

MECCANICA 2 ELLE S.r.l.

Sede Legale:

Via Raso, 10/A-6

25036 Palazzolo sull'Oglio (BS)

Insedimento produttivo:

Via Pontida, 1

25036 Palazzolo sull'Oglio (BS)

Telefono: 030.7300341

Fax: 030.7300034



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



Data emissione
Commessa
Rif.

2021/04
21/0578

F:\M\Meccanica2Elle\rumore\esterno\2021-04 PIA\Relpia
2021-04 MECCANICA2ELLE_DA.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
2.4.	RUMORE STRADALE.....	6
3.	DATI GENERALI DELL'AZIENDA.....	7
4.	INQUADRAMENTO AMBIENTALE	8
5.	SORGENTI SONORE	10
5.1.	IDENTIFICAZIONE SORGENTI SONORE	10
5.2.	ALTRE SORGENTI SONORE ESTERNE ALL'INSEDIAMENTO	11
5.3.	SITUAZIONE DI FUNZIONAMENTO.....	11
5.4.	CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA SORGENTI SONORE IN PROGETTO.....	11
5.4.1.	R4: IMPIANTO DI ASPIRAZIONE E ABBATTIMENTO	11
5.4.2.	R5: ATTIVITÀ INTERNA FABBRICATI IN PROGETTO	13
6.	IL CLIMA ACUSTICO ANTE-OPERAM.....	14
6.1.	LE RILEVAZIONI STRUMENTALI	14
6.2.	TIPO DI STRUMENTAZIONE.....	14
6.3.	TEMPI DI MISURAZIONE	14
6.4.	CONDIZIONI METEOROLOGICHE.....	14
6.5.	POSTAZIONI DI MISURA.....	15
6.6.	RISULTATI E CONDIZIONI DI MISURA.....	16
7.	PREVISIONE DEL CLIMA ACUSTICO POST-OPERAM	19
7.1.	LA NORMA ISO 9613-2	20
7.2.	DESCRIZIONE TEORICA: LE SORGENTI SONORE	20
7.3.	LE EQUAZIONI DI BASE DEL MODELLO	21
7.4.	DIVERGENZA GEOMETRICA	21
7.5.	ASSORBIMENTO ATMOSFERICO.....	22
7.6.	DESCRIZIONE TEORICA: EFFETTO DEL TERRENO	22
7.7.	DESCRIZIONE TEORICA: SCHERMI.....	22
7.8.	DESCRIZIONE TEORICA: EFFETTI ADDIZIONALI	23
7.9.	I VALORI DI INPUT AL MODELLO	23
7.10.	I RISULTATI DELL'ELABORAZIONE (LIVELLI DI EMISSIONE).....	24
7.10.1.	CALCOLO DEI LIVELLI DI IMMISSIONE POST OPERAM	26
8.	VERIFICA DEI LIMITI IMPOSTI	27
8.1.	MODALITÀ DI CALCOLO.....	27
8.1.1.	MISURA DEI LIVELLI CONTINUI EQUIVALENTI	27
8.1.2.	FATTORE CORRETTIVO (KI)	27
8.1.3.	PRESENZA DI RUMORE A TEMPO PARZIALE	27
8.1.4.	LIVELLO DI RUMORE CORRETTO (LC)	27
8.1.5.	LIVELLO DI EMISSIONE	27
8.2.	LIVELLO ASSOLUTO DI IMMISSIONE.....	28
8.3.	LIVELLO DI EMISSIONE	29
8.4.	LIVELLO DIFFERENZIALE DI IMMISSIONE	29
9.	CONCLUSIONI	30

ALLEGATI:

1. TRACCIATI GRAFICI MISURE FONOMETRICHE EFFETTUATE
2. CERTIFICATI DI TARATURA STRUMENTO DI MISURA

1. PREMESSA

Su incarico della ditta **MECCANICA 2 ELLE S.r.l.** è stata redatta la presente valutazione previsionale di impatto acustico al fine di stimare le possibili variazioni sul clima acustico dell'area, in seguito all'ampliamento in progetto per l'insediamento produttivo di Via Pontida n°1 a Palazzolo sull'Oglio (BS).

Per la verifica dell'impatto acustico attualmente prodotto dal funzionamento dell'attività e degli impianti tecnologici della ditta, in data 16 aprile 2021 (periodo diurno) e in data 19 aprile 2021 (periodo notturno) sono state condotte due indagini fonometriche.

Al fine di stimare i livelli di emissione previsti (post-operam) verrà utilizzato il software SOUNDPLAN in cui si utilizza quale metodo di calcolo la norma ISO 9613-2. Nel modello sarà introdotto il modello digitale del terreno, l'ingombro dei fabbricati della zona, l'edificio esistente, il fabbricato in progetto e le sorgenti sonore che si prevede di installare.

Sulla scorta dei risultati delle misurazioni condotte e dei livelli di emissione previsti, si procederà alla verifica del rispetto dei limiti di accettabilità imposti, presso le postazioni di verifica.

Le misure fonometriche, il modello di calcolo e la previsione d'impatto acustico sono state realizzate da un Tecnico competente in acustica ambientale ai sensi della L. 447/95.

2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

2.1. RIFERIMENTI

- Legge quadro sull'inquinamento acustico n° 447 del 26 ottobre 1995;
- Decreto Legislativo n. 42 del 17 febbraio 2017;
- Zonizzazione acustica del Comune di Palazzolo sull'Oglio (BS);
- D.P.C.M. 01 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.M. Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- 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. È 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 .

La sorgente sonora specifica è la sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico e che concorre al livello di rumore ambientale.

Il valore limite di immissione specifico è il valore massimo del contributo della sorgente sonora specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata al ricettore. Il nuovo indicatore è stato introdotto dal D.Lgs. n. 42 del 2017 che ha modificato la legge 447/95.

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**.

	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

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

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

	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

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

Per le zone diverse dalla classe VI, 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.

Ai sensi dell'art.2 del D.M. 11 dicembre 1996 i valori limite differenziali di immissione non si applicano a impianti a ciclo continuo, esistenti alla data del 19 marzo 1997 e rispettanti i valori assoluti di immissione.

2.4. RUMORE STRADALE

Per il rumore prodotto dal traffico veicolare entro le fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali esistenti si deve invece fare riferimento all'articolo 5 del D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142 che rimanda a sua volta alla tabella 2 dell'allegato 1 di seguito riportata.

Tipo di strada (secondo Codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo norme Cnr 1980 e direttive Put)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
B - Extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
C - Extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV Cnr 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di Quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al Dpcm in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				

Tabella 2 / Allegato 1 / Art. 5 del D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142

3. DATI GENERALI DELL'AZIENDA

<i>Nome e ragione sociale</i>	MECCANICA 2 ELLE S.r.l.		
<i>Sede legale</i>	Via Raso, 10/A-6 - 25036 Palazzolo sull'Oglio (BS)		
<i>Insedimento produttivo</i>	Via Pontida, 1 - 25036 Palazzolo sull'Oglio (BS)		
<i>Telefono</i>	030.7300341		
<i>Fax</i>	030.7300034		
<i>Tipo di attività</i>	Lavorazioni meccaniche		
<i>Legale Rappresentante</i>	Lozza Sergio		
<i>N° Dipendenti</i>	35		
<i>Orari di funzionamento</i>	24 /24 h		
<i>Impianto a ciclo continuo DM 11/12/1996</i>	<input checked="" type="checkbox"/> NO		
	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> esistente alla data del 19 marzo 1997	<input type="checkbox"/> nuovo
<i>Periodicità di esercizio</i>	Mesi lavorativi in un anno: n. 12 (48 settimane/anno) Giornate lavorative per settimana: n. 5		

Tabella 1 - dati anagrafici

4. INQUADRAMENTO AMBIENTALE

L'insediamento della ditta MECCANICA 2 ELLE S.r.l., che attualmente include l'abitazione sita sul lato est e il gattile nei pressi dello spigolo sud-est (area tratteggiata in rosso in **Figura 1**), è ubicato in una zona industriale del comune di Palazzolo sull'Oglio (BS), in Via Pontida N. 1.

Oltre i confini di proprietà sono presenti sui lati sud, est ed ovest, altre unità produttive che partecipano al clima acustico dell'area, mentre sul lato nord, oltre la Via Pontida, è presente la cascina a corte "Cà del Cà", casa ad affitto calmierato gestita dal Movimento Cooperativo Palazzolese, che costituisce il ricettore abitativo più prossimo all'impianto (Ricettore 1).

Il clima acustico dell'area è dato quasi esclusivamente dal traffico veicolare locale lungo la Via Pontida attigua all'insediamento sui lati nord, ovest e sud, lungo la Via Gonzere parallela al lato est, lungo la Via Pontoglio (Strada Provinciale n. 469) a nord dell'insediamento, a una distanza di circa 50 metri e lungo la Via Bergamo (Strada Statale n. 573) a est dell'insediamento, a una distanza di circa 50 metri.

Nella tabella che segue si riportano le informazioni riguardanti l'attuale estensione dell'insediamento.

<i>Superficie insediamento</i>	13.000 m ² c.a.
<i>Superficie coperta</i>	3.850 m ² c.a. (Insediamento esistente) + 400 m ² c.a. (Abitazione)

Tabella 2 - estensione insediamento

Si riporta di seguito una foto aerea della zona indicante l'area dell'insediamento (in rosso) e la posizione del ricettore abitativo più prossimo agli impianti (in giallo).



Figura 1 - foto aerea con individuazione area insediamento e posizione ricettore abitativo

Il comune di Palazzolo sull'Oglio (BS) è provvisto di un piano di azionamento acustico al quale si farà riferimento per la verifica dei limiti imposti; si riporta di seguito un estratto del piano indicante l'area dell'insediamento (in bianco) e la posizione del ricettore abitativo più esposto al rumore emesso (in giallo).



Figura 2 - estratto zonizzazione acustica con individuazione area insediamento e posizione ricettore abitativo

La zonizzazione acustica inserisce l'area della MECCANICA 2 ELLE S.r.l. in **Classe V** (Aree prevalentemente industriali). Il ricettore abitativo più prossimo all'impianto risulta invece classificato in **Classe IV** (Aree di intensa attività umana).

5. SORGENTI SONORE

5.1. IDENTIFICAZIONE SORGENTI SONORE

In tabella si riporta l'elenco delle sorgenti sonore ritenute significative ai fini dell'impatto acustico esterno.

Id.	Descrizione sorgente	Ubicazione	Tipo di funzionamento	Tempo di funzionamento diurno (ore)	Tempo di funzionamento notturno (ore)
R1	Ventola ricircolo aria	Esterna Lato nord-ovest (h: 4 metri)	Continuo	16/16	8/8
R2	Climatizzatori per ambienti	Esterna Lato sud-est	Discontinuo	16/16	8/8
R3	Attività produttiva Insedimento esistente	Interna	Continuo	16/16	8/8
R4	Impianto di aspirazione (ventilatore da 50.000 m ³ /h) e abbattimento (filtro a tasche) a servizio dei reparti produttivi	Esterna Lato sud-ovest	Continuo	16/16	8/8
R5	Attività produttiva insediamento in progetto	Interna	Continuo	16/16	8/8

Tabella 3 - identificazione sorgenti sonore dell'insediamento

Rn: Sorgenti autorizzate/installate

Rn: Sorgenti in progetto

Si riporta di seguito la planimetria dell'insediamento indicante la posizione delle sorgenti sonore.

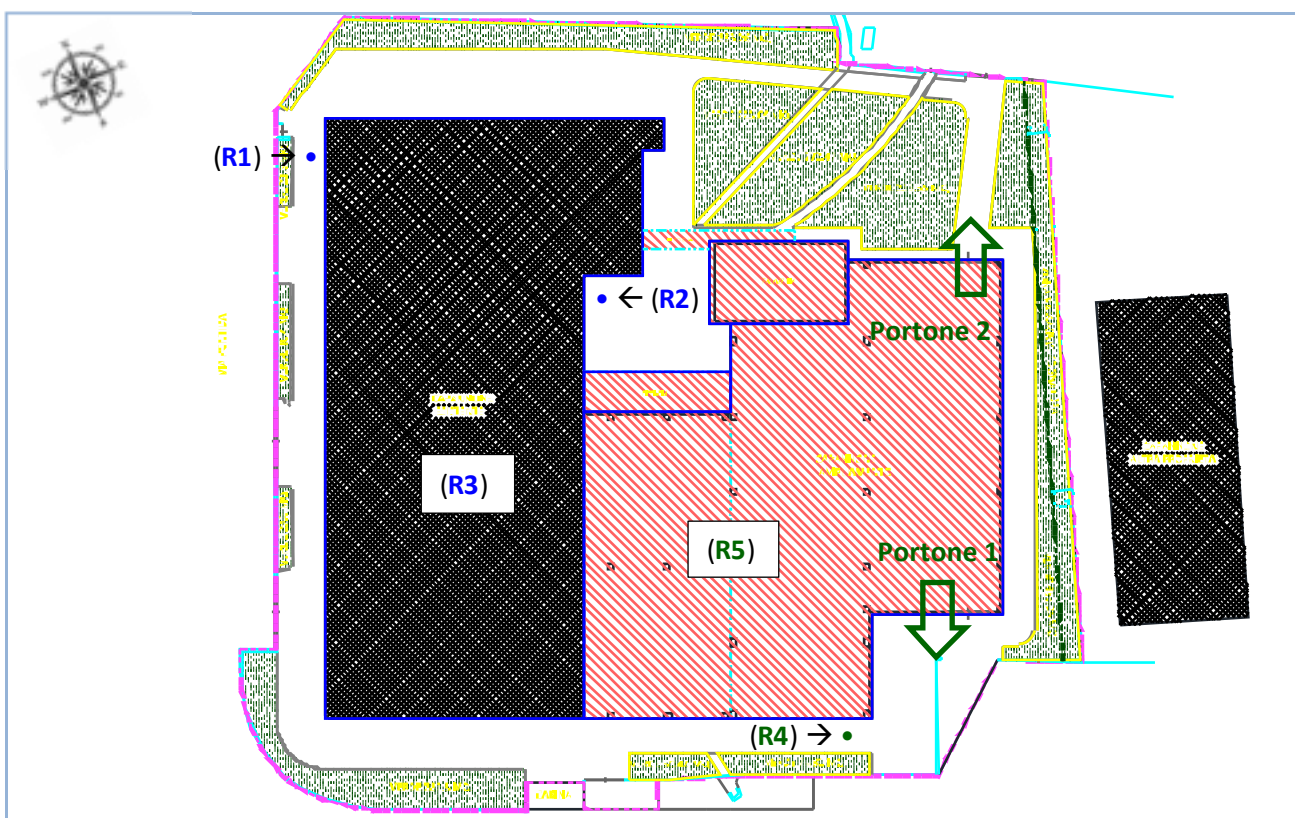


Figura 3 - planimetria insediamento con posizione sorgenti sonore

5.2. ALTRE SORGENTI SONORE ESTERNE ALL'INSEDIAMENTO

Il clima acustico dell'area è dato quasi esclusivamente dal traffico veicolare locale lungo la Via Pontida, attigua all'insediamento sui lati nord, ovest e sud, lungo la Via Gonzere parallela al lato est, lungo la Via Pontoglio (Strada Provinciale n. 469) a nord dell'insediamento a una distanza di circa 50 metri e lungo la Via Bergamo (Strada Statale n. 573) a est dell'insediamento a una distanza di circa 50 metri.

Il contributo sonoro apportato dal funzionamento delle unità produttive limitrofe non risulta significativo durante il periodo diurno, mentre durante la notte è stato possibile osservare il contributo fornito dagli impianti tecnologici esterni dell'unità produttiva, ubicata oltre la via Pontida, in direzione sud/sud-ovest.

5.3. SITUAZIONE DI FUNZIONAMENTO

<i>Sorgenti in funzione</i>	R1, R2, R3 (Sorgenti sonore installate)
<i>Sorgenti non in funzione</i>	R4, R5 (Sorgenti sonore in progetto)
<i>Porte e portoni</i>	Chiusi
<i>Finestre</i>	Aperte

Tabella 4 - situazione di funzionamento

5.4. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA SORGENTI SONORE IN PROGETTO

5.4.1. R4: IMPIANTO DI ASPIRAZIONE E ABBATTIMENTO

Per la caratterizzazione acustica dell'impianto di aspirazione e abbattimento che si prevede di installare, si farà riferimento alla parte di impianto maggiormente impattante dal punto di vista acustico, il ventilatore.

In particolare si farà riferimento alle caratteristiche riportate sulle schede tecniche fornite dai costruttori, dove si dichiara un livello di pressione sonora a 1 metro dal ventilatore pari a 86,0 dBA.

Per il calcolo del livello di potenza sonora, da assegnare alle singole sorgenti, sarà applicata la formula valida per la propagazione del suono in campo libero: $L_w = L_p + 20 \log(d) - 10 \log Q + 11$

Dove:

L_w: livello di potenza sonora in dBA

L_p: livello di pressione sonora alla distanza d in dBA

d: distanza dalla sorgente in m

Q: fattore di direttività in relazione al tipo di installazione della sorgente sonora su uno o più piani riflettenti come schematizzato nella in **Figura 4**.

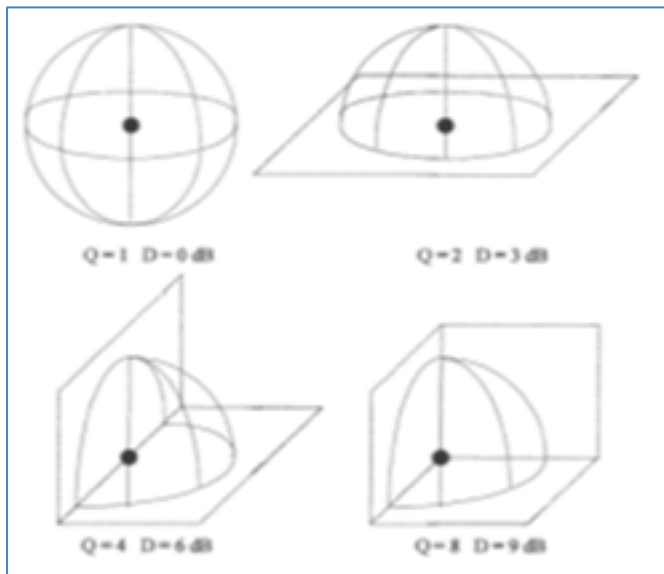


Figura 4 - fattore di direttività per sorgenti puntiformi

Il calcolo ha restituito un livello di potenza sonora (L_w) pari a **91,0 dBA**; considerando il ventilatore verrà installato all'interno di una cabina afona con potere fonoisolante pari ad almeno 20 dBA, il livello di potenza sonora sarà ridotto a **71,0 dBA**.

Nel modello di calcolo del software SoundPlan sarà quindi introdotta una sorgente puntiforme, a un'altezza di 1 metro dal suolo, alla quale sarà assegnato cautelativamente uno spettro uguale su tutte le frequenze (spettro piatto).

Descrizione sorgente	L_w (dBA)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz	8 KHz
Ventilatori (R4)	71,0	61,46	61,46	61,46	61,46	61,46	61,46	61,46	61,46

Tabella 5 - spettro potenza sonora assegnato a R4

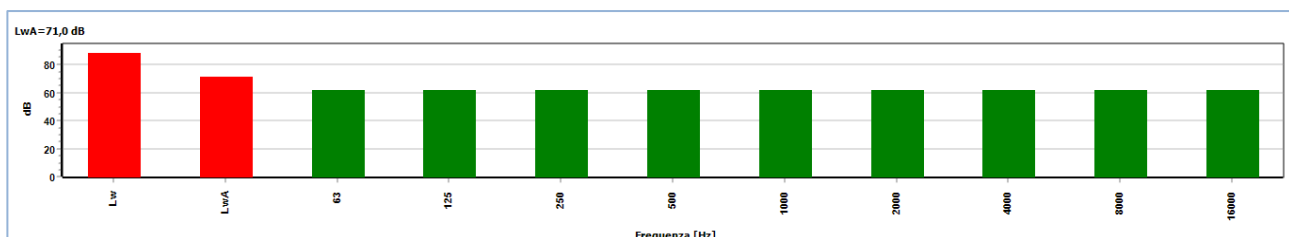


Figura 5 - spettro in frequenza sorgente R4

5.4.2. R5: ATTIVITÀ INTERNA FABBRICATI IN PROGETTO

Al fine di considerare la rumorosità trasmessa in ambiente esterno, dall'interno dei reparti produttivi, saranno inseriti nel modello di calcolo due portoni industriali, uno sito sul lato sud-ovest (portone 1) e uno sul lato nord-est (portone 2).

