

COMPONENTE URBANISTICA E
COORDINAMENTO GENERALE
DI VAS

DIRETTORE TECNICO
MAURO SALVADORI ARCHITETTO

Componenti specialistiche

INDAGINI GEOLOGICHE



Dott. Geol. Mauro Piazza
Via Sanson n. 20 - 25123 Brescia

COMPONENTE AGRONOMICA



HABITAT 2.0 - Dott. Eugenio Mortini
Via Valcamonica n. 12 - 25127 Brescia

COMPONENTE ACUSTICA



ECOSPHERA SRL - Ing. Rudiano Testa
Via Malogno n. 2 - 25036 Palazzolo s/O

COMMITTENTE



via Caduti del Lavoro, 1
25030 - Lograto (BS)

Commessa

ED 328

PROGETTO DI AMPLIAMENTO EDIFICIO INDUSTRIALE MEDIANTE PROCEDURA EX ART. 8 DPR 160/2010 S.U.A.P. IN VARIANTE AL PGT

In Comune di
LOGRATO

Provincia di
BRESCIA

INTEGRAZIONE

02

INTEGRAZIONE AL RAPPORTO AMBIENTALE

Valutazione Previsionale di
Impatto Acustico

Fase

Valutazione Ambientale Strategica

Data

SETTEMBRE 2023

Scala

/

Revisioni

Data

Note

QUESTO DISEGNO NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O COMUNICATO
AD ALTRE PERSONE O AZIENDE SENZA AUTORIZZAZIONE DELLO STUDIO DI ARCHITETTURA

SEPAL s.p.a.

insediamento
Via Caduti del Lavoro, 1
25030 Lograto (BS)

Sede Legale
Via Caduti del Lavoro, 1
25030 Lograto (BS)

Telefono 030.2529278
Fax 030.4077137

PROGETTO DI AMPLIAMENTO DI EDIFICIO INDUSTRIALE MEDIANTE PROCEDURA EX ART. 8 DPR 160/2010 S.U.A.P. IN VARIANTE AL PGT

Valutazione previsionale d'impatto acustico

Legge 447/95



ecosphera s.r.l. - via Malogno, 2 - 25036 Palazzolo sull'Oglio (BS) - Tel. 030.7402007 - 030.7401749 - Fax 030.7402017 - www.ecosphera.net - mail:info@ecosphera.net



Ambiente
Qualità
Sicurezza
Energia

Redatto da
Data emissione
Commessa
Rif.

Ing. Rudiano Testa
09/2023

--/----

F:\S\SEPAL\Rumore\Lograto\PIA\2023_06 aggiornamento
SUAP\relpia 2023-09 sepal.docx

INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	INQUADRAMENTO NORMATIVO	4
2.1.	RIFERIMENTI	4
2.2.	DEFINIZIONI	4
2.3.	LIMITI IMPOSTI – COMUNI CON ZONIZZAZIONE ACUSTICA.....	5
3.	IDENTIFICAZIONE ATTIVITA'	6
4.	DESCRIZIONE E CLASSIFICAZIONE DELL'AREA	7
5.	CLIMA ACUSTICO ANTE-OPERAM	11
5.1.	MODALITÀ DI MISURA	11
5.1.	TIPO DI STRUMENTAZIONE.....	11
5.2.	TEMPI DI MISURAZIONE	11
5.3.	POSTAZIONI E RISULTATI DELLE MISURE	12
6.	SORGENTI SONORE IN PROGETTO	16
7.	PREVISIONE DEL CLIMA ACUSTICO POST-OPERAM	19
7.1.	MODALITÀ DI CALCOLO	19
7.2.	I RISULTATI DELL'ELABORAZIONE.....	23
8.	CONCLUSIONI	27

Allegati:

1. TRACCIATI GRAFICI MISURE FONOMETRICHE EFFETTUATE
2. CERTIFICATI DI TARATURA STRUMENTO DI MISURA
3. REPORT FOTOGRAFICO POSTAZIONI DI MISURA

1. PREMESSA

Su incarico della ditta SEPAL s.p.a., è stata svolta la seguente valutazione previsionale di impatto acustico relativo al progetto di ampliamento di edificio industriale esistente in Via Caduti del Lavoro, 1 a Lograto (BS).

Al fine di valutare il clima acustico ante-operam dell'area, si farà riferimento ai risultati delle indagini fonometriche svolte in data 17 giugno 2023 e 19 giugno 2023.

I criteri di stesura della presente seguono quanto indicato nel documento "Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico" approvate con DGR n. 7/8313 del 8 marzo 2002 (art. 4).

Si procederà come di seguito riportato:

1. caratterizzazione dell'area d'insediamento e del clima acustico ante operam;
2. caratterizzazione delle sorgenti di futura attivazione
3. previsione del clima acustico post-operam;
4. confronto con i limiti imposti.

La valutazione d'impatto acustico è stata realizzata da un tecnico competente in acustica ai sensi della L. 447/95.

2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

2.1. RIFERIMENTI

- Legge quadro sull'inquinamento acustico n° 447 del 26 ottobre 1995;
- PRG del Comune di Lograto;
- Zonizzazione acustica del Comune di Lograto;
- D.P.C.M. 1/3/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- D.P.C.M. 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.M. Ambiente 16/3/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- D.G.R. 8 marzo 2002 n. 7/8313
- ISO 1996 parti I, II, III e UNI 9884.

2.2. DEFINIZIONI

Si ritiene importante premettere alcune definizioni:

Il tempo di riferimento (T_r) rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6.00 e le h 22.00 e quello notturno compreso tra le h 22.00 e le h 6.00.

Il tempo di osservazione (T_o) è un periodo di tempo compreso in T_r nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

Il tempo di misura (T_m): all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (T_m) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

Il livello di rumore residuo (L_r): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante.

Il livello di rumore ambientale (L_a): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione: nel caso dei limiti differenziali, è riferito a T_m mentre nel caso dei limiti assoluti è riferito a T_r .

Il valore limite di emissione è il valore massimo di rumore (L_{eq}) che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente sonora stessa. Come specificato dall'Art. 2 del D.P.C.M. 14/11/97, i rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

Il valore limite di immissione è il valore massimo di rumore (L_{eq}) che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori. I valori limite immissione sono distinti in assoluti e differenziali: gli assoluti sono determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale; i differenziali sono determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

2.3. LIMITI IMPOSTI – COMUNI CON ZONIZZAZIONE ACUSTICA

Per i comuni dotati di un piano di zonizzazione acustica del proprio territorio, per la valutazione dell'emissione prodotta ci si dovrà riferire ai limiti di tabella B.

Tabella B: valori limite di emissione - in dB(A)

	Zonizzazione	Limite DIURNO (Leq,A - 6.00-22.00)	Limite NOTTURNO (Leq,A - 22.00-6.00)
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

Per la valutazione dei livelli di rumorosità immessa ci si riferirà ai limiti di tabella C.

Tabella C: valori limite assoluti di immissione - in dB(A)

	Zonizzazione	Limite DIURNO (Leq,A - 6.00-22.00)	Limite NOTTURNO (Leq,A - 22.00-6.00)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Per le zone esclusivamente industriali è fatto obbligo di rispettare il limite differenziale di immissione in ambiente abitativo definito all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Tale verifica stabilisce come differenza da non superare negli ambienti abitativi a finestre aperte, tra valore del rumore ambientale e valore di rumore residuo, un valore pari a 5 dB(A) durante il periodo diurno e di 3 dB(A) nel periodo notturno.

Il limite differenziale in ambiente abitativo non risulta applicabile se il rumore ambientale misurato a finestre aperte risulta inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e a 40 dBA durante il periodo notturno e se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse risulta inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e a 25 dBA durante il periodo notturno.

3. IDENTIFICAZIONE ATTIVITA'

Vengo di seguito riportate le informazioni richieste dall'art. 4 DGR 8 marzo 2002 n. 7/8313 (punto 1, lettera a).

Nome e ragione sociale	Sepal s.p.a.
Sede legale	Via Caduti del Lavoro, 1 25030 Lograto (BS)
Ubicazione insediamento	Via Caduti del Lavoro, 1 25030 Lograto (BS)
Tipo di attività	Produzione di profilati in alluminio mediante estrusione e trattamento di finitura (ossidazione anodica, lucidatura, spazzolatura, satinatura, verniciatura)
Orario di esercizio	Per i reparti di ampliamento in progetto solo periodo diurno dalle ore 06.00 alle ore 22.00
Periodicità di esercizio	Dal lunedì al sabato 48 settimane/anno

4. DESCRIZIONE E CLASSIFICAZIONE DELL'AREA

Il sito di interesse si trova nel Comune di Lograto (BS) nella zona industriale posta a nord rispetto al centro abitato.

Dal punto di vista urbanistico l'insediamento esistente risulta a destinazione produttiva (Ambiti consolidati per attività produttiva AP) mentre l'area di ampliamento con proposta di variante ricade in ambito agricolo (Aree agricole di tutela dell'abitato per il controllo dello sviluppo agricolo).

Il comparto oggetto di variante, posto lungo il confine Nord dello stabilimento, consta di una superficie territoriale di circa 32.000 m².



Figura 1 – ortofoto con individuazione ambito oggetto di SUAP

Dal punto di vista edilizio la variante prevede la costruzione di un nuovo capannone avente una superficie coperta di 19.088 m² e destinato ad attività produttiva.

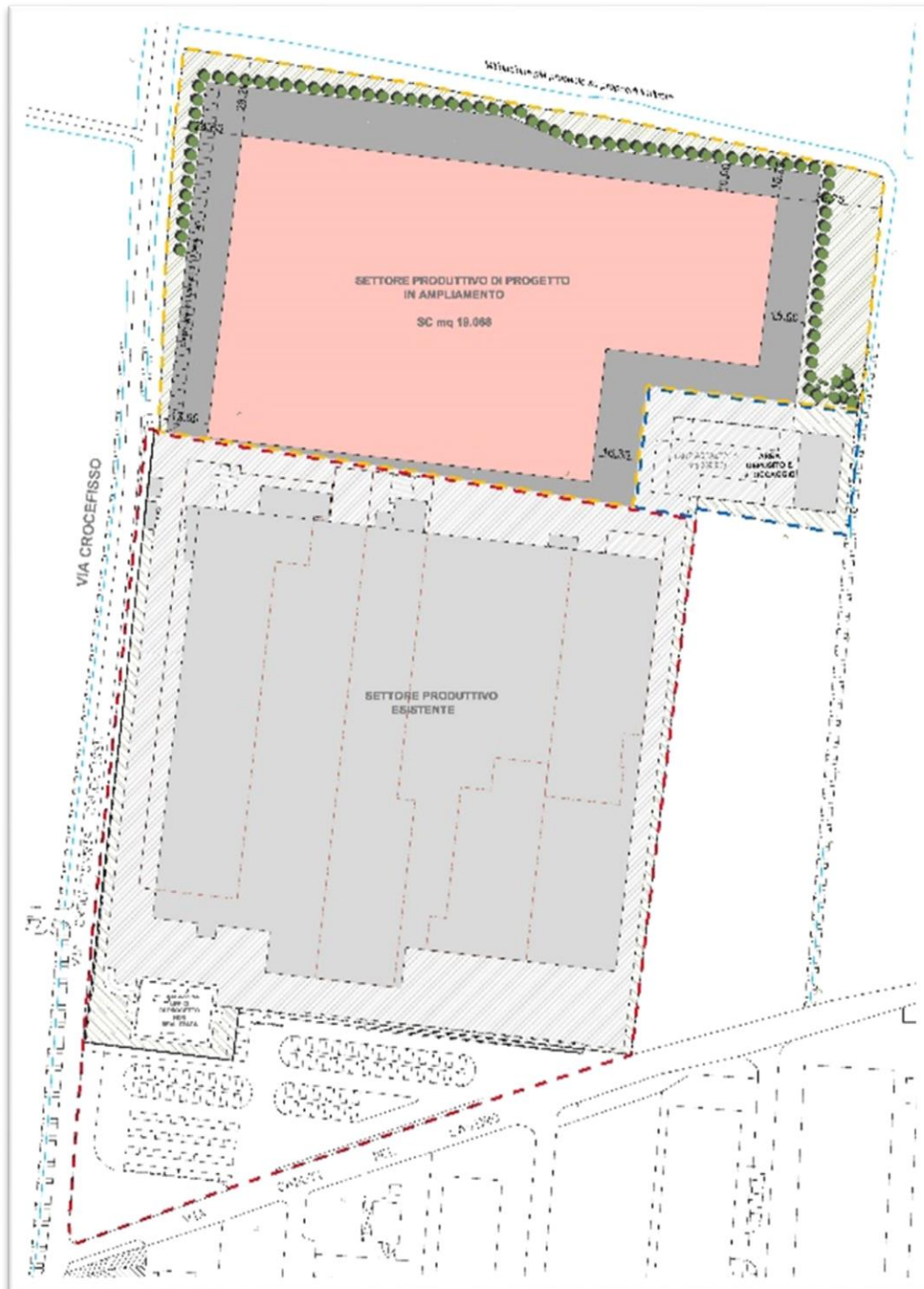


Figura 2 – planivolumetrico di progetto

Il ricettore abitativo più prossimo all'insediamento esistente viene individuato a Sud lungo via Caduti del Lavoro (R1) ad una distanza di circa 60 metri dalla recinzione dello stabilimento.

Altri ricettori da segnalare sono:

- cascina Crocefisso (R2) ad una distanza di circa 160 m in direzione Nord rispetto all'area oggetto di SUAP;
- cascina Lodino (R3) a circa 340 m in direzione Ovest.



Figura 3 - ortofoto con individuazione area SUAP e ricettori abitativi

Il comune di Lograto ha predisposto un piano di classificazione acustica del proprio territorio comunale, inserendo:

- il ricettore R1 in classe V (*Area prevalentemente industriale*);
- l'area oggetto di variante SUAP in classe IV (*Area di intensa attività umana*);
- i ricettori R2 e R3 in classe III (*Area di tipo misto*).

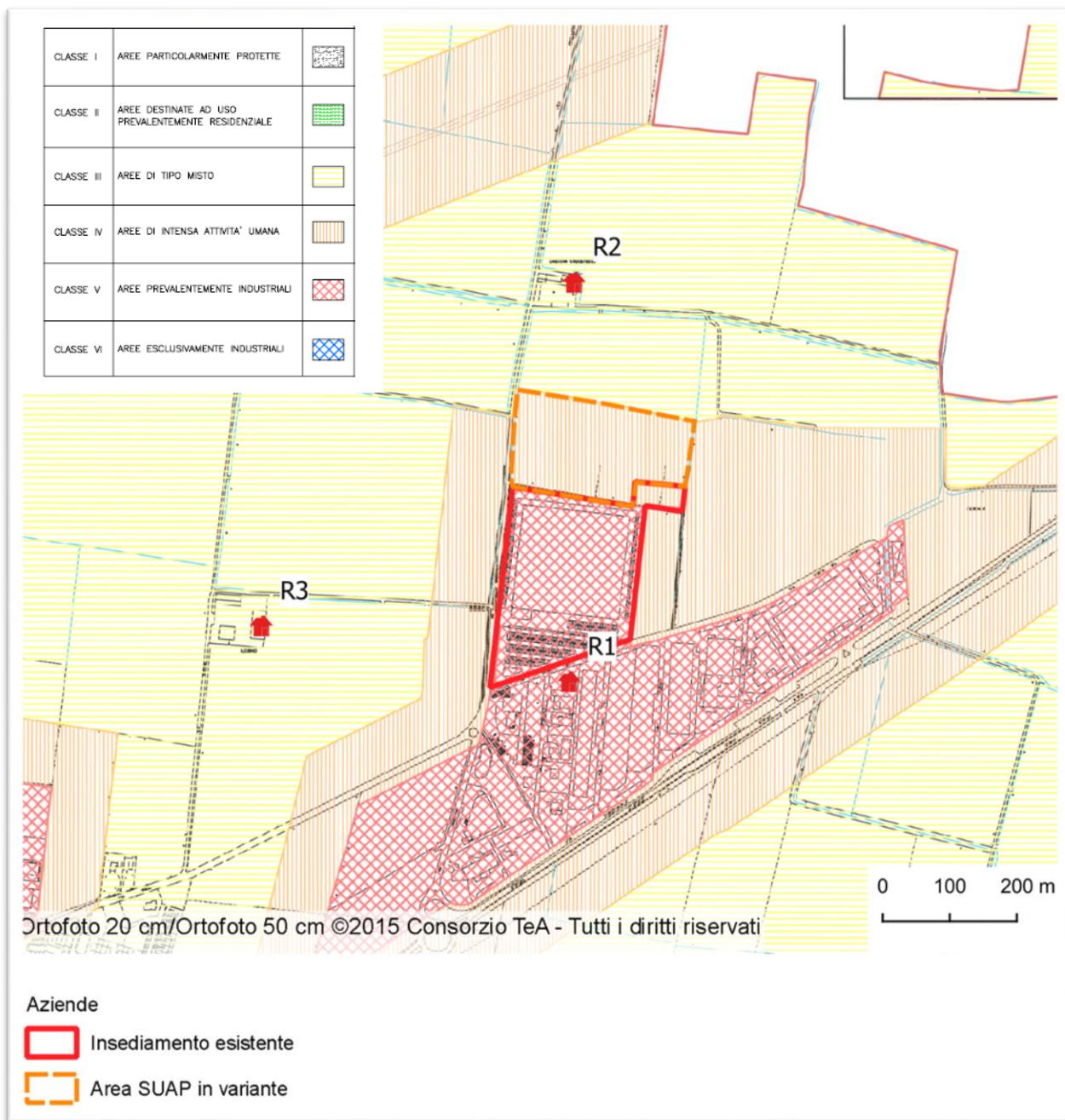


Figura 4 – estratto zonizzazione acustica comunale

5. CLIMA ACUSTICO ANTE-OPERAM

Per la valutazione del clima acustico ante-operam, in data 17 giugno 2023 (rumore residuo) e in data 19 giugno 2023 (rumore ambientale) è stata condotta un'indagine fonometrica presso i ricettori abitativi più esposti e lungo la via Crocifisso.

5.1. MODALITÀ DI MISURA

La misura del L_{eq} è stata condotta con curva di ponderazione A e, prima e dopo ogni ciclo di misura, è stata effettuata la calibrazione dello strumento. Tale calibrazione ha permesso di rilevare differenze sempre inferiori a ± 0.5 dBA, ottenendosi, come valore medio, 93.8 dBA.

