.E.C.A. n. 2491 del 10/12/2018)

Ing. Claudio Fiaschi (E.N.T.E.C.A. n. 2590 del 10/12/2018)

Coadiuvato da:

Geom. Nicola Ambrosini

SCHEDA DI RILEVAMENTO FONOMETRICO



RILEVAMENTO PLANIMETRICO



AMBIENTE ESTERNO

CODICE MISURA: R02

DURATA RILIEVI FONOMETRICI: 15 min

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

LIVELLI RILEVATI dB(A)

Classificazione Acustica (Legge Quadro 447/95)	Immissione Leq dB(A)		Emissione Leq dB(A)		Livelli Misurati dB(A)	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Periodo Diurno	Periodo Notturmo
III	60	50	55	45	E02_AMB_DIU	E02_RES_NOT
					42,6	41,5

SCHEDA DI RILEVAMENTO FONOMETRICO



Numero Rilievo :
E02_RES_DIU.NWW

Data Rilievo : 04/03/2025

Ora Inizio : 11:24:18

Durata : 15 min

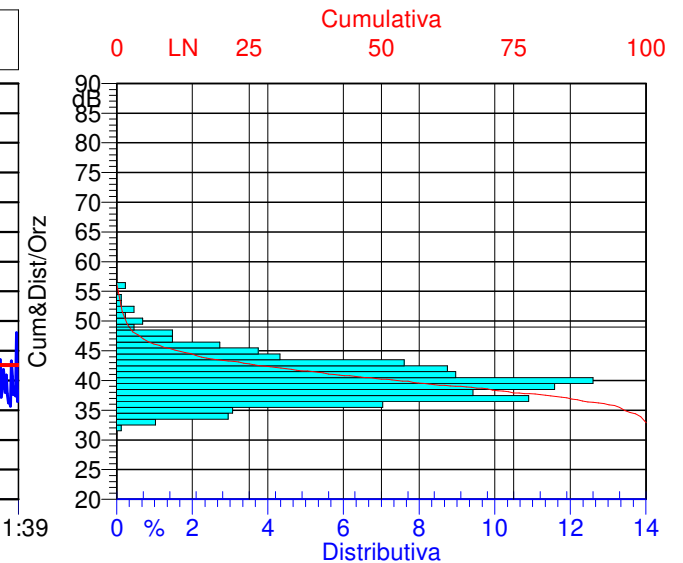
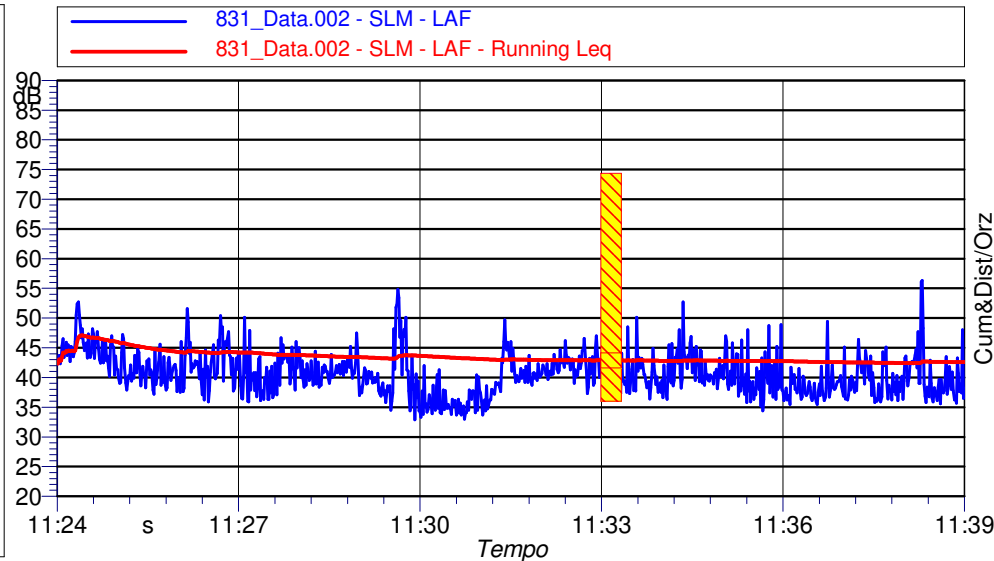
Strumentazione : 831 0003945

Microfono : PCB 377B02

Preamplificatore : PCB PRM831

Condizioni meteo :

Cielo sereno e
vento leggero (< 5 m/sec)



Valori Numerici:

Pesatura: A

Cost. di Tempo: Fast

Minimo LAeq: 32.9 dB(A)

Massimo LAeq: 56.6 dB(A)

LeqA : 42.6 dB(A)

Indici Statistici:

L5: 47.0 dB(A)

L10: 45.4 dB(A)

L33: 41.9 dB(A)

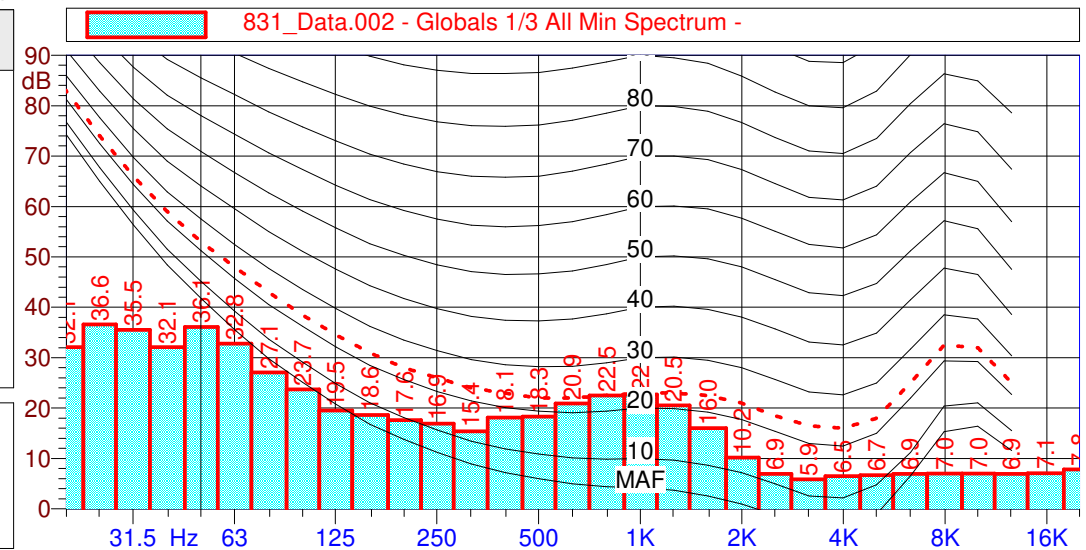
L50: 40.2 dB(A)

L90: 36.3 dB(A)

L95: 35.5 dB(A)

Scarto Tipo LAeq: 3.3

EVENTI : Mascherato breve tratto di misura totalmente caratterizzato da evento atipico.



I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dai Tecnici in Acustica Ambientale:

Ing. Matteo Bertoneri (E.N.T.E.C.A. n. 2491 del 10/12/2018)

Ing. Claudio Fiaschi (E.N.T.E.C.A. n. 2590 del 10/12/2018)

Coadiuvato da:

Geom. Nicola Ambrosini

SCHEDA DI RILEVAMENTO FONOMETRICO



Numero Rilievo :
E02_RES_NOT.NWW

Data Rilievo : 04/03/2025

Ora Inizio : 22:44:06

Durata : 15 min

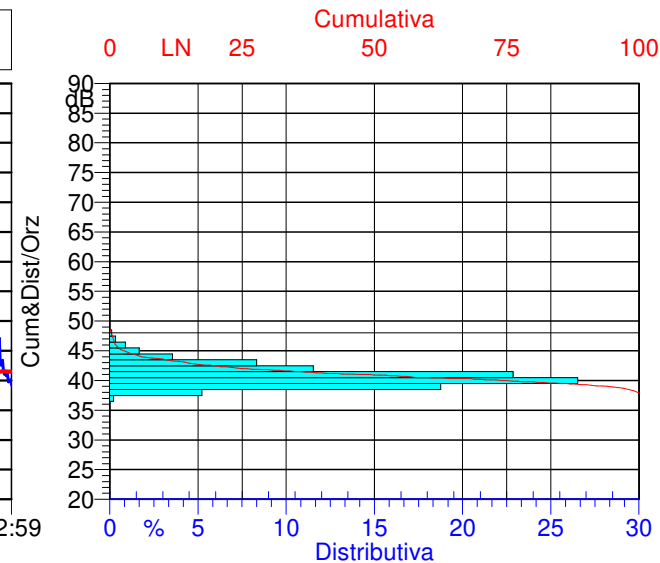
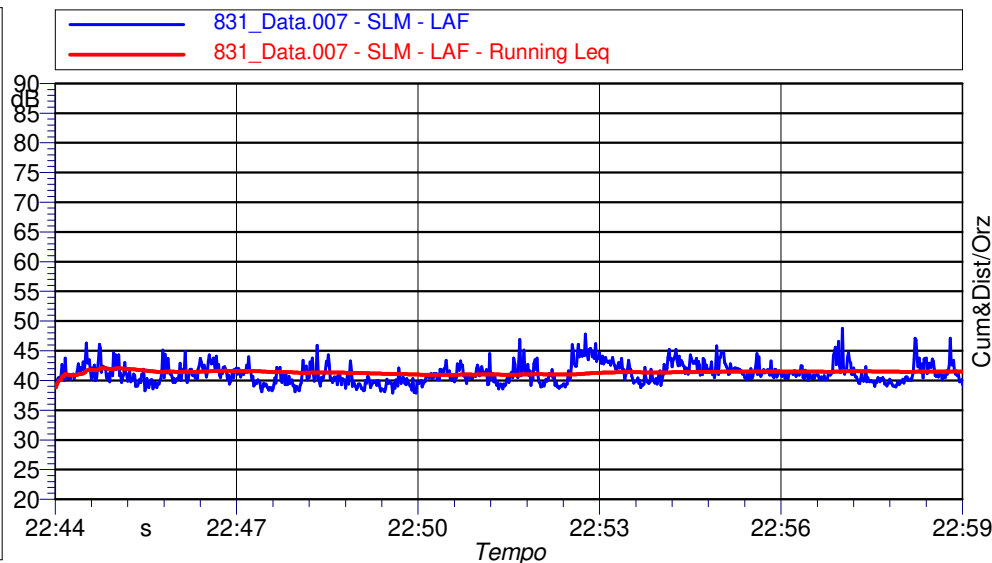
Strumentazione : 831 0003945