Per il calcolo del livello di emissione post-operam diurno, il portone 2 sarà considerato aperto, mentre per il periodo notturno entrambi i portoni saranno considerati chiusi, al fine di simulare le condizioni operative che si prevede di osservare.

Per il calcolo della potenza sonora trasmessa in esterno dall'interno del reparto, si utilizzerà la formula 7a della VDI 2571:

$$L_w = L_i - 6 - R$$

Dove:

- L_i è il livello di pressione interno al reparto produttivo, pari a **83,0 dBA** (Rilevato all'interno del reparto produttivo, nell'insediamento esistente, durante le normali attività lavorative);
- R è il potere fonoisolante dell'elemento trasmittente (nel caso particolare, portoni tagliafuoco industriali).

Nel software di calcolo "SoundPlan" verrà introdotto un edificio sorgente, avente le aperture descritte (portone 1 e portone 2) caratterizzate da una lunghezza e da un'altezza pari a 4 metri.

Cautelativamente sarà utilizzato uno spettro uguale su tutte le frequenze (spettro piatto).

Descrizione sorgente	L_w (dBA)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1KHz	2 KHz	4 KHz	8 KHz
(R5) Reparto produttivo (LIVELLO INTERNO)	83,0	73,46	73,46	73,46	73,46	73,46	73,46	73,46	73,46

Tabella 6 - spettro potenza sonora assegnato a R5

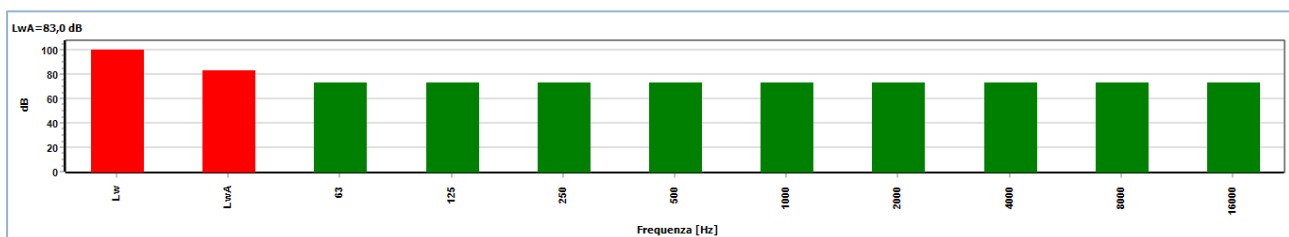


Figura 6 - spettro in frequenza sorgente R5

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

R (dB)	16/31/63	125	250	500	1000	2000	4000	8000/16000	R_w
Porta industriale	21	23	28	30	30	30	30	30	31

Tabella 7 - proprietà fonoisolanti elementi costruttivi (portone industriale)

6. IL CLIMA ACUSTICO ANTE-OPERAM

6.1. LE RILEVAZIONI STRUMENTALI

La misura del Leq è stata condotta con curva di ponderazione A. Prima e dopo ogni ciclo di misura è stata effettuata la calibrazione dello strumento, che 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.

6.2. 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	LAT 163 21115-A	30/07/2019
	PCB Piezotronics 377B02	157401		
	Larson & Davis PRM831	036876		
Calibratore	CAL 200	1263	LAT 163 21114-A	30/07/2019
Filtri 1/3	Larson & Davis	4026	LAT 163 21116-A	30/07/2019

Tabella 8 - 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.

6.3. 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 (TR):	periodo diurno (6.00 - 22.00) del 16 aprile 2021 periodo notturno (22.00 - 06.00) del 19 aprile 2021
Tempo di osservazione (TO):	dalle 10.00 alle 11.00 del 16 aprile 2021 dalle 22.00 alle 23.00 del 19 aprile 2021
Tempo di misura (TM):	assunto, all'interno di T_o , in modo che risultasse significativo per il tipo di segnale acustico o sufficiente a permettere lo stabilizzarsi del Leq.

Tabella 9 - tempi di misurazione

6.4. CONDIZIONI METEOROLOGICHE

Durante il rilievo strumentale le condizioni meteorologiche risultavano:

Temperatura	14 °C (Periodo diurno) / 8 °C (Periodo notturno)
Umidità	55 % (Periodo diurno) / 62 % °C (Periodo notturno)
Velocità del vento	< 5 m/s
Precipitazioni	Assenti

Tabella 10 - condizioni meteorologiche

6.5. POSTAZIONI DI MISURA

Le postazioni di misura sono state individuate in prossimità del confine dell'insediamento, in corrispondenza degli impianti ritenuti di maggior impatto acustico e in direzione del ricettore più prossimo.

<i>Id.</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Classe acustica</i>
A	Lato sud-ovest, sul confine dell'insediamento	Classe V
B	Lato sud-ovest, sul confine dell'insediamento	Classe V
C	Lato nord-est, sul confine dell'insediamento	Classe V
D	Spigolo nord, sul confine dell'insediamento	Classe V
E	Lato sud-est, sul confine dell'insediamento	Classe V
F	Lato sud-est, sul confine dell'insediamento	Classe V

Tabella 11 - postazioni di misura

Le postazioni di misura sono identificabili in **Figura 7**.



Figura 7 - planimetria insediamento con individuazione postazioni di misura

6.6. RISULTATI E CONDIZIONI DI MISURA



Misura	Id. post.	Leq dBA ¹	L95 dBA ²	TR	Note
152	A	47,5	45,3	Diurno	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rumore ambientale; ▪ Tutte le sorgenti in funzione; ▪ Sorgente dominante: traffico veicolare; ▪ Mascherati passaggi veicolari di fronte al microfono.
153	B	47,0	44,9	Diurno	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rumore ambientale; ▪ Tutte le sorgenti in funzione; ▪ Sorgente dominante: traffico veicolare; ▪ Mascherati passaggi veicolari di fronte al microfono.
154	C	64,5	52,8	Diurno	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rumore ambientale; ▪ Tutte le sorgenti in funzione; ▪ Sorgente dominante: traffico veicolare; ▪ A causa dell'elevata intensità del traffico veicolare non risulta possibile né determinare il livello di fondo, né mascherare i transiti veicolari verificatisi durante la misura.

¹ il valore è stato arrotondato a 0,5 dBA e corretto considerando la presenza di componenti tonali e/o impulsive (in questo caso vabre contraddistinto da *).

² livello equivalente percentile per il 95% del tempo di misura. E' una indicazione del livello di rumore dell'ambiente depurato da rumori occasionali (traffico, movimentazioni varie). Per impianti a funzionamento continuo è indicativo del livello di rumore di impianti a funzionamento continuo.



Misura	Id. post.	Leq dBA ¹	L95 dBA ²	TR	Note
155	D	58,5	52,1	Diurno	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rumore ambientale; ▪ Tutte le sorgenti in funzione; ▪ Sorgente dominante: traffico veicolare; ▪ A causa dell'elevata intensità del traffico veicolare non risulta possibile né determinare il livello di fondo, né mascherare i transiti veicolari verificatisi durante la misura.
156	E	48,5	44,7	Diurno	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rumore ambientale; ▪ Tutte le sorgenti in funzione; ▪ Sorgente dominante: traffico veicolare; ▪ Mascherate rumorosità esterne (provenienti da isola ecologica comunale);
157	F	51,0	47,7	Diurno	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rumore ambientale; ▪ Tutte le sorgenti in funzione; ▪ Sorgente dominante: traffico veicolare.
158	A	41,5	38,9	Notturmo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rumore ambientale; ▪ Tutte le sorgenti in funzione; ▪ Sorgente dominante: traffico veicolare.
159	B	42,5	40,7	Notturmo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rumore ambientale; ▪ Tutte le sorgenti in funzione; ▪ Sorgente dominante: traffico veicolare, impianti tecnologici unità produttive a sud.



Misura	Id. post.	Leq dBA ¹	L95 dBA ²	TR	Note
163	C	43,0	39,3	Notturno	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rumore ambientale; ▪ Tutte le sorgenti in funzione; ▪ Sorgente dominante: traffico veicolare; ▪ Mascherati passaggi veicolari di fronte al microfono.
164	D	46,5	41,2	Notturno	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rumore ambientale; ▪ Tutte le sorgenti in funzione; ▪ Sorgente dominante: traffico veicolare.
160	E	41,0	39,9	Notturno	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rumore ambientale; ▪ Tutte le sorgenti in funzione; ▪ Sorgente dominante: traffico veicolare, impianti tecnologici unità produttive a sud; ▪ Mascherati passaggi veicolari di fronte al microfono e disturbo da latrati.
161	F	48,0	41,9	Notturno	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rumore ambientale; ▪ Tutte le sorgenti in funzione; ▪ Sorgente dominante: traffico veicolare.

Tabella 12 - risultati e condizioni di misura

Per i dettagli di ciascuna misura (ora inizio, durata, spettro dei minimi, ecc.) si rimanda al report specifico riportato in allegato.

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, l'ingombro dei fabbricati nonché le sorgenti sonore della ditta, ritenute significative ai fini dell'impatto acustico esterno.

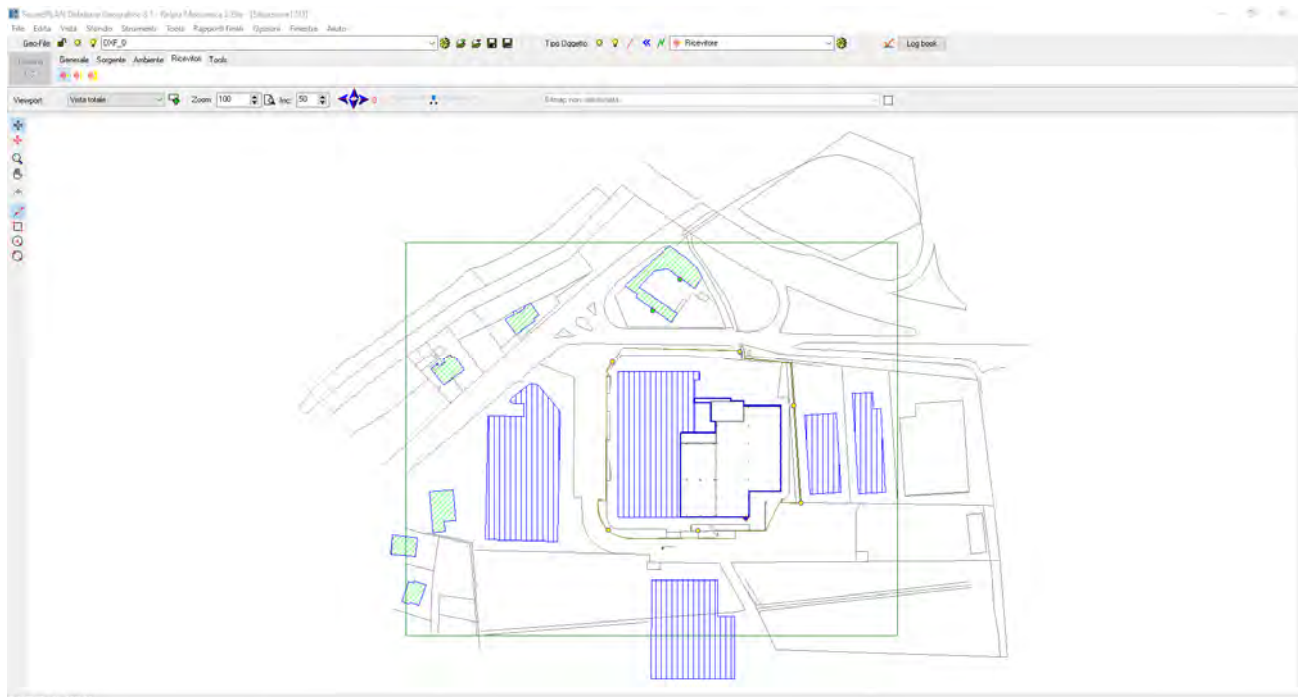


Figura 8- visualizzazione piana del modello di calcolo

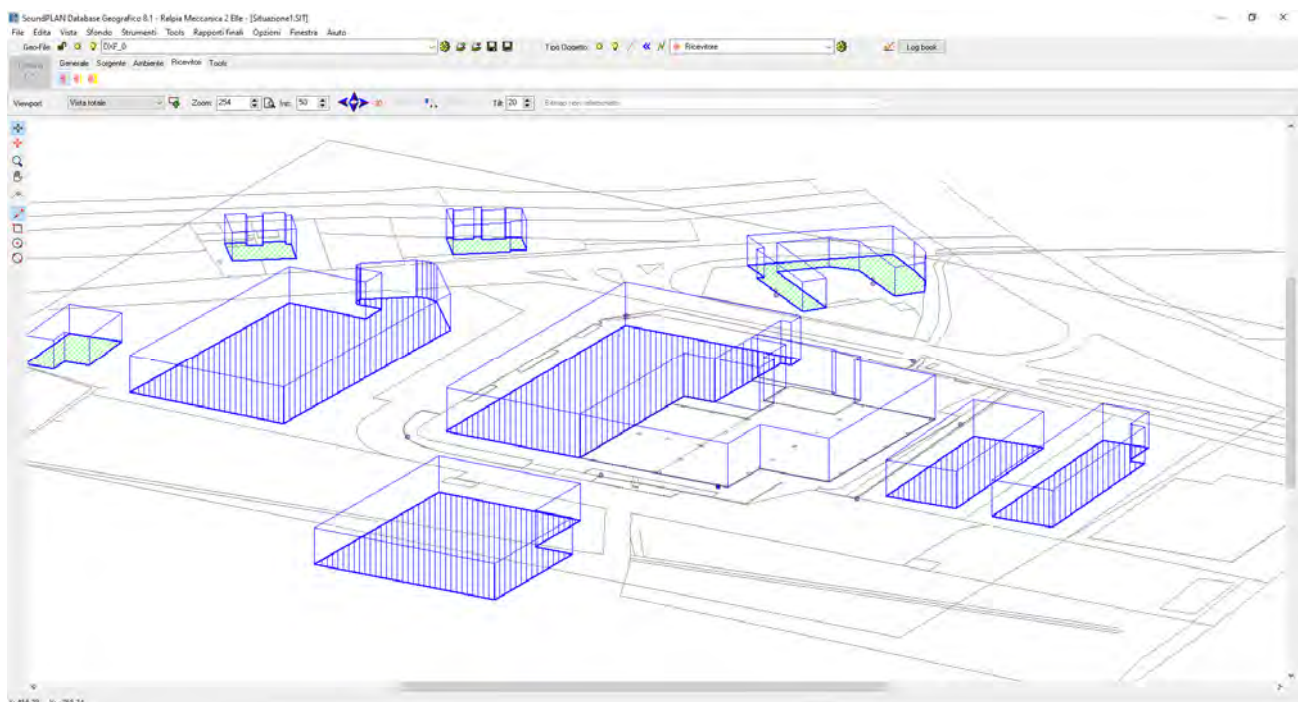


Figura 9- visualizzazione tridimensionale del modello di calcolo

7.1. 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 etc.). 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 essere 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

7.2. 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 centrose:

- 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.

7.3. 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
- A_{atm} : attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico
- A_{gr} : attenuazione dovuta all'effetto del suolo
- A_{bar} : attenuazione dovuta alle barriere
- A_{misc} : 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
- A_f ; indica il coefficiente della curva ponderata A

7.4. 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 d_0 è la distanza di riferimento che per i valori di emissione è di 1 metro.

7.5. 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.

7.6. 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.

7.7. 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:

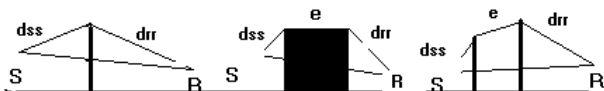
- L'attenuazione provocata dalla barriera tiene conto dell'effetto del suolo: quindi in presenza di una barriera non si calcola l'effetto suolo
- Per grandi distanze e barriere alte il calcolo descritto in seguito non è confermato dalle misure
- Si considera solo il percorso principale

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 96113-2 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 viene effettuato con cautela visto che non sempre è possibile approssimare l'orografia come schermi discreti.

7.8. DESCRIZIONE TEORICA: EFFETTI ADDIZIONALI

Gli effetti addizionali 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.

7.9. I VALORI DI INPUT AL MODELLO

Nelle opzioni di calcolo è stato considerato il solo assorbimento atmosferico mentre si sono trascurati ulteriori effetti addizionali; 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%.

7.10. I RISULTATI DELL'ELABORAZIONE (LIVELLI DI EMISSIONE)

Sulla base delle potenze acustiche inserite e degli effettivi tempi di funzionamento, il software ha restituito una stima dei livelli di emissione derivanti dall'attivazione delle sorgenti sonore dell'insediamento; tali valori saranno sommati energeticamente ai livelli di rumore ante-operam, rilevati durante le indagini strumentali del 16 aprile 2021 (periodo diurno) e del 19 aprile 2021 (periodo notturno), prima di procedere alla verifica di rispetto dei limiti di zona imposti dalla zonizzazione acustica comunale.

Il modello ha restituito i livelli equivalenti previsti sull'intero dominio di calcolo, con una griglia con passo uguale a 1 metro a una quota di 1,6 metri dal suolo. Il calcolo è stato effettuato considerando il funzionamento continuo e contemporaneo di tutte le sorgenti durante l'orario di lavoro con la situazione corrispondente alla caratteristica condizione operativa prevista.

Per il calcolo del livello di emissione post-operam diurno, il portone 2 sarà considerato aperto, mentre per il periodo notturno entrambi i portoni saranno considerati chiusi, al fine di simulare le condizioni operative che si prevede di osservare.