Il microfono è stato posizionato su cavalletto con altezza dal terreno pari a 1,6 m.

All'atto dello svolgimento delle misure era presente il tecnico competente in acustica ing. Rudiano Testa.

5.1. TIPO DI STRUMENTAZIONE

Il sistema di misura impiegato soddisfa le specifiche di Classe 1 delle norme EN 60651/1994 (IEC 651) e EN 60804/1994 (IEC 804), i filtri ed i microfoni soddisfano le specifiche norme EN 61260 /1995 ed EN 61094-1-2-3-4 (IEC 1094), infine il calibratore è di classe 1 secondo la IEC 942, come previsto da D.M. 16/03/98.

La strumentazione utilizzata viene riassunta di seguito:

Strumento	Marca e Modello	N° serie	Data calibrazione	Rif certificato di taratura
Fonometro, Microfono e Preamplificatore	Larson & Davis 831	4026	27/07/2021	LAT14613445-A
	PCB Piezotronics 377B02	157401		
	Larson & Davis PRM831	036876		
Calibratore	CAL 200	1263	27/07/2021	LAT14613447-A
Filtri 1/3	Larson & Davis	4026	27/07/2021	LAT14613446-A

Tabella 1 - strumentazione utilizzata

Prima e dopo la serie di misure è stata effettuata la calibrazione dello strumento utilizzando il calibratore acustico "CAL 200". Tale calibrazione consentiva di accertare l'accuratezza e la precisione dello strumento utilizzato.

5.2. TEMPI DI MISURAZIONE

Come definiti dall'allegato A, punti 3, 4 e 5, del D.M. 16/3/98, si provvede a fornire i valori dei parametri di seguito indicati:

Tempo di riferimento (T_R):	periodo diurno (06.00-22.00) del 17 giugno 2023 periodo diurno (06.00-22.00) del 19 giugno 2023
Tempo di osservazione (T_O):	dalle 11:00 alle 12:00 del 17 giugno 2023 dalle 12:35 alle 13:30 del 19 giugno 2023
Tempi di misura (T_M):	600 s

5.3. POSTAZIONI E RISULTATI DELLE MISURE

Le rilevazioni strumentali di caratterizzazione del clima acustico ante-operam sono state effettuate nelle posizioni individuate in Figura 5.

La scelta è stata quella di verificare il clima acustico ante-operam presso i ricettori abotativi più esposti.

L'ulteriore misura di rumore ambientale effettuata nella postazione D è stata condotta con l'obiettivo di evidenziare che il rumore ambientale nella posizione B, all'atto della rilevazione, risultava legato in prevalenza al salto idraulico dell'acqua nella roggia in prossimità del ricettore R2; il livello di rumore ambientale in D, ad una distanza quasi dimezzata rispetto alla sorgente Sepal, è infatti risultato inferiore a quello rilevato nella postazione B.

In allegato viene fornito un dettaglio con documentazione fotografica della postazioni di misura.

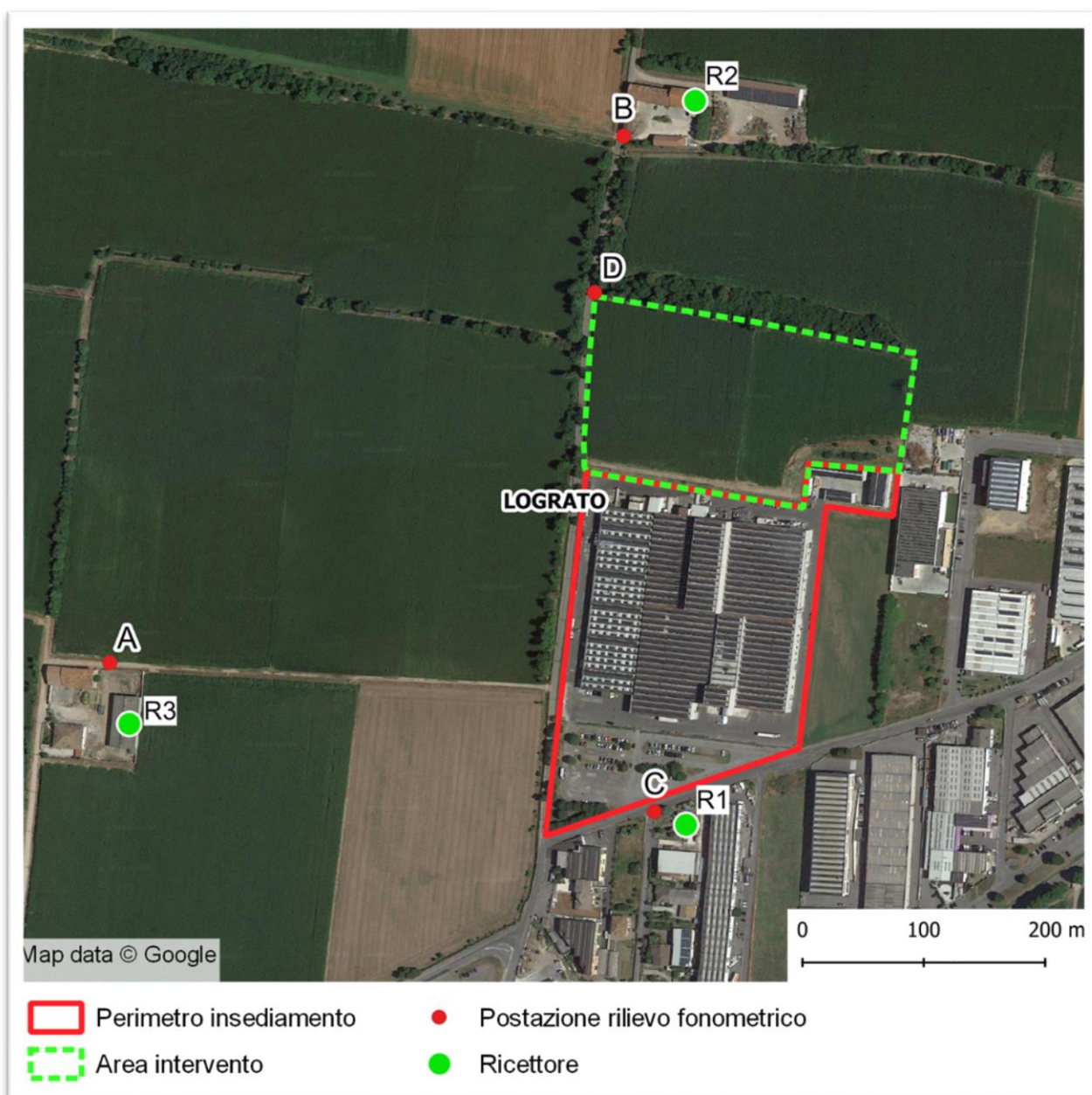


Figura 5 - ortofoto con individuazione postazioni di misura

I risultati della rilevazione sono di seguito riportati.

# misura	Id. postazione	descrizione	Orario [hh.mm]	Tm [s]	Leq [dBA]	L95 [dBA]	Note
39	A	Presso ricettore R3	11.00	600	34,3	31,3	Rumore residuo Mascherato sorvolo aereo
40	B	Presso ricettore R2	11.30	600	45,6	35,9	Rumore residuo Mascherati transiti auto Dopo 150" attivato motore trattore in cortile R2
41	C	Presso ricettore R1	11.48	600	40,2	34,8	Rumore residuo Mascherato transiti auto e sorvolo aereo
45	C	Presso ricettore R1	12.37	600	51,1	47,5	Rumore ambientale Mascherato transiti auto e autocarro raccolta differenziata
46	A	Presso ricettore R3	12.54	600	37,5	34,5	Rumore residuo Mascherato sorvolo aereo
47	B	Presso ricettore R2	13.13	600	52,8	52,0	Rumore ambientale Disturbo prevalente da salto idraulico roggia Mascherato transiti auto
48	D	Lungo via del crocicchio presso Spigolo nord ovest area ampliamento	13.25	600	47,7	45,8	Rumore residuo Mascherato sorvolo aereo

Tabella 2 – risultati rilevazioni

5.4. INCERTEZZA DI MISURA

Come dettagliato nella UNI/TR 11326:2009 i contributi all'incertezza relativi ad una misurazione in ambiente esterno possono essere ricondotti a due aspetti fondamentali: la strumentazione di misura analizzata e il posizionamento dello strumento usato per la misurazione.

5.4.1. Strumentazione di misura

Considerando che la misurazione è stata effettuata con strumentazione di classe 1, che rispetta i requisiti riportati nella CEI EN 61672, per quanto concerne il misuratore di livello sonoro, e nella CEI EN 60942, per quanto riguarda il calibratore.

L'incertezza dovuta al "calibratore" (u_{cal}) che tiene conto dello scostamento rispetto al valore nominale e delle dispersioni legate alla non perfetta linearità, alle condizioni meteorologiche e al non perfetto accoppiamento fra calibratore e microfono, è stata ricavata a partire da quanto ricavato al punto 5.1 della UNI/TR 11326:2009; in particolare dal prospetto 3 si evince che un'incertezza u_{cal} pari a 0,21 dB risulta in buona accordo con il valore dedotto dalle specifiche tecniche relative allo strumento utilizzato (di classe 1) e dalla CEI EN 60942.

L'incertezza dovuta al "misuratore di livello" sonoro (u_{slm}), che tiene conto dello scostamento rispetto al valore nominale e delle dispersioni legate alla non perfetta stabilità nel tempo, alle condizioni meteorologiche, alla non perfetta linearità, alla non perfetta aderenza alla curva A nominale, alla non perfetta isotropia della capsula microfonica, alla risoluzione del visore e al calcolo del valore efficace, è stata ricavata a partire da quanto riportato al punto 5.2; in particolare dal prospetto 4 si evince che un'incertezza u_{slm} pari a 0,44 dB (colonna denominata "Sintesi") risulta in buon accordo con studi sperimentali.

L'incertezza strumentale complessiva (u_{strum}) si ottiene combinando le incertezze del calibratore (u_{cal}) e del misuratore di livello sonoro (u_{slm}):

$$u_{strum} = \sqrt{u_{cal}^2 + u_{slm}^2} = \sqrt{0,21^2 + 0,44^2} = 0,49 \text{ dB(A)}$$

5.4.1. Posizione di misura

L'incertezza legata alla posizione di misura (posizione del microfono) dipende dallo strumento utilizzato nella misura della lunghezza e dalla capacità dell'operatore. Trattandosi di altezze e/o distanze, lo scarto associato alla misurazione è espresso in unità di lunghezza (metri); occorre pertanto convertire tale scarto tipo in decibel (dB) al fine di ottenere un'incertezza del livello equivalente LAeq. Come evidenziato nel prospetto 5 l'incertezza dovuta al posizionamento dello strumento di misura è legata, fondamentalmente, a tre aspetti: distanza sorgente-ricettore, distanza da superfici riflettenti (per misurazioni in facciata) e altezza dal suolo.

In analogia a casi analoghi si assumono le seguenti incertezze legate alle posizioni di misura.

$$u_{dist} = 0,1 \text{ dBA}$$

$$u_{rifi} = 0,06 \text{ dBA}$$

$$u_{alt} = 0,05 \text{ dBA}$$

5.4.2. Incertezza tipo composta della misurazione

L'incertezza tipo composta $u_c(LAeq,T)$ della misurazione in ambiente esterno riportata nel presente esempio si ottiene come radice quadrata positiva della somma quadratica delle diverse incertezze tipo individuate:

$$u_c(LAeq,T) = \sqrt{u_{strum}^2 + u_{dist}^2 + u_{rifi}^2 + u_{alt}^2} = \sqrt{0,49^2 + 0,11^2 + 0,06^2 + 0,05^2} = 0,51 \text{ dBA}$$

5.4.3. Incertezza estesa della misurazione

Applicando all'incertezza tipo composta $u_c(LAeq,T)$ un fattore di copertura $k = 1,96$, che definisce un intervallo che si stima avere un livello di fiducia del 95%, si ottiene l'incertezza estesa U :

$$U = k \times u_c(LAeq,T) = 1,96 \times 0,51 = 1,0 \text{ dB(A)}$$

5.5. VERIFICA LIMITI IMPOSTI

I risultati dell'indagine svolta 17 giugno 2023 (rumore residuo) e in data 19 giugno 2023 (rumore ambientale) evidenziano il rispetto dei limiti assoluti imposti dalla zonizzazione acustica comunale.

postazione	Tempo di riferimento	Leq [dBA]	Limite emissione [dBA]	Limite immissione [dBA]
A	Diurno	37,5±1	55	60
B	Diurno	53,0±1	55	60
C	Diurno	51,0±1	65	70
D	Diurno	47,5±1	60	65

Tabella 3 – verifica limiti assoluti emissione e immissione

Per quanto riguarda il criterio differenziale, va ricordato che il limite differenziale va verificato all'interno degli ambienti abitativi.

Secondo lo studio sperimentale condotto dal dipartimento DETEC della Facoltà di Ingegneria dell'Università "Federico II" di Napoli nel gennaio 1995, l'attenuazione media tra i livelli di rumore in facciata e livelli all'interno dell'ambiente abitativo, è pari a circa 6 dB.

Applicando tale attenuazione ai livelli rilevati in prossimità dei ricettori, è possibile stimare i livelli di immissione attesi all'interno dell'ambiente abitativo.

<i>Ricettore</i>	<i>Postazione misura</i>	<i>Leq [dBA] ambiente esterno</i>	<i>Attenuazione [dBA]</i>	<i>Leq [dBA] Interno ambiente abitativo</i>
R1	C	51,0±1	-6	45±1
R2	B	53,0±1	-6	47±1
R3	A	37,5±1	-6	31,5±1

Tabella 4 – calcolo verifica limite differenziale

Il livello di rumore ambientale atteso all'interno degli ambienti abitativi risulta inferiore a 50 dBA e pertanto il limite differenziale non risulta applicabile.

6. SORGENTI SONORE IN PROGETTO

Nella porzione di capannone in ampliamento si prevede l'installazione di una nuova linea per la produzione di profilati in alluminio, l'allestimento di una zona di spedizione del prodotto finito, una nuova area di servizi tecnici a disposizione e la previsione di una linee di pretrattamento e di verniciatura.

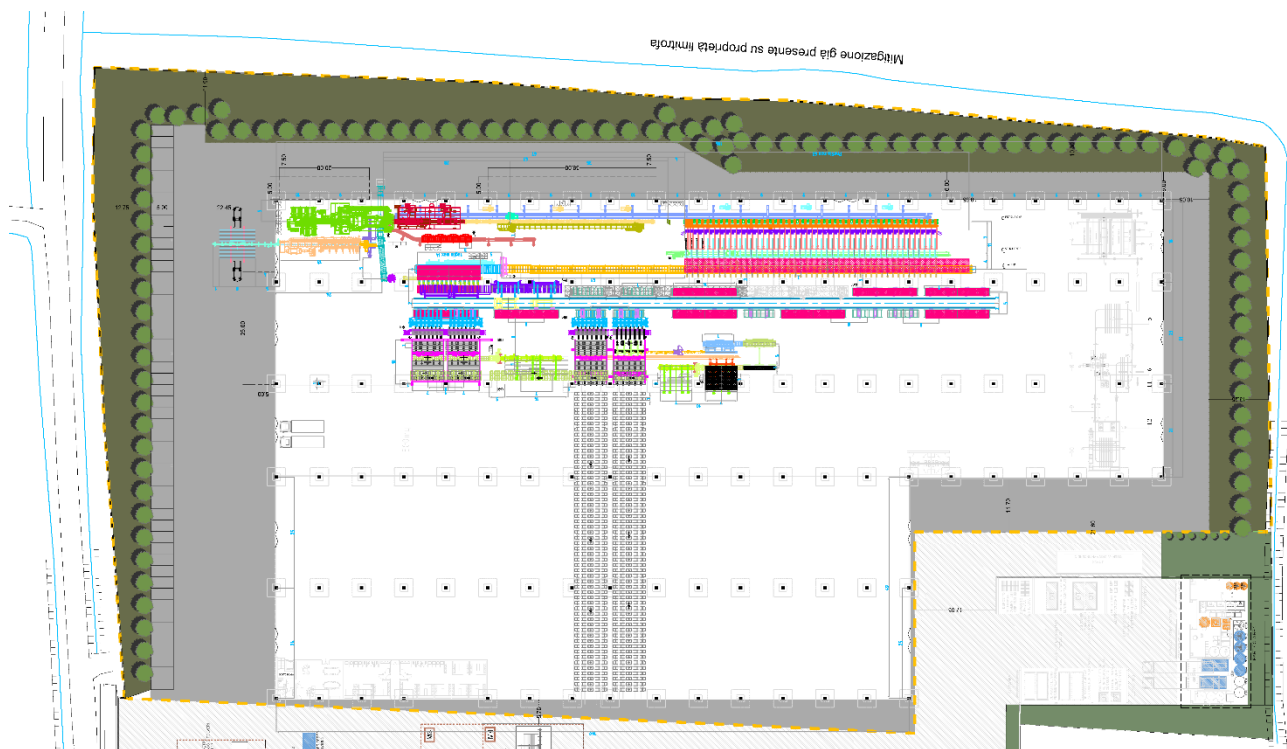


Figura 6 – planimetria piano nuovo capannone

Il nuovo capannone opererà esclusivamente nel periodo diurno.

La linea di estrusione risulterà composta da un forno di preriscaldamento delle billette, da una pressa di estrusione, da una sezione di taglio e da un forno di trattamento termico.

La configurazione della nuova linea non prevede l'installazione di apparecchiature all'esterno se non la torre evaporativa in lato Nord a servizio della linea di estrusione (sorgente S21).

Per le caratteristiche acustiche della torre di raffreddamento si è fatto riferimento al catalogo SITAL KLIMA (TRS DOPPIA 400) con un livello di pressione sonora dichiarato di 73 dBA a 5 m.

(1) Rese nominali basate su : temperatura aria 24.5 °C B.U., Temperatura acqua uscente 30 °C salto termico acqua 5°C / Performance referred to : air temperature 24.5 °C W.B., Outlet water temperature 30 °C, water temperature rise 5 °C

(2) La quantità d'acqua di reintegro (somma dell'acqua evaporata e acqua scaricata continuamente per diminuire la concentrazione di sali) è pari a circa il 3-4 % della portata / The make-up water (evaporating water + bleed off water continuously discharged in order to reduce salt concentration) is equal to about 3-4 % of the flow rate.