Microfono : PCB 377B02

Preamplificatore : PCB PRM831

Condizioni meteo :

Cielo sereno e
vento leggero (< 5 m/sec)



Valori Numerici:

Pesatura: A

Cost. di Tempo: Fast

Minimo LAeq: 37.8 dB(A)

Massimo LAeq: 47.6 dB(A)

LeqA : 41.5 dB(A)

Indici Statistici:

L5: 44.3 dB(A)

L10: 43.6 dB(A)

L33: 41.6 dB(A)

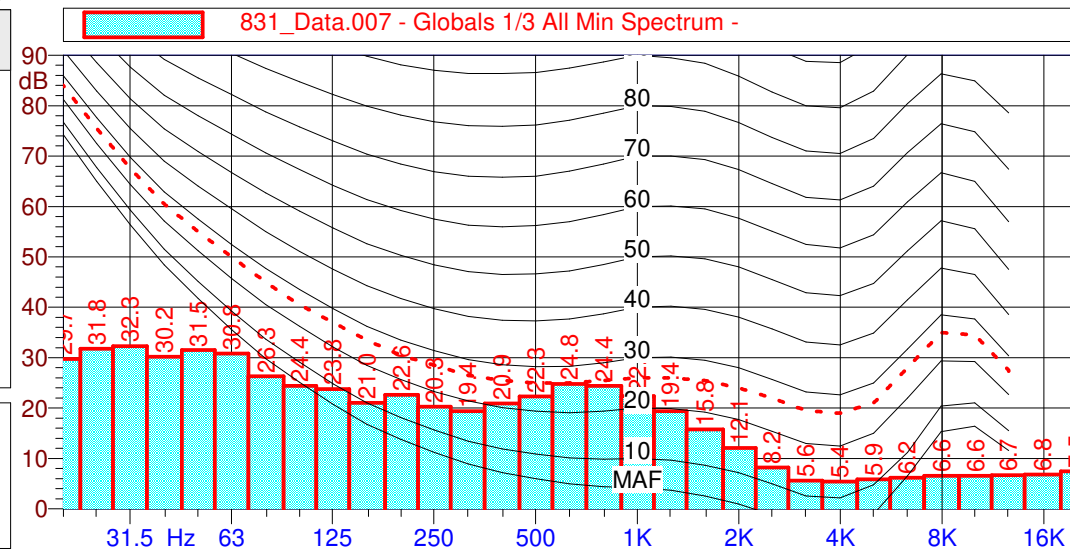
L50: 40.9 dB(A)

L90: 39.3 dB(A)

L95: 38.9 dB(A)

Scarto Tipo LAeq: 1.6

EVENTI : Niente da rilevare.



I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dai Tecnici in Acustica Ambientale:

Ing. Matteo Bertoneri (E.N.T.E.C.A. n. 2491 del 10/12/2018)

Ing. Claudio Fiaschi (E.N.T.E.C.A. n. 2590 del 10/12/2018)

Coadiuvato da:

Geom. Nicola Ambrosini

SCHEDA DI RILEVAMENTO FONOMETRICO



RILEVAMENTO PLANIMETRICO



AMBIENTE ESTERNO

CODICE MISURA: R03

DURATA RILIEVI FONOMETRICI: 15 min

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

LIVELLI RILEVATI dB(A)

Classificazione Acustica (Legge Quadro 447/95)	Immissione Leq dB(A)		Emissione Leq dB(A)		Livelli Misurati dB(A)	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Periodo Diurno	Periodo Notturmo
III	60	50	55	45	E03_AMB_DIU	E03_RES_NOT
					47,3	43,5

SCHEDA DI RILEVAMENTO FONOMETRICO



Numero Rilievo :
E03_RES_DIU.NWW

Data Rilievo : 04/03/2025

Ora Inizio : 11:51:18

Durata : 15 min

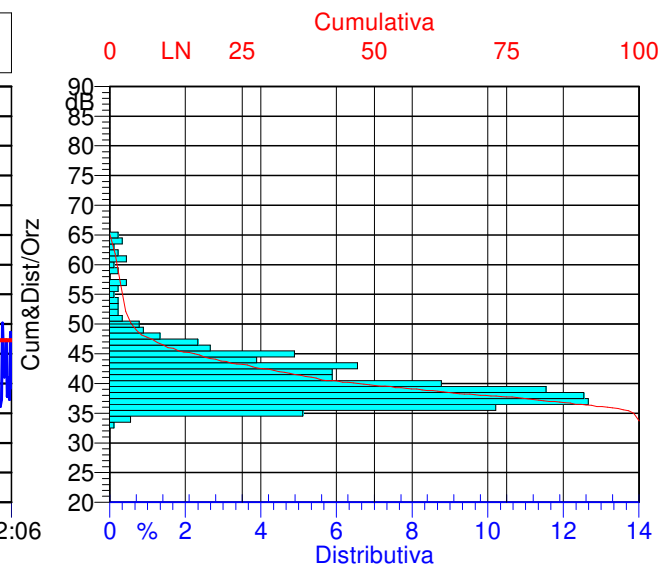
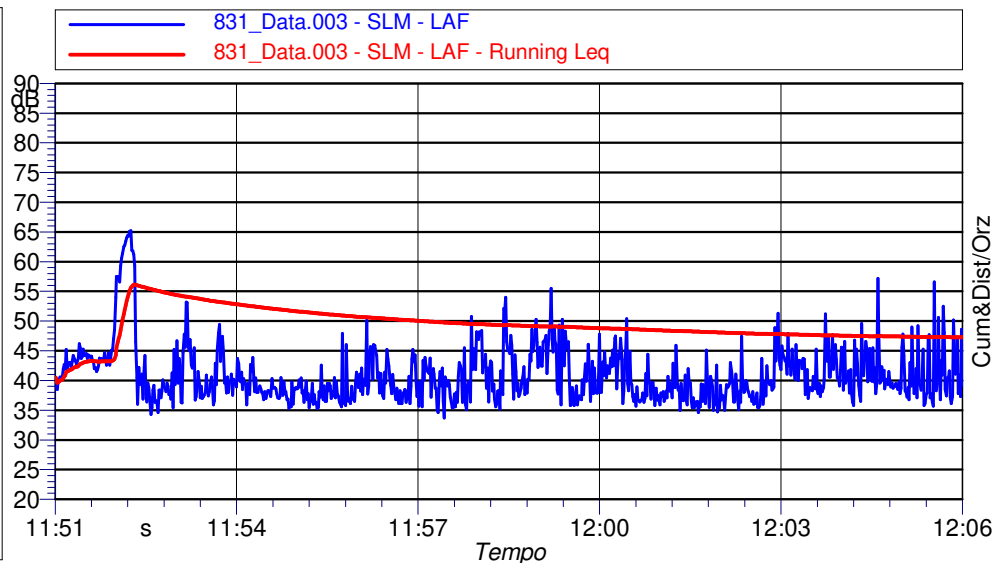
Strumentazione : 831 0003945

Microfono : PCB 377B02

Preamplificatore : PCB PRM831

Condizioni meteo :

Cielo sereno e
vento leggero (< 5 m/sec)



Valori Numerici:

Pesatura: A

Cost. di Tempo: Fast

Minimo LAeq: 34.5 dB(A)

Massimo LAeq: 65.3 dB(A)

LeqA : 47.3 dB(A)

Indici Statistici:

L5: 49.0 dB(A)

L10: 46.5 dB(A)

L33: 41.9 dB(A)

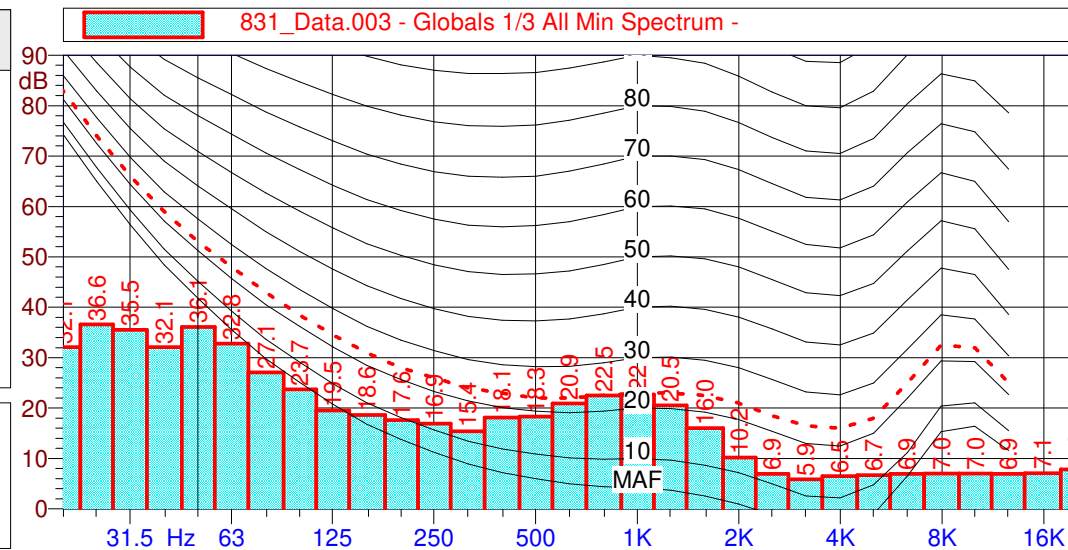
L50: 39.7 dB(A)

L90: 36.4 dB(A)

L95: 35.9 dB(A)

Scarto Tipo LAeq: 4.7

EVENTI : Niente da rilevare.