Si riporta di seguito la mappa dei livelli di emissione previsti per il periodo diurno:

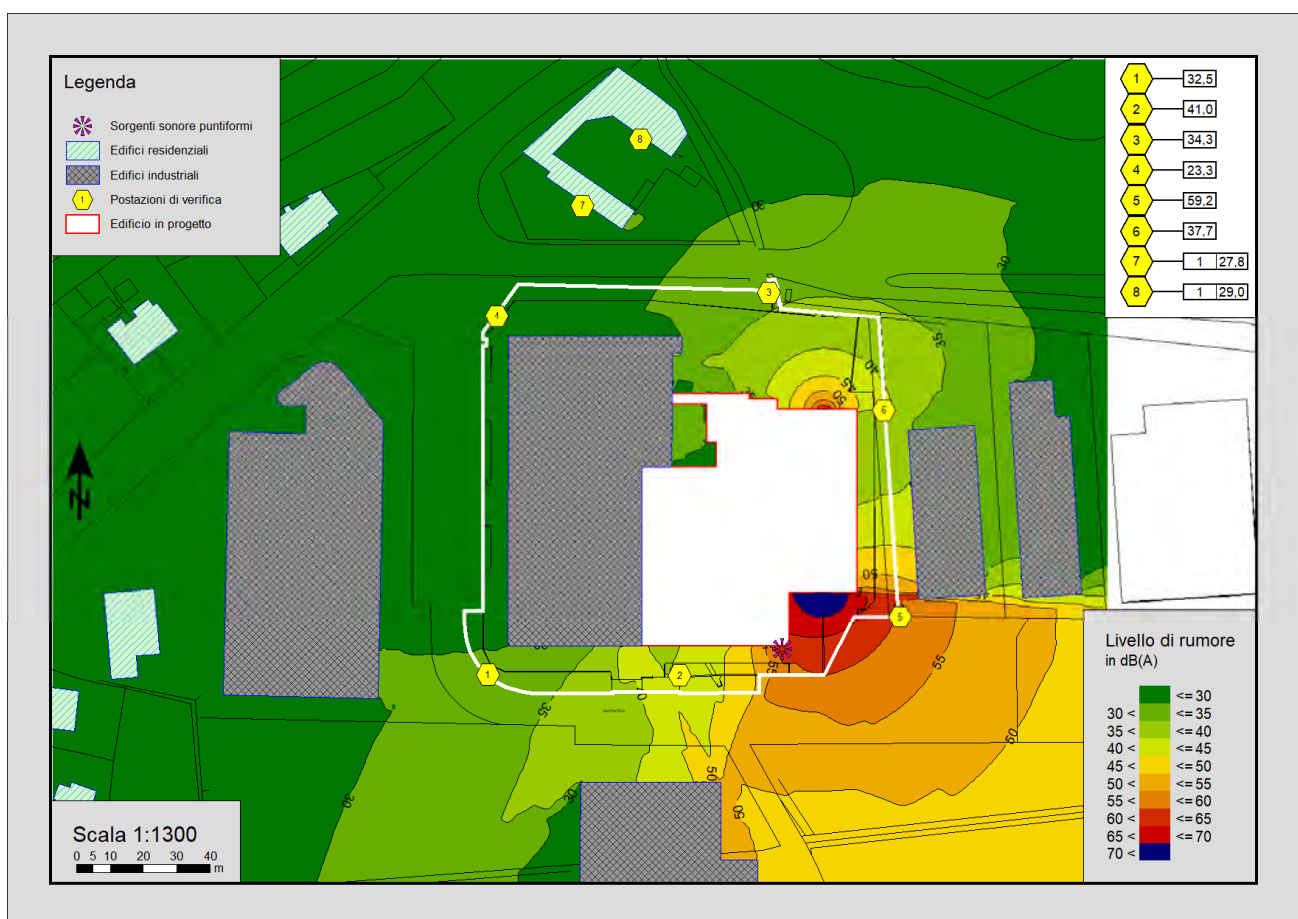


Figura 10- mappa livelli di emissione diurni post-operam diurni

Si riporta di seguito la mappa dei livelli di emissione previsti per il periodo notturno:

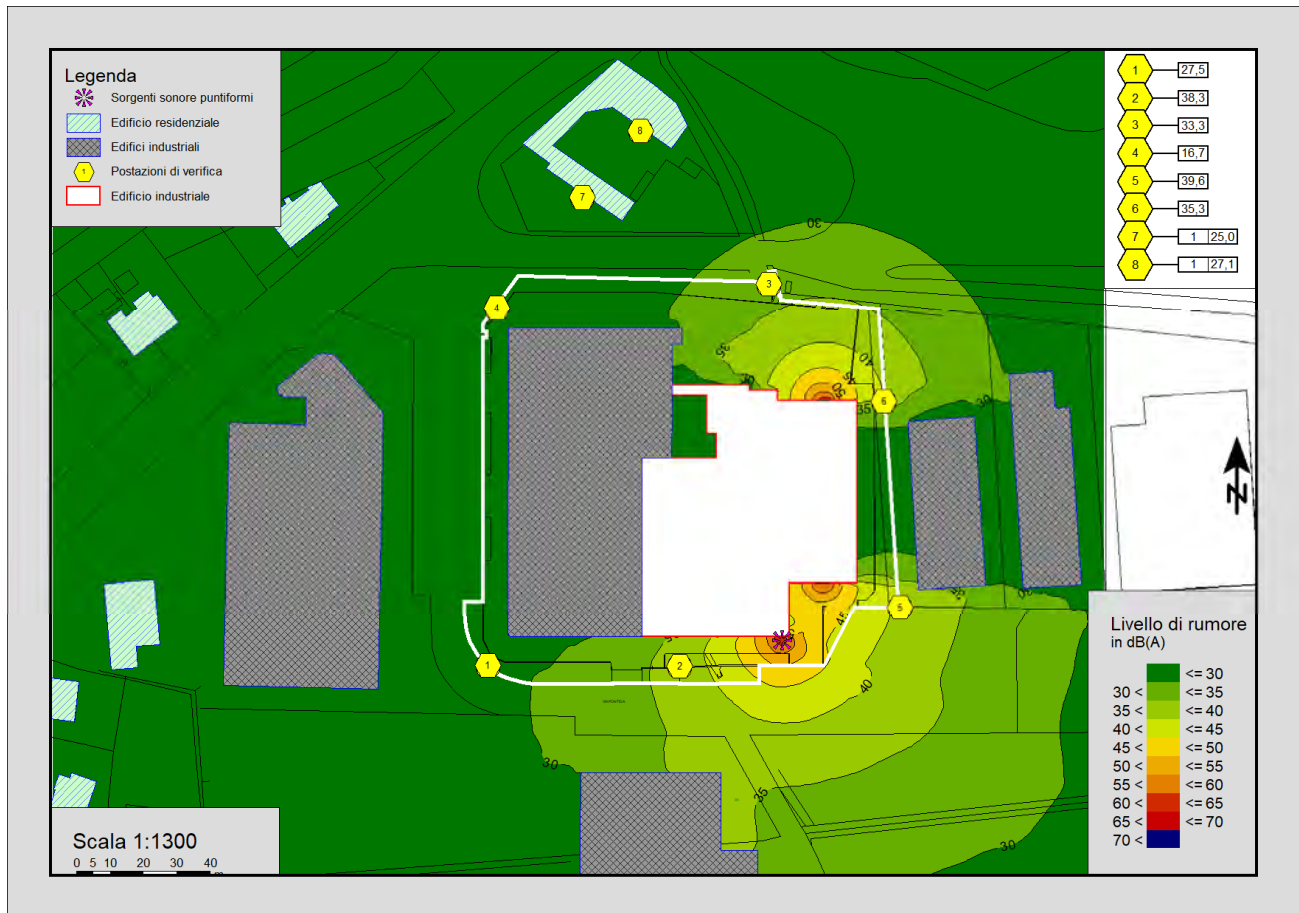


Figura 11- mappa livelli di emissione diurni post-operam notturni

7.10.1. CALCOLO DEI LIVELLI DI IMMISSIONE POST OPERAM

Per determinare il livello assoluto di immissione post-operam ($L_{\text{immiss POST-OPERAM}}$) sarà necessario sommare energeticamente il livello di rumore ante-operam rilevato ($L_{\text{immiss ANTE-OPERAM}}$) e i livelli di emissione sonora desunti dalla mappa acustica (L_{emiss}).

Il calcolo sarà eseguito secondo la formula: $L_{\text{immiss POST-OPERAM}} = 10 \log (10^{L_{\text{immiss ANTE-OPERAM}}/10} + 10^{L_{\text{emiss}}/10})$

<i>PUNTI DI VERIFICA</i> <i>Postazioni misura / Rif. punti mappe emissione post-operam</i>	<i>L_{emiss} (dBA)</i>	<i>L_{immiss} (dBA)</i> <i>ANTE-OPERAM</i>	<i>L_{immiss} (dBA)</i> <i>POST-OPERAM</i>	<i>Periodo</i>
A (1)	32,5	47,5	47,6	Diurno
B (2)	41,0	47,0	48,0	Diurno
C (3)	34,3	64,5	64,5	Diurno
D (4)	23,3	58,5	58,5	Diurno
E (5)	59,2	48,5	59,5	Diurno
F (6)	37,7	51,0	51,2	Diurno
Facciata esterna Ricettore 1 (7)	27,8	58,5* D	/	Diurno
Facciata interna Ricettore 1 (8)	29,0	64,5* C	/	Diurno
A (1)	27,5	41,5	41,7	Notturmo
B (2)	38,3	42,5	43,9	Notturmo
C (3)	33,3	43,0	43,4	Notturmo
D (4)	16,7	46,5	46,5	Notturmo
E (5)	39,6	41,0	43,4	Notturmo
F (6)	35,3	48,0	48,3	Notturmo
Facciata esterna Ricettore 1 (7)	25,0	46,5* D	/	Notturmo
Facciata interna Ricettore 1 (8)	27,1	43,0* C	/	Notturmo

Tabella 13 - verifica livello di immissione assoluto

→ Per le postazioni di verifica poste lungo le facciate del Ricettore 1, si farà riferimento, per i livelli di immissione ante-operam, ai livelli di pressione sonora rilevati in **C** (per la facciata interna) e in **D** (per la facciata esterna).

8. VERIFICA DEI LIMITI IMPOSTI

8.1. MODALITÀ DI CALCOLO

8.1.1. MISURA DEI LIVELLI CONTINUI EQUIVALENTI

Come riportato dal punto 2 allegato B del DM 16/3/98, la misura dei livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata A» nel periodo di riferimento ($L_{Aeq,TR}$) può essere eseguita:

a) per integrazione continua.

Il valore $L_{Aeq,TR}$ viene ottenuto misurando il rumore ambientale durante l'intero periodo di riferimento, con l'esclusione eventuale degli interventi in cui si verificano condizioni anomale non rappresentative dell'area in esame;

b) con tecnica di campionamento.

Il valore $L_{Aeq,TR}$ viene calcolato come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A» relativo agli intervalli del tempo di osservazione (T_{oi}). Il valore di $L_{Aeq,TR}$ è dato dalla relazione:

$$L_{Aeq,TR} = 10 \log \left[\frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_{oi})_i \cdot 10^{0,1 \cdot L_{Aeq,(T_{oi})_i}} \right] dBA$$

L'allegato A del DM 16/3/98 specifica definisce inoltre:

8.1.2. FATTORE CORRETTIVO (KI)

È la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:

per la presenza di componenti impulsive	KI = 3 dB
per la presenza di componenti tonali	KT = 3 dB
per la presenza di componenti in bassa frequenza	KB = 3 dB

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti

8.1.3. PRESENZA DI RUMORE A TEMPO PARZIALE

Esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 il valore del rumore ambientale, misurato in $Leq(A)$ deve essere diminuito di 3 dBA; qualora sia inferiore a 15 minuti il $Leq(A)$ deve essere diminuito di 5 dBA.

8.1.4. LIVELLO DI RUMORE CORRETTO (LC)

Definito dalla relazione: $LC = LA + KI + KT + KB$

8.1.5. LIVELLO DI EMISSIONE

Ai fini del calcolo del livello di emissione, livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A dovuto alla sorgente specifica, può essere calcolato come differenza logaritmica tra rumore ambientale e rumore residuo secondo la formula:

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

Qualora il rumore ambientale risulti superiore al rumore residuo di oltre 10 dB, il rumore ambientale coincide con il livello di emissione. Anche per i livelli di emissione, i limiti si riferiscono al tempo di riferimento pertanto

il livello di emissione, misurato o calcolato, viene corretto sulla base dell'effettivo tempo di funzionamento con la formula:

$$L_{emissione,TR} = L_{emissione} + 10 \log \left(\frac{T_f}{T_R} \right)$$

Si precisa che, in seguito alle modifiche apportate dal Decreto Legislativo n. 42 del 17 febbraio 2017, la verifica del livello di emissione sarà condotta unicamente di fronte alla facciata dei ricettori abitativi più esposti alla rumorosità emessa dall'impianto oggetto di indagine.

8.2. LIVELLO ASSOLUTO DI IMMISSIONE

L'attività dell'azienda risulta continua nelle 16 ore del periodo diurno e nelle 8 ore del periodo notturno; di seguito, i livelli di rumorosità ambientale calcolati sommando energeticamente i livelli di immissione ante-operam e i livelli di emissione post-operam, verranno confrontati con i limiti assoluti di immissione imposti dalla zonizzazione acustica comunale.

Posizione	$L_{Aeq,(T_0)1}$	periodo	$L_{Aeq,TR}$	Limite immissione	Classe acustica
A	47,6	diurno	47,6	70	Classe V
B	48,0	diurno	48,0	70	Classe V
C	64,5	diurno	64,5	70	Classe V
D	58,5	diurno	58,5	70	Classe V
E	59,5	diurno	59,5	70	Classe V
F	51,2	diurno	51,2	70	Classe V
A	41,7	notturno	41,7	60	Classe V
B	43,9	notturno	43,9	60	Classe V
C	43,4	notturno	43,4	60	Classe V
D	46,5	notturno	46,5	60	Classe V
E	43,4	notturno	43,4	60	Classe V
F	48,3	notturno	48,3	60	Classe V

Tabella 14 - verifica limite di immissione assoluto

Dai confronti effettuati è emerso il **rispetto dei limiti di immissione** imposti, in tutte le postazioni di verifica.

8.3. LIVELLO DI EMISSIONE

Per la verifica del livello di emissione, i valori di immissione post-operam calcolati verranno confrontati direttamente con i limiti di emissione imposti, trascurando il contributo del rumore residuo.

Posizione	$L_{Aeq,(To)1}$	periodo	$L_{Aeq,TR}$	Limite emissione	Classe acustica
A	47,6	diurno	47,6	65	Classe V
B	48,0	diurno	48,0	65	Classe V
C	64,5	diurno	64,5	65	Classe V
D	58,5	diurno	58,5	65	Classe V
E	59,5	diurno	59,5	65	Classe V
F	51,2	diurno	51,2	65	Classe V
A	41,7	notturno	41,7	55	Classe V
B	43,9	notturno	43,9	55	Classe V
C	43,4	notturno	43,4	55	Classe V
D	46,5	notturno	46,5	55	Classe V
E	43,4	notturno	43,4	55	Classe V
F	48,3	notturno	48,3	55	Classe V

Tabella 15 - verifica limite di emissione

Dai confronti effettuati è emerso il **rispetto dei limiti di emissione** imposti, in tutte le postazioni di verifica.

8.4. LIVELLO DIFFERENZIALE DI IMMISSIONE

I livelli di pressione sonora rilevati nelle postazioni **C** e **D**, individuate lungo la Via Pontida, in direzione del Ricettore 1, risultano caratterizzati unicamente dal traffico veicolare locale.

Non sono riconoscibili nelle postazioni suddette, come anche nei pressi del ricettore stesso, rumorosità imputabili al funzionamento dell'attività e degli impianti della ditta "Meccanica 2 Elle S.r.l." nelle attuali condizioni operative; inoltre i livelli di emissione post-operam stimati all'altezza del ricettore risultano estremamente bassi (inferiori a 30 dBA sia durante il periodo diurno che durante il periodo notturno) e pertanto trascurabili, in quanto il contributo apportato sul clima acustico attualmente presente nell'area risulta sostanzialmente nullo.

Di seguito si procede in ogni caso con la verifica del criterio differenziale:

Postazione di verifica	$L_{ambientale}$	$L_{residuo}$	$L_{ambientale} - L_{residuo}$	Periodo di riferimento	Limite	Verifica rispetto del limite
Ricettore 1 FACCIATA INTERNA (C)	64,5	64,5	0	Diurno	5	Limite rispettato
	43,4	43,4	0	Notturmo	3	Limite rispettato
Ricettore 1 FACCIATA ESTERNA (D)	58,5	58,5	0	Diurno	5	Limite rispettato
	46,5	46,5	0	Notturmo	3	Limite rispettato

Tabella 16 - verifica limite differenziale di immissione

9. CONCLUSIONI

Su incarico della ditta **MECCANICA 2 ELLE S.r.l.** è stata redatta la presente valutazione previsionale di impatto acustico al fine di stimare le possibili variazioni sul clima acustico dell'area, in seguito all'ampliamento in progetto per l'insediamento produttivo di Via Pontida n°1 a Palazzolo sull'Oglio (BS).

Per la verifica dell'impatto acustico attualmente prodotto dal funzionamento dell'attività e degli impianti tecnologici della ditta, in data 16 aprile 2021 (periodo diurno) e in data 19 aprile 2021 (periodo notturno) sono state condotte due indagini fonometriche.

Al fine di stimare i livelli di emissione previsti (post-operam) è stato utilizzato il software SOUNDPLAN dove è stato introdotto il modello digitale del terreno, l'ingombro dei fabbricati della zona, l'edificio esistente, il fabbricato in progetto e le sorgenti sonore esterne che si prevede di installare, caratterizzate dalle potenze sonore dichiarate dai costruttori degli impianti.

Per determinare il livello assoluto di immissione post-operam si è proceduto sommando energeticamente i livelli di rumore ante-operam rilevati durante le indagini strumentali e i livelli di emissione sonora desunti dalla mappa acustica restituita dal software SoundPlan.

Sulla scorta dei risultati ottenuti, si è proceduto alla verifica del rispetto dei limiti di accettabilità imposti. Dai confronti effettuati è emerso il **rispetto dei limiti di zona in tutte le postazioni di verifica**, così come il **rispetto del criterio differenziale**, sia durante il periodo diurno che durante il periodo notturno.

ECOSPHERA S.r.l.

Palazzolo sull'Oglio (BS), 20 aprile 2021



Ing. Rudiano Testa

Tecnico competente
con D.R. Regione Lombardia
n. 2694 del 10 Maggio 1999

Iscrizione n. 2217 del 10/12/2018
Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti In Acustica
ex art. 21 D.Lgs. 42 del 17 febbraio 2017

Davide Assanelli

Tecnico competente
con D.R. Regione Lombardia
n. 5282 del 21 Giugno 2011

Iscrizione n. 1431 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. 21/0578

Misura: ECO____.152

Leq: 47.5 dBA L95: 45.3 dBA

Luogo: Palazzolo sull'Oglio (BS)

Data: 16/04/2021 Ora: 10:02:37

Strumentazione: Larson & Davis 831

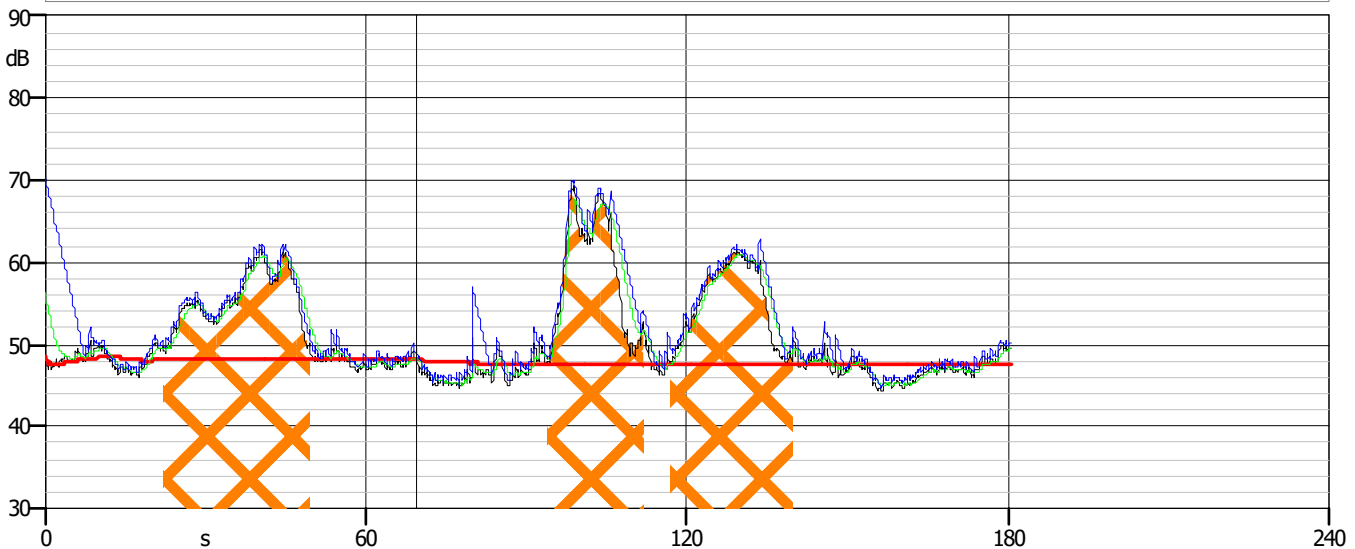
Operatore: Davide Assanelli

Durata Misura: 180.3 s

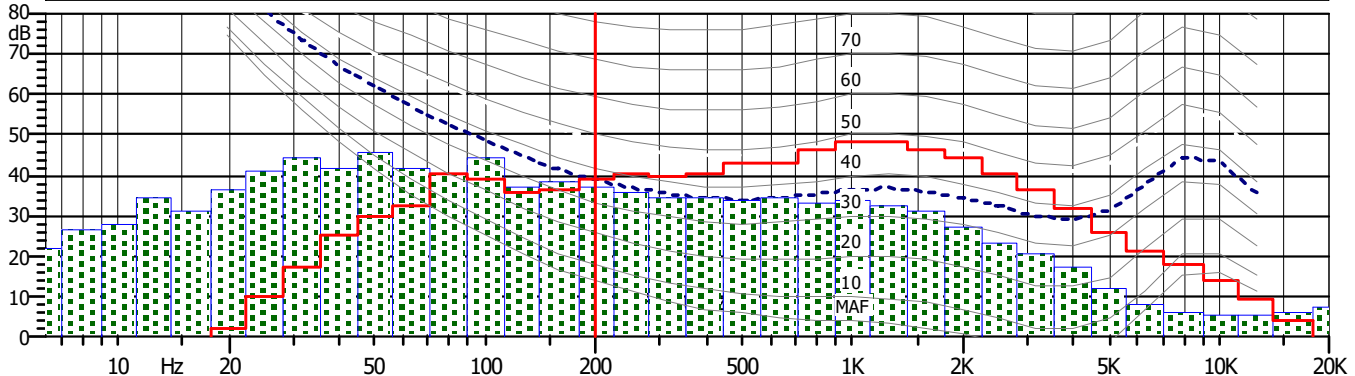
Annotazioni:

