

Valutazione di Impatto Acustico Ambientale ai sensi della L. 447/95 e della L.R. del Veneto n. 11/2001

FINCANTIERI S.p.A. - Stabilimento di MARGHERA (VE)

27/05/2022

Valutazione di Impatto Acustico Ambientale ai sensi della L. 447/95 e della L.R. del Veneto n. 11/2001

Valentino Libbi | Paola Del Pico

Data

Descrizione

Tecnici Competenti in Acustica Ambientale



INDICE

1. INTRODUZIONE	3
2. QUADRO NORMATIVO	3
2.1. Livello di rumore residuo (L_R)	4
2.2. Livello di rumore ambientale (L_A)	4
2.3. Livello di rumore corretto (L_C)	4
2.4. Componenti Tonali	4
2.5. Componenti spettrali in bassa frequenza	5
2.6. Eventi impulsivi	5
3. LIMITI ACUSTICI DI RIFERIMENTO	5
3.1. Valori limite assoluti e differenziali di immissione	7
3.2. Valori limite di emissione	8
3.3. Valori di attenzione	8
3.4. Valori di qualità	9
3.5. Piano di zonizzazione acustica comunale	9
4. INQUADRAMENTO DELL'INSEDIAMENTO PRODUTTIVO	11
4.1. Descrizione delle attività	11
5. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO	15
5.1. Tecniche di rilevamento dell'inquinamento acustico	15
5.2. Rilievi fonometrici	16
<u>5.2.1. Rilievi fonometrici diurni</u>	<u>28</u>
<u>5.2.2. Rilievi fonometrici notturni</u>	<u>37</u>
6. CONCLUSIONI	44
7. Allegati	45
Allegato 1 Certificato taratura fonometri integratori	45
Allegato 2 Certificato taratura calibratori acustici	45
Allegato 3 Iscrizione Elenco Tecnici Competenti in Acustica	45



1. INTRODUZIONE

Nei giorni 2, 3 e 4 maggio 2022 sono stati effettuati i rilievi fonometrici per valutare i livelli di pressione sonora indotti dallo Stabilimento FINCANTIERI di Marghera al confine e presso i ricettori per la verifica del rispetto dei livelli acustici ambientali della zona. Tale attività sono state svolte secondo quanto previsto dal D.P.C.M. 01/03/1991, dalla Legge Quadro n. 447/1995 e dalla Legge Regionale del Veneto n. 11/2001.

2. QUADRO NORMATIVO

La normativa in materia di inquinamento acustico è regolata attualmente dalla Legge Quadro n. 447, del 26 ottobre 1995. Di seguito si riportano le principali leggi e decreti presi in considerazione nel presente studio:

- D.P.C.M. 01/03/1991, Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- Legge 26/10/1995, n. 447 Legge Quadro sull'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. 14/11/1997, Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- D.P.C.M. 05/12/1997, Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici;
- D.M. 16/03/1998, Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
- Legge Regionale del Veneto n. 11/2001;
- D.D.G. ARPAV n. 3 del 29/01/2008;
- D.lgs. 17/02/2017, n. 41, Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/CE e con il regolamento (CE) n. 765/2008, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere i), l) e m) della legge 30 ottobre 2014, n. 161;
- D.lgs. 17/02/2017, n. 42 Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161.

Di seguito si riportano i principali parametri di misura prescritti dalla normativa di riferimento indicata.



2.1. Livello di rumore residuo (L_R)

È il livello continuo equivalente di pressione sonora pesato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante: deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

2.2. Livello di rumore ambientale (L_A)

È il livello continuo equivalente di pressione sonora pesato "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.

2.3. Livello di rumore corretto (L_C)

È la correzione in dBA introdotta per tenere 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 $K_I = 3$ dBA;
- per la presenza di componenti tonali $K_T = 3$ dBA;
- per la presenza di componenti in bassa frequenza $K_B = 3$ dBA.

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture di trasporti.

Tale livello è definito dalla relazione: $L_C = L_A + K_I + K_T + K_B$.