I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dai Tecnici in Acustica Ambientale:

Ing. Matteo Bertoneri (E.N.T.E.C.A. n. 2491 del 10/12/2018)

Ing. Claudio Fiaschi (E.N.T.E.C.A. n. 2590 del 10/12/2018)

Coadiuvato da:

Geom. Nicola Ambrosini

SCHEDA DI RILEVAMENTO FONOMETRICO



Numero Rilievo :

E03_RES_NOT.NWW

Data Rilievo : 04/03/2025

Ora Inizio : 23:14:06

Durata : 15 min

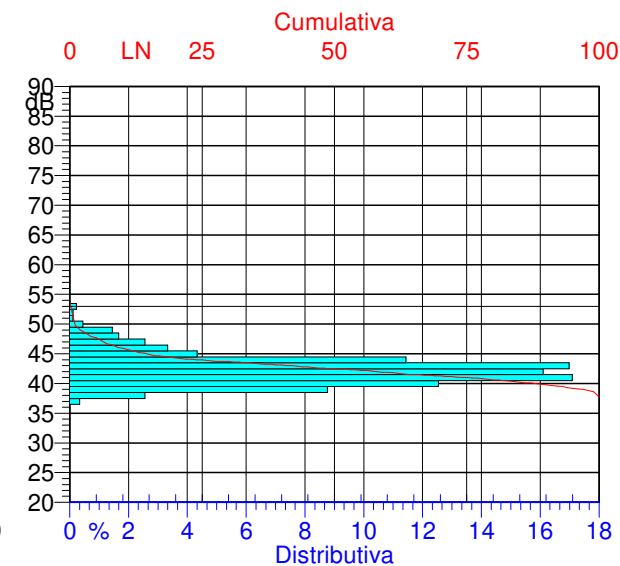
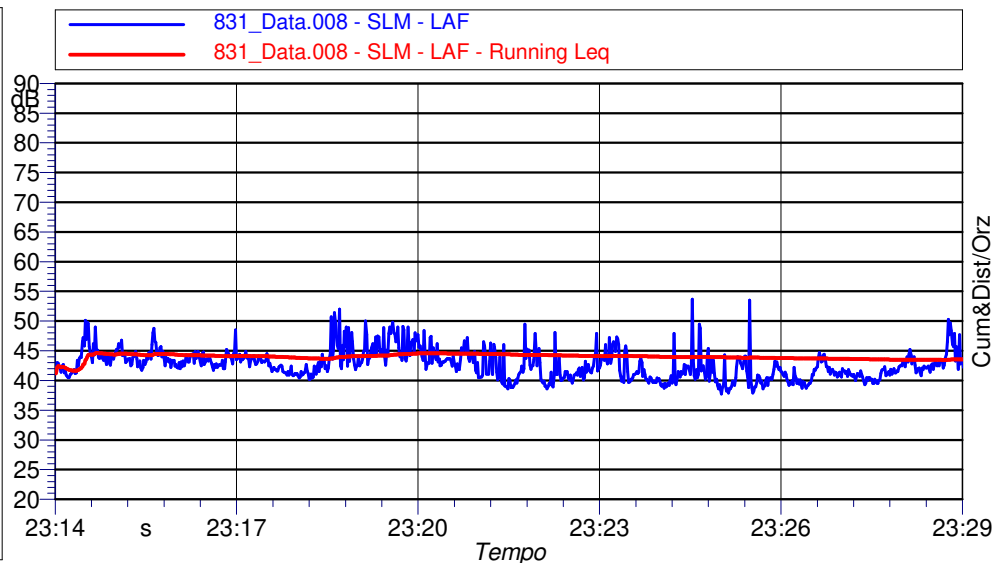
Strumentazione : 831 0003945

Microfono : PCB 377B02

Preamplificatore : PCB PRM831

Condizioni meteo :

Cielo sereno e
vento leggero (< 5 m/sec)



Valori Numerici:

Pesatura: A

Cost. di Tempo: Fast

Minimo LAeq: 38.1 dB(A)

Massimo LAeq: 51.0 dB(A)

LeqA : 43.5 dB(A)

Indici Statistici:

L5: 47.7 dB(A)

L10: 45.9 dB(A)

L33: 43.5 dB(A)

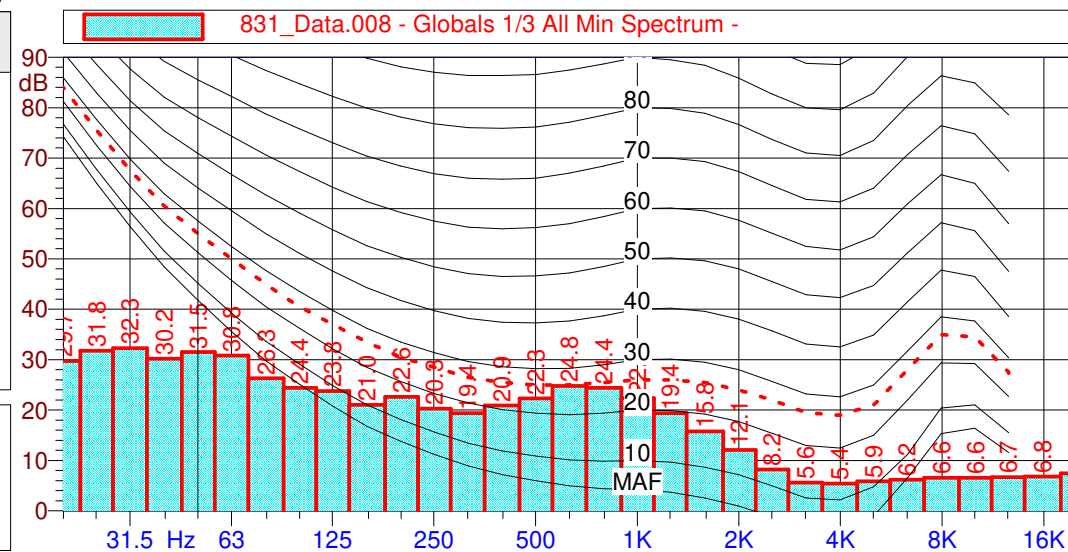
L50: 42.5 dB(A)

L90: 39.8 dB(A)

L95: 39.2 dB(A)

Scarto Tipo LAeq: 2.4

EVENTI : Niente da rilevare.



I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dai Tecnici in Acustica Ambientale:

Ing. Matteo Bertoneri (E.N.T.E.C.A. n. 2491 del 10/12/2018)

Ing. Claudio Fiaschi (E.N.T.E.C.A. n. 2590 del 10/12/2018)

Coadiuvato da:

Geom. Nicola Ambrosini

SCHEDA DI RILEVAMENTO FONOMETRICO



RILEVAMENTO PLANIMETRICO



AMBIENTE ESTERNO

CODICE MISURA: R04

DURATA RILIEVI FONOMETRICI: 15 min

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

LIVELLI RILEVATI dB(A)

Classificazione Acustica (Legge Quadro 447/95)	Immissione Leq dB(A)		Emissione Leq dB(A)		Livelli Misurati dB(A)	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Periodo Diurno	Periodo Notturmo
III	60	50	55	45	E04_AMB_DIU	E04_RES_DIU
					44,6	43,3

SCHEDA DI RILEVAMENTO FONOMETRICO



Numero Rilievo :
E04_RES_DIU.NWW

Data Rilievo : 04/03/2025

Ora Inizio : 13:46:18

Durata : 15 min

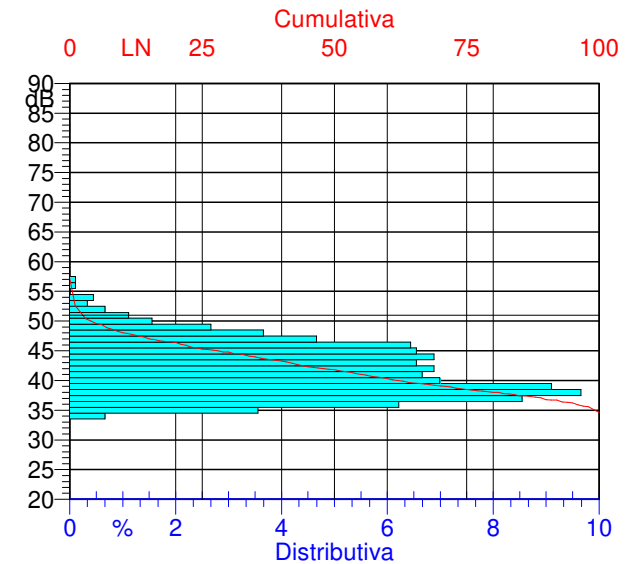
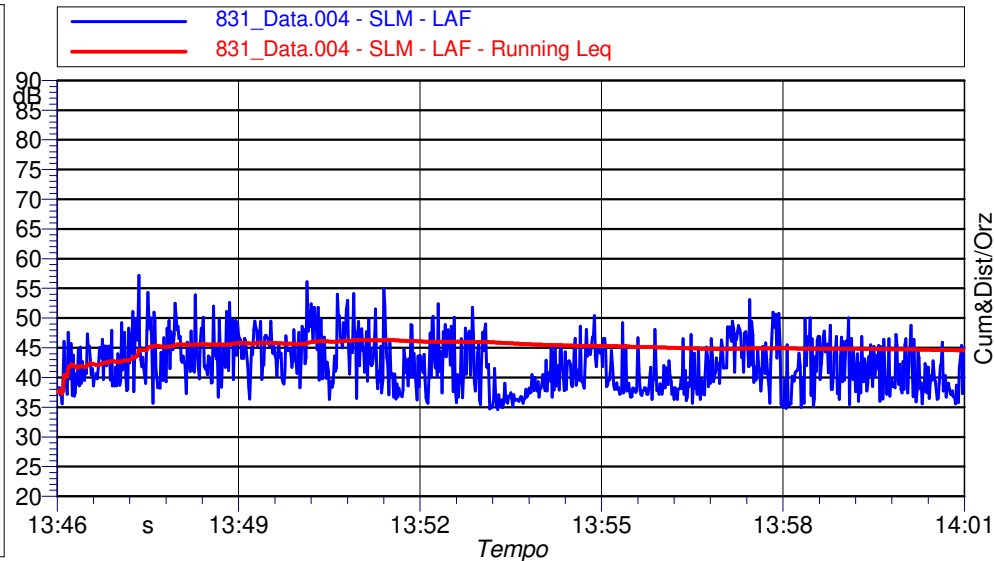
Strumentazione : 831 0003945

Microfono : PCB 377B02

Preamplificatore : PCB PRM831

Condizioni meteo :

Cielo sereno e
vento leggero (< 5 m/sec)



Valori Numerici:

Pesatura: A

Cost. di Tempo: Fast

Minimo LAeq: 34.6 dB(A)

Massimo LAeq: 53.3 dB(A)

LeqA : 44.6 dB(A)

Indici Statistici:

L5: 49.6 dB(A)

L10: 48.0 dB(A)

L33: 44.3 dB(A)