(3) I livelli di pressione sonora misurati a 5 metri dalla torre e a 1.5 metri di altezza / Sound pressure levels measured at 5 metres from cooling tower and 1.5 metres high

TRS DOPPIA DOUBLE TRS		120	140	160	180	200	240	280	320	360	400
Resa Nominale (1) / Nominal Capacity (1)	kW	603,5	704,1	804,7	905,2	1005,8	1207	1408,1	1609,3	1810,5	2011,6
Portata acqua (2) / Water flow rate (2)	l/h	103800	121100	138400	155700	173000	207600	242200	276800	311400	346000
Portata aria / Air flow	m3/h	45000	53000	55000	67000	75000	90000	106000	110000	134000	150000
Potenza installata standard / Power input of standard motor	kW	2 x 5.5	2 x 7.5	2 x 7.5	2 x 7.5	2 x 9.2	4 x 5.5	4 x 7.5	4 x 7.5	4 x 7.5	4 x 9.2
Potenza installata torri silenziate / Power input of motor suitable for sound attenuators	KW	2 x 5.5	2 x 7.5	2 x 7.5	2 x 9.2	2 x 11	4 x 5.5	4 x 7.5	4 x 9.2	4 x 9.2	4 x 11
Resistenze elettriche antigelo (optional) / Anti-freeze electrical heaters (option)	kW	2 x 1.0	2 x 1.0	2 x 1.0	2 x 1.2	2 x 1.2	2 x 2.0	2 x 2.0	2 x 2.0	2 x 2.5	2 x 2.5
Ventilatori / Fan	No	4	4	4	6	6	8	8	8	12	12
Livello Sonoro / Sound pressure level	dB (A)	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
Peso in funzione / Weight in operation	Kg	1900	1920	1920	2370	2400	3580	3630	3630	4580	4580
Peso in spedizione / Shipping weight	Kg	1090	1110	1110	1370	1400	1920	1970	1970	2550	2550
Peso silenziatori - 10 Db / Weight of sound attenuators for -10 dB	Kg	987	987	987	1150	1150	1654	1654	1654	2043	2043
Peso silenziatori -20 dB / Weight of sound attenuators for -20 dB	Kg	1262	1262	1262	1474	1474	2138	2138	2138	2640	2640

Figura 7 – catalogo torri evaporative

Per la torre evaporativa si considera un livello di potenza acustica di 95 dBA corrispondente ad un livello di pressione sonora di 73 dBA a 5 m con un fattore di direttività Q pari a 2.

Nel modello di calcolo le sorgenti sonore collocate all'esterno verranno considerate come sorgenti puntiformi posizionate nel baricentro della macchina, a circa 1 m dal piano di appoggio.

Ai fini dell'impatto acustico si prenderà in considerazione il contributo della sorgente esterna sopra menzionata e del rumore interno agli edifici trasmesso all'esterno attraverso la struttura.

Per il calcolo della potenza trasmessa dall'interno si utilizzerà la formula 7a della VDI 2571:

$$L_w = L_i - 4 - R$$

dove L_i è il livello di pressione interno (80 dBA) e R è il potere fonoisolante dell'elemento trasmittente.

Per le proprietà fonoisolanti degli elementi costruttivi del capannone si è fatto riferimento al prospetto G.2 della norma UNI EN 12354-4:2003 riportato in tabella:

R (dB)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Rw
Finestre di vetro da 4 mm	15	19	23	25	25	25	25	25	26
Porta industriale	21	23	28	30	30	30	30	30	31
Pareti - Cls leggero da 100 mm	32	36	36	33	39	49	57	63	40
Copertura	16	24	27	30	37	44	47	49	36

Tabella 5 – potere fonoisolante degli elementi costruttivi del capannone (prospetto G.2 della norma UNI EN 12354-4:2003)

Nelle simulazioni previsionali i portoni presenti sono stati considerati completamente aperti.

Il traffico veicolare pesante connesso all'ampliamento dell'impianto è stimato pari a 10 mezzi pesanti al giorno, limitatamente al periodo diurno. Il contributo acustico legato al traffico veicolare e alle operazioni di carico e scarico, per quanto sopra riportato, è da ritenersi trascurabile.

7. PREVISIONE DEL CLIMA ACUSTICO POST-OPERAM

Al fine di stimare i livelli di emissione previsti si è utilizzato il software SOUNDPLAN in cui si è scelto quale metodo di calcolo la norma ISO 9613 – 2.

Nel modello è stato introdotto il modello digitale del terreno ipotizzato come perfettamente pianeggiante, l'ingombro dei fabbricati esistenti e di quelli in progetto.

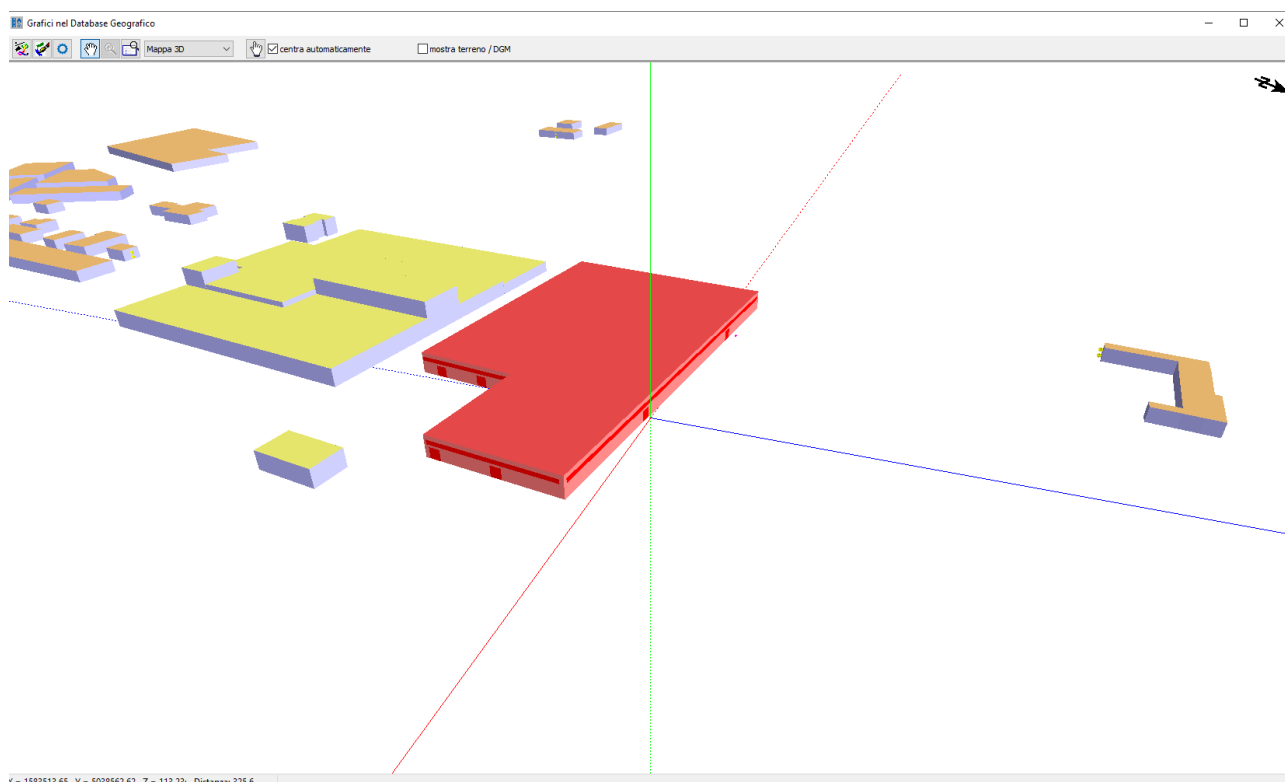


Figura 8 – rappresentazione 3D modello di calcolo

7.1. MODALITÀ DI CALCOLO

7.1.1. La norma ISO 9613-2

La norma ISO 9613 (prima edizione 15 dicembre 1996), intitolata “Attenuation of sound during propagation outdoors”, consiste di due parti :

- Parte 1 : Calculation of the absorption of sound by the atmosphere
- Parte 2 : General method of calculation

La prima parte tratta con molto dettaglio l'attenuazione del suono causata dall'assorbimento atmosferico; la seconda parte tratta vari meccanismi di attenuazione del suono durante la sua propagazione nell'ambiente esterno (diffrazione, schermi, effetto suolo ..). Il trattamento del suono descritto nella seconda parte è riconosciuto dalla stessa norma come “più approssimato ed empirico” rispetto a quanto descritto nella prima parte.

Scopo della ISO 9613-2 è di fornire un metodo ingegneristico per calcolare l'attenuazione del suono durante la propagazione in esterno. La norma calcola il livello continuo equivalente della pressione sonora pesato in curva A che si ottiene assumendo sempre condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono, cioè propagazione sottovento o in condizioni di moderata inversione al suolo. In tali condizioni la propagazione del suono è curvata verso il terreno.

Le sorgenti sonore sono assunte come puntiformi e devono esserne note le caratteristiche emissive in banda d'ottava (frequenze nominali da 63Hz a 8 kHz)

Il metodo contiene una serie di algoritmi in banda d'ottava per il calcolo dei seguenti effetti:

- attenuazione per divergenza geometrica
- attenuazione per assorbimento atmosferico
- attenuazione per effetto del terreno
- riflessione del terreno
- attenuazione per presenza di ostacoli che si comportano come schermi

7.1.2. Descrizione teorica: le sorgenti sonore

Le sorgenti sonore trattate dalla ISO 9613-2 sono sorgenti puntiformi descritte tramite i valori di direttività e di potenza sonora in banda d'ottava (dB). In particolare :

- la potenza sonora in banda d'ottava (dB) è convenzionalmente specificata in relazione ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt; i valori vanno inseriti per ogni banda d'ottava (62,5Hz ; 125Hz; 250Hz; 500Hz; 1kHz; 2kHz; 4kHz; 8kHz)
- la direttività (dB) è un termine che dipende dalla frequenza e dalla direzione e rappresenta la deviazione del livello equivalente di pressione sonora (SPL) in una specifica direzione rispetto al livello prodotto da una sorgente omnidirezionale

La norma specifica inoltre la possibilità di descrivere sorgenti estese, anche in movimento, rappresentandole con set di sorgenti puntiformi ognuna con le sue caratteristiche emissive. A questo proposito la ISO 9613-2 specifica che una sorgente estesa, o una parte di una sorgente estesa, può essere rappresentata da una sorgente puntiforme posta nel suo centro se :

- esistono le stesse condizioni di propagazione tra le varie parti della sorgente estesa e la sorgente puntiforme ed il recettore
- la distanza tra la sorgente puntiforme equivalente ed il recettore è maggiore del doppio della dimensione maggiore della sorgente estesa

7.1.3. Le equazioni di base del modello

Le equazioni di base utilizzate dal modello sono riportate nel paragrafo 6 della ISO 9613-2:

$$L_p(f) = L_w(f) + D(f) - A(f)$$

dove:

- L_p : livello di pressione sonora equivalente in banda d'ottava (dB) generato nel punto p dalla sorgente w alla frequenza f
- L_w : livello di potenza sonora in banda d'ottava alla frequenza f (dB) prodotto dalla singola sorgente w relativa ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt
- D : indice di direttività della sorgente w (dB)
- A : attenuazione sonora in banda d'ottava (dB) alla frequenza f durante la propagazione del suono dalla sorgente w al recettore p

Il termine di attenuazione A è espresso dalla seguente equazione:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

dove:

- A_{div} : attenuazione dovuta alla divergenza geometrica

- Aatm : attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico
- Agr : attenuazione dovuta all'effetto del suolo
- Abar : attenuazione dovuta alle barriere
- Amisc : attenuazione dovuta ad altri effetti (descritti nell'appendice della norma)

Il valore totale del livello sonoro equivalente ponderato in curva A si ottiene sommando i contributi di tutte le bande d'ottava e di tutte le sorgenti presenti secondo l'equazione seguente:

$$Leq(dBA) = 10 \log \left(\sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^8 10^{0,1(L_p(ij)+A(j))} \right) \right)$$

dove:

- n : numero di sorgenti
- j : indice che indica le otto frequenze standard in banda d'ottava da 63 Hz a 8kHz
- Af ; indica il coefficiente della curva ponderata A

7.1.4. Divergenza geometrica

L'attenuazione per divergenza è calcolata secondo la formula (par. 7.1 ISO 9613-2):

$$A_{div} = 20 \log \left(\frac{d}{d_0} \right) + 11 \quad dB$$

dove d è la distanza tra la sorgente e il ricevitore in metri e d0 è la distanza di riferimento che per i valori di emissione è di 1 metro.

7.1.5. Assorbimento atmosferico

L'attenuazione per assorbimento atmosferico è calcolata secondo la formula (par. 7.2 ISO 9613-2):

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

dove d rappresenta la distanza di propagazione in metri e α rappresenta il coefficiente di assorbimento atmosferico in decibel per chilometro per ogni banda d'ottava secondo quanto riportato nelle tabelle seguenti:

Umidità relativa pari al 70%:

Temp(C)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000(Hz)
10	0,1	0,4	1	1,9	3,	9,7	32,8	117
20	0,1	0,3	1,1	2,8	5	9	22,9	76,6
30	0,1	0,3	1	3,1	7,4	12,7	23,1	59,3

Temperatura pari a 15 gradi

Um(%)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000(Hz)
20	0,3	0,6	1,2	2,7	8,2	28,1	88,8	202
50	0,1	0,5	1,2	2,2	4,2	10,8	36,2	129
80	0,1	0,3	1,1	2,4	4,1	8,3	23,7	82,8

Per valori di temperatura o umidità relativa diversi da quelli indicati i coefficienti sono calcolati per interpolazione.

7.1.6. Descrizione teorica: effetto del terreno

La ISO 9613-2 prevede due metodi per il calcolo dell'attenuazione dovuta all'assorbimento del terreno. Per la presente elaborazione non si è tenuto conto di tale effetto.

7.1.7. Descrizione teorica: schermi

Le condizioni per considerare un oggetto come schermo sono le seguenti:

- la densità superficiale dell'oggetto è almeno pari a 10Kg/m²
- l'oggetto ha una superficie uniforme e compatta (si ignorano quindi molti impianti presenti in zone industriali)
- la dimensione orizzontale dell'oggetto normale al raggio acustico è maggiore della lunghezza d'onda della banda nominale in esame (si tenga presente che tale condizione non viene valutata dal programma)

Il modello di calcolo valuta solo la diffrazione dal bordo superiore orizzontale secondo l'equazione :

$$A_{bar} = D_z - A_{gr}$$

dove:

- D_z : attenuazione della barriera in banda d'ottava
- A_{gr} : attenuazione del terreno in assenza della barriera

Si tenga presente che:

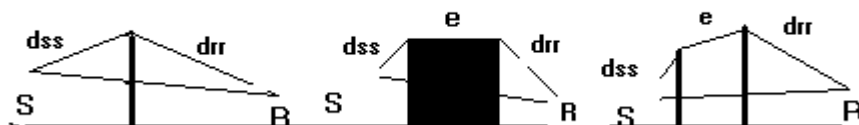
- l'attenuazione provocata dalla barriera tiene conto dell'effetto del suolo: quindi in presenza di una barriera non si calcola l'effetto suolo
- per grandi distanze e barriere alte il calcolo descritto in seguito non è confermato dalle misure
- si considera solo il percorso principale

L'equazione che descrive l'effetto dello schermo è la seguente:

$$D_z = 10 \log(3 + (C_2 / \lambda) \cdot C_3 \cdot z \cdot K_{met}) \quad dB$$

dove:

- C_2 : uguale a 20
- C_3 : vale 1 in caso di diffrazione semplice mentre in caso di diffrazione doppia vale :
 $C_3 = (1 + (5\lambda / e)^2) / (1/3 + (5\lambda / e)^2)$
- λ : lunghezza d'onda nominale della banda d'ottava in esame
- z : differenza tra il percorso diretto del raggio acustico e il percorso diffratto calcolato come mostrato nelle immagini seguenti
- K_{met} : correzione meteorologica data da $K_{met} = \exp(-(1/2000) \sqrt{d_{ss} d_{sr} d / (2z)})$
- e : distanza tra i due spigoli in caso di diffrazione doppia



Si tenga presente che:

- il calcolo per ogni banda d'ottava viene comunque limitato a 20 dB in caso di diffrazione singola e a 25 dB in caso di diffrazione doppia
- in caso di barriere multiple la ISO 9613-2 suggerisce di utilizzare comunque l'equazione per il caso di due barriere considerando solo le due barriere più significative

Il procedimento adottato dal modello è il seguente:

- lungo il percorso che unisce la sorgente al recettore vengono esaminate tutte le possibili barriere scegliendo poi le due più significative;
- l'orografia è considerata dal modello come una serie di barriere: ogni cella del reticolo è assimilata ad un blocco di altezza pari all'altezza media della cella. L'inserimento dell'orografia nel modello va effettuato con molta cautela visto che non sempre è possibile approssimare l'orografia come schermi discreti.

7.1.8. Descrizione teorica: effetti aggiuntivi

Gli effetti aggiuntivi sono descritti nell'appendice della ISO 9613-2 e considerano un percorso di propagazione del suono curvato verso il basso con un arco di raggio pari a 5 Km.

Per la presente valutazione, tale effetto verrà trascurato.

7.1.9. I valori di input al modello

Nelle opzioni di calcolo è stato considerato il solo assorbimento atmosferico mentre si sono trascurati ulteriori effetti aggiuntivi; si è invece tenuto conto dell'effetto schermante degli edifici esistenti.

La temperatura dell'aria è stata posta pari a 10 °C e l'umidità relativa pari al 70%.

7.2. I RISULTATI DELL'ELABORAZIONE

Il modello ha restituito i livelli equivalenti previsti sull'intero dominio di calcolo su una griglia con passo uguale a 5 metri e ad una quota di 2 m dal suolo.

7.2.1. Leq TR diurno (06.00-22.00) - livelli di emissione

Nella mappa si rappresentano i livelli equivalenti stimati nel tempo di riferimento diurno.