2.4. Componenti Tonali

Al fine di individuare la presenza di Componenti Tonali (C_T) nel rumore, si effettua un'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava: si considerano esclusivamente le C_T aventi carattere stazionario nel tempo ed in frequenza.

Se si utilizzano filtri sequenziali si determina il minimo di ciascuna banda con costante di tempo Fast; se si utilizzano filtri paralleli il livello dello spettro stazionario è evidenziato dal livello minimo in ciascuna banda.

Per evidenziare C_T che si trovano alla frequenza di due filtri ad 1/3 di ottava, possono essere usati filtri con maggiore potere selettivo o frequenze di incrocio alternative: l'analisi deve essere svolta nell'intervallo di frequenza tra 20 Hz e 20 kHz; si è in presenza di una C_T se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande



adiacenti per almeno 5 dB: si applica il fattore di correzione K_T soltanto se la C_T tocca una isofonica eguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro; normativa tecnica di riferimento è la UNI EN ISO 266.

2.5. Componenti spettrali in bassa frequenza

Se l'analisi in frequenza svolta con le modalità di cui al punto precedente, rileva la presenza di C_T tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo K_T si applica anche la correzione K_B esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

2.6. Eventi impulsivi

Ai fini del riconoscimento dell'impulsività di un evento devono essere eseguiti i rilevamenti dei livelli, per un tempo di misura adeguato il rumore è considerato avere componenti impulsive quando sono verificate le condizioni seguenti:

- l'evento è ripetitivo;
- la differenza tra L_{Ai} max e L_{As} max è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a - 10 dB dal valore L_{AFmax} è inferiore ad 1 secondo.

L'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di 1 ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di 1 ora nel periodo notturno: la ripetitività deve essere dimostrata mediante registrazione grafica del livello L_{AF} effettuata durante il tempo di misura T_M .

3. LIMITI ACUSTICI DI RIFERIMENTO

La normativa fissa sia i limiti assoluti di accettabilità che quelli differenziali, cioè relativi alla differenza tra i valori L_A e L_R , come definiti ai paragrafi 2.1 e 2.2. Per i livelli di rumorosità ambientale inferiori a 35 dBA diurni e 25 dBA notturni misurati a finestre chiuse, ovvero livelli di rumorosità ambientale inferiore a 50 dBA diurni e 40 dBA notturni misurati a finestre aperte, nessuna sorgente è considerata disturbante (anche se è superato il livello differenziale).

Il valore limite del livello differenziale L_D è di 5 dBA per il periodo diurno e di 3 dBA per quello notturno, all'interno degli ambienti abitativi.

Per i comuni in attesa di procedere agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a), dalla Legge Quadro n. 447 del 26/10/1995 con le modalità previste dal D.P.C.M. 14/11/1997, si applicano i limiti di cui all'art. 6, comma 1, del D.P.C.M.



01/13/1991, in cui si considerano in via transitoria le zone già definite in base al D.M. del 02/04/1968. Tale decreto definisce per zone territoriali omogenee i limiti di densità edilizia, di altezza degli edifici, di distanza fra gli edifici stessi, nonché i rapporti massimi fra gli spazi destinati agli insediamenti abitativi e produttivi e gli spazi pubblici; esso è stato concepito esclusivamente a fini urbanistici e non prende in considerazione le problematiche acustiche.

Il Decreto Ministeriale prevede diversi tipi di zona, così definiti:

- zona A, comprendente gli agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale;
- zona B, comprendente le aree totalmente o parzialmente edificate diverse dalla zona A;
- zone C, D, e F destinate rispettivamente a nuovi insediamenti abitativi industriali, ad uso agricolo, a impianti di interesse generale.

Il D.P.C.M. considera solamente le zone A e B.

Per i Comuni che hanno proceduto alla suddivisione in zone secondo il D.M. 02/04/1968 (di fatto quelli dotati di piano regolatore o di programma di fabbricazione) sono introdotti in via transitori i limiti assoluti e differenziali riportati di seguito Tabella 1.