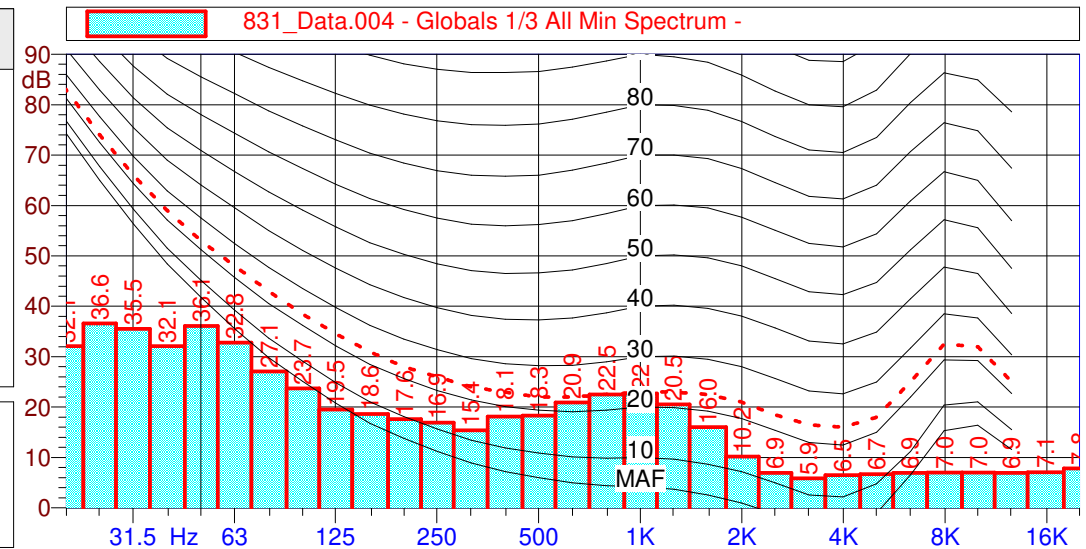
L50: 41.8 dB(A)

L90: 36.8 dB(A)

L95: 36.2 dB(A)

Scarto Tipo LAeq: 3.8

EVENTI : Niente da rilevare.



I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dai Tecnici in Acustica Ambientale:

Ing. Matteo Bertoneri (E.N.T.E.C.A. n. 2491 del 10/12/2018)

Ing. Claudio Fiaschi (E.N.T.E.C.A. n. 2590 del 10/12/2018)

Coadiuvato da:

Geom. Nicola Ambrosini

SCHEDA DI RILEVAMENTO FONOMETRICO



Numero Rilievo :
E04_RES_NOT.NWW

Data Rilievo : 04/03/2025

Ora Inizio : 23:41:06

Durata : 15 min

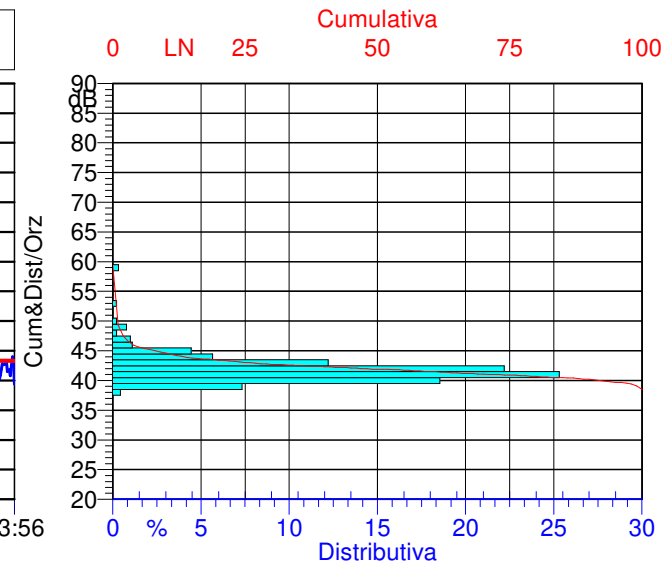
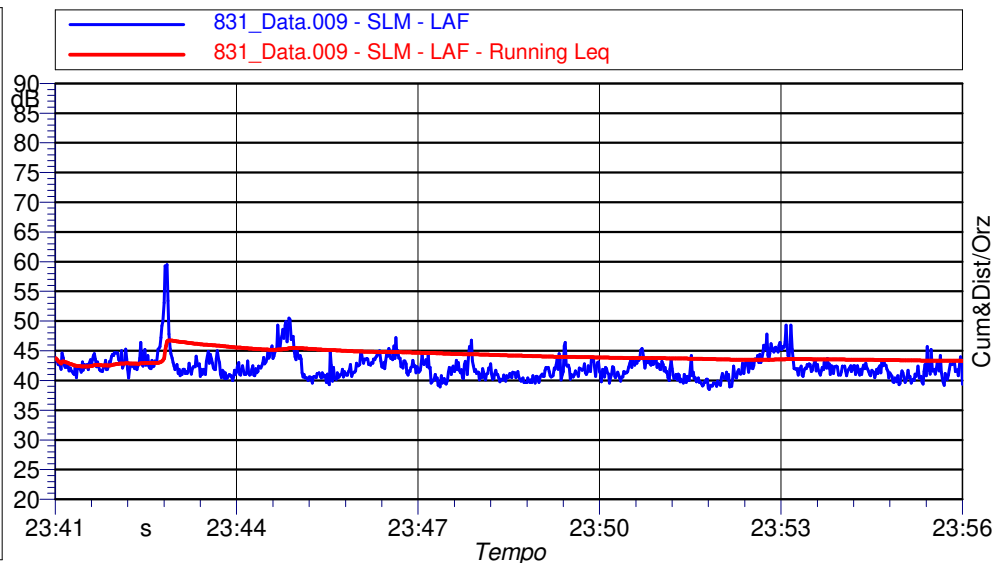
Strumentazione : 831 0003945

Microfono : PCB 377B02

Preamplificatore : PCB PRM831

Condizioni meteo :

Cielo sereno e
vento leggero (< 5 m/sec)



Valori Numerici:

Pesatura: A

Cost. di Tempo: Fast

Minimo LAeq: 38.4 dB(A)

Massimo LAeq: 60.1 dB(A)

LeqA : 43.3 dB(A)

Indici Statistici:

L5: 45.6 dB(A)

L10: 44.6 dB(A)

L33: 42.6 dB(A)

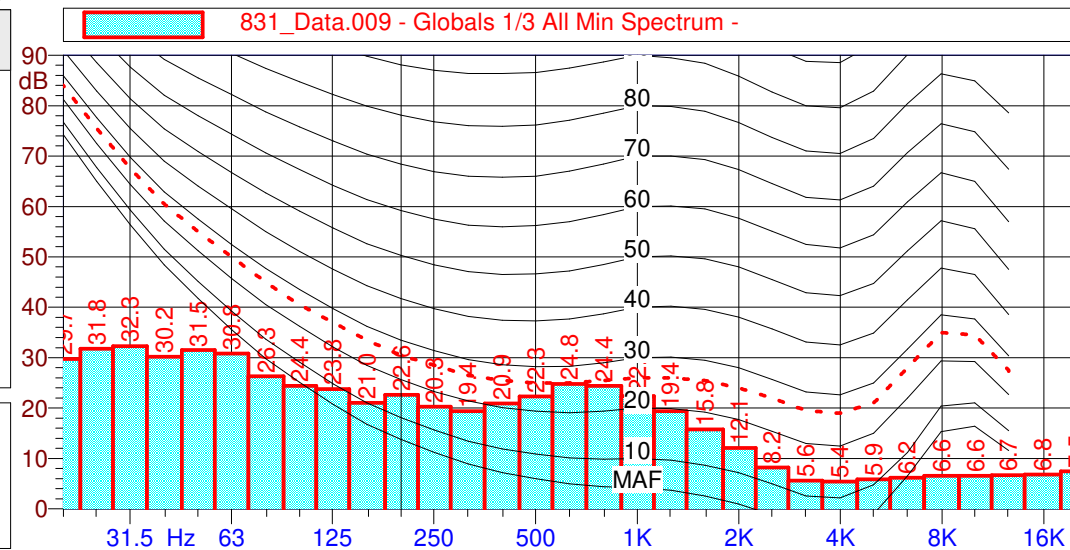
L50: 41.9 dB(A)

L90: 40.2 dB(A)

L95: 39.7 dB(A)

Scarto Tipo LAeq: 2.1

EVENTI : Niente da rilevare.



I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dai Tecnici in Acustica Ambientale:

Ing. Matteo Bertoneri (E.N.T.E.C.A. n. 2491 del 10/12/2018)

Ing. Claudio Fiaschi (E.N.T.E.C.A. n. 2590 del 10/12/2018)

Coadiuvato da:

Geom. Nicola Ambrosini

SCHEDA DI RILEVAMENTO FONOMETRICO



RILEVAMENTO PLANIMETRICO



AMBIENTE ESTERNO

CODICE MISURA: R05

DURATA RILIEVI FONOMETRICI: 15 min

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

LIVELLI RILEVATI dB(A)

Classificazione Acustica (Legge Quadro 447/95)	Immissione Leq dB(A)		Emissione Leq dB(A)		Livelli Misurati dB(A)	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Periodo Diurno	Periodo Notturmo
II	55	45	50	40	E05_AMB_DIU	E05_RES_NOT
					51,4	41,4