Nome	Leq
Totale	55.8
Non Mascherato	47.5
Mascherato	59.6
Passaggi veicolari (1)	56.8
Passaggi veicolari (2)	63.1
Passaggi veicolari (3)	57.1

ECO____.152 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAF
 ECO____.152 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAF - Running Leq
 ECO____.152 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LASmax
 ECO____.152 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAImax



ECO____.152 - 1/3 All Min Spectrum - Min - Lineare
 ECO____.152 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq - A



ECO____.152 1/3 All Min Spectrum - Min - Lineare					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	21.8dB	100 Hz	44.3dB	1600 Hz	31.0dB
8 Hz	26.3dB	125 Hz	36.9dB	2000 Hz	27.4dB
10 Hz	27.7dB	160 Hz	38.1dB	2500 Hz	23.7dB
12.5 Hz	34.7dB	200 Hz	37.1dB	3150 Hz	20.8dB
16 Hz	31.6dB	250 Hz	35.7dB	4000 Hz	17.1dB
20 Hz	36.3dB	315 Hz	34.8dB	5000 Hz	11.9dB
25 Hz	41.3dB	400 Hz	34.4dB	6300 Hz	8.2dB
31.5 Hz	44.6dB	500 Hz	33.6dB	8000 Hz	6.1dB
40 Hz	41.4dB	630 Hz	34.5dB	10000 Hz	5.4dB
50 Hz	45.9dB	800 Hz	33.4dB	12500 Hz	5.6dB
63 Hz	41.6dB	1000 Hz	34.0dB	16000 Hz	6.2dB
80 Hz	40.6dB	1250 Hz	32.3dB	20000 Hz	7.4dB

ECO____.152 1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq - A					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	-33.4dB	100 Hz	39.2dB	1600 Hz	46.3dB
8 Hz	-27.0dB	125 Hz	35.7dB	2000 Hz	44.5dB
10 Hz	-18.8dB	160 Hz	36.7dB	2500 Hz	40.7dB
12.5 Hz	-13.2dB	200 Hz	39.2dB	3150 Hz	36.4dB
16 Hz	-2.8dB	250 Hz	40.2dB	4000 Hz	31.8dB
20 Hz	2.5dB	315 Hz	39.5dB	5000 Hz	25.8dB
25 Hz	10.1dB	400 Hz	40.7dB	6300 Hz	21.5dB
31.5 Hz	17.6dB	500 Hz	43.3dB	8000 Hz	17.8dB
40 Hz	25.0dB	630 Hz	43.3dB	10000 Hz	14.1dB
50 Hz	29.7dB	800 Hz	46.1dB	12500 Hz	9.6dB
63 Hz	32.6dB	1000 Hz	48.5dB	16000 Hz	4.0dB
80 Hz	40.6dB	1250 Hz	48.3dB	20000 Hz	-0.2dB

RAPPORTO DI PROVA

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

Commessa n. 21/0578

Misura: ECO____.153

Leq: 47.2 dBA L95: 44.9 dBA

Luogo: Palazzolo sull'Oglio (BS)

Data: 16/04/2021 Ora: 10:06:30

Strumentazione: Larson & Davis 831

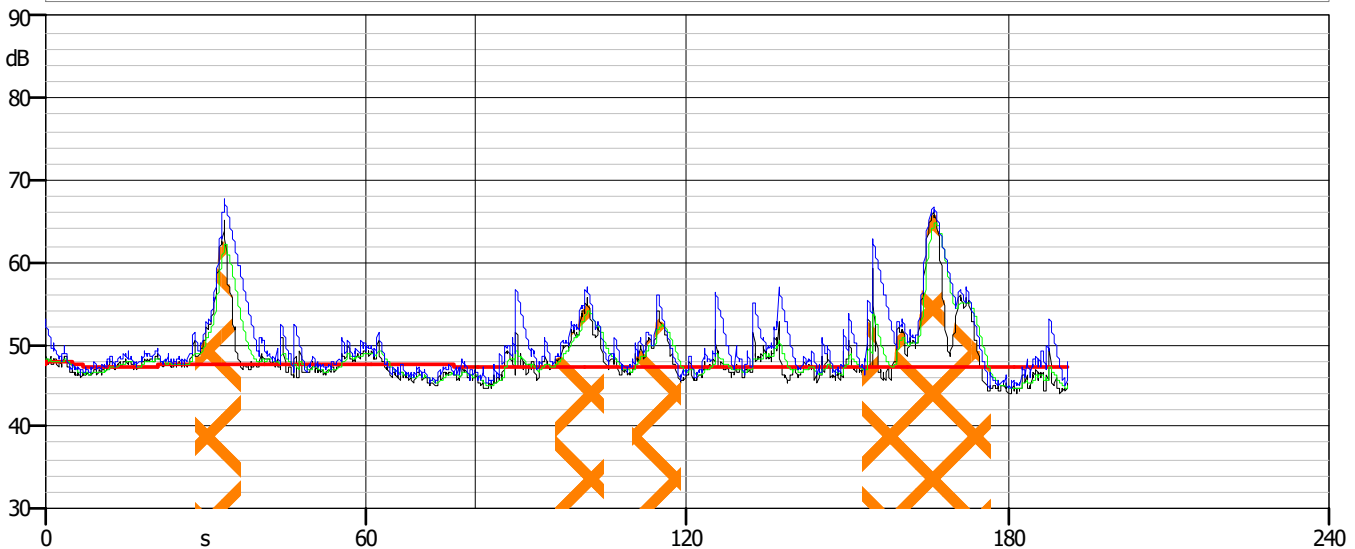
Operatore: Davide Assanelli

Durata Misura: 190.9 s

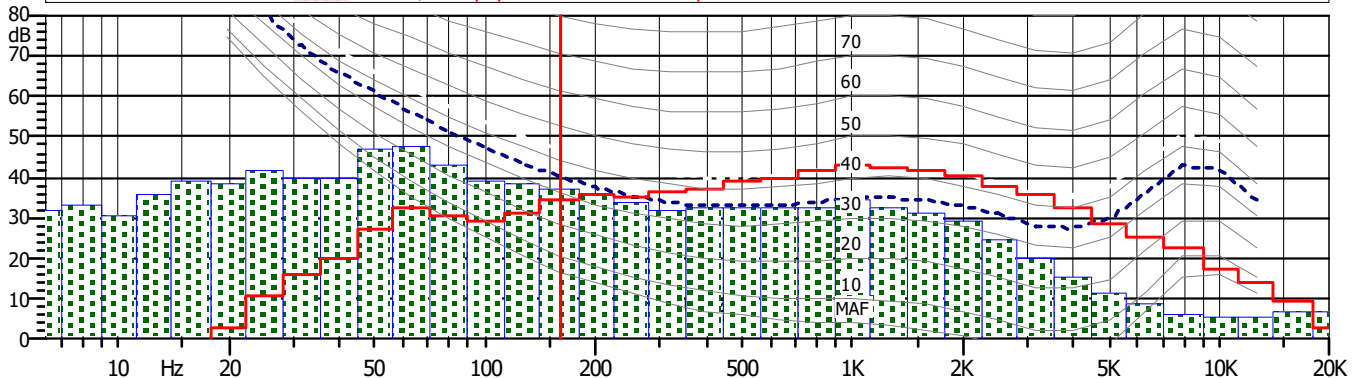
Annotazioni:

Nome	Leq
Totale	51.2
Non Mascherato	47.2
Mascherato	55.5
Passaggi veicolari (1)	57.0
Passaggi veicolari (2)	51.6
Passaggi veicolari (3)	50.1
Passaggi veicolari (4, 5, 6)	56.7

- ECO____.153 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAF
- ECO____.153 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAF - Running Leq
- ECO____.153 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LASmax
- ECO____.153 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAImax



- ECO____.153 - 1/3 All Min Spectrum - Min - Lineare
- ECO____.153 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq - A



ECO____.153 1/3 All Min Spectrum - Min Lineare			
Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	31.7dB	100 Hz	39.0dB
8 Hz	33.2dB	125 Hz	38.5dB
10 Hz	30.9dB	160 Hz	37.3dB
12.5 Hz	36.0dB	200 Hz	35.8dB
16 Hz	38.9dB	250 Hz	34.0dB
20 Hz	38.2dB	315 Hz	31.8dB
25 Hz	42.0dB	400 Hz	32.9dB
31.5 Hz	39.8dB	500 Hz	32.8dB
40 Hz	39.9dB	630 Hz	32.5dB
50 Hz	47.1dB	800 Hz	32.6dB
63 Hz	47.4dB	1000 Hz	34.6dB
80 Hz	43.2dB	1250 Hz	32.4dB
1000 Hz	31.1dB	2000 Hz	29.2dB
1250 Hz	24.5dB	3150 Hz	20.3dB
1600 Hz	15.3dB	4000 Hz	11.5dB
2000 Hz	8.6dB	5000 Hz	6.1dB
2500 Hz	6.1dB	6300 Hz	5.7dB
3150 Hz	5.7dB	8000 Hz	5.9dB
4000 Hz	6.9dB	10000 Hz	7.2dB
5000 Hz	6.9dB	12500 Hz	7.2dB
6300 Hz	7.2dB	16000 Hz	7.2dB
8000 Hz	7.2dB	20000 Hz	7.2dB

ECO____.153 1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq A					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	-23.7dB	100 Hz	29.1dB	1600 Hz	42.1dB
8 Hz	-19.2dB	125 Hz	31.3dB	2000 Hz	40.3dB
10 Hz	-14.3dB	160 Hz	34.2dB	2500 Hz	38.0dB
12.5 Hz	-9.4dB	200 Hz	35.5dB	3150 Hz	35.7dB
16 Hz	-3.4dB	250 Hz	35.4dB	4000 Hz	32.8dB
20 Hz	3.0dB	315 Hz	36.6dB	5000 Hz	28.8dB
25 Hz	10.8dB	400 Hz	37.1dB	6300 Hz	25.4dB
31.5 Hz	16.2dB	500 Hz	38.9dB	8000 Hz	22.4dB
40 Hz	19.8dB	630 Hz	39.6dB	10000 Hz	17.3dB
50 Hz	27.3dB	800 Hz	41.6dB	12500 Hz	14.0dB
63 Hz	32.3dB	1000 Hz	43.0dB	16000 Hz	9.4dB
80 Hz	30.7dB	1250 Hz	42.3dB	20000 Hz	2.7dB

RAPPORTO DI PROVA

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

Commessa n. 21/0578

Misura: ECO____.154

Leq: 64.6 dBA L95: 52.8 dBA

Luogo: Palazzolo sull'Oglio (BS)

Data: 16/04/2021 Ora: 10:11:08

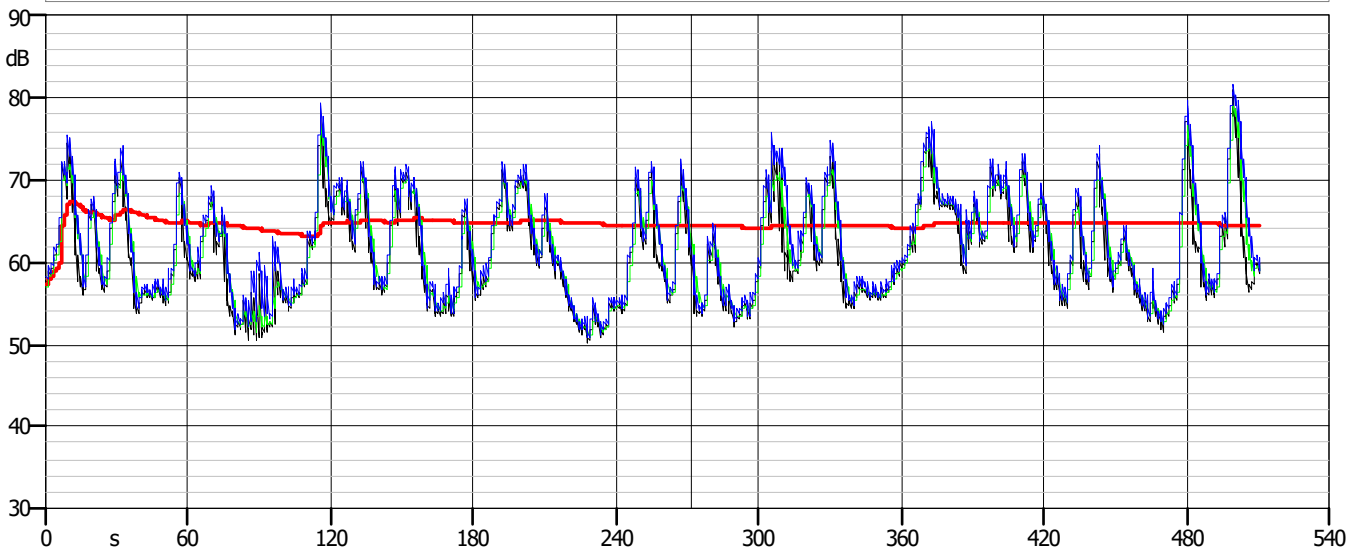
Strumentazione: Larson & Davis 831

Operatore: Davide Assanelli

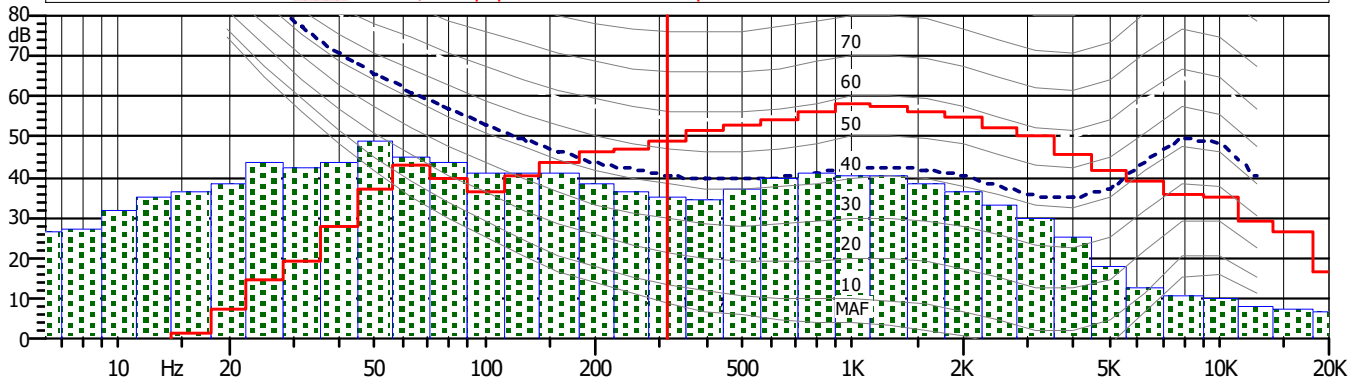
Durata Misura: 510.8 s

Annotazioni:

- ECO____.154 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAF
- ECO____.154 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAF - Running Leq
- ECO____.154 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LASmax
- ECO____.154 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAImax



- ECO____.154 - 1/3 All Min Spectrum - Min - Lineare
- ECO____.154 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq - A



ECO____.154
1/3 All Min Spectrum - Min
Lineare

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	26.5dB	100 Hz	40.8dB	1600 Hz	38.5dB
8 Hz	27.0dB	125 Hz	41.0dB	2000 Hz	36.2dB
10 Hz	32.0dB	160 Hz	41.0dB	2500 Hz	33.2dB
12.5 Hz	34.9dB	200 Hz	38.1dB	3150 Hz	29.9dB
16 Hz	36.2dB	250 Hz	36.7dB	4000 Hz	25.6dB
20 Hz	38.3dB	315 Hz	35.1dB	5000 Hz	18.2dB
25 Hz	43.8dB	400 Hz	34.6dB	6300 Hz	12.7dB
31.5 Hz	42.6dB	500 Hz	37.2dB	8000 Hz	11.0dB
40 Hz	43.5dB	630 Hz	39.9dB	10000 Hz	10.2dB
50 Hz	49.2dB	800 Hz	41.0dB	12500 Hz	8.2dB
63 Hz	45.3dB	1000 Hz	40.4dB	16000 Hz	7.4dB
80 Hz	43.9dB	1250 Hz	40.7dB	20000 Hz	7.0dB

ECO____.154
1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq
A

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	-26.0dB	100 Hz	36.6dB	1600 Hz	56.4dB
8 Hz	-20.2dB	125 Hz	40.4dB	2000 Hz	54.6dB
10 Hz	-14.1dB	160 Hz	43.6dB	2500 Hz	52.2dB
12.5 Hz	-7.0dB	200 Hz	46.1dB	3150 Hz	50.1dB
16 Hz	1.4dB	250 Hz	47.0dB	4000 Hz	46.0dB
20 Hz	7.4dB	315 Hz	48.8dB	5000 Hz	41.9dB
25 Hz	14.9dB	400 Hz	51.7dB	6300 Hz	38.9dB
31.5 Hz	19.5dB	500 Hz	52.6dB	8000 Hz	35.5dB
40 Hz	28.1dB	630 Hz	54.3dB	10000 Hz	34.9dB
50 Hz	36.8dB	800 Hz	56.2dB	12500 Hz	29.2dB
63 Hz	43.3dB	1000 Hz	57.9dB	16000 Hz	26.4dB
80 Hz	39.7dB	1250 Hz	57.6dB	20000 Hz	16.8dB

RAPPORTO DI PROVA

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

Commessa n. 21/0578

Misura: ECO____.155

Leq: 58.3 dBA L95: 52.1 dBA

Luogo: Palazzolo sull'Oglio (BS)

Data: 16/04/2021 Ora: 10:20:34

Strumentazione: Larson & Davis 831

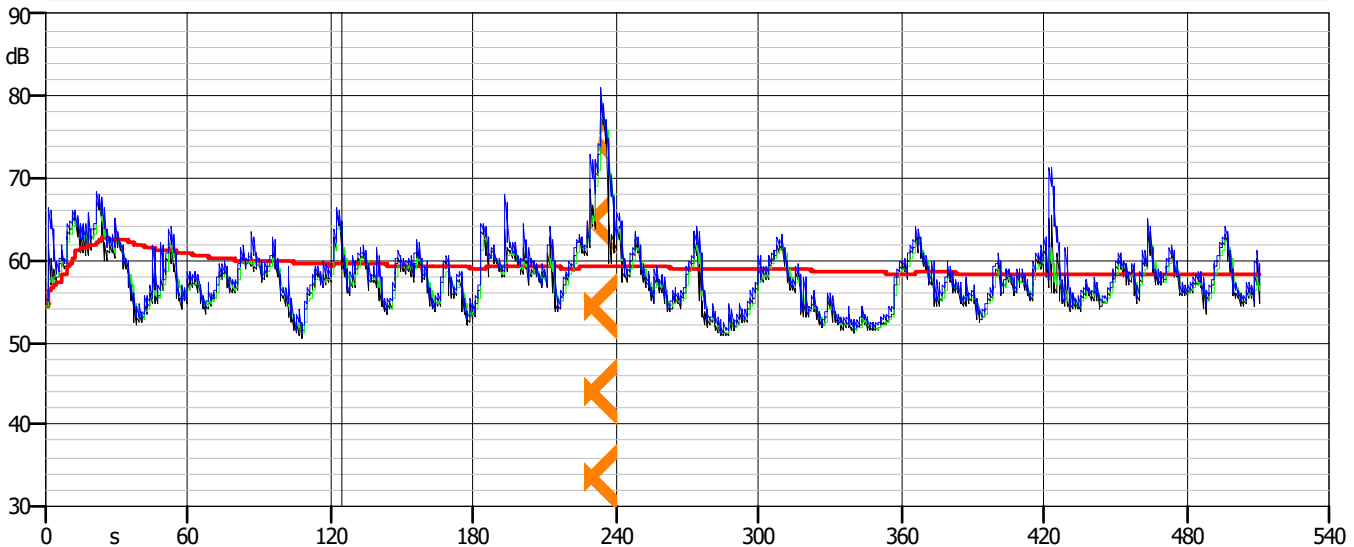
Operatore: Davide Assanelli

Durata Misura: 510.6 s

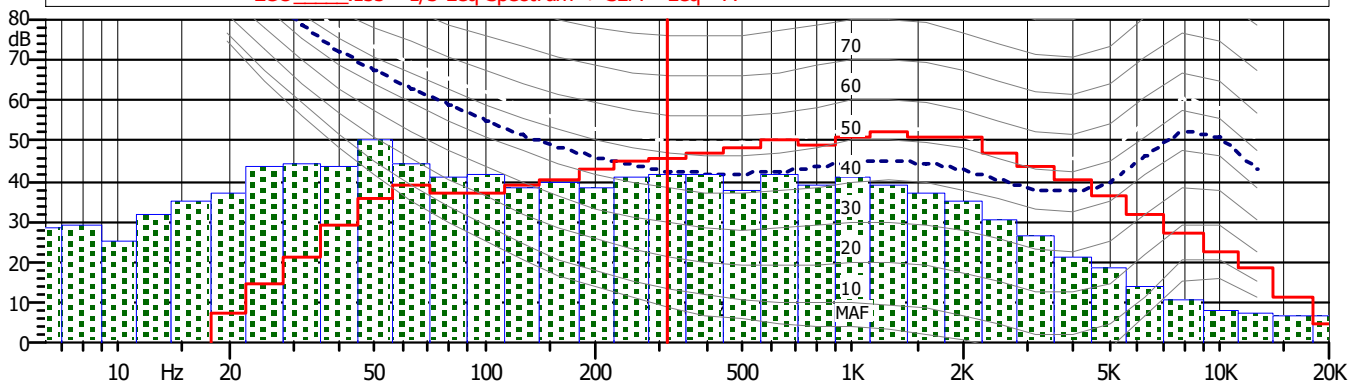
Annotazioni:

Nome	Leq
Totale	60.2
Non Mascherato	58.3
Mascherato	71.8
Passaggio camion di fronte al microfono	71.8

- ECO____.155 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAF
- ECO____.155 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAF - Running Leq
- ECO____.155 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LASmax
- ECO____.155 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAImax



- ECO____.155 - 1/3 All Min Spectrum - Min - Lineare
- ECO____.155 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq - A



ECO____.155 1/3 All Min Spectrum - Min Lineare					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	28.7dB	100 Hz	41.7dB	1600 Hz	37.3dB
8 Hz	29.0dB	125 Hz	38.7dB	2000 Hz	34.9dB
10 Hz	25.2dB	160 Hz	39.9dB	2500 Hz	30.7dB
12.5 Hz	31.9dB	200 Hz	38.5dB	3150 Hz	26.9dB
16 Hz	35.3dB	250 Hz	41.2dB	4000 Hz	21.6dB
20 Hz	37.2dB	315 Hz	41.7dB	5000 Hz	18.6dB
25 Hz	43.6dB	400 Hz	41.9dB	6300 Hz	13.8dB
31.5 Hz	44.5dB	500 Hz	37.6dB	8000 Hz	10.9dB
40 Hz	43.8dB	630 Hz	41.9dB	10000 Hz	8.3dB
50 Hz	50.2dB	800 Hz	39.1dB	12500 Hz	7.3dB
63 Hz	44.3dB	1000 Hz	41.3dB	16000 Hz	6.8dB
80 Hz	41.3dB	1250 Hz	39.4dB	20000 Hz	7.1dB

ECO____.155 1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq A					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	-25.2dB	100 Hz	37.4dB	1600 Hz	51.0dB
8 Hz	-20.1dB	125 Hz	38.8dB	2000 Hz	51.2dB
10 Hz	-14.4dB	160 Hz	40.6dB	2500 Hz	47.1dB
12.5 Hz	-7.9dB	200 Hz	42.8dB	3150 Hz	43.7dB
16 Hz	-0.9dB	250 Hz	45.2dB	4000 Hz	40.3dB
20 Hz	7.4dB	315 Hz	45.6dB	5000 Hz	36.5dB
25 Hz	14.8dB	400 Hz	46.7dB	6300 Hz	31.7dB
31.5 Hz	21.0dB	500 Hz	48.0dB	8000 Hz	27.1dB
40 Hz	28.9dB	630 Hz	50.3dB	10000 Hz	22.6dB
50 Hz	35.5dB	800 Hz	48.8dB	12500 Hz	18.9dB
63 Hz	39.2dB	1000 Hz	51.1dB	16000 Hz	11.6dB
80 Hz	37.0dB	1250 Hz	51.9dB	20000 Hz	5.1dB

RAPPORTO DI PROVA

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

Commessa n. 21/0578

Misura: ECO____.156

Leq: 48.3 dBA L95: 44.7 dBA

Luogo: Palazzolo sull'Oglio (BS)

Data: 16/04/2021 Ora: 10:35:30

Strumentazione: Larson & Davis 831

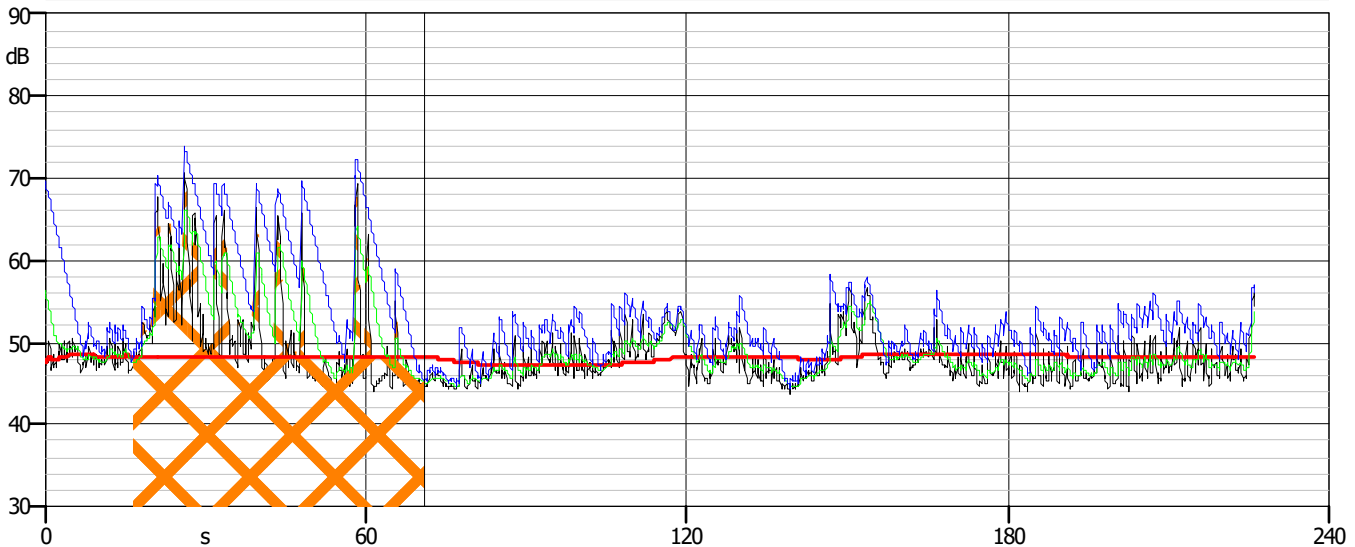
Operatore: Davide Assanelli

Durata Misura: 226.1 s

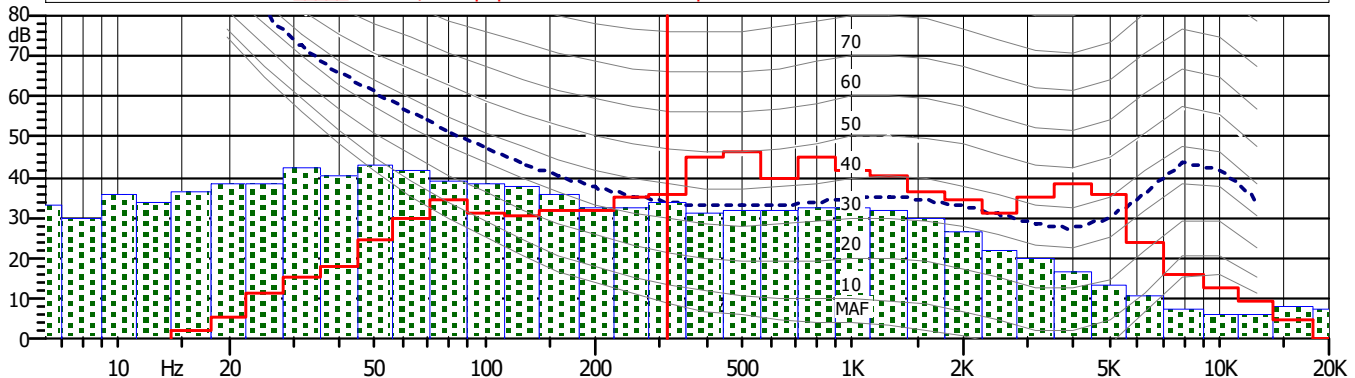
Annotazioni:

Nome	Leq
Totale	52.5
Non Mascherato	48.3
Mascherato	57.2
Rumorosità esterne	57.2

- ECO____.156 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAF
- ECO____.156 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAF - Running Leq
- ECO____.156 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LASmax
- ECO____.156 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAImax



- ECO____.156 - 1/3 All Min Spectrum - Min - Lineare
- ECO____.156 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq - A



ECO____.156 1/3 All Min Spectrum - Min Lineare			
Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	33.4dB	100 Hz	38.2dB
8 Hz	30.2dB	125 Hz	38.1dB
10 Hz	36.1dB	160 Hz	36.0dB
12.5 Hz	33.6dB	200 Hz	32.7dB
16 Hz	36.7dB	250 Hz	32.3dB
20 Hz	38.3dB	315 Hz	34.0dB
25 Hz	38.5dB	400 Hz	31.2dB
31.5 Hz	42.2dB	500 Hz	31.7dB
40 Hz	40.4dB	630 Hz	32.0dB
50 Hz	43.1dB	800 Hz	32.5dB
63 Hz	41.5dB	1000 Hz	32.3dB
80 Hz	39.4dB	1250 Hz	31.6dB
100 Hz	38.2dB	1600 Hz	29.8dB
125 Hz	38.1dB	2000 Hz	26.9dB
160 Hz	36.0dB	2500 Hz	21.9dB
200 Hz	32.7dB	3150 Hz	20.0dB
250 Hz	32.3dB	4000 Hz	16.5dB
315 Hz	34.0dB	5000 Hz	13.2dB
400 Hz	31.2dB	6300 Hz	10.9dB
500 Hz	31.7dB	8000 Hz	7.8dB
630 Hz	32.0dB	10000 Hz	6.1dB
800 Hz	32.5dB	12500 Hz	6.2dB
1000 Hz	32.3dB	16000 Hz	8.0dB
1250 Hz	31.6dB	20000 Hz	7.8dB

ECO____.156 1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq A			
Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	-19.4dB	100 Hz	31.5dB
8 Hz	-13.2dB	125 Hz	30.4dB
10 Hz	-8.5dB	160 Hz	31.7dB
12.5 Hz	-2.8dB	200 Hz	32.1dB
16 Hz	2.3dB	250 Hz	35.1dB
20 Hz	5.9dB	315 Hz	36.1dB
25 Hz	11.4dB	400 Hz	44.7dB
31.5 Hz	15.1dB	500 Hz	46.2dB
40 Hz	18.1dB	630 Hz	39.5dB
50 Hz	24.4dB	800 Hz	45.2dB
63 Hz	30.0dB	1000 Hz	41.7dB
80 Hz	34.5dB	1250 Hz	40.7dB
100 Hz	31.5dB	1600 Hz	36.8dB
125 Hz	30.4dB	2000 Hz	34.3dB
160 Hz	31.7dB	2500 Hz	31.5dB
200 Hz	32.1dB	3150 Hz	35.3dB
250 Hz	35.1dB	4000 Hz	38.5dB
315 Hz	36.1dB	5000 Hz	36.0dB
400 Hz	44.7dB	6300 Hz	24.2dB
500 Hz	46.2dB	8000 Hz	16.3dB
630 Hz	39.5dB	10000 Hz	12.5dB
800 Hz	45.2dB	12500 Hz	9.3dB
1000 Hz	41.7dB	16000 Hz	5.1dB
1250 Hz	40.7dB	20000 Hz	0.1dB

RAPPORTO DI PROVA

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

Commessa n. 21/0578

Misura: ECO____.157

Leq: 50.8 dBA L95: 47.7 dBA

Luogo: Palazzolo sull'Oglio (BS)

Data: 16/04/2021 Ora: 10:44:09

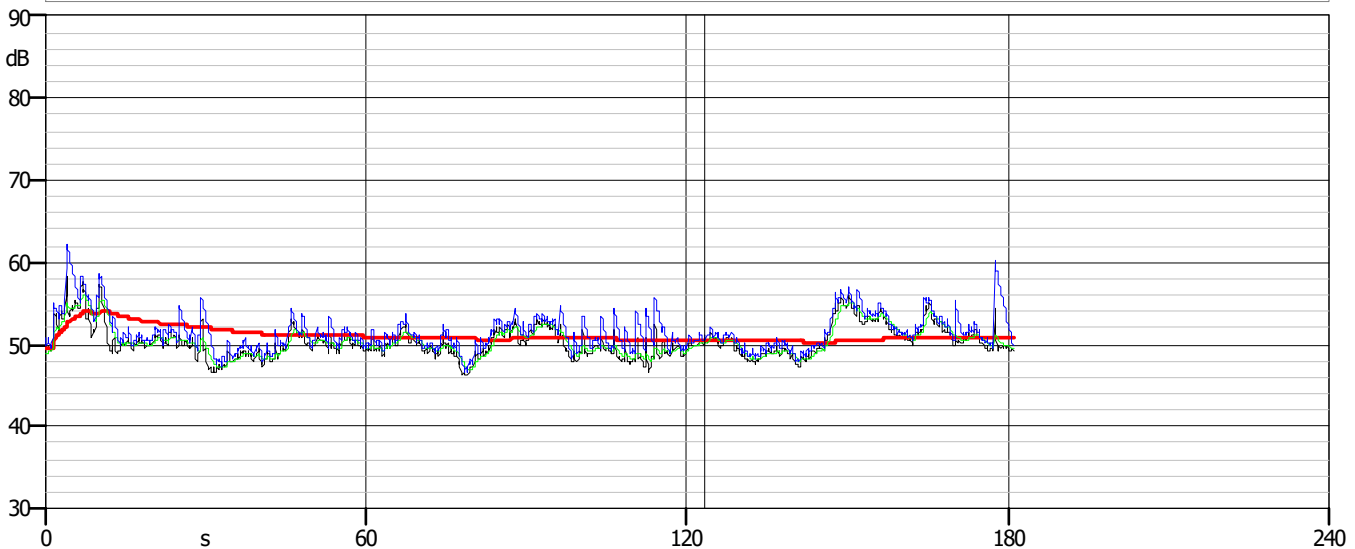
Strumentazione: Larson & Davis 831

Operatore: Davide Assanelli

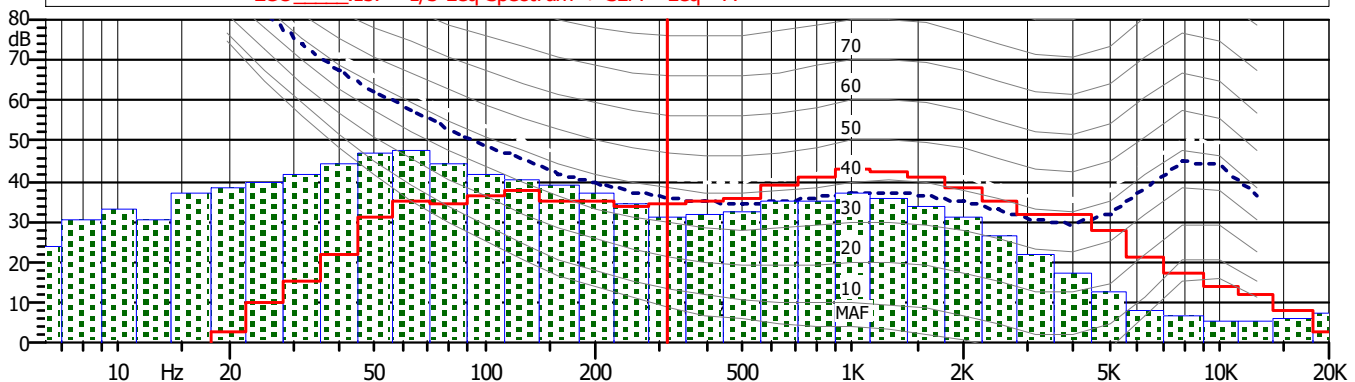
Durata Misura: 180.8 s

Annotazioni:

- ECO____.157 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAF
- ECO____.157 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAF - Running Leq
- ECO____.157 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LASmax
- ECO____.157 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAImax



- ECO____.157 - 1/3 All Min Spectrum - Min - Lineare
- ECO____.157 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq - A



ECO____.157
1/3 All Min Spectrum - Min
Lineare

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	23.7dB	100 Hz	41.9dB	1600 Hz	34.0dB
8 Hz	30.2dB	125 Hz	40.6dB	2000 Hz	31.0dB
10 Hz	32.9dB	160 Hz	39.1dB	2500 Hz	26.4dB
12.5 Hz	30.7dB	200 Hz	36.9dB	3150 Hz	21.9dB
16 Hz	37.3dB	250 Hz	34.5dB	4000 Hz	17.6dB
20 Hz	38.6dB	315 Hz	30.9dB	5000 Hz	12.7dB
25 Hz	39.5dB	400 Hz	31.9dB	6300 Hz	8.4dB
31.5 Hz	41.8dB	500 Hz	32.9dB	8000 Hz	7.2dB
40 Hz	44.3dB	630 Hz	34.9dB	10000 Hz	5.8dB
50 Hz	47.3dB	800 Hz	35.3dB	12500 Hz	5.8dB
63 Hz	47.4dB	1000 Hz	37.2dB	16000 Hz	6.5dB
80 Hz	44.1dB	1250 Hz	35.8dB	20000 Hz	7.5dB

ECO____.157
1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq
A

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	-33.4dB	100 Hz	36.6dB	1600 Hz	40.8dB
8 Hz	-26.6dB	125 Hz	37.9dB	2000 Hz	38.5dB
10 Hz	-21.1dB	160 Hz	35.0dB	2500 Hz	35.0dB
12.5 Hz	-14.2dB	200 Hz	35.1dB	3150 Hz	32.0dB
16 Hz	-4.8dB	250 Hz	33.7dB	4000 Hz	31.9dB
20 Hz	2.9dB	315 Hz	34.2dB	5000 Hz	28.0dB
25 Hz	9.9dB	400 Hz	34.9dB	6300 Hz	21.1dB
31.5 Hz	15.6dB	500 Hz	35.8dB	8000 Hz	17.4dB
40 Hz	22.0dB	630 Hz	38.9dB	10000 Hz	14.4dB
50 Hz	30.9dB	800 Hz	41.0dB	12500 Hz	11.9dB
63 Hz	35.4dB	1000 Hz	43.1dB	16000 Hz	8.4dB
80 Hz	34.4dB	1250 Hz	42.3dB	20000 Hz	2.7dB

RAPPORTO DI PROVA

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

Commessa n. 21/0578

Misura: ECO____.158

Leq: 41.5 dBA L95: 38.9 dBA

Luogo: Palazzolo sull'Oglio (BS)