Figura 9 – mappa Leq emissione diurno (06.00-22.00)

Dalla rappresentazione in mappa si evidenzia come i livelli di rumore massimi lungo i confini dell'area risultano al più prossimi a 60 dBA con conseguente rispetto del limite di emissione imposto dalla zonizzazione acustica comunale per la classe IV (60 dBA).

Per quanto riguarda l'incertezza di stima legata al modello si rileva come la norma UNI/TR 11326:2009 non contiene un'indicazione specifica dell'incertezza legata all'utilizzo dei modelli di calcolo segnalando comunque che l'incertezza dei livelli sonori calcolati dipende dai seguenti contributi:

- 1)incertezza nei dati di ingresso;
- 2)incertezza nel modello matematico;
- 3)incertezza nel modello software;
- 4)incertezza di rappresentazione;
- 5)incertezza nel modello costruito.

In mancanza di indicazioni normative puntuali si può far riferimento ai contenuti del rapporto ISPRA n. 144/2011 "Quadro conoscitivo sulle attività di Modellistica dell'inquinamento acustico in ambito agenziale" dal quale emerge che, per la quasi totalità degli operatori, l'accuratezza dei calcoli risulta inferiore ai 5 dB e che, nella maggior parte dei casi, essa si attesta tra 1 e 3 dB.

Si assume quindi prudenzialmente un'incertezza di 2 dBA per i livelli calcolati dal modello.

I livelli massimi di emissione attesi in corrispondenza dei ricettori abitativi sono riportati in Tabella 6.

Ricettore	Leq diurno [dBA]
R1	33,5±2
R2	45,3±2
R3	35,0±2

Tabella 6 – livelli di emissione presso ricettori critici (periodo diurno)

7.2.2. Livello di rumore ambientale post-operam

Ai fini del calcolo del livello di rumore ambientale post-operam, si effettua una somma logaritmica tra livello massimo di emissione e livello di rumore ambientale ante-operam con la formula:

$$L_{immissione} = 10 \cdot \log(10^{0,1 \cdot L_{emissione}} + 10^{0,1 \cdot L_{residuo}})$$

Ricettore	periodo	Leq ambientale ante-operam [dBA]	Lmax emissione [dBA]	Leq ambientale post-operam [dBA]	Variazioni [dBA]	Limite emissione [dBA]	Limite immissione [dBA]
R1	diurno	51,0±1	33,5±2	52,1	1,1	65	70
R2	diurno	53,0±1	45,3±2	54,8	1,8	55	60
R3	diurno	37,5±1	35,0±2	40,8	3,3	55	60

Tabella 7 – livello immissione post-operam presso ricettori abitativi

Le variazioni attese in termini di rumore ambientale risultano comprese tra 1,1 dBA per il ricettore R1 e 3,3 dBA per il ricettore R3; in ogni caso si prevede il rispetto sia del limite di immissione che del limite di emissione.

7.2.3. Criterio differenziale

Per quanto riguarda il criterio differenziale, va ricordato che il limite differenziale va verificato all'interno degli ambienti abitativi.

Secondo lo studio sperimentale condotto dal dipartimento DETEC della Facoltà di Ingegneria dell'Università "Federico II" di Napoli nel gennaio 1995, l'attenuazione media tra i livelli di rumore in facciata e livelli all'interno dell'ambiente abitativo, è pari a circa 6 dB.

Applicando tale attenuazione ai livelli rilevati in prossimità dei ricettori, è possibile stimare i livelli di immissione attesi all'interno dell'ambiente abitativo.

Ricettore	Postazione misura	Leq [dBA] ambiente esterno	Attenuazione [dBA]	Leq [dBA] Interno ambiente abitativo
R1	C	52,1	-6	46,1
R2	B	54,8	-6	48,8
R3	A	40,8	-6	34,8

Tabella 8 – calcolo livello immissione in ambiente abitativo

Il livello di rumore ambientale atteso all'interno degli ambienti abitativi risulta inferiore a 50 dBA e pertanto il limite differenziale non risulta applicabile (art. 4 c. 2 D.P.C.M. 14/11/97).

8. CONCLUSIONI

La ditta SEPAL s.p.a. intende ampliare l'insediamento produttivo esistente in via Caduti del Lavoro, 1 a Lograto (BS).

Il comparto oggetto di variante, posto lungo il confine Nord dello stabilimento, consta di una superficie territoriale di circa 32.000 m²; la variante, oggetto di SUAP, prevede la costruzione di un nuovo capannone avente una superficie coperta di 19.088 m² e destinato ad attività produttiva.

Nel nuovo capannone è attualmente prevista la possibilità di operare solo nel solo periodo diurno (dalle ore 06.00 alle ore 22.00).

Il ricettore abitativo più prossimo all'area di intervento (ricettore R2) è stato individuato nella Cascina Crocefisso ad una distanza di circa 160 m in direzione Nord; altri potenziali ricettori si collocano in zona agricola a circa 340 m in direzione Ovest (ricettore R3 - cascina Lodino) e in zona produttiva a circa 60 metri in direzione Sud (ricettore R1).

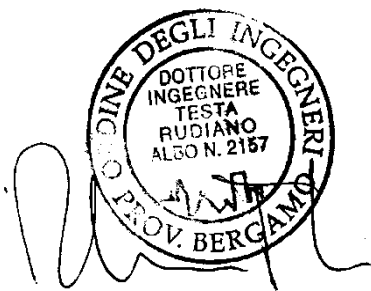
Al fine di valutare il clima acustico ante-operam dell'area, si è fatto riferimento ai risultati dell'indagine fonometrica svolta in data 17 giugno 2023 e in data 19 giugno 2023.

Il piano di classificazione acustica comunale inserisce il ricettore R1 in classe V, l'area oggetto di variante SUAP in classe IV e i ricettori R2 e R3 in classe III.

La valutazione è stata condotta con l'ausilio di software specialistico (SOUNDPLAN) considerando il contributo delle sorgenti sonore esterne nonché della rumorosità connessa alle lavorazioni interne al nuovo capannone con un livello di rumore medio pari a 80 dBA; in via cautelativa si è ipotizzata l'apertura di tutti i portoni in progetto.

In tali condizioni si prevede il rispetto dei limiti imposti dalla zonizzazione acustica comunale sia come limiti assoluti (emissione e immissione) che come criterio differenziale presso i ricettori abitativi più esposti.

Palazzolo sull'Oglio, 5 settembre 2023



ing. Rudiano Testa

Iscrizione n. 2217 del 10/12/2018

Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti In Acustica

ex art. 21 D.Lgs. 42 del 17 febbraio 2017

ALLEGATO 1

TRACCIATI GRAFICI MISURE FONOMETRICHE EFFETTUATE

RAPPORTO DI PROVA

Tipo: FONOMETRIA ESTERNA (L.447/95 e D.M. 16/3/98)

Commessa n. 23/1919

Misura: ECO____.039.s

Leq: 34.3 dBA L95: 31.3 dBA

Luogo: via Caduti del Lavoro, 1 - Lograto (BS)

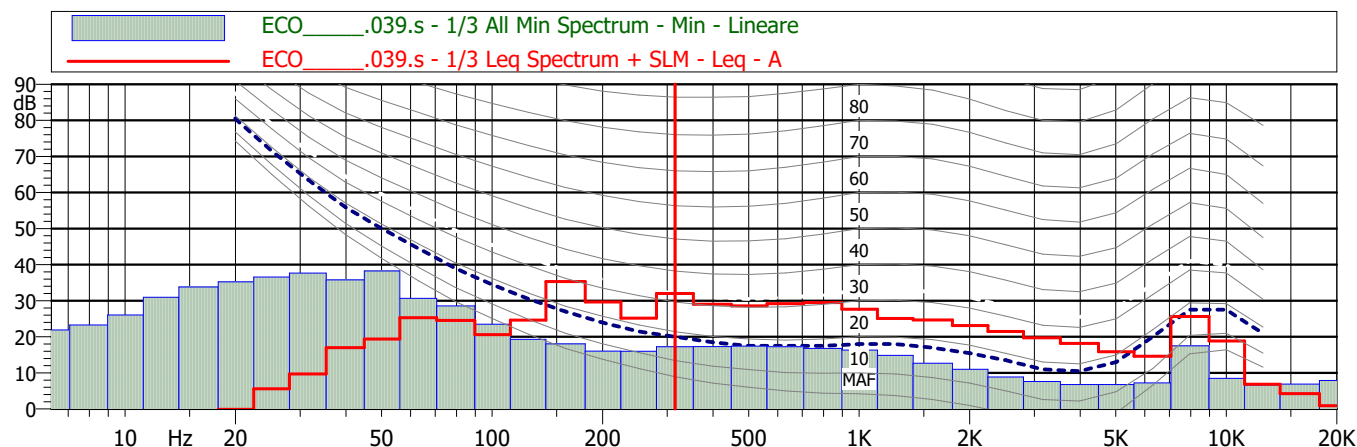
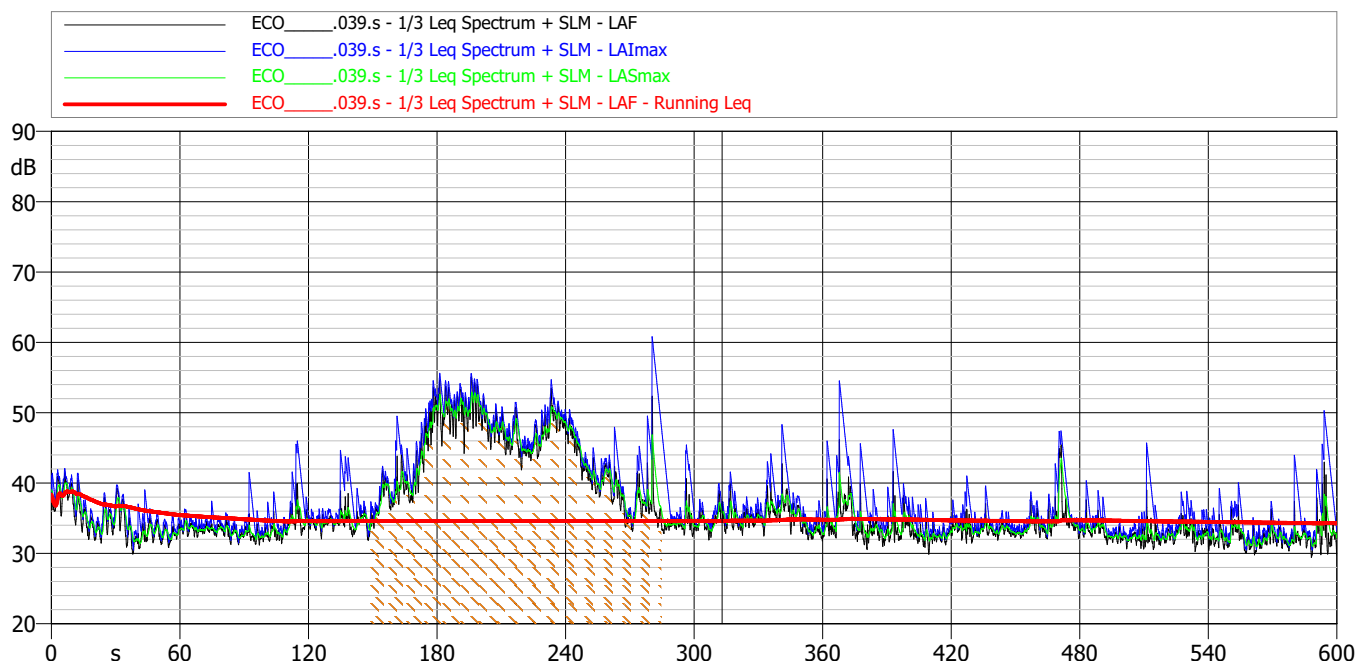
Data: 17/06/2023 Ora: 11:00:46

Strumentazione: 831 0004026

Operatore: ing. Rudiano Testa

Durata Misura: 600.0 s

Annotazioni: Rumore residuo A



ECO____.039.s
1/3 All Min Spectrum - Min
Lineare

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	21.9dB	100 Hz	23.5dB	1600 Hz	12.7dB
8 Hz	23.3dB	125 Hz	19.3dB	2000 Hz	11.0dB
10 Hz	26.0dB	160 Hz	18.0dB	2500 Hz	8.9dB
12.5 Hz	31.0dB	200 Hz	16.0dB	3150 Hz	7.6dB
16 Hz	33.8dB	250 Hz	16.0dB	4000 Hz	6.8dB
20 Hz	35.3dB	315 Hz	17.3dB	5000 Hz	6.8dB
25 Hz	36.6dB	400 Hz	17.3dB	6300 Hz	7.2dB
31.5 Hz	37.7dB	500 Hz	17.4dB	8000 Hz	17.5dB
40 Hz	35.8dB	630 Hz	17.3dB	10000 Hz	8.5dB
50 Hz	38.2dB	800 Hz	16.8dB	12500 Hz	6.7dB
63 Hz	30.7dB	1000 Hz	16.3dB	16000 Hz	6.9dB
80 Hz	28.6dB	1250 Hz	14.9dB	20000 Hz	7.9dB

ECO____.039.s
1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq
A

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	-24.7dB	100 Hz	20.6dB	1600 Hz	24.7dB
8 Hz	-19.5dB	125 Hz	24.6dB	2000 Hz	23.1dB
10 Hz	-14.7dB	160 Hz	35.3dB	2500 Hz	21.5dB
12.5 Hz	-10.3dB	200 Hz	29.6dB	3150 Hz	19.7dB
16 Hz	-4.8dB	250 Hz	25.2dB	4000 Hz	18.2dB
20 Hz	-0.2dB	315 Hz	32.0dB	5000 Hz	15.9dB
25 Hz	5.6dB	400 Hz	29.0dB	6300 Hz	14.6dB
31.5 Hz	9.7dB	500 Hz	28.6dB	8000 Hz	25.6dB
40 Hz	17.0dB	630 Hz	29.2dB	10000 Hz	18.8dB
50 Hz	19.4dB	800 Hz	29.5dB	12500 Hz	6.9dB
63 Hz	25.3dB	1000 Hz	27.6dB	16000 Hz	4.2dB
80 Hz	24.6dB	1250 Hz	25.1dB	20000 Hz	0.9dB

RAPPORTO DI PROVA

Tipo: FONOMETRIA ESTERNA (L.447/95 e D.M. 16/3/98)

Commessa n. 23/1919

Misura: ECO____.040.s

Leq: 45.6 dBA L95: 35.9 dBA

Luogo: via Caduti del Lavoro, 1 - Lograto (BS)

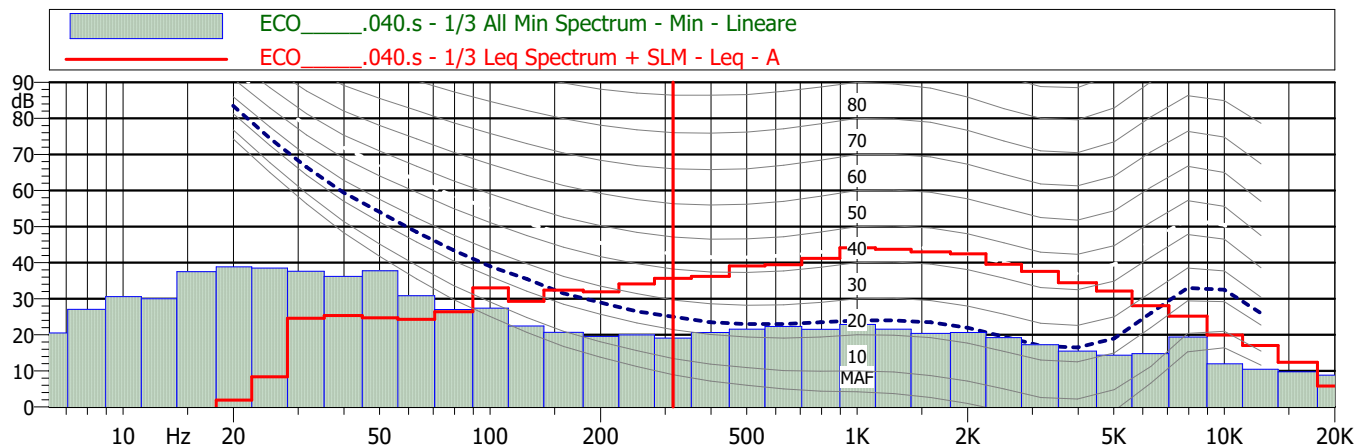
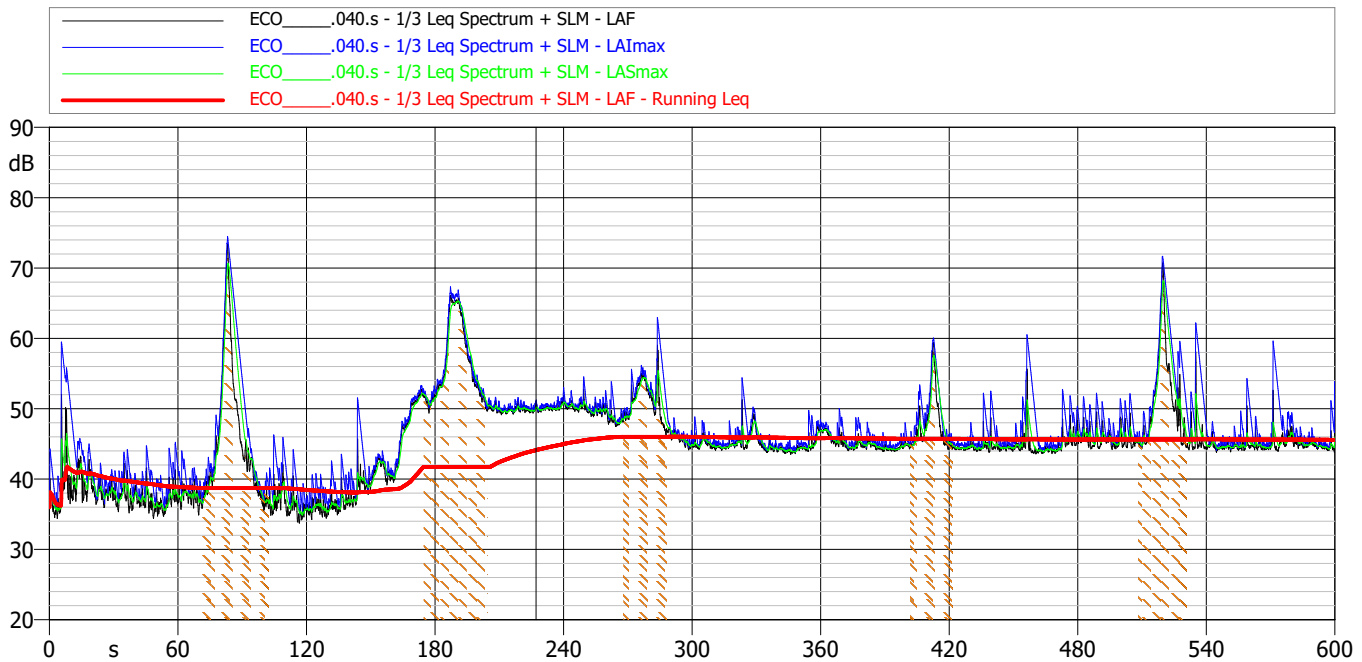
Data: 17/06/2023 Ora: 11:30:42