SCHEDA DI RILEVAMENTO FONOMETRICO



Numero Rilievo :
E05_RES_DIU.NWW

Data Rilievo : 04/03/2025

Ora Inizio : 14:29:18

Durata : 15 min

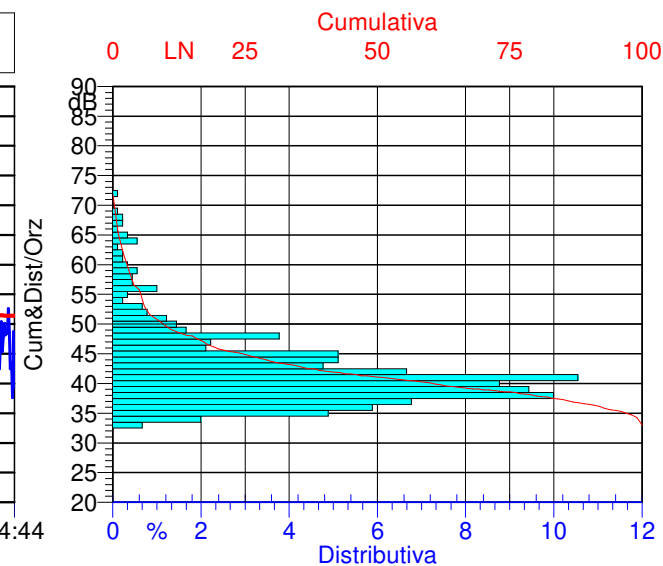
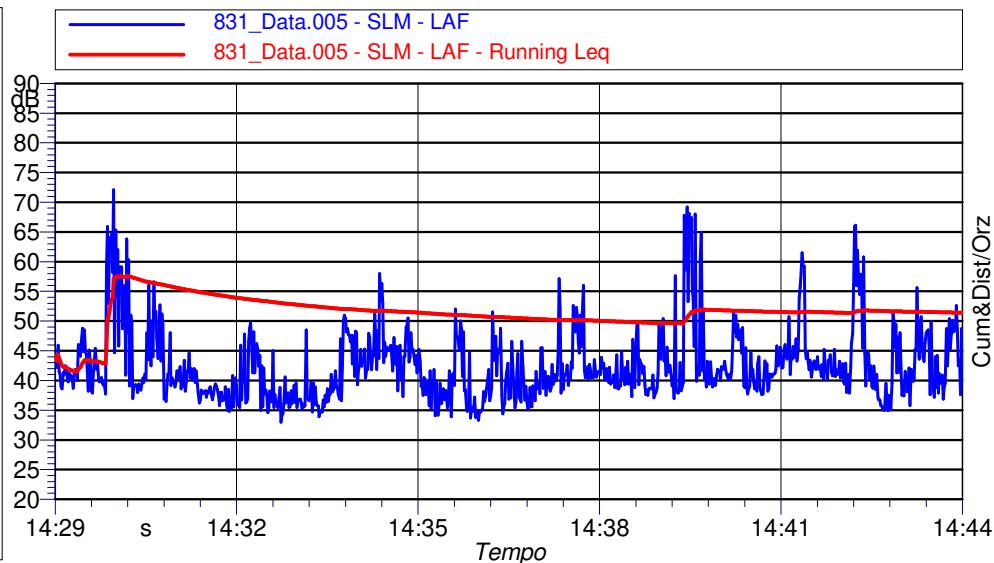
Strumentazione : 831 0003945

Microfono : PCB 377B02

Preamplificatore : PCB PRM831

Condizioni meteo :

Cielo sereno e
vento leggero (< 5 m/sec)



Valori Numerici:

Pesatura: A

Cost. di Tempo: Fast

Minimo LAeq: 33.7 dB(A)

Massimo LAeq: 70.8 dB(A)

LeqA : 51.4 dB(A)

Indici Statistici:

L5: 55.8 dB(A)

L10: 49.7 dB(A)

L33: 43.2 dB(A)

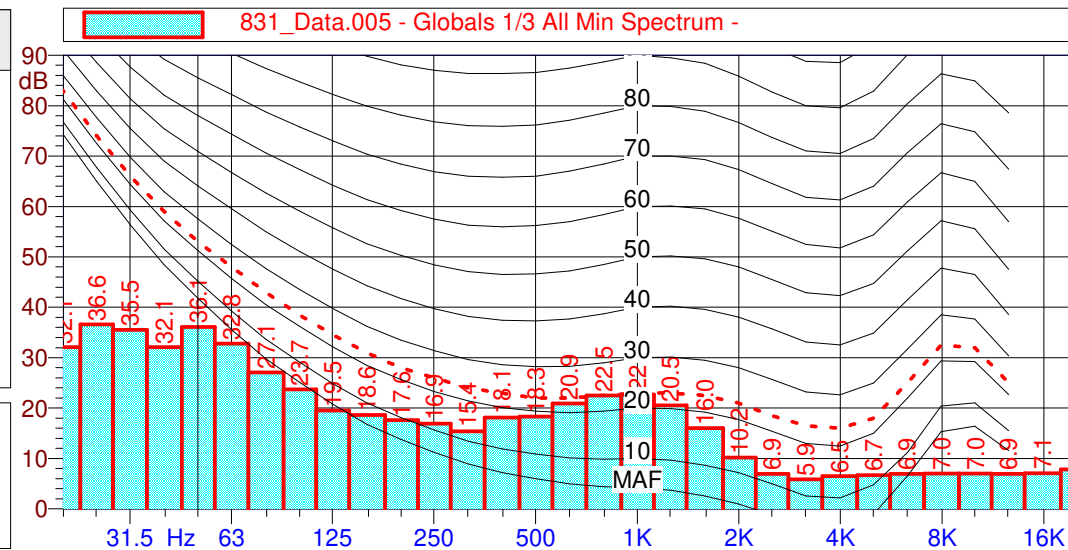
L50: 41.1 dB(A)

L90: 36.5 dB(A)

L95: 35.5 dB(A)

Scarto Tipo LAeq: 6.2

EVENTI : Niente da rilevare.



I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dai Tecnici in Acustica Ambientale:

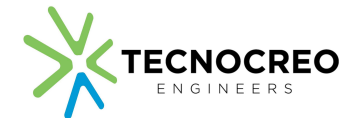
Ing. Matteo Bertoneri (E.N.T.E.C.A. n. 2491 del 10/12/2018)

Ing. Claudio Fiaschi (E.N.T.E.C.A. n. 2590 del 10/12/2018)

Coadiuvato da:

Geom. Nicola Ambrosini

SCHEDA DI RILEVAMENTO FONOMETRICO



Numero Rilievo :
E05_RES_NOT.NWW

Data Rilievo : 05/03/2025

Ora Inizio : 00:14:06

Durata : 15 min

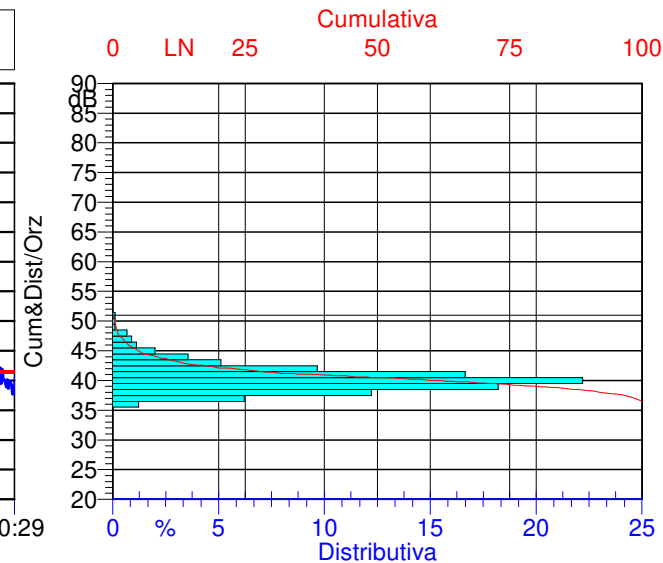
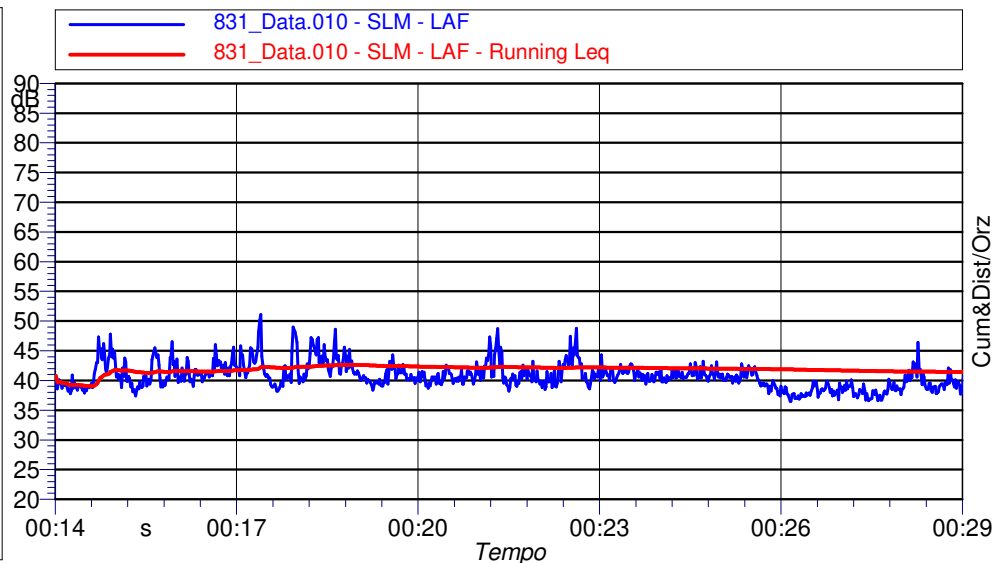
Strumentazione : 831 0003945

Microfono : PCB 377B02

Preamplificatore : PCB PRM831

Condizioni meteo :

Cielo sereno e
vento leggero (< 5 m/sec)



Valori Numerici:

Pesatura: A

Cost. di Tempo: Fast

Minimo LAeq: 36.4 dB(A)

Massimo LAeq: 52.5 dB(A)

LeqA : 41.4 dB(A)

Indici Statistici:

L5: 44.9 dB(A)

L10: 43.7 dB(A)

L33: 41.2 dB(A)

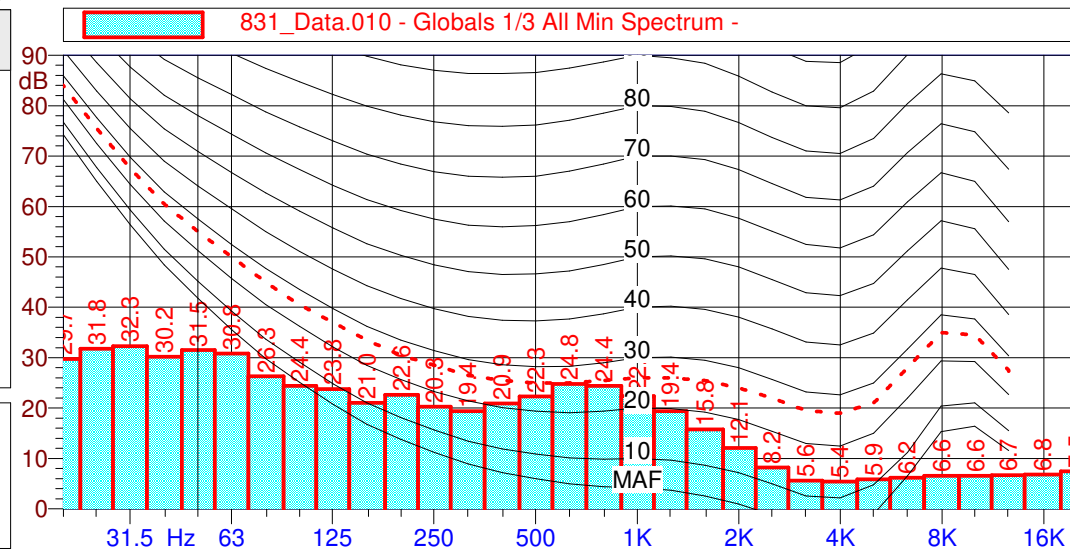
L50: 40.5 dB(A)

L90: 38.3 dB(A)

L95: 37.7 dB(A)

Scarto Tipo LAeq: 2.2

EVENTI : Niente da rilevare.