Data: 19/04/2021 Ora: 22:01:38

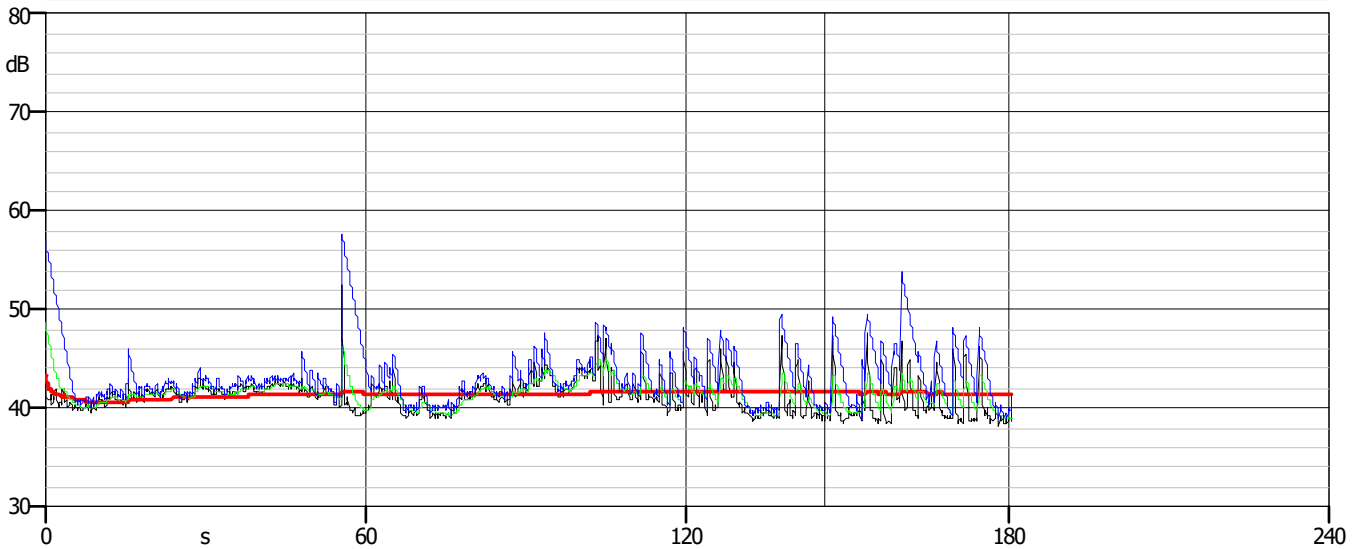
Strumentazione: Larson & Davis 831

Operatore: Davide Assanelli

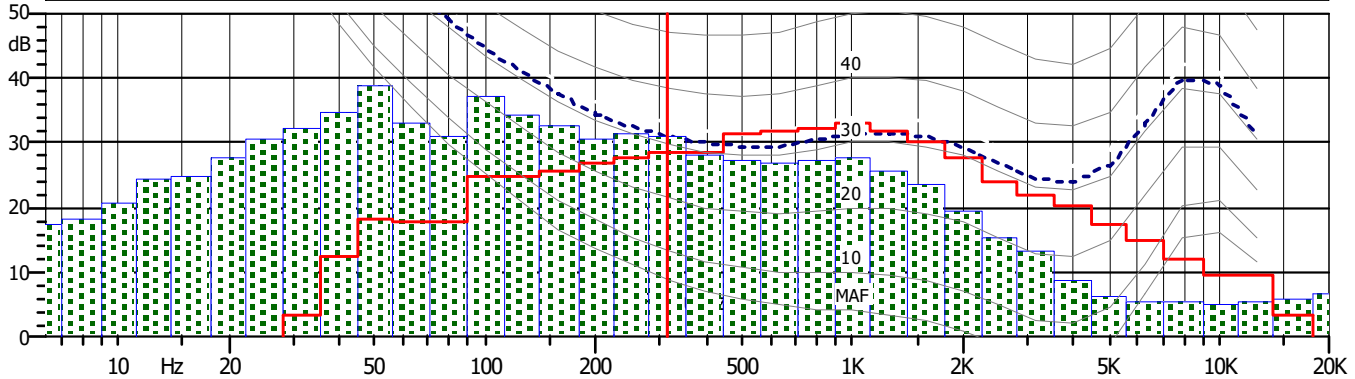
Durata Misura: 180.7 s

Annotazioni:

- ECO____.158 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAF
- ECO____.158 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAF - Running Leq
- ECO____.158 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LASmax
- ECO____.158 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAImax



- ECO____.158 - 1/3 All Min Spectrum - Min - Lineare
- ECO____.158 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq - A



ECO____.158 1/3 All Min Spectrum - Min Lineare			
Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	17.4dB	100 Hz	37.3dB
8 Hz	18.2dB	125 Hz	34.3dB
10 Hz	20.9dB	160 Hz	32.5dB
12.5 Hz	24.2dB	200 Hz	30.8dB
16 Hz	25.0dB	250 Hz	31.2dB
20 Hz	27.7dB	315 Hz	30.9dB
25 Hz	30.6dB	400 Hz	27.9dB
31.5 Hz	32.3dB	500 Hz	27.4dB
40 Hz	34.9dB	630 Hz	27.1dB
50 Hz	38.9dB	800 Hz	27.1dB
63 Hz	33.1dB	1000 Hz	27.7dB
80 Hz	30.8dB	1250 Hz	25.5dB
100 Hz	37.3dB	1600 Hz	23.6dB
125 Hz	34.3dB	2000 Hz	19.7dB
160 Hz	32.5dB	2500 Hz	15.4dB
200 Hz	30.8dB	3150 Hz	13.3dB
250 Hz	31.2dB	4000 Hz	8.7dB
315 Hz	30.9dB	5000 Hz	6.3dB
400 Hz	27.9dB	6300 Hz	5.7dB
500 Hz	27.4dB	8000 Hz	5.6dB
630 Hz	27.1dB	10000 Hz	5.0dB
800 Hz	27.1dB	12500 Hz	5.5dB
1000 Hz	27.7dB	16000 Hz	5.8dB
1250 Hz	25.5dB	20000 Hz	6.7dB

ECO____.158 1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq A					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	-46.7dB	100 Hz	25.0dB	1600 Hz	30.1dB
8 Hz	-39.3dB	125 Hz	24.8dB	2000 Hz	27.8dB
10 Hz	-31.5dB	160 Hz	25.8dB	2500 Hz	24.1dB
12.5 Hz	-23.8dB	200 Hz	27.1dB	3150 Hz	21.9dB
16 Hz	-14.2dB	250 Hz	27.8dB	4000 Hz	20.2dB
20 Hz	-11.1dB	315 Hz	28.5dB	5000 Hz	17.3dB
25 Hz	-0.6dB	400 Hz	28.4dB	6300 Hz	14.9dB
31.5 Hz	3.6dB	500 Hz	31.3dB	8000 Hz	12.1dB
40 Hz	12.4dB	630 Hz	31.9dB	10000 Hz	9.6dB
50 Hz	18.3dB	800 Hz	32.3dB	12500 Hz	9.8dB
63 Hz	17.9dB	1000 Hz	33.1dB	16000 Hz	3.3dB
80 Hz	18.1dB	1250 Hz	31.7dB	20000 Hz	-1.3dB

RAPPORTO DI PROVA

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

Commessa n. 21/0578

Misura: ECO____.159

Leq: 42.3 dBA L95: 40.7 dBA

Luogo: Palazzolo sull'Oglio (BS)

Data: 19/04/2021 Ora: 22:05:27

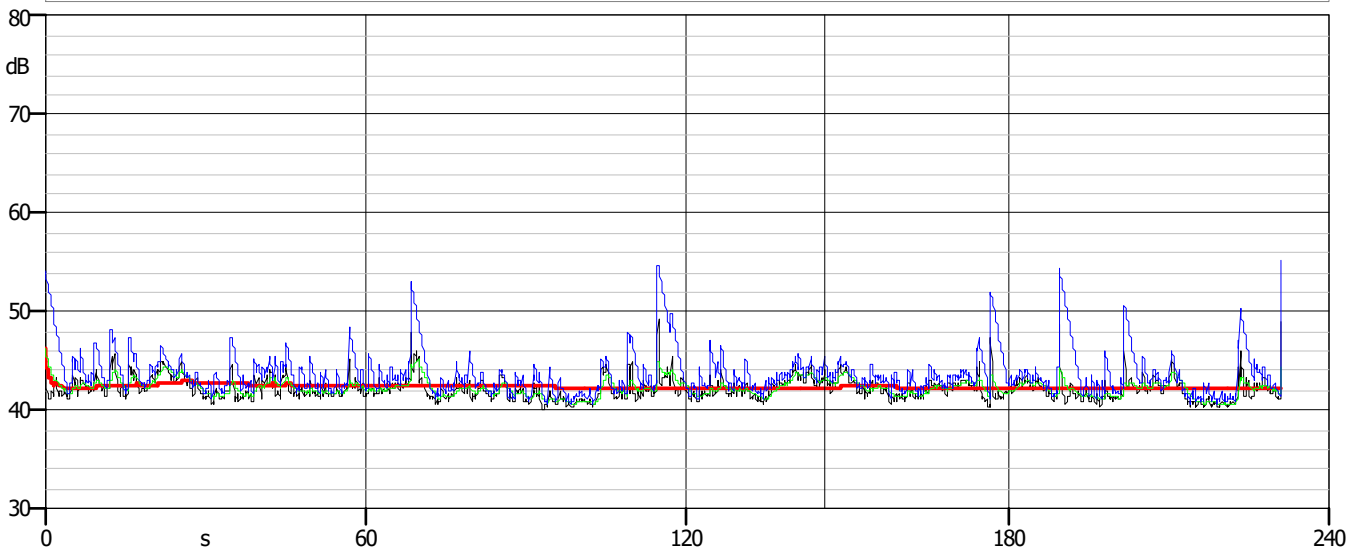
Strumentazione: Larson & Davis 831

Operatore: Davide Assanelli

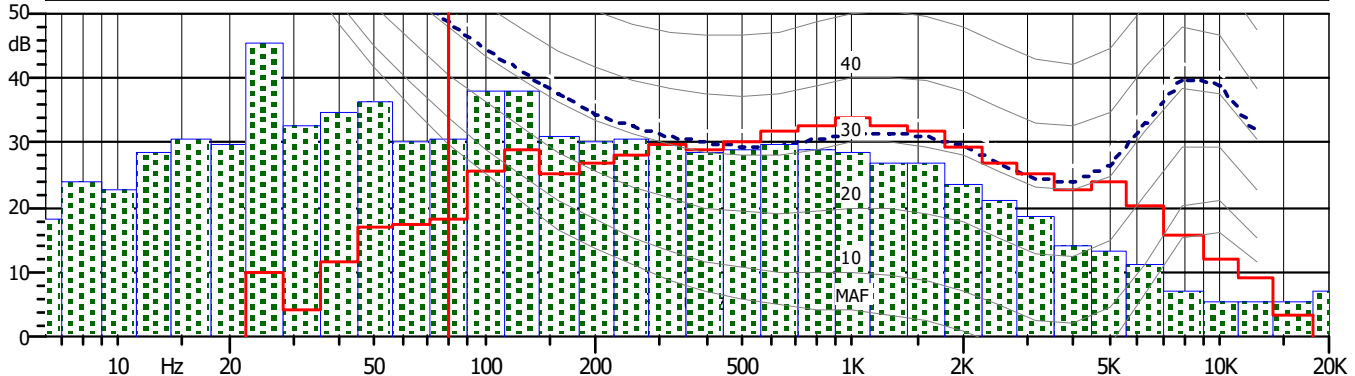
Durata Misura: 230.8 s

Annotazioni:

- ECO____.159 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAF
- ECO____.159 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAF - Running Leq
- ECO____.159 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LASmax
- ECO____.159 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAImax



- ECO____.159 - 1/3 All Min Spectrum - Min - Lineare
- ECO____.159 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq - A



ECO____.159 1/3 All Min Spectrum - Min Lineare					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	18.5dB	100 Hz	37.9dB	1600 Hz	27.0dB
8 Hz	23.9dB	125 Hz	37.9dB	2000 Hz	23.6dB
10 Hz	22.8dB	160 Hz	31.0dB	2500 Hz	21.2dB
12.5 Hz	28.5dB	200 Hz	30.3dB	3150 Hz	18.5dB
16 Hz	30.6dB	250 Hz	30.5dB	4000 Hz	14.1dB
20 Hz	29.9dB	315 Hz	29.7dB	5000 Hz	13.5dB
25 Hz	45.3dB	400 Hz	28.5dB	6300 Hz	11.2dB
31.5 Hz	32.5dB	500 Hz	29.1dB	8000 Hz	7.2dB
40 Hz	34.8dB	630 Hz	29.6dB	10000 Hz	5.4dB
50 Hz	36.3dB	800 Hz	28.9dB	12500 Hz	5.5dB
63 Hz	30.1dB	1000 Hz	28.7dB	16000 Hz	5.7dB
80 Hz	30.6dB	1250 Hz	27.0dB	20000 Hz	7.0dB

ECO____.159 1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq A					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	-37.3dB	100 Hz	25.7dB	1600 Hz	31.9dB
8 Hz	-30.7dB	125 Hz	28.8dB	2000 Hz	29.5dB
10 Hz	-27.1dB	160 Hz	25.4dB	2500 Hz	27.1dB
12.5 Hz	-21.3dB	200 Hz	27.1dB	3150 Hz	25.3dB
16 Hz	-13.0dB	250 Hz	28.0dB	4000 Hz	23.0dB
20 Hz	-6.3dB	315 Hz	29.7dB	5000 Hz	23.9dB
25 Hz	10.1dB	400 Hz	28.8dB	6300 Hz	20.5dB
31.5 Hz	4.3dB	500 Hz	30.2dB	8000 Hz	15.7dB
40 Hz	11.8dB	630 Hz	31.6dB	10000 Hz	12.3dB
50 Hz	17.3dB	800 Hz	32.8dB	12500 Hz	9.4dB
63 Hz	17.4dB	1000 Hz	33.8dB	16000 Hz	3.4dB
80 Hz	18.3dB	1250 Hz	32.6dB	20000 Hz	-1.0dB

RAPPORTO DI PROVA

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

Commessa n. 21/0578

Misura: ECO____.160

Leq: 42.9 dBA L95: 39.3 dBA

Luogo: Palazzolo sull'Oglio (BS)

Data: 19/04/2021 Ora: 22:12:26

Strumentazione: Larson & Davis 831

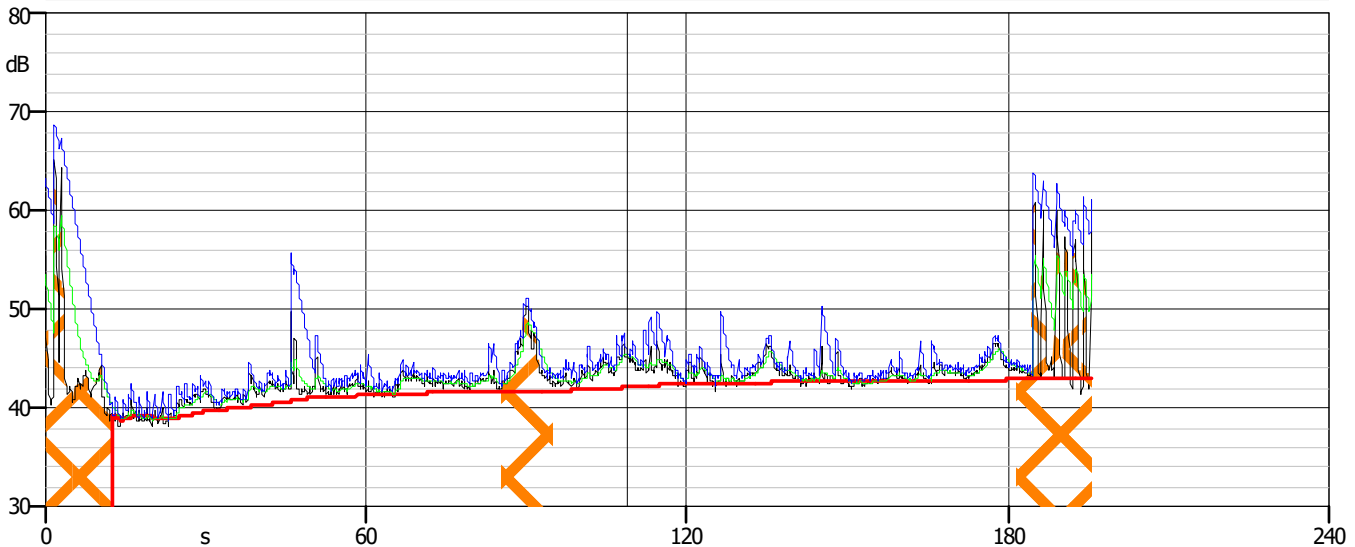
Operatore: Davide Assanelli

Durata Misura: 195.7 s

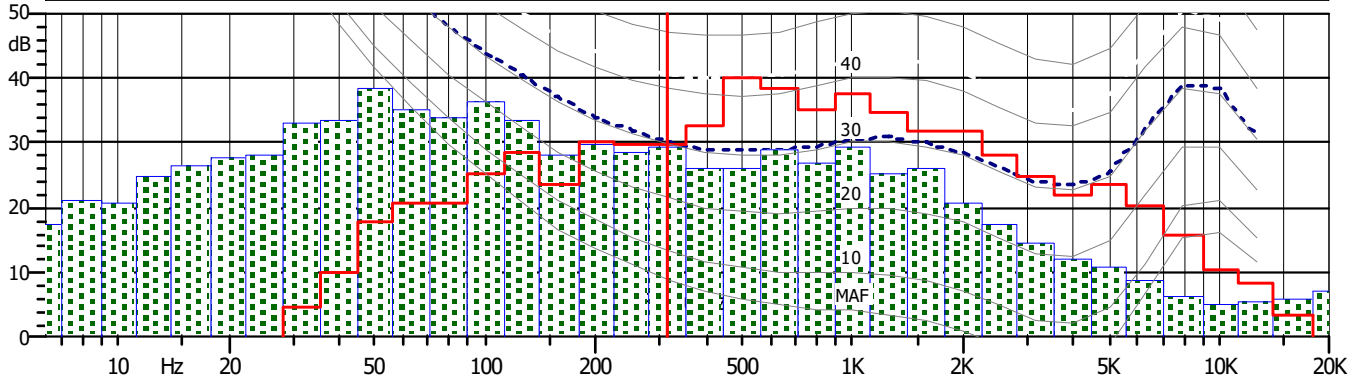
A nnotazioni:

Nome	Leq
Totale	45.9
Non Mascherato	42.9
Mascherato	50.9
Passaggio veicolare (1)	51.7
Passaggio veicolare (2)	45.7
Latrati	52.1

ECO____.160 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAF
 ECO____.160 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAF - Running Leq
 ECO____.160 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LASmax
 ECO____.160 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAImax



ECO____.160 - 1/3 All Min Spectrum - Min - Lineare
 ECO____.160 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq - A



ECO____.160 1/3 All Min Spectrum - Min Lineare					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	17.3dB	100 Hz	36.2dB	1600 Hz	26.2dB
8 Hz	21.3dB	125 Hz	33.3dB	2000 Hz	20.8dB
10 Hz	20.7dB	160 Hz	28.1dB	2500 Hz	17.4dB
12.5 Hz	24.7dB	200 Hz	29.7dB	3150 Hz	14.7dB
16 Hz	26.5dB	250 Hz	28.6dB	4000 Hz	12.0dB
20 Hz	27.7dB	315 Hz	29.5dB	5000 Hz	11.1dB
25 Hz	27.9dB	400 Hz	25.9dB	6300 Hz	9.0dB
31.5 Hz	33.3dB	500 Hz	26.3dB	8000 Hz	6.4dB
40 Hz	33.3dB	630 Hz	29.0dB	10000 Hz	5.0dB
50 Hz	38.4dB	800 Hz	27.0dB	12500 Hz	5.6dB
63 Hz	34.9dB	1000 Hz	29.2dB	16000 Hz	5.8dB
80 Hz	33.7dB	1250 Hz	25.4dB	20000 Hz	7.1dB

ECO____.160 1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq A					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	-46.7dB	100 Hz	25.3dB	1600 Hz	32.0dB
8 Hz	-38.9dB	125 Hz	28.6dB	2000 Hz	31.7dB
10 Hz	-30.4dB	160 Hz	23.8dB	2500 Hz	28.1dB
12.5 Hz	-22.7dB	200 Hz	30.1dB	3150 Hz	24.9dB
16 Hz	-14.3dB	250 Hz	29.9dB	4000 Hz	22.1dB
20 Hz	-8.9dB	315 Hz	29.7dB	5000 Hz	23.5dB
25 Hz	-2.1dB	400 Hz	32.5dB	6300 Hz	20.2dB
31.5 Hz	4.6dB	500 Hz	39.9dB	8000 Hz	15.8dB
40 Hz	10.2dB	630 Hz	38.4dB	10000 Hz	10.3dB
50 Hz	17.9dB	800 Hz	35.1dB	12500 Hz	8.2dB
63 Hz	20.7dB	1000 Hz	37.4dB	16000 Hz	3.5dB
80 Hz	20.9dB	1250 Hz	34.6dB	20000 Hz	-0.5dB

RAPPORTO DI PROVA

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

Commessa n. 21/0578

Misura: ECO____.161

Leq: 46.3 dBA L95: 41.2 dBA

Luogo: Palazzolo sull'Oglio (BS)