Tabella 1 Limiti di accettabilità previsti dal D.P.C.M. 01/13/1991 validi in regime transitorio - LAeq in dB[A]

Zone	Limiti assoluti Diurni/notturni	Limiti differenziali Diurni/notturni
B	60 / 50	5/3
A	65 / 55	5/3
Altre (tutto il territorio nazionale)	70 / 60	5/3
Esclusivamente industriali	70 / 70	*/*

Si può osservare che 50 dBA di notte e 60 dBA di giorno costituiscono i limiti assoluti più bassi e che i limiti differenziali di 3 dBA di notte e 5 dBA di giorno, riguardano tutte le zone eccetto quelle esclusivamente industriali (si ricorda che il così detto criterio differenziale si applica all'interno degli ambienti abitativi).

Senza fissare limiti di tempo, la Legge Quadro n. 447/1995 impone ai comuni di suddividere il proprio territorio in base alla classificazione riportata nel D.P.C.M. 14/11/1997. Fanno parte delle aree particolarmente protette (classe I), nelle quali la quiete rappresenta un elemento fondamentale per la loro utilizzazione, gli ospedali, le scuole, i parchi pubblici, le aree destinate al riposo e allo svago, le aree di particolare interesse urbanistico e le aree residenziali rurali. Le aree prevalentemente residenziali



(classe II), di tipo misto (classe III) e di intensa attività umana (classe IV) vengono definite in base:

- al traffico (locale, di attraversamento, intenso);
- alla densità della popolazione (bassa, media, elevata);
- alle attività commerciali, artigiane, industriali (assenti, ovvero presenti in misura limitata, media, elevata);
- vengono infine definite le aree prevalentemente industriali (classe V), con scarsità di abitazioni nonché le aree esclusivamente industriali (classe VI), prive di abitazioni.

3.1. Valori limite assoluti e differenziali di immissione

Il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997 fissa per ogni classe i valori limite di immissione distinti in limiti assoluti (DPCM 14/11/97 - Tabella C Valori Limite di emissione, art. 3) e differenziali (DPCM 14/11/97 - art. 4), detti valori sono riportati nella tabella seguente (Tabella 2).

Tabella 2 Valori limite assoluti e differenziali di immissione - LAeq in dB[A]

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limiti assoluti diurni/notturni	Limiti differenziali diurni/notturni
I – Aree particolarmente protette	50 / 40	5 / 3
II – Aree prevalentemente residenziali	55 / 45	5 / 3
III – Aree di tipo misto	60 / 50	5 / 3
IV – Aree di intensa attività umana	65 / 55	5 / 3
V – Aree prevalentemente industriali	70 / 60	5 / 3
VI – Aree esclusivamente industriali	70 / 70	* / *

I valori limite assoluti di immissione riportati nella tabella precedente si riferiscono al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, con esclusione delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali per le quali dovranno essere individuate delle rispettive fasce di pertinenza: all'esterno di tali fasce, le infrastrutture stesse concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

Le sorgenti sonore, diverse da quelle escluse, dovranno rispettare, nel loro insieme, i limiti di cui alla precedente tabella secondo la classificazione che a quella fascia verrà



assegnata dal comune di appartenenza. I valori limite differenziali di immissione sono quelli riportati nella tabella precedente.

Il criterio del limite differenziale non si applica nei seguenti casi:

1. nelle aree classificate nella classe VI della tabella precedente;
2. per la rumorosità prodotta:
 - dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
 - da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
 - da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso;
3. se il livello del rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;
4. se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno. Per i punti 3 e 4 ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile.

3.2. Valori limite di emissione

Per le sorgenti fisse e per le sorgenti mobili valgono i seguenti valori limite di emissione (DPCM 14/11/97 - Tabella B Valori Limite di emissione art. 2).