I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dai Tecnici in Acustica Ambientale:

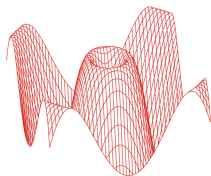
Ing. Matteo Bertoneri (E.N.T.E.C.A. n. 2491 del 10/12/2018)

Ing. Claudio Fiaschi (E.N.T.E.C.A. n. 2590 del 10/12/2018)

Coadiuvato da:

Geom. Nicola Ambrosini

Allegato 4 – Certificati di Taratura



L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 50987-A
Certificate of Calibration LAT 068 50987-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2023-05-18
- cliente <i>customer</i>	TECNOCREO SRL 54033 - CARRARA (MS)
- destinatario <i>receiver</i>	TECNOCREO SRL 54033 - CARRARA (MS)

Si riferisce a

<i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	CAL200
- matricola <i>serial number</i>	12171
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2023-05-18
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2023-05-18
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 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 068 50987-A
Certificate of Calibration LAT 068 50987-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	12171

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

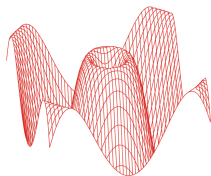
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 07 Rev. 5.5.
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004 Annex B.
Le tolleranze riportate sono relative alla 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 Brüel & Kjaer 4180	1627793	I.N.R.I.M. 23-0117-02	2023-02-09	2024-02-09
Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAD46-C2L00	H17121184+17110098	1011010_2023_ACCR_MC	2023-01-18	2024-01-18
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A24857	LAT 019 68708	2022-05-31	2023-05-31
Barometro digitale DRUCK DPI 150	3268333	LAT 128P-999/22	2022-11-21	2023-11-21

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 a 26	24,7	24,8
Umidità / %	50,0	da 25 a 70	52,9	52,9
Pressione / hPa	1013,3	da 800 a 1050	1005,2	1005,2

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



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 50987-A
Certificate of Calibration LAT 068 50987-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.

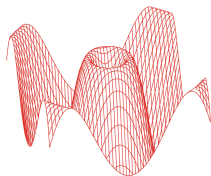
Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica	Pistonofoni IEC 60942:2003 Livello di pressione acustica Frequenza	da 114 dB a 140 dB da 160 Hz a 315 Hz	da 160 Hz a 315 Hz da 114 dB a 140 dB	0,10 dB 0,04 %
	Pistonofoni IEC 60942:2017 Livello di pressione acustica Frequenza	da 94 dB a 140 dB da 160 Hz a 1,25 kHz	da 160 Hz a 1,25 kHz da 94 dB a 140 dB	0,10 dB 0,04 %
	Calibratori acustici IEC 60942:2003 Livello di pressione acustica Frequenza	da 94 dB a 114 dB da 160 Hz a 1,25 kHz	da 160 Hz a 1,25 kHz da 94 dB a 114 dB	0,10 dB 0,05 %
	Calibratori acustici IEC 60942:2017 Livello di pressione acustica Frequenza	da 90 dB a 125 dB da 160 Hz a 1,25 kHz	da 160 Hz a 1,25 kHz da 94 dB a 140 dB	0,10 dB 0,04 %
	Calibratori multifrequenza ⁽¹⁾ Livello di pressione acustica Frequenza	da 94 dB a 140 dB da 31,5 Hz a 16 kHz	da 31,5 Hz a 16 kHz da 94 dB a 140 dB	da 0,10 dB a 0,49 dB 0,04 %
	Ponderazione "inversa A" Correzioni pressione/campo libero microfoni	da 94 dB a 114 dB da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz da 31,5 Hz a 16 kHz	0,15 dB 0,12 dB
	Fonometri ⁽²⁾	da 20 dB a 155 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,14 dB a 0,84 dB
	Fonometri ⁽³⁾	da 20 dB a 150 dB	da 63 Hz a 16 kHz	da 0,07 dB a 0,45 dB
	Filtri a bande di terzi di ottava IEC 61260:1995 Filtri a bande di ottava IEC 61260:1995	da 20 dB a 150 dB da 20 dB a 150 dB	da 20 Hz a 20 kHz da 31,5 Hz a 8 kHz	da 0,1 dB a 1,0 dB da 0,1 dB a 1,0 dB
	Filtri a bande di terzi di ottava IEC 61260-3:2016 Filtri a bande di ottava IEC 61260-3:2016	da 20 dB a 150 dB da 20 dB a 150 dB	da 20 Hz a 20 kHz da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,19 dB a 0,50 dB da 0,19 dB a 0,50 dB
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni LS1 e LS2	124 dB	250 Hz	0,09 dB
	Microfoni LS2	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,22 dB
	Microfoni WS2	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,22 dB
	Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,12 dB a 0,83 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.

⁽¹⁾ Calibratori conformi sia alla IEC 60942:2003 che alla IEC 60942:2017.

⁽²⁾ Fonometri conformi solamente alle norme IEC 60651:1979 e IEC 60804:2000.

⁽³⁾ Fonometri conformi alla norma IEC 61672-1:2002 e alla IEC 61672-1:2013.



L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 4 di 4
Page 4 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 50987-A
Certificate of Calibration LAT 068 50987-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	93,73	0,12	0,39	0,40	0,15
1000,0	114,00	113,98	0,12	0,14	0,40	0,15

4. Stabilità del livello sonoro emesso

In questa prova viene verificata la stabilità del livello generato dallo strumento.

Frequenza specificata	SPL specificato	Incertezza estesa effettiva di misura	Metà della differenza tra il massimo e il minimo SPL misurato, aumentata dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	0,03	0,03	0,10	0,03
1000,0	114,00	0,03	0,03	0,10	0,03

5. Frequenza del livello generato

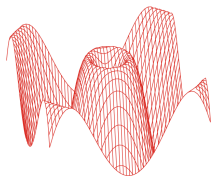
In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

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	1000,08	0,05	0,06	1,00	0,30
1000,0	114,00	1000,07	0,05	0,06	1,00	0,30

6. 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	1,10	0,20	1,30	3,00	0,50
1000,0	114,00	0,32	0,20	0,52	3,00	0,50



L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 51039-A
Certificate of Calibration LAT 068 51039-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2023-05-26
- cliente <i>customer</i>	TECNOCREO SRL 54033 - CARRARA (MS)
- destinatario <i>receiver</i>	TECNOCREO SRL 54033 - CARRARA (MS)

Si riferisce a

<i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	3945
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2023-05-18
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2023-05-26
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 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.

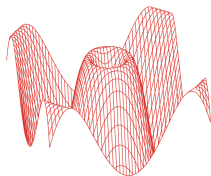
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di 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)



L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 2 di 10
Page 2 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 51039-A Certificate of Calibration LAT 068 51039-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	3945
Preamplificatore	PCB	PRM831	036799
Microfono	PCB	377B02	304233

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. PTL 08 Rev. 1.1.

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
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	I.N.R.I.M. 23-0117-02	2023-02-09	2024-02-09
Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAD46-C2L00	H17121184+17110098	011010_2023_ACCR_MC	2023-01-18	2024-01-18
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A24857	LAT 019 68708	2022-05-31	2023-05-31
Barometro digitale DRUCK DPI 150	3268333	LAT 128P-999/22	2022-11-21	2023-11-21
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	1681361	I.N.R.I.M. 23-0117-03	2023-02-09	2024-02-09

Condizioni ambientali durante le misure Environmental parameters during measurements

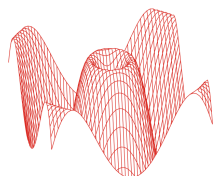
Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20 a 26	25,1	25,1
Umidità / %	50,0	da 25 a 70	58,5	58,4
Pressione / hPa	1013,3	da 800 a 1050	1008,0	1007,9

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 068 51039-A
Certificate of Calibration LAT 068 51039-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 IEC 60942:2003 Livello di pressione acustica Frequenza	da 114 dB a 140 dB da 160 Hz a 315 Hz	da 160 Hz a 315 Hz da 114 dB a 140 dB	0,10 dB 0,04 %
	Pistonofoni IEC 60942:2017 Livello di pressione acustica Frequenza	da 94 dB a 140 dB da 160 Hz a 1,25 kHz	da 160 Hz a 1,25 kHz da 94 dB a 140 dB	0,10 dB 0,04 %
	Calibratori acustici IEC 60942:2003 Livello di pressione acustica Frequenza	da 94 dB a 114 dB da 160 Hz a 1,25 kHz	da 160 Hz a 1,25 kHz da 94 dB a 114 dB	0,10 dB 0,05 %
	Calibratori acustici IEC 60942:2017 Livello di pressione acustica Frequenza	da 90 dB a 125 dB da 160 Hz a 1,25 kHz	da 160 Hz a 1,25 kHz da 94 dB a 140 dB	0,10 dB 0,04 %
	Calibratori multifrequenza ⁽¹⁾ Livello di pressione acustica Frequenza	da 94 dB a 140 dB da 31,5 Hz a 16 kHz	da 31,5 Hz a 16 kHz da 94 dB a 140 dB	da 0,10 dB a 0,49 dB 0,04 %
	Ponderazione "inversa A" Correzioni pressione/campo libero microfoni	da 94 dB a 114 dB da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz da 31,5 Hz a 16 kHz	0,15 dB 0,12 dB
	Fonometri ⁽²⁾	da 20 dB a 155 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,14 dB a 0,84 dB
	Fonometri ⁽³⁾	da 20 dB a 150 dB	da 63 Hz a 16 kHz	da 0,07 dB a 0,45 dB
	Filtri a bande di terzi di ottava IEC 61260:1995 Filtri a bande di ottava IEC 61260:1995	da 20 dB a 150 dB da 20 dB a 150 dB	da 20 Hz a 20 kHz da 31,5 Hz a 8 kHz	da 0,1 dB a 1,0 dB da 0,1 dB a 1,0 dB
	Filtri a bande di terzi di ottava IEC 61260-3:2016 Filtri a bande di ottava IEC 61260-3:2016	da 20 dB a 150 dB da 20 dB a 150 dB	da 20 Hz a 20 kHz da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,19 dB a 0,50 dB da 0,19 dB a 0,50 dB
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni LS1 e LS2	124 dB	250 Hz	0,09 dB
	Microfoni LS2	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,22 dB
	Microfoni WS2	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,22 dB
	Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,12 dB a 0,83 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.