Data: 19/04/2021 Ora: 22:19:17

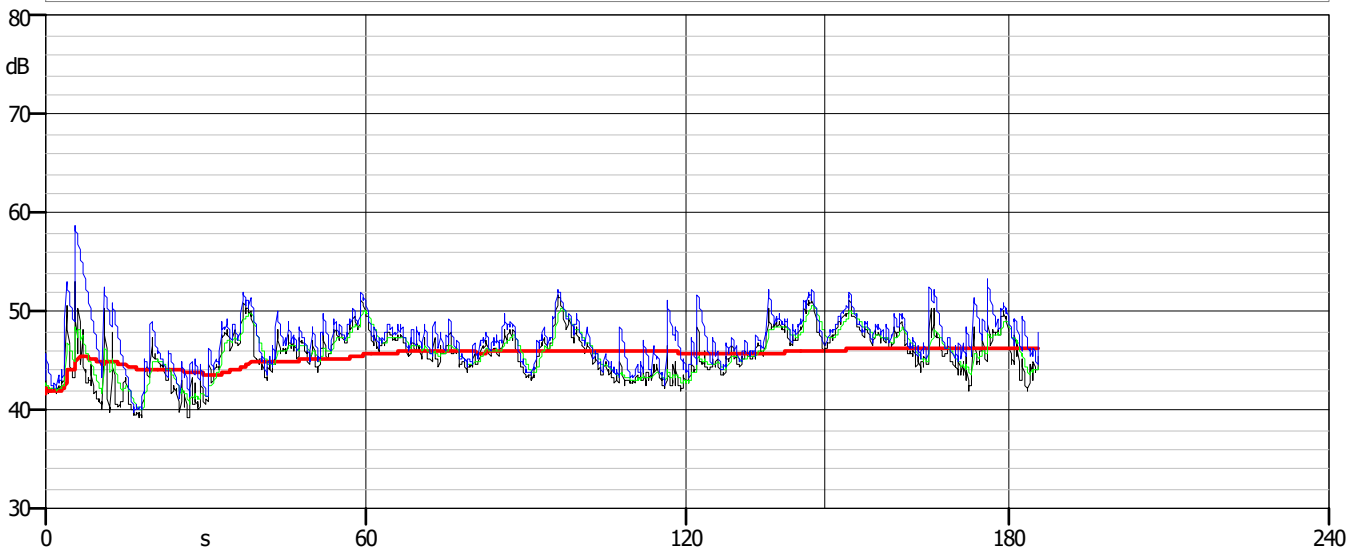
Strumentazione: Larson & Davis 831

Operatore: Davide Assanelli

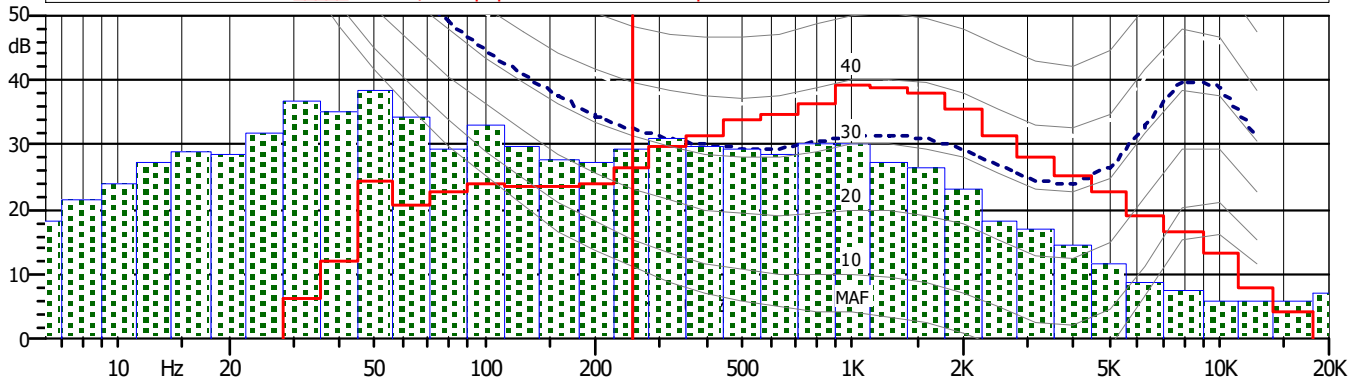
Durata Misura: 185.5 s

Annotazioni:

- ECO____.161 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAF
- ECO____.161 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAF - Running Leq
- ECO____.161 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LASmax
- ECO____.161 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAImax



- ECO____.161 - 1/3 All Min Spectrum - Min - Lineare
- ECO____.161 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq - A



ECO____.161 1/3 All Min Spectrum - Min Lineare					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	18.2dB	100 Hz	33.3dB	1600 Hz	26.3dB
8 Hz	21.6dB	125 Hz	30.0dB	2000 Hz	23.2dB
10 Hz	24.1dB	160 Hz	27.9dB	2500 Hz	18.2dB
12.5 Hz	27.3dB	200 Hz	27.2dB	3150 Hz	17.0dB
16 Hz	29.0dB	250 Hz	29.2dB	4000 Hz	14.5dB
20 Hz	28.7dB	315 Hz	30.8dB	5000 Hz	11.7dB
25 Hz	31.6dB	400 Hz	29.9dB	6300 Hz	8.9dB
31.5 Hz	36.6dB	500 Hz	29.4dB	8000 Hz	7.8dB
40 Hz	35.3dB	630 Hz	28.6dB	10000 Hz	6.0dB
50 Hz	38.4dB	800 Hz	30.2dB	12500 Hz	5.8dB
63 Hz	34.4dB	1000 Hz	30.3dB	16000 Hz	5.8dB
80 Hz	29.3dB	1250 Hz	27.2dB	20000 Hz	7.3dB

ECO____.161 1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq A					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	-48.1dB	100 Hz	24.2dB	1600 Hz	38.0dB
8 Hz	-41.0dB	125 Hz	23.6dB	2000 Hz	35.6dB
10 Hz	-31.5dB	160 Hz	23.7dB	2500 Hz	31.4dB
12.5 Hz	-22.4dB	200 Hz	23.8dB	3150 Hz	28.1dB
16 Hz	-13.6dB	250 Hz	26.5dB	4000 Hz	25.1dB
20 Hz	-7.3dB	315 Hz	29.8dB	5000 Hz	22.8dB
25 Hz	-0.4dB	400 Hz	31.3dB	6300 Hz	19.1dB
31.5 Hz	6.5dB	500 Hz	33.8dB	8000 Hz	16.6dB
40 Hz	12.1dB	630 Hz	34.8dB	10000 Hz	13.1dB
50 Hz	24.3dB	800 Hz	36.3dB	12500 Hz	8.1dB
63 Hz	20.7dB	1000 Hz	39.2dB	16000 Hz	4.3dB
80 Hz	22.9dB	1250 Hz	39.0dB	20000 Hz	-0.8dB

RAPPORTO DI PROVA

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

Commessa n. 21/0578

Misura: ECO____.163

Leq: 41.2 dBA L95: 39.9 dBA

Luogo: Palazzolo sull'Oglio (BS)

Data: 19/04/2021 Ora: 22:36:36

Strumentazione: Larson & Davis 831

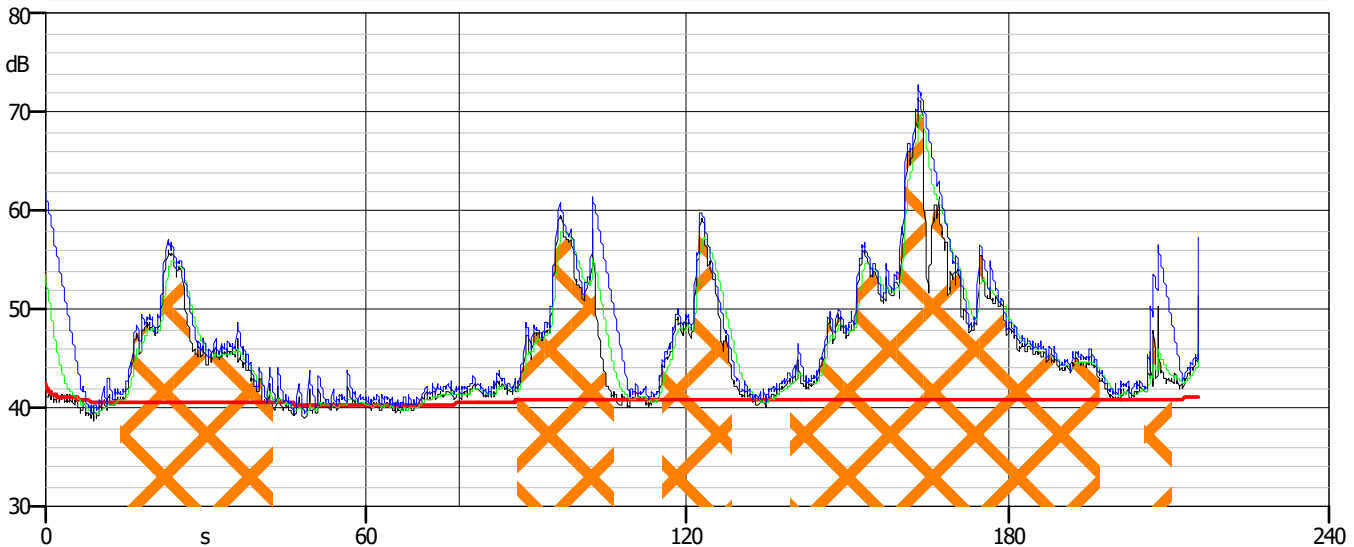
Operatore: Davide Assanelli

Durata Misura: 215.6 s

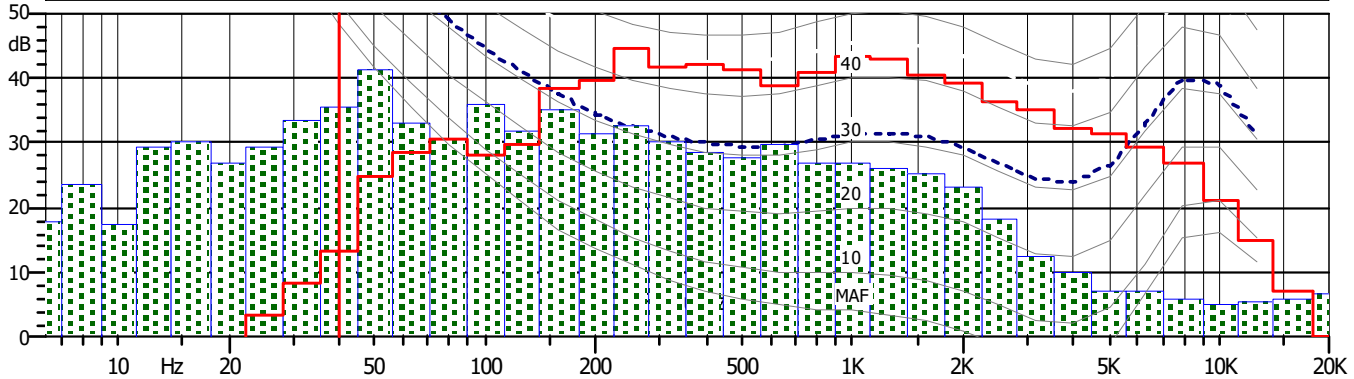
Annotazioni:

Nome	Leq
Totale	52.7
Non Mascherato	41.2
Mascherato	55.0
Passaggio veicolare (1)	48.6
Passaggio veicolare (2, 3)	52.9
Passaggio veicolare (4)	52.1
Passaggio veicolare (5, 6, 7)	57.3
Passaggio veicolare (8)	44.0

ECO____.163 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAF
 ECO____.163 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAF - Running Leq
 ECO____.163 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LASmax
 ECO____.163 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAImax



ECO____.163 - 1/3 All Min Spectrum - Min - Lineare
 ECO____.163 - 1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq - A



ECO____.163 1/3 All Min Spectrum - Min Lineare					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	18.0dB	100 Hz	35.9dB	1600 Hz	25.2dB
8 Hz	23.5dB	125 Hz	31.9dB	2000 Hz	23.3dB
10 Hz	17.3dB	160 Hz	35.0dB	2500 Hz	18.1dB
12.5 Hz	29.6dB	200 Hz	31.6dB	3150 Hz	12.6dB
16 Hz	30.3dB	250 Hz	32.6dB	4000 Hz	10.3dB
20 Hz	26.7dB	315 Hz	30.1dB	5000 Hz	7.2dB
25 Hz	29.6dB	400 Hz	28.6dB	6300 Hz	7.3dB
31.5 Hz	33.6dB	500 Hz	27.5dB	8000 Hz	5.8dB
40 Hz	35.6dB	630 Hz	29.6dB	10000 Hz	5.3dB
50 Hz	41.4dB	800 Hz	26.9dB	12500 Hz	5.4dB
63 Hz	33.1dB	1000 Hz	27.0dB	16000 Hz	5.8dB
80 Hz	30.8dB	1250 Hz	26.1dB	20000 Hz	6.9dB

ECO____.163 1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq A					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	-38.5dB	100 Hz	28.1dB	1600 Hz	40.5dB
8 Hz	-32.7dB	125 Hz	29.8dB	2000 Hz	39.2dB
10 Hz	-27.5dB	160 Hz	38.3dB	2500 Hz	36.4dB
12.5 Hz	-19.3dB	200 Hz	39.8dB	3150 Hz	35.0dB
16 Hz	-10.7dB	250 Hz	44.4dB	4000 Hz	32.1dB
20 Hz	-3.0dB	315 Hz	41.6dB	5000 Hz	31.5dB
25 Hz	3.3dB	400 Hz	42.2dB	6300 Hz	29.6dB
31.5 Hz	8.5dB	500 Hz	41.1dB	8000 Hz	26.7dB
40 Hz	13.2dB	630 Hz	38.6dB	10000 Hz	21.3dB
50 Hz	24.6dB	800 Hz	40.8dB	12500 Hz	14.8dB
63 Hz	28.4dB	1000 Hz	43.2dB	16000 Hz	7.3dB
80 Hz	30.5dB	1250 Hz	42.9dB	20000 Hz	0.4dB

RAPPORTO DI PROVA

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

Commessa n. 21/0578

Misura: ECO____.164

Leq: 48.0 dBA L95: 41.9 dBA

Luogo: Palazzolo sull'Oglio (BS)

Data: 19/04/2021 Ora: 22:45:04

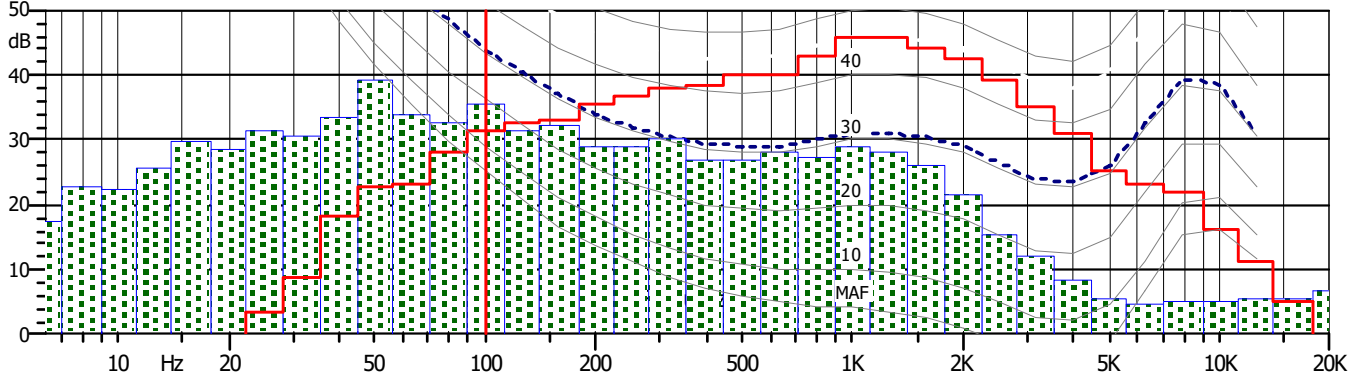
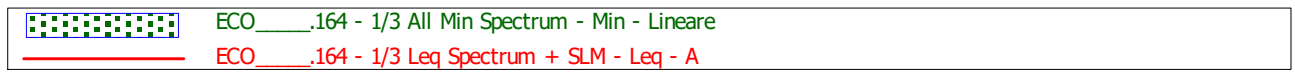
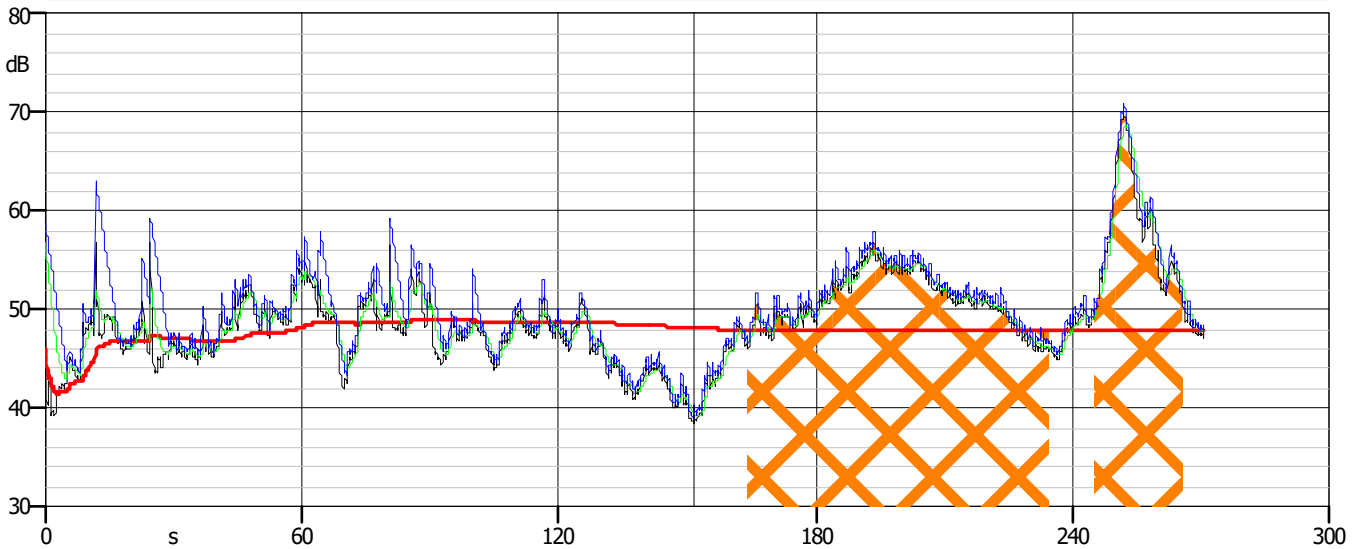
Strumentazione: Larson & Davis 831

Operatore: Davide Assanelli

Durata Misura: 270.8 s

Annotazioni:

Nome	Leq
Totale	53.0
Non Mascherato	48.0
Mascherato	56.7
Sorvolo aereo	51.8
Passaggio veicolare di fronte al microfono	62.0



ECO____.164 1/3 All Min Spectrum - Min Lineare					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	17.3dB	100 Hz	35.6dB	1600 Hz	25.9dB
8 Hz	22.7dB	125 Hz	31.6dB	2000 Hz	21.6dB
10 Hz	22.5dB	160 Hz	32.3dB	2500 Hz	15.4dB
12.5 Hz	25.6dB	200 Hz	29.0dB	3150 Hz	12.2dB
16 Hz	29.7dB	250 Hz	28.9dB	4000 Hz	8.3dB
20 Hz	28.4dB	315 Hz	30.4dB	5000 Hz	5.6dB
25 Hz	31.4dB	400 Hz	27.1dB	6300 Hz	4.9dB
31.5 Hz	30.6dB	500 Hz	26.9dB	8000 Hz	5.1dB
40 Hz	33.6dB	630 Hz	28.1dB	10000 Hz	5.1dB
50 Hz	39.2dB	800 Hz	27.4dB	12500 Hz	5.6dB
63 Hz	33.9dB	1000 Hz	29.0dB	16000 Hz	5.7dB
80 Hz	32.8dB	1250 Hz	28.2dB	20000 Hz	6.9dB