Tabella 3 Valori limite di emissione - LAeq in dB[A]

Classi di destinazione d'uso del territorio	diurno (06:00 / 22:00)	notturno (22:00 / 06:00)
I – Aree particolarmente protette	45	35
II – Aree prevalentemente residenziali	50	40
III – Aree di tipo misto	55	45
IV – Aree di intensa attività umana	60	50
V – Aree prevalentemente industriali	65	55
VI – Aree esclusivamente industriali	65	65

I rilevamenti e le verifiche del rispetto di detti limiti per le sorgenti sonore fisse e mobili devono essere effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

3.3. Valori di attenzione

I valori di attenzione (DPCM 14/11/97 - art. 6) espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata "A" segnalano la presenza di un potenziale rischio per la



salute umana o per l'ambiente, il superamento di tali valori implica l'adozione di piani di risanamento. I valori di attenzione, riferiti al tempo a lungo termine TL, sono:

- se riferiti ad un'ora, i valori della Tabella 4;
- se relativi ai tempi di riferimento, i valori relativi alla Tabella 2.

Tabella 4 Valori di attenzione - LAeq in dB[A]

Classi di destinazione d'uso del territorio	diurno (06:00 / 22:00)	notturno (22:00 / 06:00)
I – Aree particolarmente protette	60	45
II – Aree prevalentemente residenziali	65	50
III – Aree di tipo misto	70	55
IV – Aree di intensa attività umana	75	60
V – Aree prevalentemente industriali	80	65
VI – Aree esclusivamente industriali	--	--

3.4. Valori di qualità

I valori di qualità (DPCM 14/11/97 – Tabella D, art. 7), ovvero i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodologie di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge, sono quelli riportati nella seguente tabella.

Tabella 5 Valori di qualità - LAeq in dB[A]

Classi di destinazione d'uso del territorio	diurno (06:00 / 22:00)	notturno (22:00 / 06:00)
I – Aree particolarmente protette	47	37
II – Aree prevalentemente residenziali	52	42
III – Aree di tipo misto	57	47
IV – Aree di intensa attività umana	62	52
V – Aree prevalentemente industriali	67	57
VI – Aree esclusivamente industriali	70	70

3.5. Piano di zonizzazione acustica comunale

Il territorio comunale di Venezia è dotato di piano di zonizzazione acustica adottato con deliberazione consiliare n. 39 del 10/02/2005. Nella seguente figura si riporta la zonizzazione acustica del Comune di Venezia nell'area di Porto Marghera.



Figura 1 Zonizzazione acustica del Comune di Venezia

(Fonte <https://geoportale.comune.venezia.it/>)

L'area del cantiere ricade nella *Classe VI Aree esclusivamente industriali*, adiacenti alle zone di classe VI sono presenti una zona di Classe IV in corrispondenza degli insediamenti residenziali collocati a Nord e Est del cantiere e una Classe V ad Ovest.



4. INQUADRAMENTO DELL'INSEDIAMENTO PRODUTTIVO

Lo stabilimento Fincantieri di Marghera è situato a Marghera (VE) in via delle Industrie, 18 all'interno della zona industriale *Porto di Marghera*. Il sito si estende su una superficie di poco inferiore ai 37 Ha, di cui circa 12 Ha coperti e 2 Ha occupati dal bacino di lavorazione.

L'area è classificata nella variante al Piano Regolatore per Porto Marghera come: *Industria cantieristica di interesse nazionale (D1.2)*.

La Variante al PRG (VPRG, Figura 2) per la Terraferma è stata approvata con D.G.R.V. 3905 del 03/12/2004 e DGRV 2141 del 29/07/2008.