Strumentazione: 831 0004026

Operatore: ing. Rudiano Testa

Durata Misura: 600.0 s

Annotazioni: Rumore residuo B



ECO____.040.s
1/3 All Min Spectrum - Min
Lineare

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	20.5dB	100 Hz	27.4dB	1600 Hz	20.4dB
8 Hz	27.1dB	125 Hz	22.5dB	2000 Hz	20.6dB
10 Hz	30.6dB	160 Hz	20.7dB	2500 Hz	19.2dB
12.5 Hz	30.0dB	200 Hz	19.6dB	3150 Hz	17.2dB
16 Hz	37.5dB	250 Hz	20.0dB	4000 Hz	15.5dB
20 Hz	38.8dB	315 Hz	19.1dB	5000 Hz	14.3dB
25 Hz	38.5dB	400 Hz	20.6dB	6300 Hz	14.8dB
31.5 Hz	37.6dB	500 Hz	21.6dB	8000 Hz	19.4dB
40 Hz	36.2dB	630 Hz	22.3dB	10000 Hz	12.0dB
50 Hz	37.7dB	800 Hz	21.5dB	12500 Hz	10.5dB
63 Hz	30.8dB	1000 Hz	22.9dB	16000 Hz	9.7dB
80 Hz	27.0dB	1250 Hz	21.5dB	20000 Hz	8.8dB

ECO____.040.s
1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq
A

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	-26.6dB	100 Hz	33.0dB	1600 Hz	43.0dB
8 Hz	-20.2dB	125 Hz	29.3dB	2000 Hz	42.4dB
10 Hz	-16.6dB	160 Hz	32.4dB	2500 Hz	39.5dB
12.5 Hz	-11.5dB	200 Hz	31.9dB	3150 Hz	37.6dB
16 Hz	-3.1dB	250 Hz	34.1dB	4000 Hz	34.4dB
20 Hz	1.9dB	315 Hz	35.6dB	5000 Hz	32.1dB
25 Hz	8.4dB	400 Hz	36.2dB	6300 Hz	28.1dB
31.5 Hz	24.6dB	500 Hz	39.1dB	8000 Hz	25.2dB
40 Hz	25.4dB	630 Hz	39.4dB	10000 Hz	20.0dB
50 Hz	24.7dB	800 Hz	41.2dB	12500 Hz	17.0dB
63 Hz	24.3dB	1000 Hz	44.1dB	16000 Hz	12.4dB
80 Hz	26.4dB	1250 Hz	43.7dB	20000 Hz	5.8dB

RAPPORTO DI PROVA

Tipo: FONOMETRIA ESTERNA (L.447/95 e D.M. 16/3/98)

Commessa n. 23/1919

Misura: ECO____.041.s

Leq: 40.2 dBA L95: 34.8 dBA

Luogo: via Caduti del Lavoro, 1 - Lograto (BS)

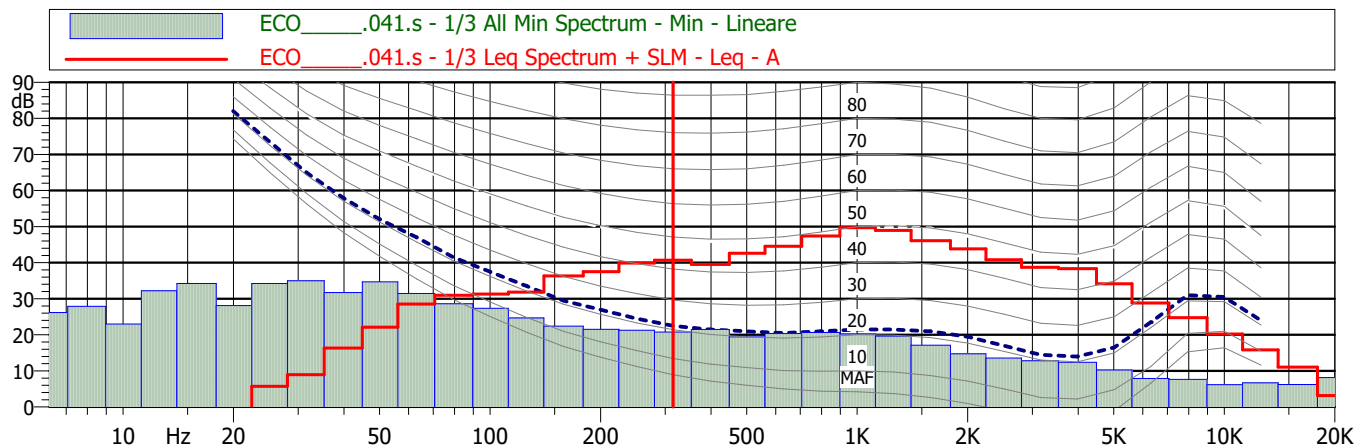
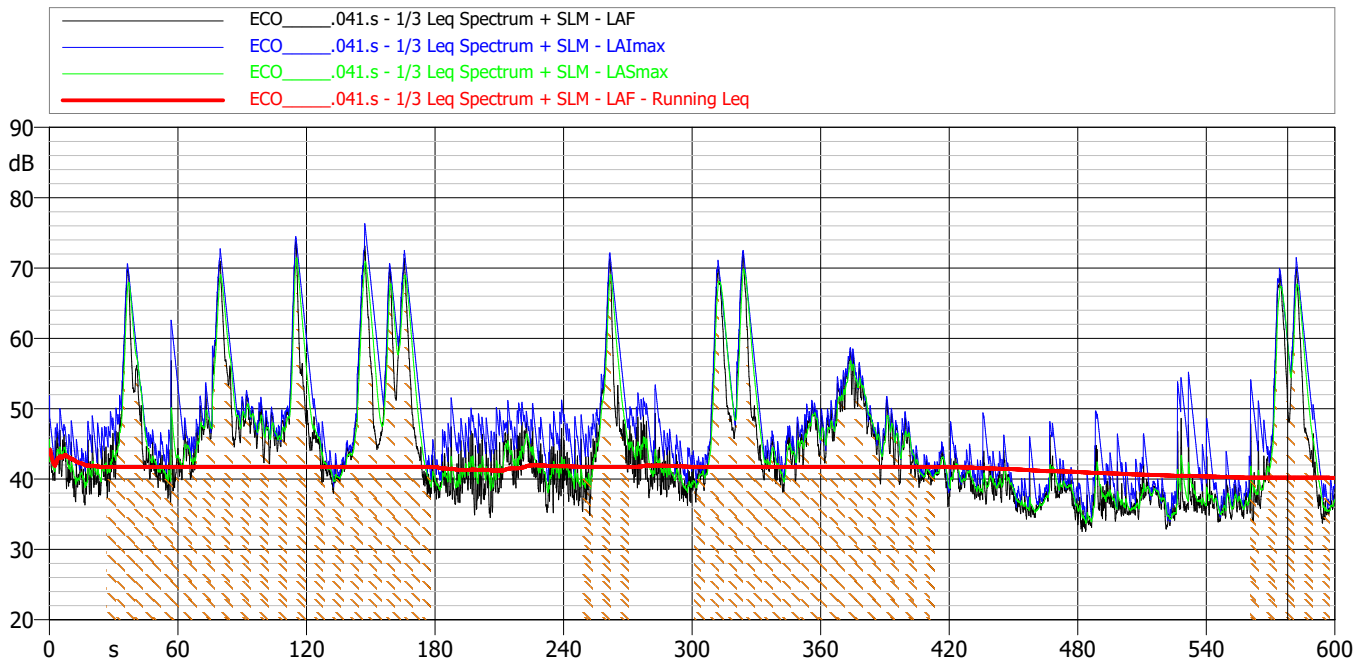
Data: 17/06/2023 Ora: 11:48:09

Strumentazione: 831 0004026

Operatore: ing. Rudiano Testa

Durata Misura: 600.0 s

Annotazioni: Rumore residuo C



ECO____.041.s 1/3 All Min Spectrum - Min Lineare					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	26.2dB	100 Hz	27.3dB	1600 Hz	17.1dB
8 Hz	27.9dB	125 Hz	24.7dB	2000 Hz	14.7dB
10 Hz	23.0dB	160 Hz	22.4dB	2500 Hz	13.5dB
12.5 Hz	32.2dB	200 Hz	21.5dB	3150 Hz	12.8dB
16 Hz	34.2dB	250 Hz	21.3dB	4000 Hz	12.4dB
20 Hz	28.1dB	315 Hz	20.8dB	5000 Hz	10.2dB
25 Hz	34.2dB	400 Hz	21.5dB	6300 Hz	7.9dB
31.5 Hz	35.0dB	500 Hz	19.4dB	8000 Hz	7.6dB
40 Hz	31.7dB	630 Hz	20.3dB	10000 Hz	6.2dB
50 Hz	34.7dB	800 Hz	20.7dB	12500 Hz	6.7dB
63 Hz	31.5dB	1000 Hz	20.2dB	16000 Hz	6.2dB
80 Hz	28.6dB	1250 Hz	19.6dB	20000 Hz	8.1dB

ECO____.041.s 1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq A					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	-26.9dB	100 Hz	31.3dB	1600 Hz	46.1dB
8 Hz	-20.8dB	125 Hz	31.8dB	2000 Hz	43.8dB
10 Hz	-16.2dB	160 Hz	36.3dB	2500 Hz	40.8dB
12.5 Hz	-10.5dB	200 Hz	37.5dB	3150 Hz	38.7dB
16 Hz	-4.7dB	250 Hz	39.9dB	4000 Hz	38.3dB
20 Hz	-0.9dB	315 Hz	40.7dB	5000 Hz	34.2dB
25 Hz	5.7dB	400 Hz	39.5dB	6300 Hz	28.8dB
31.5 Hz	9.0dB	500 Hz	42.6dB	8000 Hz	24.8dB
40 Hz	16.3dB	630 Hz	44.6dB	10000 Hz	20.2dB
50 Hz	22.1dB	800 Hz	47.4dB	12500 Hz	15.8dB
63 Hz	28.5dB	1000 Hz	49.7dB	16000 Hz	11.0dB
80 Hz	31.0dB	1250 Hz	48.9dB	20000 Hz	3.2dB

RAPPORTO DI PROVA

Tipo: FONOMETRIA ESTERNA (L.447/95 e D.M. 16/3/98)

Commessa n.

Misura: ECO____.045.s

Leq: 51.4 dBA L95: 47.5 dBA

Luogo: Lograto (BS)

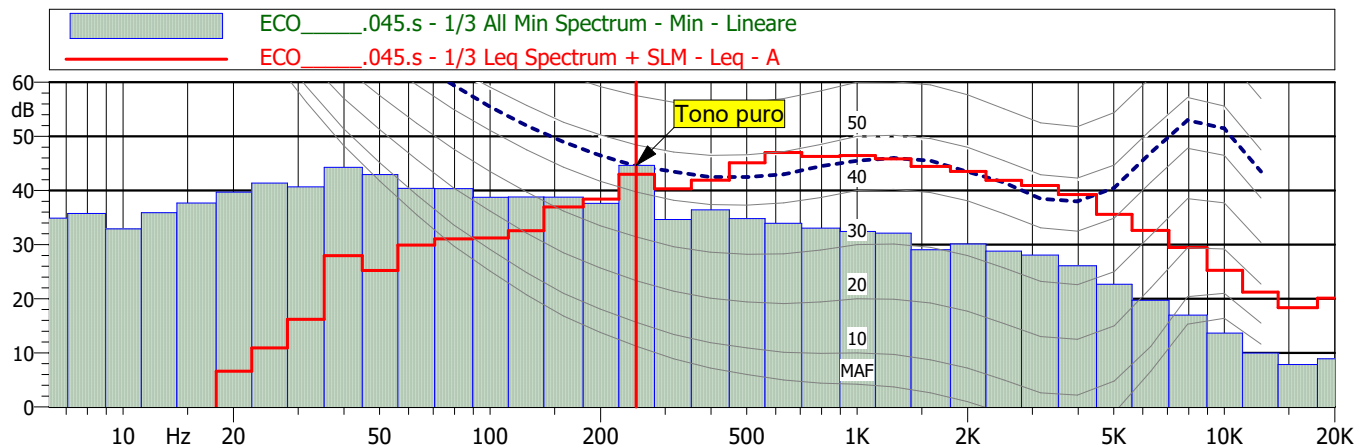
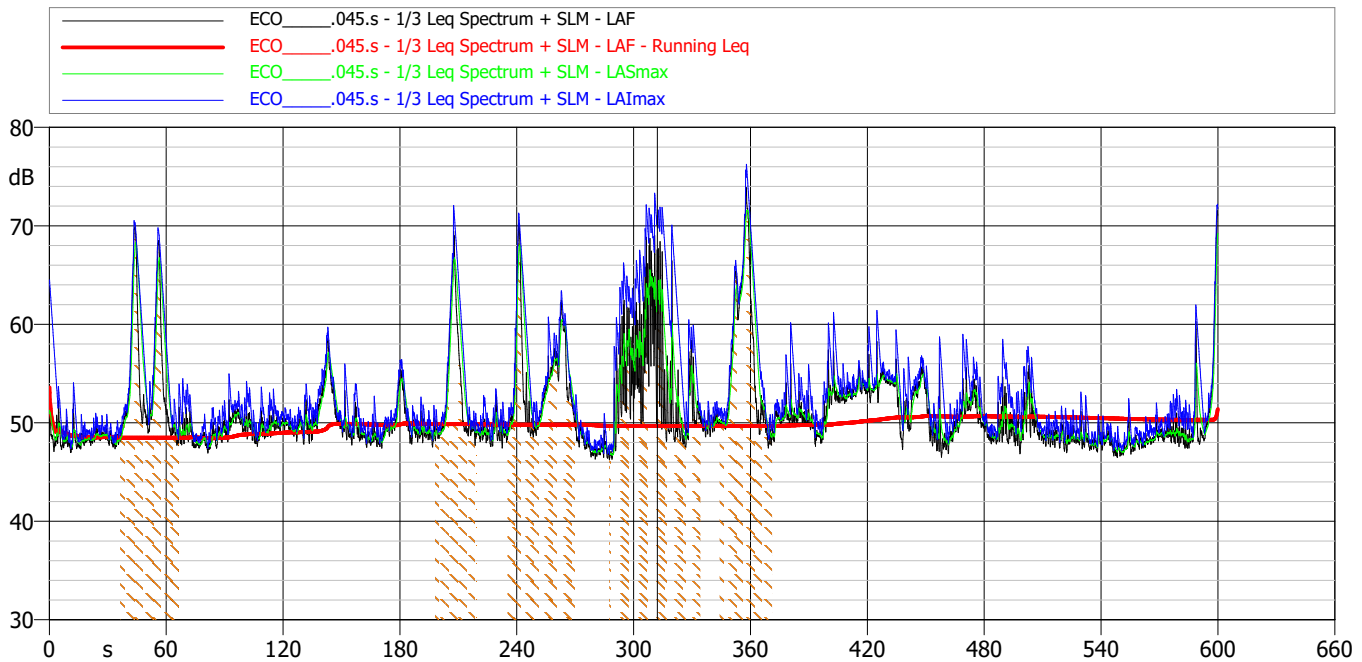
Data: 19/06/2023 Ora: 12:37:55

Strumentazione: Larson & Davis 831

Operatore: ing. Rudiano Testa

Durata Misura: 600.0 s

Annotazioni: C



ECO____.045.s
1/3 All Min Spectrum - Min
Lineare

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	34.9dB	100 Hz	38.8dB	1600 Hz	29.0dB
8 Hz	35.7dB	125 Hz	38.8dB	2000 Hz	30.1dB
10 Hz	32.9dB	160 Hz	38.8dB	2500 Hz	28.8dB
12.5 Hz	35.9dB	200 Hz	37.6dB	3150 Hz	28.1dB
16 Hz	37.7dB	250 Hz	44.6dB	4000 Hz	26.1dB
20 Hz	39.7dB	315 Hz	34.6dB	5000 Hz	22.7dB
25 Hz	41.4dB	400 Hz	36.4dB	6300 Hz	19.7dB
31.5 Hz	40.7dB	500 Hz	34.8dB	8000 Hz	17.0dB
40 Hz	44.3dB	630 Hz	33.9dB	10000 Hz	13.7dB
50 Hz	42.9dB	800 Hz	33.0dB	12500 Hz	10.0dB
63 Hz	40.4dB	1000 Hz	32.4dB	16000 Hz	7.8dB
80 Hz	40.3dB	1250 Hz	32.1dB	20000 Hz	8.9dB

ECO____.045.s
1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq
A

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	-22.3dB	100 Hz	31.2dB	1600 Hz	44.4dB
8 Hz	-17.6dB	125 Hz	32.6dB	2000 Hz	43.5dB
10 Hz	-12.6dB	160 Hz	37.0dB	2500 Hz	41.9dB
12.5 Hz	-7.4dB	200 Hz	38.4dB	3150 Hz	40.9dB
16 Hz	-1.6dB	250 Hz	43.0dB	4000 Hz	39.3dB
20 Hz	6.6dB	315 Hz	40.3dB	5000 Hz	35.6dB
25 Hz	10.9dB	400 Hz	41.9dB	6300 Hz	32.6dB
31.5 Hz	16.2dB	500 Hz	45.1dB	8000 Hz	29.5dB
40 Hz	28.0dB	630 Hz	47.0dB	10000 Hz	25.3dB
50 Hz	25.2dB	800 Hz	46.3dB	12500 Hz	21.2dB
63 Hz	29.9dB	1000 Hz	46.5dB	16000 Hz	18.4dB
80 Hz	31.1dB	1250 Hz	45.8dB	20000 Hz	20.1dB

RAPPORTO DI PROVA

Tipo: FONOMETRIA ESTERNA (L.447/95 e D.M. 16/3/98)

Commessa n.