ECO____.164 1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq A					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	-40.3dB	100 Hz	31.6dB	1600 Hz	44.0dB
8 Hz	-32.9dB	125 Hz	32.8dB	2000 Hz	42.4dB
10 Hz	-29.7dB	160 Hz	33.0dB	2500 Hz	39.2dB
12.5 Hz	-21.6dB	200 Hz	35.6dB	3150 Hz	34.9dB
16 Hz	-13.3dB	250 Hz	36.7dB	4000 Hz	30.9dB
20 Hz	-5.6dB	315 Hz	37.9dB	5000 Hz	25.1dB
25 Hz	3.7dB	400 Hz	38.3dB	6300 Hz	23.1dB
31.5 Hz	8.7dB	500 Hz	40.0dB	8000 Hz	22.1dB
40 Hz	18.2dB	630 Hz	40.2dB	10000 Hz	16.2dB
50 Hz	22.6dB	800 Hz	42.9dB	12500 Hz	11.1dB
63 Hz	23.3dB	1000 Hz	45.8dB	16000 Hz	5.0dB
80 Hz	28.0dB	1250 Hz	46.0dB	20000 Hz	-0.7dB

ALLEGATO 2

CERTIFICATI DI TARATURA
STRUMENTO DI MISURA

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21115-A
Certificate of Calibration LAT 163 21115-A

- data di emissione
date of issue 2019-07-30
- cliente
customer ECOSPHERA S.R.L.
25036 - PALAZZOLO SULL'OGGIO (BS)
- destinatario
receiver ECOSPHERA S.R.L.
25036 - PALAZZOLO SULL'OGGIO (BS)
- richiesta
application 388/19
- in data
date 2019-07-15

Si riferisce a

Referring to
- oggetto
item Fonometro
- costruttore
manufacturer Larson & Davis
- modello
model 831
- matricola
serial number 4026
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2019-07-30
- data delle misure
date of measurements 2019-07-30
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21115-A
Certificate of Calibration LAT 163 21115-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	4026
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM831	36876
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	157401

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR1B Rev. 2.
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2014-05.
I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2014-07.
Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	149333	INRIM 19-0037-02	2019-01-21	2020-01-21
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 55358	2018-10-17	2019-10-17
Barometro Druck RPT410V	1614002	Fasint 128P-672/18	2018-11-14	2019-11-14
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0878-A	2019-07-04	2019-10-04
Termoigrometro Testo 175-H2	38235984/911	FASINT 128U-390/18	2018-11-16	2019-11-16

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	25,2	25,2
Umidità / %	50,0	45,9	45,8
Pressione / hPa	1013,3	989,7	989,7

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.
Sullo strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.
Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.
Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21115-A
Certificate of Calibration LAT 163 21115-A
Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

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

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (25 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,15 dB 0,15 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

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

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21115-A
Certificate of Calibration LAT 163 21115-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.301.
- Manuale di istruzioni I831.01 Rev Q del 2017 fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 25,0 - 139,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione per calibratore multifunzione da pressione a campo libero a zero gradi sono stati forniti dal costruttore del microfono
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2013. Lo strumento risulta omologato con certificato PTB DE-15-M-PTB-0056 del 24 febbraio 2016.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poichè è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2013, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2013.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

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

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

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

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

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

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

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Larson & Davis CAL200 sn. 12363
Certificato del calibratore utilizzato	LAT 163 21114-A del 2019-07-30
Frequenza nominale del calibratore	1000,0 Hz
Livello atteso	113,9 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,8 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI

Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.tarature@outlook.it

LAT N° 163

Pagina 5 di 10
Page 5 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21115-A
Certificate of Calibration LAT 163 21115-A

4. Rumore autogenerato

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

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

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

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB
A	Elettrico	6,2
C	Elettrico	10,1
Z	Elettrico	17,3
A	Acustico	15,9

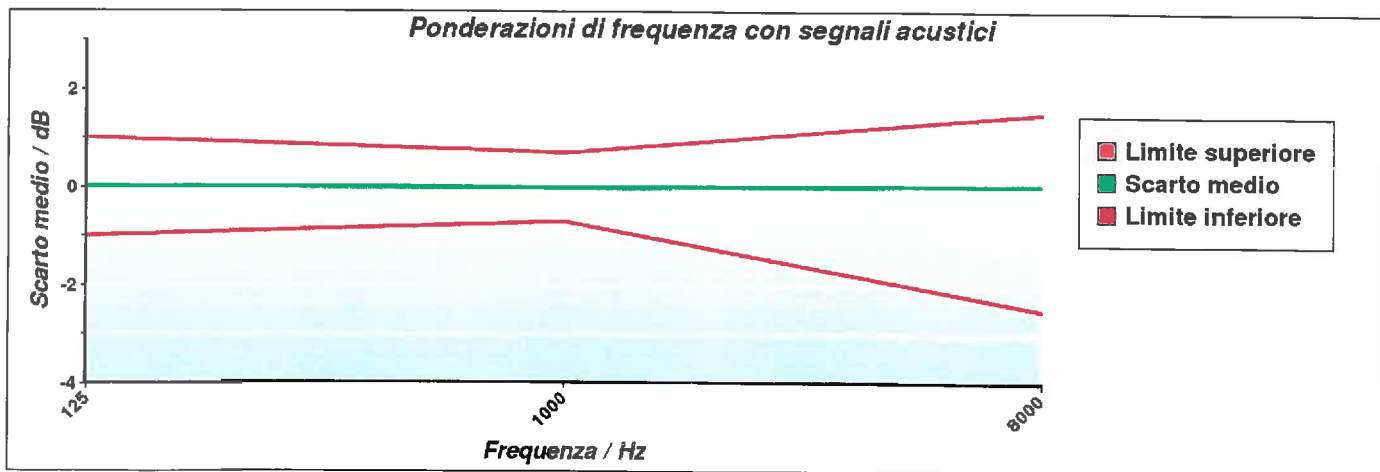
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

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

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

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

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti Accettabilità Classe 1 / dB
125	-0,02	-0,10	0,00	93,82	-0,18	-0,20	0,31	0,02	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	94,00	0,00	0,00	0,26	Riferimento	±0,7
8000	0,05	2,90	0,00	91,05	-2,95	-3,00	0,50	0,05	+1,5/-2,5



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21115-A
 Certificate of Calibration LAT 163 21115-A

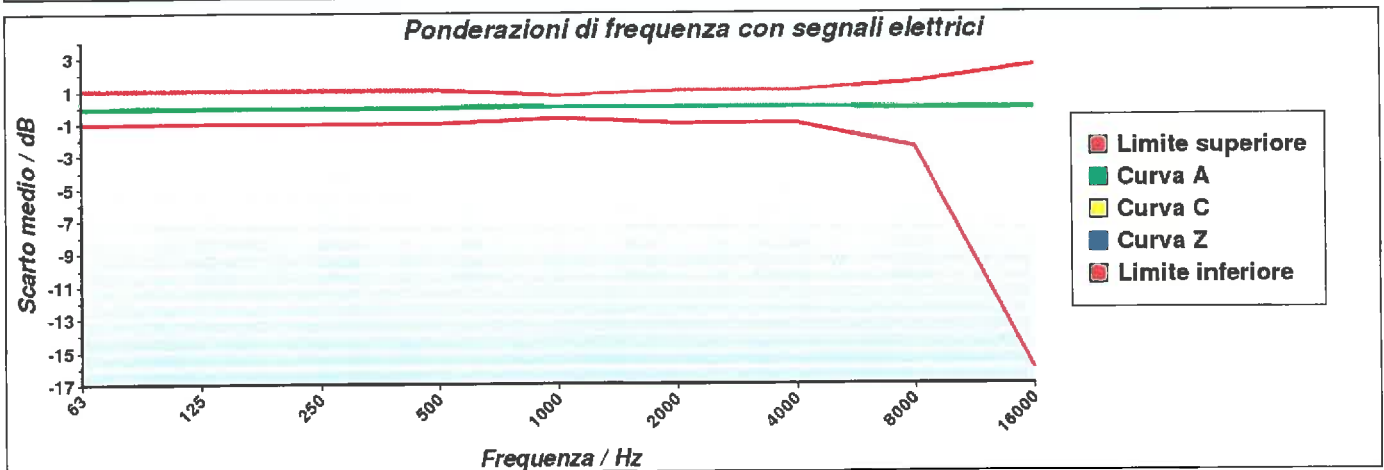
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

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

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

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

Frequenza nominale Hz	Curva A Scarto medio dB	Curva C Scarto medio dB	Curva Z Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
63	-0,10	-0,10	-0,10	0,14	±1,0
125	-0,10	0,00	0,00	0,14	±1,0
250	-0,10	0,00	0,00	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	0,00	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 163 21115-A
Certificate of Calibration LAT 163 21115-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.

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

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

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

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

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

Letture: 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	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
19-120 (Under Range + 5)	29,70	29,70	0,00	0,14	±0,8
19-120 (Riferimento)	114,00	114,00	0,00	0,14	±0,8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21115-A
 Certificate of Calibration LAT 163 21115-A

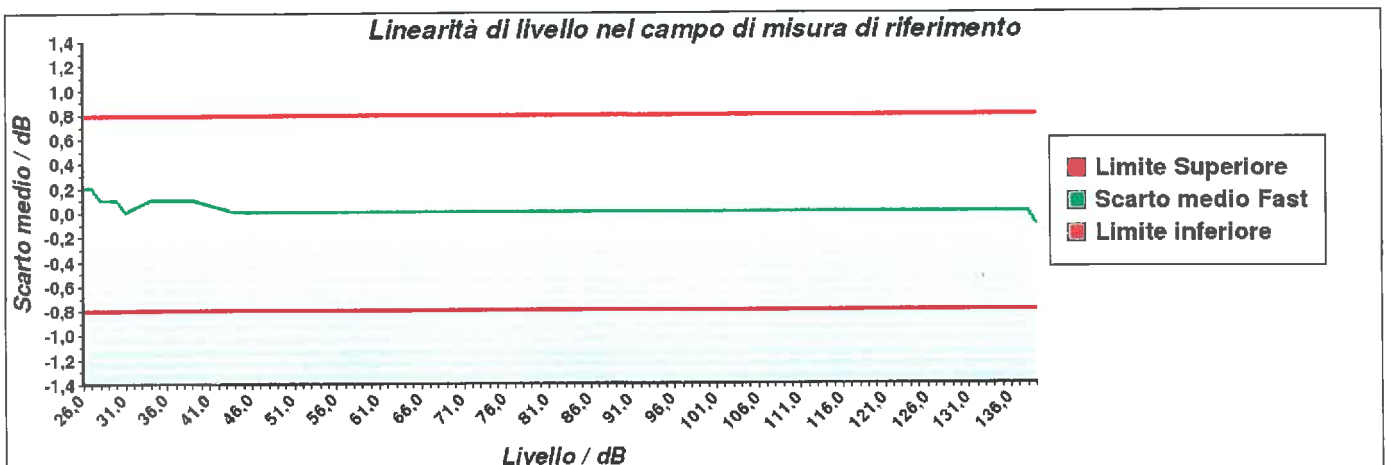
9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

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

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

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

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	0,14	Riferimento	±0,8	79,0	0,14	0,00	±0,8
119,0	0,14	0,00	±0,8	74,0	0,14	0,00	±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	0,00	±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	-0,10	±0,8	34,0	0,14	0,10	±0,8
114,0	0,14	Riferimento	±0,8	31,0	0,14	0,00	±0,8
109,0	0,14	0,00	±0,8	30,0	0,14	0,10	±0,8
104,0	0,14	0,00	±0,8	29,0	0,14	0,10	±0,8
99,0	0,14	0,00	±0,8	28,0	0,14	0,10	±0,8
94,0	0,14	0,00	±0,8	27,0	0,14	0,20	±0,8
89,0	0,14	0,00	±0,8	26,0	0,14	0,20	±0,8
84,0	0,14	0,00	±0,8				



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21115-A
Certificate of Calibration LAT 163 21115-A

10. Risposta a treni d'onda

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

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

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

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

11. Livello sonoro di picco C

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

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

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

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
1 ciclo 8 kHz	135,00	138,40	137,70	-0,70	0,16	±2,0
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,10	-0,30	0,16	±1,0
½ ciclo 500 Hz -	135,00	137,40	137,10	-0,30	0,16	±1,0

12. Indicazione di sovraccarico

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

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

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

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
140,0	138,6	138,5	0,1	0,14	±1,5

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21115-A
Certificate of Calibration LAT 163 21115-A

13. Stabilità ad alti livelli

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

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

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

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

14. Stabilità a lungo termine

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

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

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

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21116-A
Certificate of Calibration LAT 163 21116-A

- data di emissione date of issue	2019-07-30
- cliente customer	ECOSPHERA S.R.L. 25036 - PALAZZOLO SULL'OGLIO (BS)
- destinatario receiver	ECOSPHERA S.R.L. 25036 - PALAZZOLO SULL'OGLIO (BS)
- richiesta application	388/19
- in data date	2019-07-15
Si riferisce a Referring to	
- oggetto item	Filtri 1/3
- costruttore manufacturer	Larson & Davis
- modello model	831
- matricola serial number	4026
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2019-07-30
- data delle misure date of measurements	2019-07-30
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21116-A
Certificate of Calibration LAT 163 21116-A
Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

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

In the following, information is reported about:

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

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Filtri 1/3	Larson & Davis	831	4026
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM831	36876

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR6 Rev. 19. Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61260:1997-11. Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61260. 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
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 55358	2018-10-17	2019-10-17
Barometro Druck RPT410V	1614002	Fasint 128P-672/18	2018-11-14	2019-11-14
Termoigrometro Testo 175-H2	38235984/911	FASINT 128U-390/18	2018-11-16	2019-11-16

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	25,2	25,2
Umidità / %	50,0	45,5	45,1
Pressione / hPa	1013,3	989,7	989,7

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura. Gli elevati valori di incertezza in alcune prove sono determinati dalle caratteristiche intrinseche dello strumento in prova.

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

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21116-A
 Certificate of Calibration LAT 163 21116-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

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

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (25 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,15 dB 0,15 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

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

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21116-A
Certificate of Calibration LAT 163 21116-A

1. Ispezione preliminare

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

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

2. Modalità e condizioni di misura

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

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

3. Attenuazione relativa

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

Frequenza normalizzata f/fm	Attenuazioni rilevate dB					Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
	Filtro a 20 Hz	Filtro a 315 Hz	Filtro a 1000 Hz	Filtro a 8000 Hz	Filtro a 20000 Hz		
0,18546	78,80	72,00	71,90	71,80	70,30	+70/+∞	2,00
0,32748	69,80	66,00	67,80	62,60	70,00	+61/+∞	1,50
0,53143	70,80	66,30	67,80	62,00	67,60	+42/+∞	1,00
0,77257	76,40	75,90	76,20	76,00	75,70	+17,5/+∞	0,50
0,89125	3,00	3,00	3,00	3,00	2,90	+2,0/+5,0	0,21
0,91958	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	-0,3/+1,3	0,16
0,94719	-0,00	0,10	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,6	0,14
0,97402	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,4	0,14
1,00000	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,3	0,14
1,02667	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	-0,3/+0,4	0,14
1,05575	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,20	-0,3/+0,6	0,14
1,08746	0,20	0,20	0,20	0,30	0,50	-0,3/+1,3	0,16
1,12202	2,90	3,00	3,00	3,00	3,40	+2,0/+5,0	0,21
1,29437	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	>80,00	+17,5/+∞	0,50
1,88173	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	>80,00	+42,0/+∞	1,00
3,05365	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	76,80	+61/+∞	1,50
5,39195	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	78,90	+70/+∞	2,00

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21116-A
Certificate of Calibration LAT 163 21116-A

4. Campo di funzionamento lineare

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

Filtro a 20 Hz		Filtro a 1000 Hz		Filtro a 20000 Hz		Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB		
139,0	0,00	139,0	0,00	139,0	-0,10	±0,4	0,12
138,0	0,00	138,0	0,00	138,0	-0,10	±0,4	0,12
137,0	0,00	137,0	0,00	137,0	-0,10	±0,4	0,12
136,0	0,00	136,0	0,00	136,0	0,00	±0,4	0,12
135,0	0,00	135,0	0,00	135,0	0,00	±0,4	0,12
134,0	0,00	134,0	0,00	134,0	0,00	±0,4	0,12
129,0	0,00	129,0	0,00	129,0	0,00	±0,4	0,12
124,0	0,00	124,0	0,00	124,0	0,00	±0,4	0,12
119,0	0,00	119,0	0,00	119,0	0,00	±0,4	0,12
114,0	0,00	114,0	0,00	114,0	0,00	±0,4	0,12
109,0	0,00	109,0	0,00	109,0	0,00	±0,4	0,12
104,0	0,00	104,0	0,00	104,0	0,00	±0,4	0,12
99,0	0,00	99,0	0,00	99,0	0,00	±0,4	0,12
94,0	0,00	94,0	0,00	94,0	0,00	±0,4	0,12
93,0	0,00	93,0	0,00	93,0	0,00	±0,4	0,12
92,0	0,00	92,0	0,00	92,0	0,00	±0,4	0,12
91,0	0,00	91,0	0,00	91,0	0,00	±0,4	0,12
90,0	0,00	90,0	0,00	90,0	0,00	±0,4	0,12
89,0	0,00	89,0	0,00	89,0	0,00	±0,4	0,12

5. Filtri anti-ribaltamento

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

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Attenuazione rilevata dB	Attenuazione minima Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,95	51180,05	74,30	70,0	0,12
1000	1000,00	50200,00	>80,00	70,0	0,12
8000	7943,28	43256,72	>90,00	70,0	0,12

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21116-A
Certificate of Calibration LAT 163 21116-A

6. Somma dei segnali d'uscita

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
315	316,23	316,23	0,00	+1,0/-2,0	0,12
315	316,23	281,84	0,01	+1,0/-2,0	0,12
315	316,23	354,81	0,01	+1,0/-2,0	0,12
1000	1000,00	1000,00	0,00	+1,0/-2,0	0,12
1000	1000,00	891,25	0,01	+1,0/-2,0	0,12
1000	1000,00	1122,02	0,01	+1,0/-2,0	0,12
8000	7943,28	7943,28	0,00	+1,0/-2,0	0,12
8000	7943,28	7079,45	0,01	+1,0/-2,0	0,12
8000	7943,28	8912,52	0,01	+1,0/-2,0	0,12

7. Funzionamento in tempo reale

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

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

Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.tarature@outlook.it

LAT N° 163

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21114-A
Certificate of Calibration LAT 163 21114-A

- data di emissione
date of issue 2019-07-30
- cliente
customer ECOSPHERA S.R.L.
25036 - PALAZZOLO SULL'OGLIO (BS)
- destinatario
receiver ECOSPHERA S.R.L.
25036 - PALAZZOLO SULL'OGLIO (BS)
- richiesta
application 388/19
- in data
date 2019-07-15

Si riferisce a

Referring to
- oggetto
item Calibratore
- costruttore
manufacturer Larson & Davis
- modello
model CAL200
- matricola
serial number 12363
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2019-07-30
- data delle misure
date of measurements 2019-07-30
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

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


I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21114-A
Certificate of Calibration LAT 163 21114-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	12363

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR4 Rev. 19.
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004.
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	2246085	INRIM 19-0037-01	2019-01-28	2020-01-28
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 55358	2018-10-17	2019-10-17
Barometro Druck RPT410V	1614002	Fasint 128P-672/18	2018-11-14	2019-11-14
Termoigrometro Testo 175-H2	38235984/911	FASINT 128U-390/18	2018-11-16	2019-11-16

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	25,3	25,2
Umidità / %	50,0	46,2	46,2
Pressione / hPa	1013,3	989,7	989,7

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21114-A
 Certificate of Calibration LAT 163 21114-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

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

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (25 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,15 dB 0,15 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

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

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21114-A
Certificate of Calibration LAT 163 21114-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	93,90	0,12	0,22	0,40	0,15
1000,0	114,00	113,91	0,12	0,21	0,40	0,15

4. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Frequenza specificata	SPL specificato	Frequenza misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza percentuale tra la frequenza misurata e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	Hz	%	%	%	%
1000,0	94,00	1000,17	0,01	0,03	1,00	0,30
1000,0	114,00	1000,05	0,01	0,01	1,00	0,30

5. Distorsione totale del livello generato

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

Frequenza specificata	SPL specificato	Distorsione misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Distorsione misurata aumentata dall'incertezza estesa di misura	Massima distorsione totale permessa	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	%	%	%	%	%
1000,0	94,00	0,72	0,28	1,00	3,00	0,50
1000,0	114,00	0,42	0,28	0,70	3,00	0,50