⁽¹⁾ Calibratori conformi sia alla IEC 60942:2003 che alla IEC 60942:2017.

⁽²⁾ Fonometri conformi solamente alle norme IEC 60651:1979 e IEC 60804:2000.

⁽³⁾ Fonometri conformi alla norma IEC 61672-1:2002 e alla IEC 61672-1:2013.



L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 4 di 10
Page 4 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 51039-A
Certificate of Calibration LAT 068 51039-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.403.
- Manuale di istruzioni I831.01 Rev T scaricato dal sito del produttore in data 2022-11-22.
- 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 da pressione a campo libero a zero gradi del microfono 377B02 sono forniti dal costruttore dello strumento.
- 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 24-02-2016.
- 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. Poiché 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 CAL200 sn. 12171
Certificato del calibratore utilizzato	LAT 068 50987-A del 2023-05-18
Frequenza nominale del calibratore	1000,0 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



L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 5 di 10
Page 5 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 51039-A
Certificate of Calibration LAT 068 51039-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.

Lecture: 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	5,5
C	Elettrico	9,9
Z	Elettrico	20,5
A	Acustico	17,3

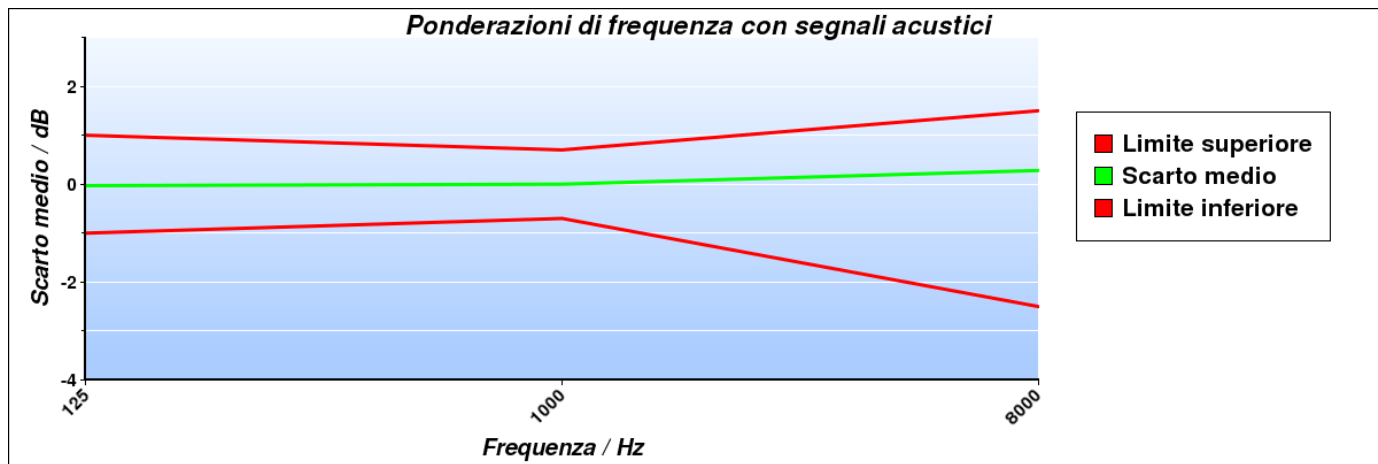
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

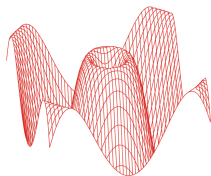
Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella 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.

Lecture: 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	Lettura corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti Accettabilità Classe 1 / dB
125	-0,08	-0,21	0,00	93,97	-0,23	-0,20	0,30	-0,03	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	94,20	0,00	0,00	0,30	Riferimento	±0,7
8000	-0,17	2,91	0,00	91,48	-2,72	-3,00	0,49	0,28	+1,5/-2,5





L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 6 di 10
Page 6 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 51039-A
Certificate of Calibration LAT 068 51039-A

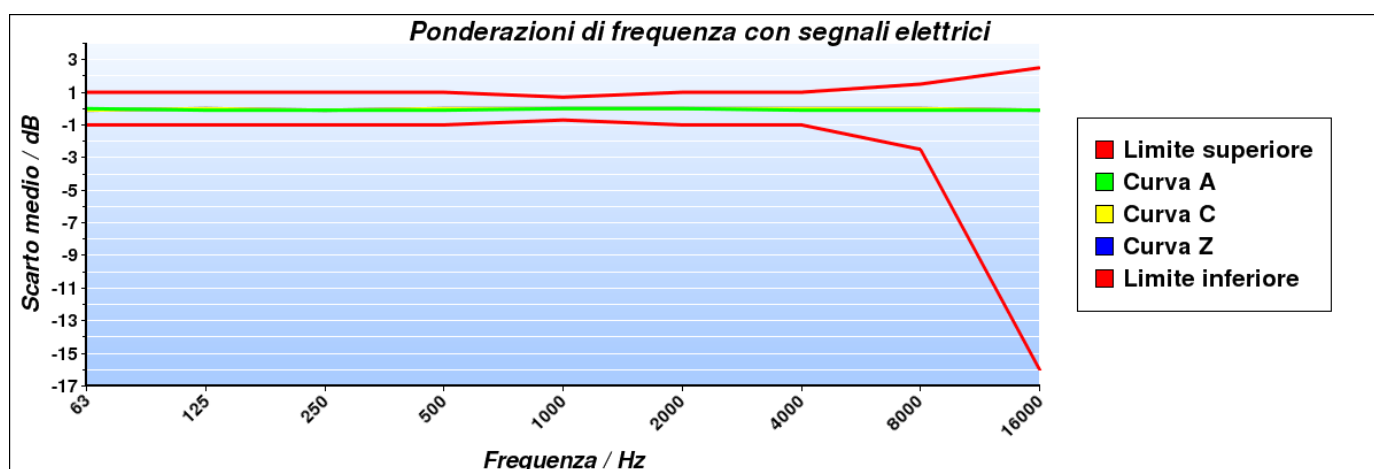
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

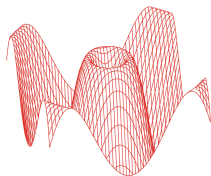
Descrizione: Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni 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

Lecture: 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	0,00	-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	0,00	0,14	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	0,14	±0,7
2000	0,00	0,00	0,00	0,14	±1,0
4000	-0,10	0,00	0,00	0,14	±1,0
8000	-0,10	0,00	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 068 51039-A
Certificate of Calibration LAT 068 51039-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	0,07	±0,2
Fast Z	114,00	0,00	0,07	±0,2
Slow A	114,00	0,00	0,07	±0,1
Leq A	114,00	0,00	0,07	±0,1

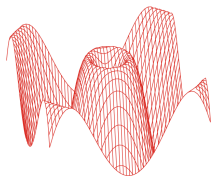
8. Linearità di livello comprendente il selettore (comando) del campo di misura

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)	29,70	29,60	-0,10	0,14	±0,8
19-120 (Riferimento)	114,00	114,00	0,00	0,14	±0,8



L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 8 di 10
Page 8 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 51039-A
Certificate of Calibration LAT 068 51039-A

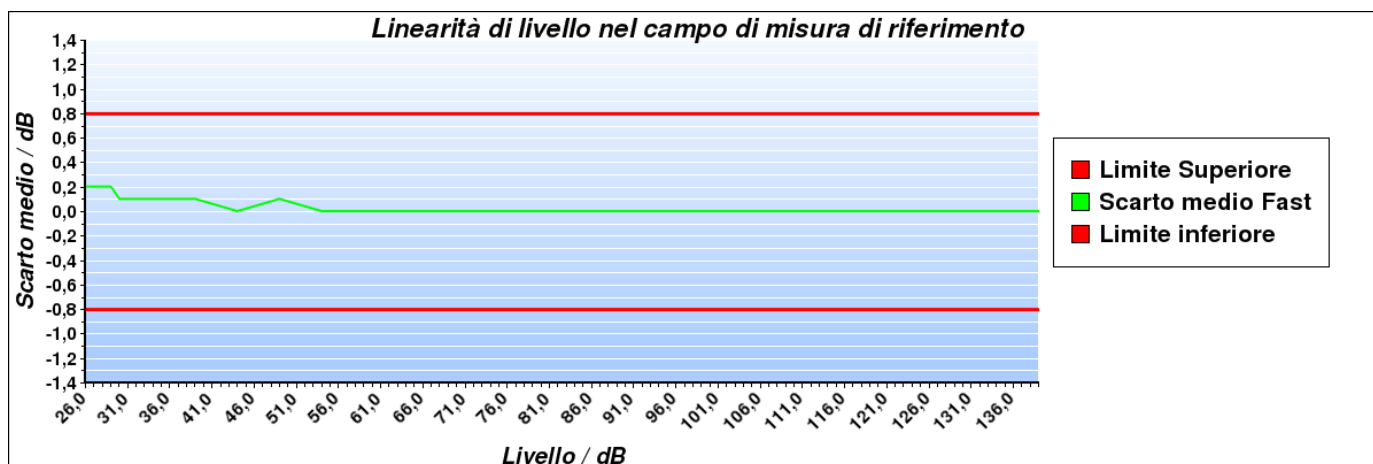
9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

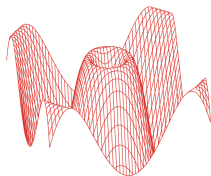
Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 114,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per 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.

Lecture: 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	0,00	±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	0,00	±0,8
134,0	0,14	0,00	±0,8	59,0	0,14	0,00	±0,8
135,0	0,14	0,00	±0,8	54,0	0,14	0,00	±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	0,00	±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	0,20	±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 068 51039-A
Certificate of Calibration LAT 068 51039-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 138,0 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.

Lecture: 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	Lettura media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
Fast	200	137,00	136,90	-0,10	0,17	±0,5
Slow	200	130,60	130,50	-0,10	0,17	±0,5
SEL	200	131,00	131,00	0,00	0,17	±0,5
Fast	2	120,00	119,80	-0,20	0,17	+1,0/-1,5
Slow	2	111,00	110,90	-0,10	0,17	+1,0/-3,0
SEL	2	111,00	111,00	0,00	0,17	+1,0/-1,5
Fast	0,25	111,00	110,60	-0,40	0,17	+1,0/-3,0
SEL	0,25	102,00	101,70	-0,30	0,17	+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.