Misura: ECO____.046.s

Leq: 37.5 dBA L95: 34.5 dBA

Luogo: Lograto (BS)

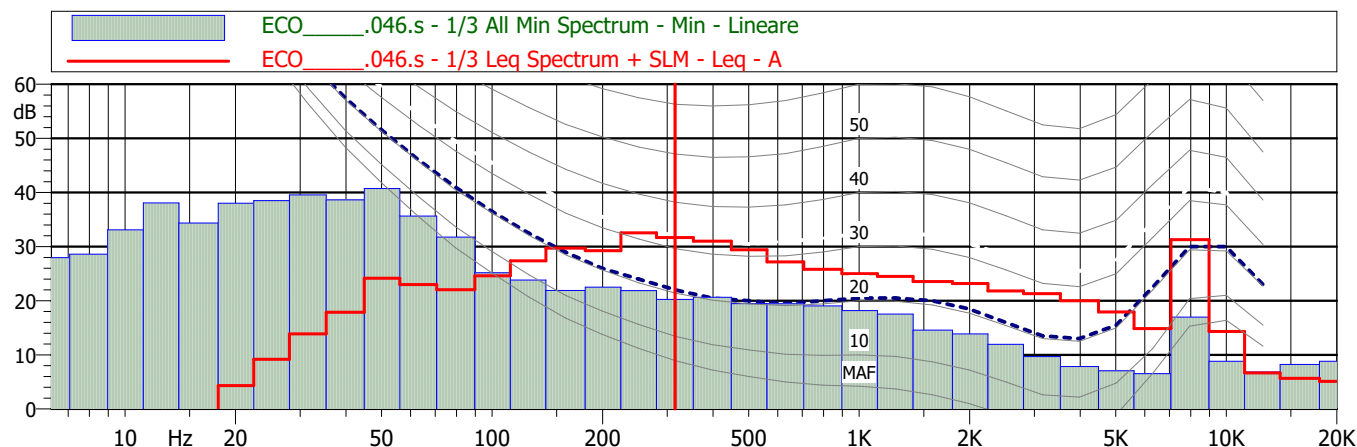
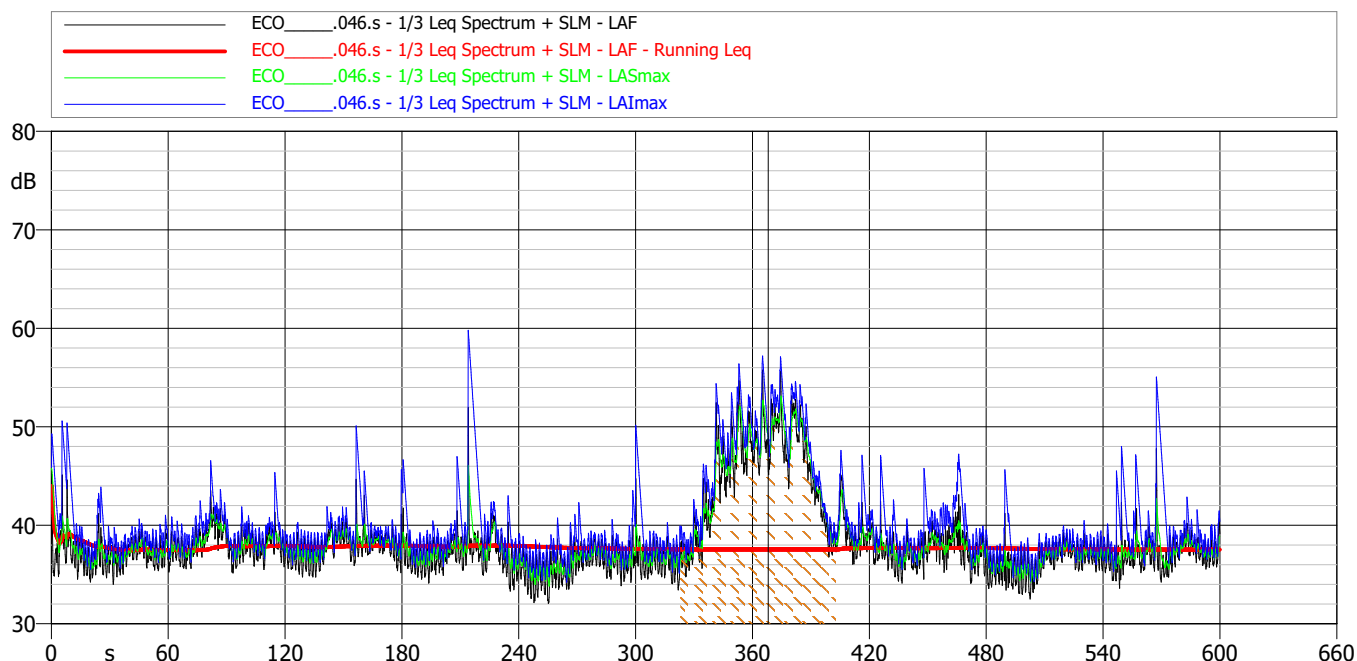
Data: 19/06/2023 Ora: 12:54:14

Strumentazione: Larson & Davis 831

Operatore: ing. Rudiano Testa

Durata Misura: 600.0 s

Annotazioni: A



ECO____.046.s
1/3 All Min Spectrum - Min
Lineare

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	28.0dB	100 Hz	25.2dB	1600 Hz	14.6dB
8 Hz	28.6dB	125 Hz	23.8dB	2000 Hz	13.9dB
10 Hz	33.1dB	160 Hz	21.9dB	2500 Hz	11.9dB
12.5 Hz	38.1dB	200 Hz	22.5dB	3150 Hz	9.7dB
16 Hz	34.4dB	250 Hz	21.9dB	4000 Hz	7.8dB
20 Hz	38.0dB	315 Hz	20.2dB	5000 Hz	7.1dB
25 Hz	38.5dB	400 Hz	20.7dB	6300 Hz	6.5dB
31.5 Hz	39.6dB	500 Hz	19.5dB	8000 Hz	17.0dB
40 Hz	38.6dB	630 Hz	19.4dB	10000 Hz	8.8dB
50 Hz	40.7dB	800 Hz	19.0dB	12500 Hz	6.8dB
63 Hz	35.6dB	1000 Hz	18.2dB	16000 Hz	8.2dB
80 Hz	31.8dB	1250 Hz	17.5dB	20000 Hz	8.8dB

ECO____.046.s
1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq
A

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	-26.6dB	100 Hz	24.6dB	1600 Hz	23.5dB
8 Hz	-20.0dB	125 Hz	27.4dB	2000 Hz	23.2dB
10 Hz	-14.3dB	160 Hz	29.7dB	2500 Hz	21.8dB
12.5 Hz	-8.4dB	200 Hz	29.3dB	3150 Hz	21.3dB
16 Hz	-2.3dB	250 Hz	32.5dB	4000 Hz	20.0dB
20 Hz	4.3dB	315 Hz	31.7dB	5000 Hz	17.9dB
25 Hz	9.2dB	400 Hz	31.0dB	6300 Hz	14.8dB
31.5 Hz	13.9dB	500 Hz	29.4dB	8000 Hz	31.3dB
40 Hz	17.9dB	630 Hz	27.2dB	10000 Hz	14.3dB
50 Hz	24.2dB	800 Hz	25.8dB	12500 Hz	6.7dB
63 Hz	23.0dB	1000 Hz	25.0dB	16000 Hz	5.7dB
80 Hz	22.0dB	1250 Hz	24.5dB	20000 Hz	5.1dB

RAPPORTO DI PROVA

Tipo: FONOMETRIA ESTERNA (L.447/95 e D.M. 16/3/98)

Commessa n.

Misura: ECO____.047.s

Leq: 52.8 dBA L95: 52.0 dBA

Luogo: Lograto (BS)

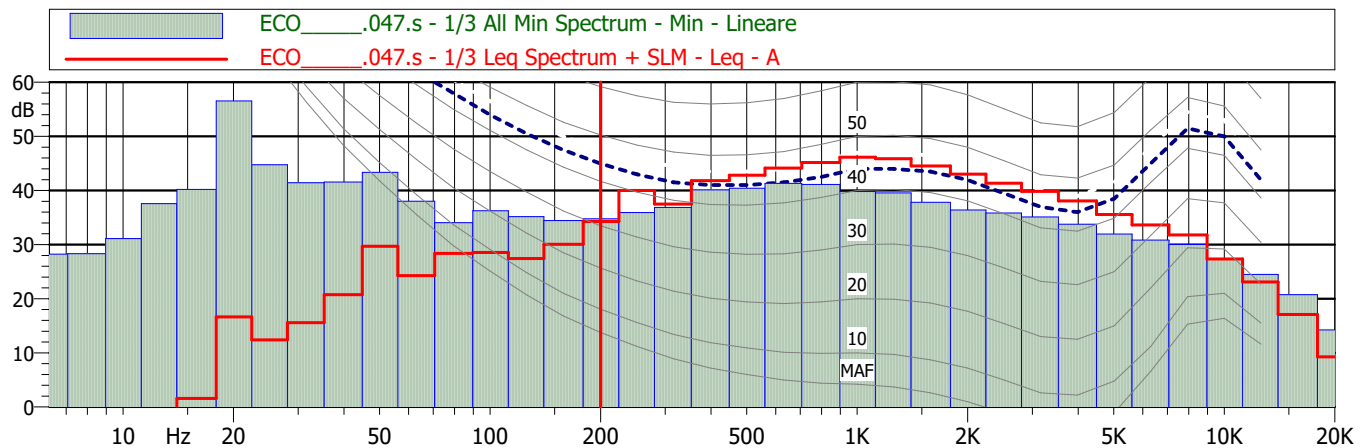
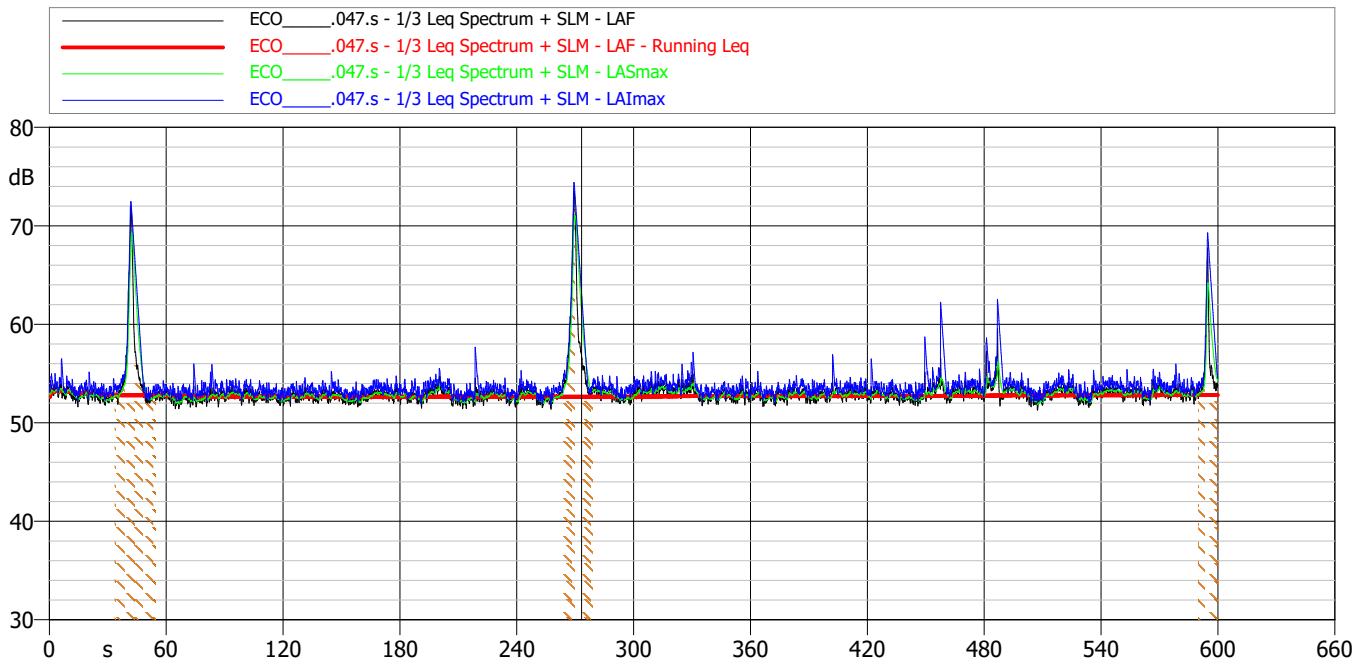
Data: 19/06/2023 Ora: 13:13:45

Strumentazione: Larson & Davis 831

Operatore: ing. Rudiano Testa

Durata Misura: 600.0 s

Annotazioni: B



ECO____.047.s 1/3 All Min Spectrum - Min Lineare					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	28.2dB	100 Hz	36.3dB	1600 Hz	37.8dB
8 Hz	28.3dB	125 Hz	35.2dB	2000 Hz	36.4dB
10 Hz	31.1dB	160 Hz	34.4dB	2500 Hz	35.8dB
12.5 Hz	37.6dB	200 Hz	34.8dB	3150 Hz	35.1dB
16 Hz	40.2dB	250 Hz	35.9dB	4000 Hz	33.8dB
20 Hz	56.5dB	315 Hz	36.9dB	5000 Hz	32.0dB
25 Hz	44.7dB	400 Hz	40.1dB	6300 Hz	30.8dB
31.5 Hz	41.4dB	500 Hz	40.4dB	8000 Hz	30.0dB
40 Hz	41.6dB	630 Hz	41.3dB	10000 Hz	27.3dB
50 Hz	43.4dB	800 Hz	41.1dB	12500 Hz	24.5dB
63 Hz	38.0dB	1000 Hz	39.8dB	16000 Hz	20.8dB
80 Hz	34.0dB	1250 Hz	39.6dB	20000 Hz	14.2dB

ECO____.047.s 1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq A					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	-21.6dB	100 Hz	28.5dB	1600 Hz	44.5dB
8 Hz	-15.8dB	125 Hz	27.4dB	2000 Hz	43.0dB
10 Hz	-11.0dB	160 Hz	30.1dB	2500 Hz	41.3dB
12.5 Hz	-5.0dB	200 Hz	34.3dB	3150 Hz	39.8dB
16 Hz	1.6dB	250 Hz	40.0dB	4000 Hz	38.1dB
20 Hz	16.6dB	315 Hz	37.5dB	5000 Hz	35.6dB
25 Hz	12.4dB	400 Hz	41.8dB	6300 Hz	33.6dB
31.5 Hz	15.6dB	500 Hz	42.8dB	8000 Hz	31.8dB
40 Hz	20.7dB	630 Hz	44.1dB	10000 Hz	27.3dB
50 Hz	29.7dB	800 Hz	45.2dB	12500 Hz	23.1dB
63 Hz	24.3dB	1000 Hz	46.1dB	16000 Hz	17.1dB
80 Hz	28.4dB	1250 Hz	45.9dB	20000 Hz	9.3dB

RAPPORTO DI PROVA

Tipo: FONOMETRIA ESTERNA (L.447/95 e D.M. 16/3/98)

Commessa n.

Misura: ECO____.048.s

Leq: 48.0 dBA L95: 45.8 dBA

Luogo: Lograto (BS)

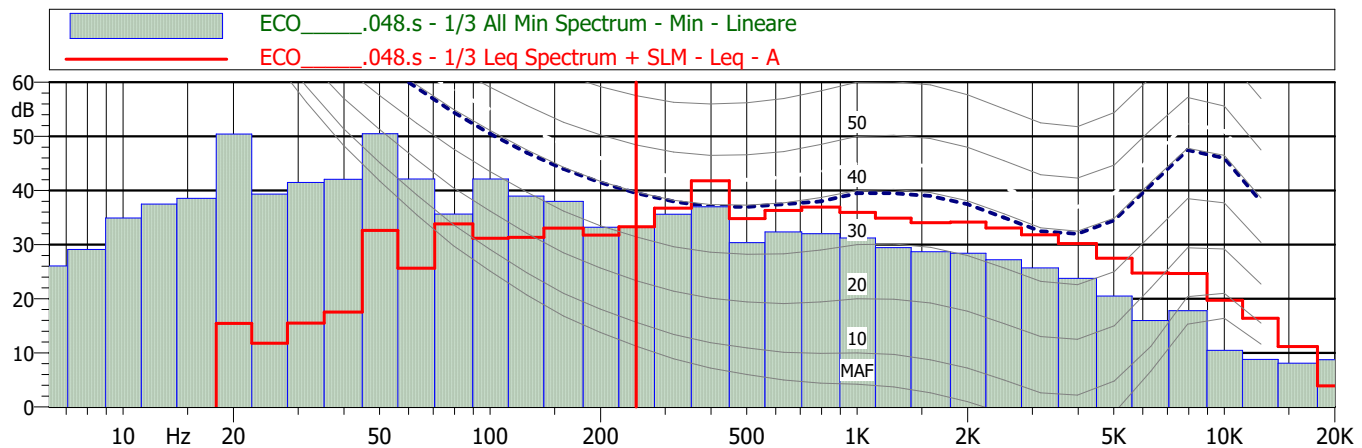
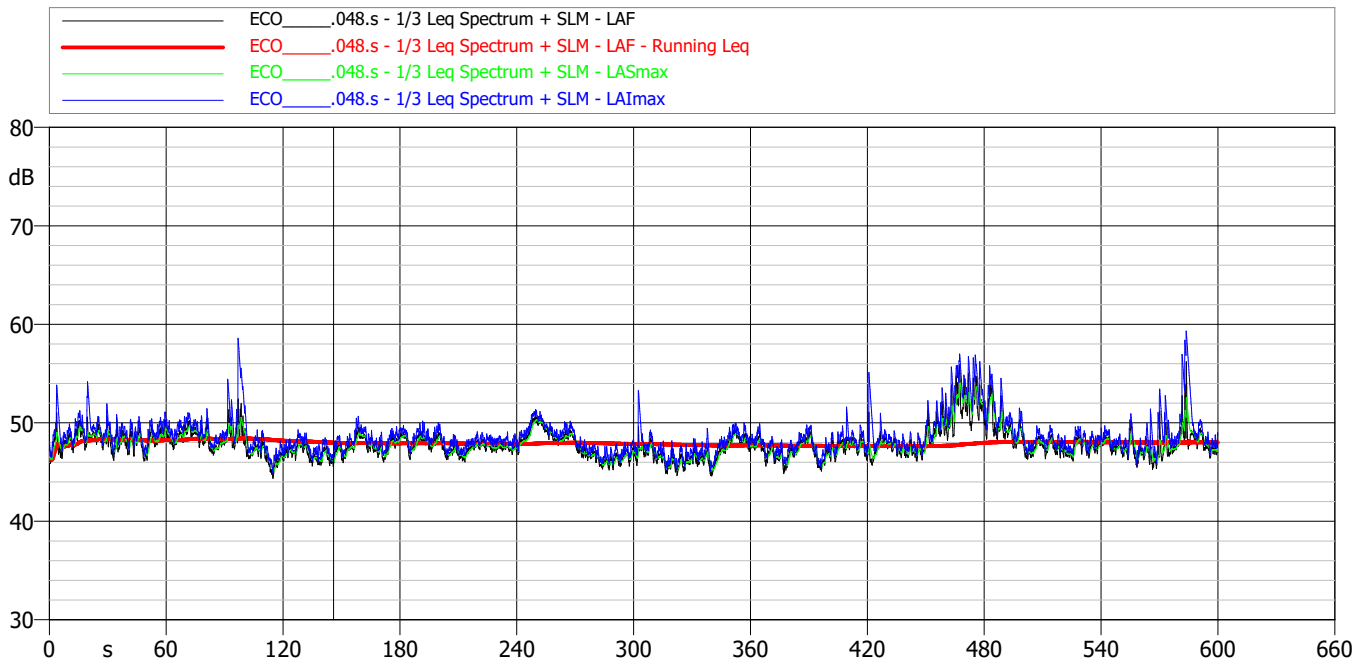
Data: 19/06/2023 Ora: 13:25:22

Strumentazione: Larson & Davis 831

Operatore: ing. Rudiano Testa

Durata Misura: 600.0 s

Annotazioni: D



ECO____.048.s
1/3 All Min Spectrum - Min
Lineare

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	26.0dB	100 Hz	42.1dB	1600 Hz	28.7dB
8 Hz	29.1dB	125 Hz	39.0dB	2000 Hz	28.4dB
10 Hz	34.9dB	160 Hz	38.0dB	2500 Hz	27.2dB
12.5 Hz	37.5dB	200 Hz	33.2dB	3150 Hz	25.7dB
16 Hz	38.6dB	250 Hz	33.2dB	4000 Hz	23.8dB
20 Hz	50.4dB	315 Hz	35.6dB	5000 Hz	20.5dB
25 Hz	39.3dB	400 Hz	37.0dB	6300 Hz	16.0dB
31.5 Hz	41.5dB	500 Hz	30.4dB	8000 Hz	17.8dB
40 Hz	42.1dB	630 Hz	32.3dB	10000 Hz	10.5dB
50 Hz	50.5dB	800 Hz	32.0dB	12500 Hz	8.8dB
63 Hz	42.1dB	1000 Hz	31.2dB	16000 Hz	8.1dB
80 Hz	35.6dB	1250 Hz	29.4dB	20000 Hz	8.7dB

ECO____.048.s
1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq
A

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	-31.6dB	100 Hz	31.2dB	1600 Hz	34.1dB
8 Hz	-24.7dB	125 Hz	31.4dB	2000 Hz	34.2dB
10 Hz	-18.9dB	160 Hz	33.0dB	2500 Hz	33.1dB
12.5 Hz	-10.9dB	200 Hz	31.8dB	3150 Hz	31.8dB
16 Hz	-2.5dB	250 Hz	33.3dB	4000 Hz	30.2dB
20 Hz	15.4dB	315 Hz	36.7dB	5000 Hz	27.5dB
25 Hz	11.8dB	400 Hz	41.8dB	6300 Hz	24.7dB
31.5 Hz	15.5dB	500 Hz	34.8dB	8000 Hz	24.7dB
40 Hz	17.5dB	630 Hz	36.3dB	10000 Hz	19.7dB
50 Hz	32.6dB	800 Hz	36.9dB	12500 Hz	16.4dB
63 Hz	25.6dB	1000 Hz	36.0dB	16000 Hz	11.2dB
80 Hz	33.8dB	1250 Hz	34.9dB	20000 Hz	3.9dB

ALLEGATO 2

CERTIFICATI DI TARATURA STRUMENTO DI MISURA

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13445
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/07/27
- cliente <i>customer</i>	SPECTRA S.r.l. Via J. F. Kennedy, 19 - 20871 Vimercate (MB)
- destinatario <i>receiver</i>	ECOSPHERA S.r.l. Via Malogno, 2 - 25036 Palazzolo sull'Oglio (BS)
- richiesta <i>application</i>	T453/21
- in data <i>date</i>	2021/07/26
<u>Si riferisce a</u> <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>	0004026
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/07/26
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/07/27
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-1016-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13445
*Certificate of Calibration***DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Fonometro LARSON DAVIS tipo 831 matricola n° 0004026 (Firmware 2.301)
Preamplificatore PCB tipo PRM831 matricola n° 036876
Capsula Microfonica PCB tipo 377B02 matricola n° 157401

PROCEDURA DI TARATURA

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
PR006 rev. 00 del del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 61672-3:2013 (Seconda Edizione)

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Pistonofono	B&K 4228	1793028	2021-03-12	21-0235-02	I.N.Ri.M.
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2021-03-31	046 367929	ARO
Barometro	Druck DPI 141	814/00-08	2021-03-08	034 0204P21	Cesare Galdabini
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2020-03-18	123 20-SU-0284 123 20-SU-0285	CAMAR Elettronica

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	25,7	25,9
Umidità relativa / %	50,0	47,8	48,3
Pressione statica/ hPa	1013,25	1012,99	1013,00

DICHIARAZIONE

Il fonometro sottoposto alle prove periodiche 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.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13445
Certificate of Calibration

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA		
Prova	Frequenza	U
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (pistonofono)	250 Hz	0,12 dB
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (calibratore)	1000 Hz	0,16 dB
Rumore autogenerato con adattatore capacitivo		2,50 dB
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con accoppiatore attivo	125 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	8000 Hz	0,36 dB
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con calibratore multifrequenza	125 Hz	0,30 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	8000 Hz	0,40 dB
Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici		0,21 dB
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz		0,21 dB
Linearità di livello nel campo di misura di riferimento		0,21 dB
Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura		0,21 dB
Risposta a treni d'onda		0,23 dB
Livello sonoro di picco C		0,23 dB
Indicazione di sovraccarico		0,23 dB
Stabilità a lungo termine		0,10 dB
Stabilità di alto livello		0,10 dB

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13445
*Certificate of Calibration***CONDIZIONI PER LA VERIFICA**

Il misuratore di livello di pressione sonora viene sottoposto alla verifica unitamente a tutti i suoi accessori, compresi microfoni aggiuntivi ed il manuale di istruzioni per l'uso.

Prima di ogni misura, lo strumento ed i suoi componenti vengono ispezionati visivamente e si eseguono tutti i controlli che assicurino la funzionalità dell'insieme. Lo strumento viene sottoposto ad un periodo di preriscaldamento per la stabilizzazione termica come indicato dal costruttore.

PROVE PERIODICHE**Indicazione alla frequenza di verifica della taratura**

Verifica ed eventuale regolazione della sensibilità acustica del complesso fonometro-microfono per predisporre lo strumento alla esecuzione delle prove successive.

Livello prima della regolazione /dB	Livello dopo la regolazione /dB
114,1	114,0

Rumore autogenerato con microfono installato

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento con il microfono installato sul fonometro, nel campo di misura più sensibile. Il livello del rumore autogenerato viene riportato solo per informazione senza un'incertezza associata e non viene utilizzato per valutare la conformità dello strumento

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	19,6

Rumore autogenerato con adattatore capacitivo

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento sostituendo il microfono del fonometro con il dispositivo per i segnali d'ingresso elettrici (adattatore capacitivo) e terminato con un cortocircuito, nel campo di misura più sensibile.

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	5,4
C	8,9
Z	15,5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13445
Certificate of Calibration
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Vengono inviati al microfono in prova segnali sinusoidali continui di livello 94 dB alle frequenze di 31,5 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz tramite il calibratore multifrequenza (B&K 4226).

Freq. /Hz	Risposta in frequenza /dB	Toll. /dB
125	0,2	(-1,0;1,0)
1k	0,0	(-0,7;0,7)
8k	-1,2	(-2,5;1,5)

Prove di ponderazione di frequenza con segnali elettrici

La prova è effettuata applicando un segnale d'ingresso sinusoidale, di 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, la cui ampiezza varia in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in modo da avere una indicazione costante. Le ponderazioni in frequenza (A, C e Z) sono determinate in rapporto alla risposta a 1 kHz.

Freq. /Hz	Deviazione Lp /dB			Toll. /dB
	Pond. A	Pond. C	Pond. Z	
63	0,0	0,0	0,0	(-1,0;1,0)
125	-0,1	0,0	0,0	(-1,0;1,0)
250	-0,1	0,0	-0,1	(-1,0;1,0)
500	-0,1	0,0	0,0	(-1,0;1,0)
1k	0,0	0,0	0,0	(-0,7;0,7)
2k	0,0	0,0	0,0	(-1,0;1,0)
4k	0,0	0,0	0,0	(-1,0;1,0)
8k	0,0	-0,1	0,0	(-2,5;1,5)
12,5k	0,0	0,0	0,0	(-5,0;2,0)
16k	-0,1	-0,1	-0,1	(-16,0;2,5)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13445
Certificate of Calibration
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

La verifica è articolata in due prove. Viene inviato un segnale d'ingresso sinusoidale stazionario a 1 kHz di ampiezza pari a 94 dB con ponderazione di frequenza A. Per la prima prova vengono registrate le indicazioni per le ponderazioni di frequenza C e Z e la risposta piatta, se disponibili, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F. Per la seconda prova vengono registrate le indicazioni per la ponderazione di frequenza A, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale.

1^a prova

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast C	0,0	(-0,2;0,2)
Lp Fast Z	0,0	(-0,2;0,2)

2^a prova

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast A	0,0	(-0,1;0,1)
Lp Slow A	0,0	(-0,1;0,1)
Leq A	0,0	(-0,1;0,1)

Linearità di livello nel campo di riferimento

Misura della linearità di livello del campo di misura di riferimento. La prova viene eseguita applicando segnali sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A, il livello del segnale varia a gradini di 5 dB e di 1 dB in prossimità degli estremi del campo.

Livello /dB	Dev. Lp /dB	Toll. /dB
94	0,0	(-0,8;0,8)
99	0,1	(-0,8;0,8)
104	0,0	(-0,8;0,8)
109	0,0	(-0,8;0,8)
114	0,1	(-0,8;0,8)
119	0,0	(-0,8;0,8)
124	0,0	(-0,8;0,8)
129	0,0	(-0,8;0,8)
134	0,0	(-0,8;0,8)
135	0,0	(-0,8;0,8)
136	0,0	(-0,8;0,8)
137	0,0	(-0,8;0,8)
94	0,0	(-0,8;0,8)
89	0,0	(-0,8;0,8)
84	0,0	(-0,8;0,8)
79	0,1	(-0,8;0,8)
74	0,1	(-0,8;0,8)
69	0,0	(-0,8;0,8)
64	0,0	(-0,8;0,8)
59	0,0	(-0,8;0,8)
54	0,0	(-0,8;0,8)
49	0,0	(-0,8;0,8)
44	0,0	(-0,8;0,8)
39	0,0	(-0,8;0,8)
34	0,0	(-0,8;0,8)
29	0,1	(-0,8;0,8)
28	0,2	(-0,8;0,8)
27	0,2	(-0,8;0,8)
26	0,2	(-0,8;0,8)
25	0,2	(-0,8;0,8)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13445
Certificate of Calibration
Linearità di livello del selettore del campo di misura

La prova viene eseguita applicando segnali sinusoidali stazionari ad una frequenza di 1 kHz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A. Per la verifica del selettore del campo il livello del segnale di 94 dB viene mantenuto costante, ed il livello di segnale indicato deve essere registrato per tutti i campi di misura secondari in cui il livello del segnale è indicato. Per la verifica della linearità di livello dei campi secondari il livello del segnale d'ingresso deve essere regolato per fornire un livello atteso che sia 5 dB inferiore al limite superiore per quel campo di misura esaminato.

Selettore del campo

Campo di misura /dB	Dev. Lp /dB	Toll. /dB
120	0,0	(-0,8;0,8)

Campi secondari

Campo di misura /dB	Dev. Lp /dB	Toll. /dB
120	0,0	(-0,8;0,8)

Risposta a treni d'onda

La prova viene eseguita applicando treni d'onda di 4 kHz estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali stazionari di 4 kHz. Il fonometro deve essere impostato con la ponderazione di frequenza A nel campo di misura di riferimento.

Il livello del segnale di ingresso stazionario deve essere regolato per indicare un livello sonoro con ponderazione temporale F, con ponderazione temporale S o con media temporale, che sia 3 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento ad una frequenza di 4 kHz.

Indicazione	Durata treno d'onda /ms	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp FastMax	200	0,0	(-0,5;0,5)
Lp FastMax	2	-0,1	(-1,5;1,0)
Lp FastMax	0,25	-0,2	(-3,0;1,0)
Lp SlowMax	200	0,0	(-0,5;0,5)
Lp SlowMax	2	-0,1	(-1,5;1,0)
SEL	200	0,0	(-0,5;0,5)
SEL	2	-0,1	(-1,5;1,0)
SEL	0,25	-0,2	(-3,0;1,0)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13445
Certificate of Calibration
Livello sonoro di picco C

La prova viene eseguita applicando segnali di un ciclo completo di una sinusoide ad una frequenza 8 kHz e mezzi cicli positivi e negativi di una sinusoide ad una frequenza 500 Hz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con ponderazione C e ponderazione temporale F, che sia di 8 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile.

N° cicli	Freq. /Hz	Dev. /dB	Toll. /dB
Uno	8k	-0,6	(-2,0;2,0)
Mezzo +	500	-0,3	(-1,0;1,0)
Mezzo -	500	-0,3	(-1,0;1,0)

Indicazione di sovraccarico

La prova viene eseguita applicando segnali di mezzo ciclo, positivo e negativo, di una sinusoide ad una frequenza 4 kHz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario a 4 kHz, dal quale sono estratti i mezzi cicli positivi e negativi, deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con media temporale e ponderazione A, che sia di 1 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile. I livelli dei segnali di ingresso di mezzo ciclo che hanno prodotto le prime indicazioni di sovraccarico devono essere registrati.

N° cicli	Indicazione di sovraccarico
Mezzo +	141,3
Mezzo -	141,3

Dev. /dB	Toll. /dB
0,0	(-1,5;1,5)

Stabilità a lungo termine

La prova viene eseguita applicando un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 1000 Hz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A. Il livello del segnale di ingresso deve essere regolato per avere un indicazione di 94 dB nel campo di misura di riferimento. La stabilità a lungo termine viene valutata rilevando la differenza di inizio e fine misura per un periodo di funzionamento di 30 min.

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast A	0,0	(-0,1;0,1)

Stabilità di alto livello

La prova viene eseguita applicando un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 1000 Hz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A. Il livello del segnale di ingresso deve essere regolato per avere un indicazione di 1 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile. La stabilità di alto livello viene valutata rilevando la differenza di inizio e fine misura per un periodo di funzionamento di 5 min.

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast A	0,0	(-0,1;0,1)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13446
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/07/27
- cliente <i>customer</i>	SPECTRA S.r.l. Via J. F. Kennedy, 19 - 20871 Vimercate (MB)
- destinatario <i>receiver</i>	ECOSPHERA S.r.l. Via Malogno, 2 - 25036 Palazzolo sull'Oglio (BS)
- richiesta <i>application</i>	T453/21
- in data <i>date</i>	2021/07/26
 <u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Filtro a banda di un terzo d'ottava
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	0004026
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/07/26
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/07/27
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-1017-RLA

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

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13446
*Certificate of Calibration***DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Filtro LARSON DAVIS tipo 831 matricola n° 0004026 (Firmware 2.301)

Larghezza Banda: 1/3 ottava

Frequenza di Campionamento: 51200 Hz

PROCEDURA DI TARATURAI risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
PR004 rev. 05 del Manuale Operativo del laboratorio.**RIFERIMENTI NORMATIVI**

CEI EN 61260:1995

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2021-03-31	046 367929	ARO
Barometro	Druck DPI 141	814/00-08	2021-03-08	034 0204P21	Cesare Galdabini
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2020-03-18	123 20-SU-0284 123 20-SU-0285	CAMAR Elettronica

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	25,9	25,9
Umidità relativa / %	50,0	52,4	52,4
Pressione statica/ hPa	1013,25	1011,78	1011,74

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA

Prova		U
Attenuazione relativa	punti 1-17	2,50 dB
	punti 2-16	0,45 dB
	punti 3-15	0,35 dB
	altri punti	0,20 dB
Campo di funzionamento lineare		0,20 dB
Funzionamento in tempo reale		0,20 dB
Filtri anti-ribaltamento		1,00 dB
Somma dei segnali d'uscita		0,20 dB

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13446
Certificate of Calibration
MISURE ESEGUITE

Sul filtro in esame sono state eseguite verifiche elettriche sulle seguenti frequenze nominali:
 20 Hz, 200 Hz, 1000 Hz, 3150 Hz, 20000Hz.

Attenuazione relativa

In questa prova viene verificata l'attenuazione relativa espressa come differenza tra l'attenuazione del filtro e l'attenuazione di riferimento. Nella tabella seguente sono riportati i valori di attenuazione.

Il segnale di riferimento inviato è: 139 dB.