Lecture: 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	Lettura media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
1 ciclo 8 kHz	135,00	138,40	137,60	-0,80	0,19	±2,0
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,19	±1,0
½ ciclo 500 Hz -	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,19	±1,0

12. Indicazione di sovraccarico

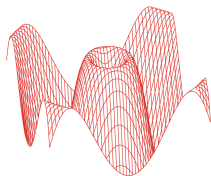
Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo 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.

Lecture: 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	139,1	139,0	0,1	0,17	±1,5

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



L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 10 di 10
Page 10 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 51039-A
Certificate of Calibration LAT 068 51039-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 139,0 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.

Lecture: 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
139,0	139,0	139,0	0,0	0,07	±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.

Lecture: 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	0,07	±0,1

Allegato 5 – Mappe acustiche

S01 - STATO DI ESERCIZIO
PERIODO DIURNO (06:00-22:00)
H=4,00 m

Segni e simboli

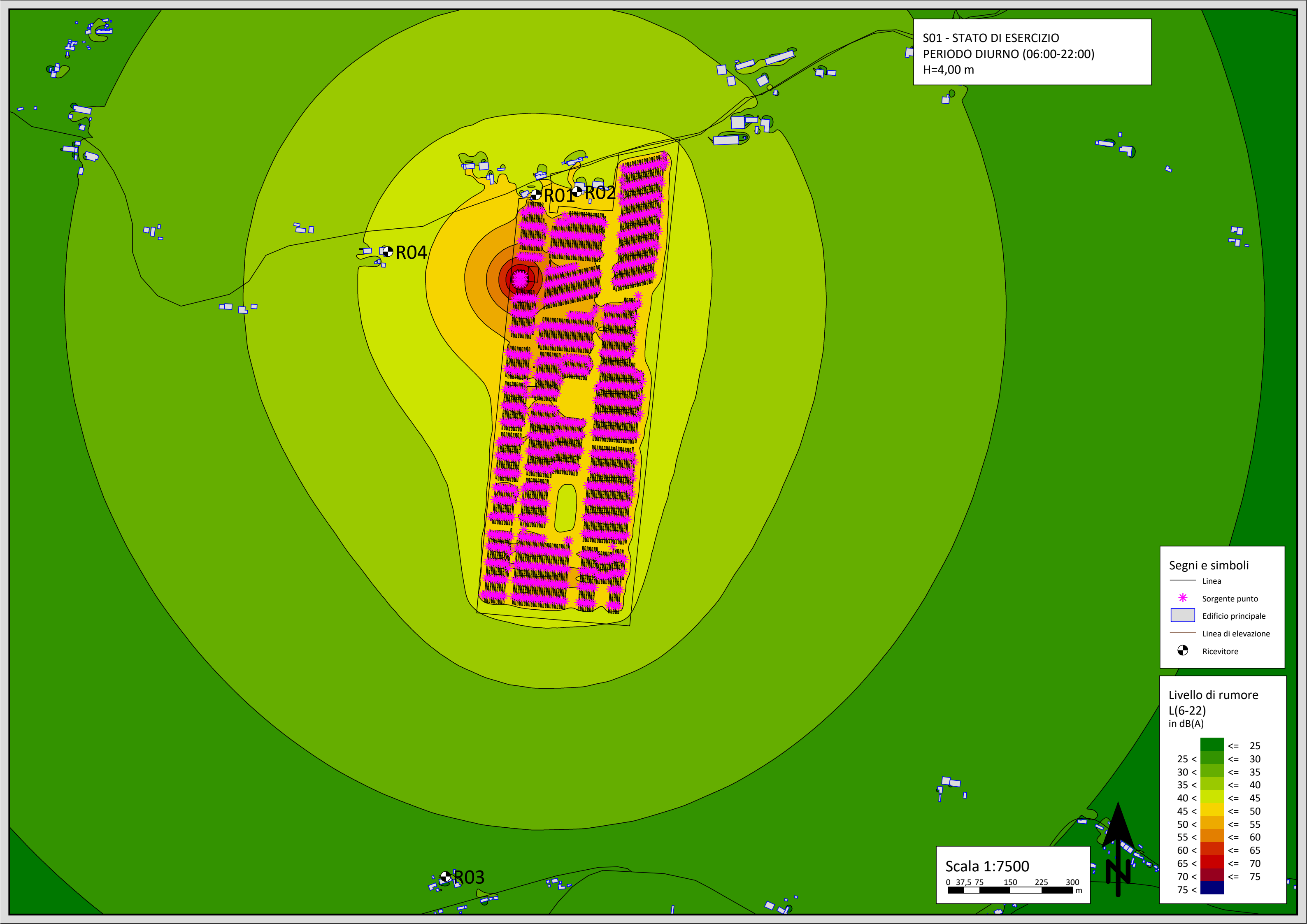
- Linea
- Sorgente punto
- Edificio principale
- Linea di elevazione
- Ricevitore

Livello di rumore
L(6-22)
in dB(A)

<= 25
25 < <= 30
30 < <= 35
35 < <= 40
40 < <= 45
45 < <= 50
50 < <= 55
55 < <= 60
60 < <= 65
65 < <= 70
70 < <= 75
75 <

Scala 1:7500

0 37,5 75 150 225 300 m



S02_A - FASE DI CANTIERE
PERIODO DIURNO (06:00-22:00)
H=4,00 m

Segni e simboli

- Linea
- Sorgente punto
- Edificio principale
- Linea di elevazione
- Ricevitore

Livello di rumore
L(6-22)
in dB(A)

<=	25
25 <	<= 30
30 <	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	

Scala 1:7500

0 37,5 75 150 225 300 m



S02_B - FASE DI CANTIERE
PERIODO DIURNO (06:00-22:00)
H=4,00 m

Segni e simboli

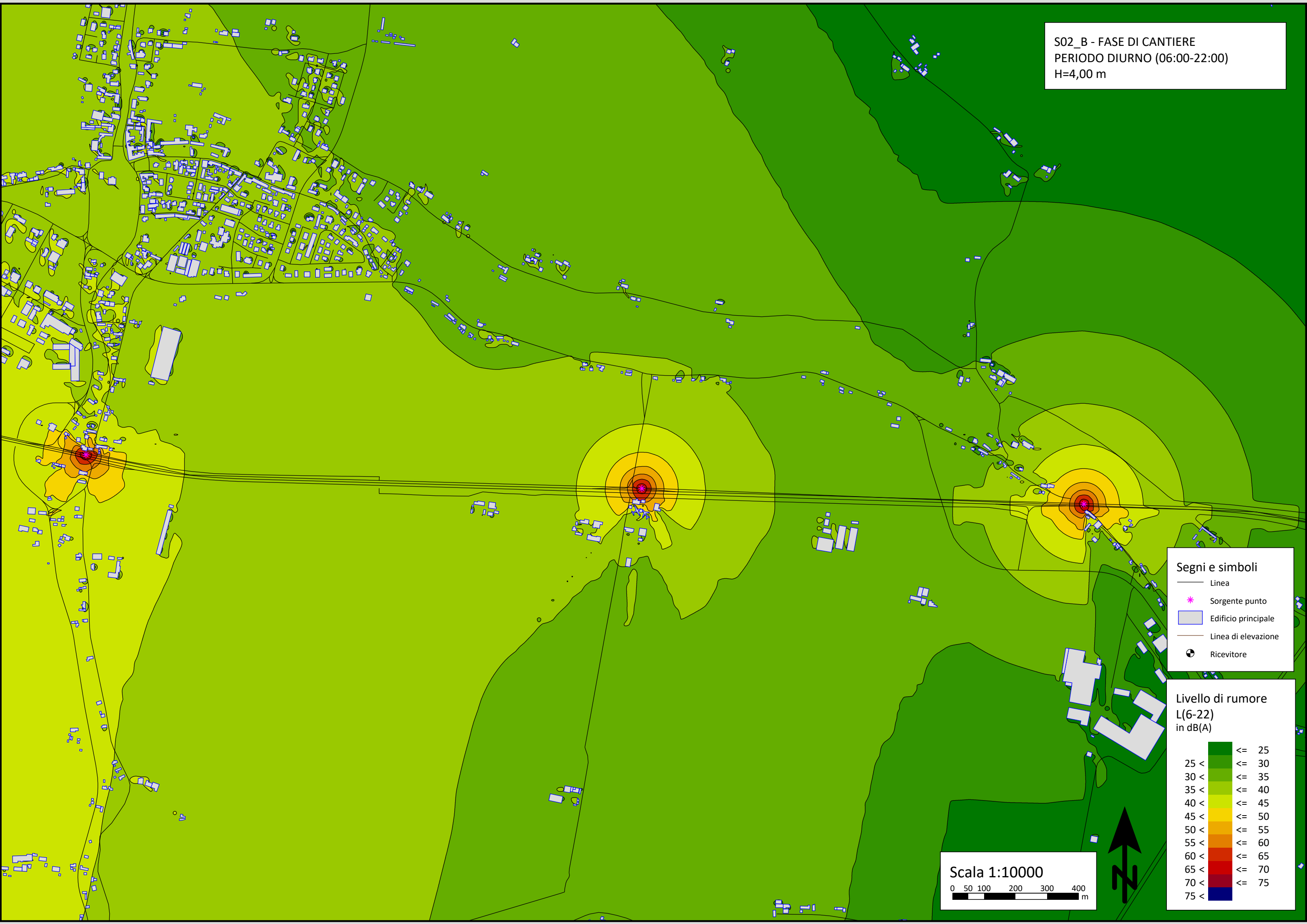
- Linea
- Sorgente punto
- Edificio principale
- Linea di elevazione
- Ricevitore

Livello di rumore
L(6-22)
in dB(A)

<= 25
25 < <= 30
30 < <= 35
35 < <= 40
40 < <= 45
45 < <= 50
50 < <= 55
55 < <= 60
60 < <= 65
65 < <= 70
70 < <= 75
75 <

Scala 1:10000

0 50 100 200 300 400 m



S02_C - FASE DI CANTIERE
PERIODO DIURNO (06:00-22:00)
H=4,00 m

R05

Segni e simboli

- Linea
- Sorgente punto
- Edificio principale
- Linea di elevazione
- Ricevitore

Livello di rumore
L(6-22)
in dB(A)

<= 25	<= 30
25 < 30	30 < 35
30 < 35	35 < 40
35 < 40	40 < 45
40 < 45	45 < 50
45 < 50	50 < 55
50 < 55	55 < 60
55 < 60	60 < 65
60 < 65	65 < 70
65 < 70	70 < 75
70 < 75	75 < 80

Scala 1:10000

0 50 100 200 300 400 m