Freq. /Hz	Punto misura	Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
20	1	3,7	87,9	(+70;+μ)
20	2	6,534	75,2	(+61;+μ)
20	3	10,603	88,3	(+42;+μ)
20	4	15,415	76,5	(+17;+μ)
20	5	17,783	2,8	(+2;+5)
20	6	18,348	0,5	(-0,3;+1,3)
20	7	18,899	-0,1	(-0,3;+0,6)
20	8	19,434	0,0	(-0,3;+0,4)
20	9	19,953	0,0	(-0,3;+0,3)
20	10	20,485	0,0	(-0,3;+0,4)
20	11	21,065	-0,1	(-0,3;+0,6)
20	12	21,698	0,1	(-0,3;+1,3)
20	13	22,387	2,8	(+2;+5)
20	14	25,826	97,4	(+17;+μ)
20	15	37,545	112,5	(+42;+μ)
20	16	60,928	114,1	(+61;+μ)
20	17	107,584	115,0	(+70;+μ)
200	1	37,004	84,7	(+70;+μ)
200	2	65,34	76,5	(+61;+μ)
200	3	106,034	82,1	(+42;+μ)
200	4	154,149	76,1	(+17;+μ)
200	5	177,828	3,3	(+2;+5)
200	6	183,48	0,5	(-0,3;+1,3)
200	7	188,989	0,0	(-0,3;+0,6)
200	8	194,342	0,1	(-0,3;+0,4)

200	9	199,526	0,0	(-0,3;+0,3)
200	10	204,848	0,0	(-0,3;+0,4)
200	11	210,651	0,0	(-0,3;+0,6)
200	12	216,976	0,3	(-0,3;+1,3)
200	13	223,872	3,0	(+2;+5)
200	14	258,262	96,3	(+17;+μ)
200	15	375,454	110,2	(+42;+μ)
200	16	609,284	113,3	(+61;+μ)
200	17	1075,835	112,5	(+70;+μ)
1000	1	185,462	84,3	(+70;+μ)
1000	2	327,477	76,5	(+61;+μ)
1000	3	531,427	81,6	(+42;+μ)
1000	4	772,574	75,6	(+17;+μ)
1000	5	891,251	3,5	(+2;+5)
1000	6	919,577	0,4	(-0,3;+1,3)
1000	7	947,19	0,1	(-0,3;+0,6)
1000	8	974,019	0,1	(-0,3;+0,4)
1000	9	1000	0,0	(-0,3;+0,3)
1000	10	1026,674	0,1	(-0,3;+0,4)
1000	11	1055,754	0,0	(-0,3;+0,6)
1000	12	1087,457	0,3	(-0,3;+1,3)
1000	13	1122,018	3,2	(+2;+5)
1000	14	1294,374	95,2	(+17;+μ)
1000	15	1881,728	100,5	(+42;+μ)
1000	16	3053,652	101,5	(+61;+μ)
1000	17	5391,949	103,3	(+70;+μ)
3150	1	586,481	83,7	(+70;+μ)
3150	2	1035,572	75,2	(+61;+μ)
3150	3	1680,518	87,5	(+42;+μ)
3150	4	2443,094	76,2	(+17;+μ)
3150	5	2818,383	3,0	(+2;+5)
3150	6	2907,957	0,5	(-0,3;+1,3)
3150	7	2995,278	0,0	(-0,3;+0,6)
3150	8	3080,118	0,0	(-0,3;+0,4)
3150	9	3162,278	0,0	(-0,3;+0,3)
3150	10	3246,629	0,0	(-0,3;+0,4)
3150	11	3338,588	0,0	(-0,3;+0,6)
3150	12	3438,841	0,2	(-0,3;+1,3)
3150	13	3548,134	2,6	(+2;+5)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13446
Certificate of Calibration

3150	14	4093,17	87,5	(+17;+μ)
3150	15	5950,545	89,7	(+42;+μ)
3150	16	9656,496	89,4	(+61;+μ)
3150	17	17050,84	97,5	(+70;+μ)
20000	1	3700,448	81,7	(+70;+μ)
20000	2	6534,02	76,3	(+61;+μ)
20000	3	10603,35	79,7	(+42;+μ)
20000	4	15414,88	75,7	(+17;+μ)
20000	5	17782,79	2,7	(+2;+5)
20000	6	18347,97	0,3	(-0,3;+1,3)
20000	7	18898,93	-0,1	(-0,3;+0,6)
20000	8	19434,23	0,0	(-0,3;+0,4)
20000	9	19952,62	0,0	(-0,3;+0,3)
20000	10	20484,85	0,1	(-0,3;+0,4)
20000	11	21065,07	0,1	(-0,3;+0,6)
20000	12	21697,62	0,4	(-0,3;+1,3)
20000	13	22387,21	3,3	(+2;+5)
20000	14	25826,16	89,2	(+17;+μ)
20000	15	37545,4	87,5	(+42;+μ)
20000	16	60928,37	91,4	(+61;+μ)
20000	17	107583,5	93,7	(+70;+μ)

Campo di funzionamento lineare

In questa prova viene verificato il funzionamento lineare nel campo di misura di riferimento. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni:

Seg- nale /dB	Scarto /dB					Toll. /dB
	20 Hz	200 Hz	1000 Hz	3150 Hz	20000 Hz	
90	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
91	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
92	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
93	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
94	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
95	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
105	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
110	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
115	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	(-0,4;+0,4)
120	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	(-0,4;+0,4)
125	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	(-0,4;+0,4)
130	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	(-0,4;+0,4)
135	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	(-0,4;+0,4)
136	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	(-0,4;+0,4)
137	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	(-0,4;+0,4)
138	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	(-0,4;+0,4)
139	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	(-0,4;+0,4)
140	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	(-0,4;+0,4)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13446
Certificate of Calibration
Funzionamento in tempo reale

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei filtri quando il segnale in ingresso varia in frequenza. Per effettuare ciò viene effettuata una vobulazione in frequenza, con frequenza di avvio 10 Hz ed una frequenza di fine vobulazione pari a 40000 Hz ed una velocità di 0,5 decadi/s. l'ampiezza del segnale inviato è 137 dB. Nella tabella seguente sono riportate le differenze tra i livelli dei segnali d'uscita misurati ed il livello teorico per ciascuna delle bande sottoposte alla vobulazione.

Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
20	-0,1	(-0,3;+0,3)
25	-0,1	(-0,3;+0,3)
31,5	-0,1	(-0,3;+0,3)
40	-0,1	(-0,3;+0,3)
50	-0,1	(-0,3;+0,3)
63	0,0	(-0,3;+0,3)
80	0,0	(-0,3;+0,3)
100	0,0	(-0,3;+0,3)
125	0,0	(-0,3;+0,3)
160	0,0	(-0,3;+0,3)
200	0,0	(-0,3;+0,3)
250	0,0	(-0,3;+0,3)
315	0,0	(-0,3;+0,3)
400	0,0	(-0,3;+0,3)
500	0,0	(-0,3;+0,3)
630	0,0	(-0,3;+0,3)
800	0,0	(-0,3;+0,3)
1000	0,0	(-0,3;+0,3)
1250	0,0	(-0,3;+0,3)
1600	0,0	(-0,3;+0,3)
2000	0,0	(-0,3;+0,3)
2500	-0,1	(-0,3;+0,3)
3150	0,0	(-0,3;+0,3)
4000	-0,1	(-0,3;+0,3)
5000	-0,1	(-0,3;+0,3)

6300	-0,1	(-0,3;+0,3)
8000	-0,1	(-0,3;+0,3)
10000	-0,1	(-0,3;+0,3)
12500	-0,1	(-0,3;+0,3)
16000	-0,1	(-0,3;+0,3)
20000	-0,1	(-0,3;+0,3)

Filtri anti-ribaltamento

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei filtri anti-ribaltamento. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni:

Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
51000	80,5	(+70;+μ)
50200	83,4	(+70;+μ)
48050	84,2	(+70;+μ)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13446
*Certificate of Calibration***Somma dei segnali in uscita**

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei circuiti di somma. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni

Frequenza di prova 200 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
187,03	-0,2	(+1;-2)
201,56	-0,1	(+1;-2)
217,35	0,1	(+1;-2)

Frequenza di prova 1000 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
905,36	-0,4	(+1;-2)
1015,60	-0,1	(+1;-2)
1106,18	-0,1	(+1;-2)

Frequenza di prova 3150 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
2907,29	-0,3	(+1;-2)
3003,03	0,0	(+1;-2)
3473,60	-0,1	(+1;-2)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13447
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/07/27
- cliente <i>customer</i>	SPECTRA S.r.l. Via J. F. Kennedy, 19 - 20871 Vimercate (MB)
- destinatario <i>receiver</i>	ECOSPHERA S.r.l. Via Malogno, 2 - 25036 Palazzolo sull'Oglio (BS)
- richiesta <i>application</i>	T453/21
- in data <i>date</i>	2021/07/26
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	CAL 200
- matricola <i>serial number</i>	12363
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/07/26
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/07/27
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-1018-RLA

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

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13447
Certificate of Calibration
DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA

Calibratore LARSON DAVIS tipo CAL 200 matricola n° 12363

PROCEDURA DI TARATURA

 I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
 PR003 rev. 03 del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Il calibratore acustico è stato verificato come specificato nell'Allegato B della norma IEC 60942:2003.

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Microfono	B&K 4180	2412885	2021-03-12	21-0235-01	I.N.Ri.M.
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2021-03-31	046 367929	ARO
Barometro	Druck DPI 141	814/00-08	2021-03-08	034 0204P21	Cesare Galdabini
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2020-03-18	123 20-SU-0284 123 20-SU-0285	CAMAR Elettronica

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	25,8	25,8
Umidità relativa / %	50,0	52,9	52,9
Pressione statica/ hPa	1013,25	1011,81	1011,81

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA

Prova		U
Frequenza		0,04 %
Livello di pressione acustica (pistonofoni)	250 Hz	0,10 dB
Livello di pressione acustica (calibratori)	250 Hz e 1 kHz	0,15 dB
Livello di pressione acustica (calibratori multifrequenza)	da 31,5 Hz a 63 Hz	0,20 dB
	125 Hz	0,18 dB
	da 250 a 1 kHz	0,15 dB
	da 2 kHz a 4 kHz	0,18 dB
	8 kHz	0,26 dB
	12,5 kHz	0,30 dB
	16 kHz	0,34 dB
Distorsione totale		0,26 %
Curva di ponderazione "A" inversa (calibratori multifrequenza)		0,10 dB
Correzioni microfoni (calibratori multifrequenza)		0,12 dB

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13447
Certificate of Calibration
MISURE ESEGUITE
MISURA DELLA FREQUENZA

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura della Frequenza /Hz	Deviazione Frequenza /‰	Deviazione con Incertezza /‰	Toll. Classe 1 /‰ ⁽²⁾
1000,00	94,00	1000,07	0,01	0,05	1,00

MISURA DEL LIVELLO DI PRESSIONE ACUSTICA

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura del Livello di Pressione /dB	Deviazione Livello /dB	Deviazione con Incertezza /dB	Toll. Classe 1 /dB ⁽¹⁾
1000,00	94,00	93,93	-0,07	0,22	0,40
1000,00	114,00	113,94	-0,06	0,21	0,40

MISURA DELLA DISTORSIONE TOTALE

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura della Distorsione Totale /‰	Distorsione con Incertezza /‰	Toll. Classe 1 /‰ ⁽³⁾
1000,00	94,00	1,37	1,63	3,00
1000,00	114,00	0,35	0,61	3,00

NOTE

- (1) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore assoluto della differenza tra il livello di pressione acustica generato dallo strumento e il livello di pressione specificato, aumentati dall'incertezza estesa della misura, sono espressi in dB.
- (2) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore assoluto della differenza, espresso come percentuale, tra la frequenza del suono generato dallo strumento e la frequenza specificata, aumentata dall'incertezza estesa della misura.
- (3) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore massimo della distorsione generata dallo strumento, espresso in percentuale, aumentato dall'incertezza estesa della misura.

DICHIARAZIONE di CONFORMITA'

Il calibratore acustico sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 dell' Allegato B della IEC 60942:2003, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Dato che è disponibile una dichiarazione ufficiale di un organismo responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello, per dimostrare che detto modello di calibratore acustico è risultato completamente conforme alle prescrizioni per le valutazioni dei modelli descritte nell'Allegato A della IEC 60942:2003, il calibratore acustico è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 60942:2003.

ALLEGATO 3

REPORT FOTOGRAFICO POSTAZIONI DI MISURA



Sepal - via Caduti del Lavoro, 1 - Lograto (BS)

OGGETTO

Valutazione previsionale di impatto acustico ampliamento nord

TITOLO ELABORATO

Report postazioni di misura

IL TECNICO

IL COMMITTENTE

DATA

settembre 2023

SCALA

1:1.000

COMMESSA

23/1919

POSTAZIONE

A



ecosphera

ECOSPHERA s.r.l.
via Malogno n. 2
25036 Palazzolo s/O (BS)
tel. 030.7402007
fax 030.7402017
info@ecosphera.net

ARCHIVIO - F:\S\SEPAL\Rumore\Lograto\PIA\2023_06 aggiornamento SUAP/PIA 2023-09 SEPAL.ggz

Il presente documento non potrà essere copiato, riprodotto o altrimenti pubblicato in tutto o in parte, senza il consenso scritto della società Ecosphera s.r.l., ogni utilizzo non autorizzato sarà perseguito a norma di legge



Sepal - via Caduti del Lavoro, 1 - Lograto (BS)

OGGETTO

Valutazione previsionale di impatto acustico ampliamento nord

TITOLO ELABORATO

Report postazioni di misura

IL TECNICO

IL COMMITTENTE

DATA

settembre 2023

SCALA

1:1.000

COMMESSA

23/1919

POSTAZIONE

B

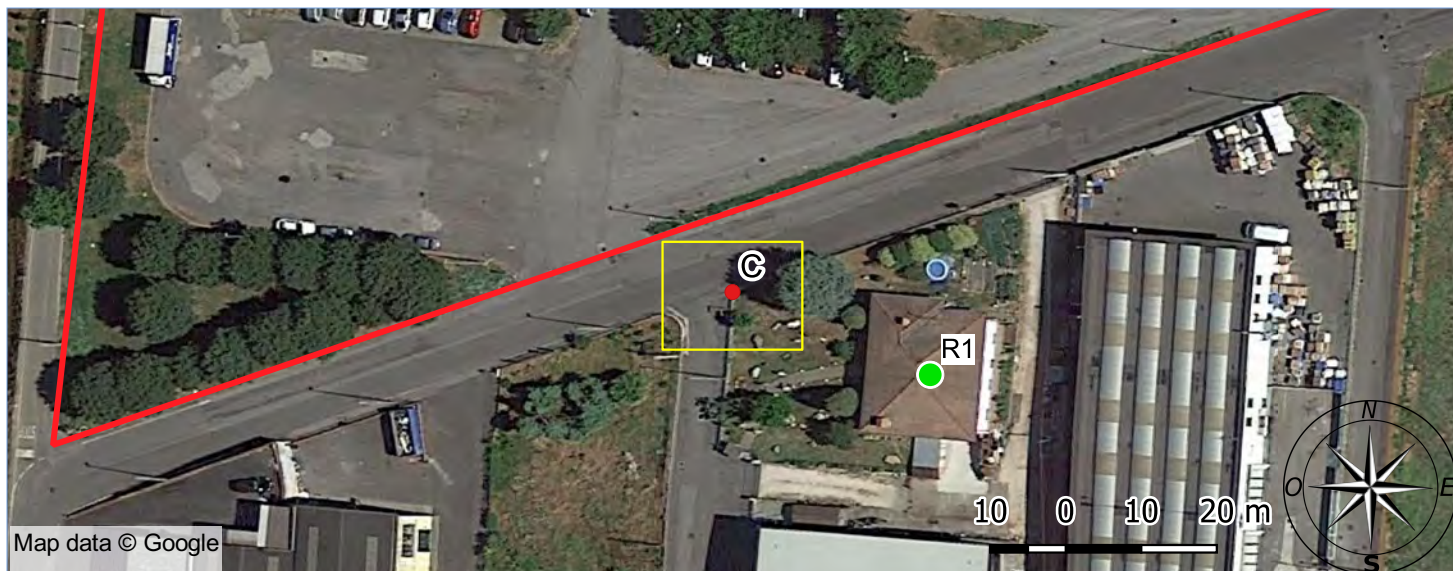


ecosphera

ECOSPHERA s.r.l.
via Malogno n. 2
25036 Palazzolo s/O (BS)
tel. 030.7402007
fax 030.7402017
info@ecosphera.net

ARCHIVIO - F:\SEPAL\Rumore\Lograto\PIA\2023_06 aggiornamento SUAP\PIA 2023-09 SEPAL.qgz

Il presente documento non potrà essere copiato, riprodotto o altrimenti pubblicato in tutto o in parte, senza il consenso scritto della società Ecosphera s.r.l., ogni utilizzo non autorizzato sarà perseguito a norma di legge



Sepal - via Caduti del Lavoro, 1 - Lograto (BS)

POSTAZIONE

C

OGGETTO

Valutazione previsionale di impatto acustico ampliamento nord

TITOLO ELABORATO

Report postazioni di misura

IL TECNICO

IL COMMITTENTE

DATA

settembre 2023

SCALA

1:1.000

COMMESSA

23/1919



ecosphera

ECOSPHERA s.r.l.
via Malogno n. 2
25036 Palazzolo s/O (BS)
tel. 030.7402007
fax 030.7402017
info@ecosphera.net

ARCHIVIO - F:\S\SEPAL\Rumore\Lograto\PIA\2023_06 aggiornamento SUAP\PIA 2023-09 SEPAL.qgz

Il presente documento non potrà essere copiato, riprodotto o altrimenti pubblicato in tutto o in parte, senza il consenso scritto della società Ecosphera s.r.l., ogni utilizzo non autorizzato sarà perseguito a norma di legge



Sepal - via Caduti del Lavoro, 1 - Lograto (BS)

POSTAZIONE

D

OGGETTO

Valutazione previsionale di impatto acustico ampliamento nord

TITOLO ELABORATO

Report postazioni di misura

IL TECNICO

IL COMMITTENTE

DATA

settembre 2023

SCALA

1:1.000

COMMESSA

23/1919



ecosphera

ECOSPHERA s.r.l.
via Malogno n. 2
25036 Palazzolo s/O (BS)
tel. 030.7402007
fax 030.7402017
info@ecosphera.net

ARCHIVIO - F:\S\SEPAL\Rumore\Lograto\PIA\2023_06 aggiornamento SUAP/PIA 2023-09 SEPAL.qgz

Il presente documento non potrà essere copiato, riprodotto o altrimenti pubblicato in tutto o in parte, senza il consenso scritto della società Ecosphera s.r.l., ogni utilizzo non autorizzato sarà perseguito a norma di legge