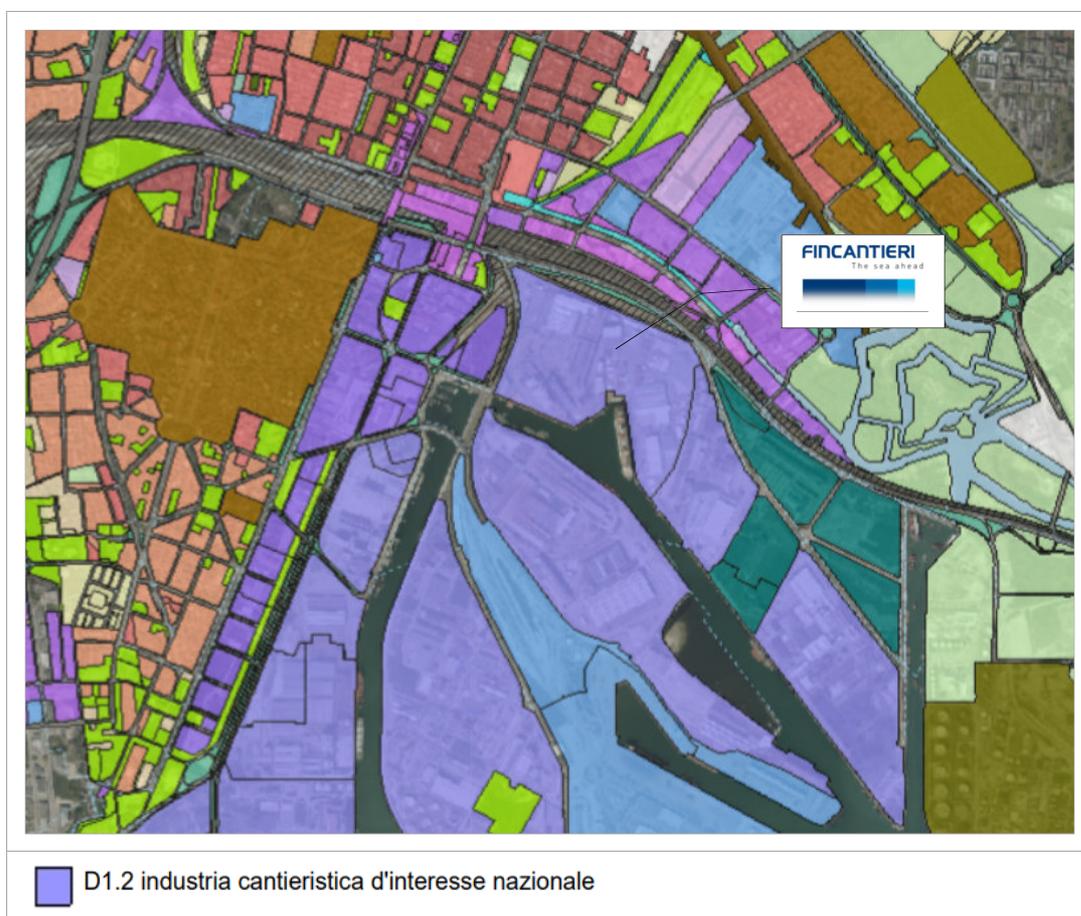


Figura 2 Zonizzazione dalla VPRG del Comune di Venezia - stralcio

(Fonte <https://geoportale.comune.venezia.it/>)

4.1. Descrizione delle attività

Lo Stabilimento Fincantieri di Marghera opera principalmente nella costruzione di navi, le attività sono articolate in aree di competenza e la responsabilità delle attività svolte è affidata ad una struttura organizzativa individuata attraverso un organigramma.



L'attività dell'unità produttiva è articolata in centri di produzione a loro volta suddivisi in officine. A supporto dell'attività di produzione navale sono presenti all'interno del cantiere vari enti a loro volta suddivisi in uffici con diverse competenze.

Di seguito sono sintetizzati i cicli di produzione e le attività che concorrono all'assemblaggio ed alla costruzione del prodotto nave:

- costruzione di strutture metalliche a terra e successivo pre-montaggio e montaggio di manufatti in carpenteria saldata di acciaio o lega leggera;
- montaggio di tutte le apparecchiature quali turbine, motori principali e/o ausiliari, salpancora, timoneria, assi portaelica, verricelli, argani, ecc. comprese relative barenature;
- costruzione e/o montaggio degli impianti di bordo (ventilazione, impianti elettrici, tubolature per fluidi e gas tecnici ed impianti di apparato motore);
- montaggio di tutti i macchinari ed arredi di bordo;
- coibentazioni e pitturazioni varie;
- prove e collaudi;
- prove a mare.

Le lamiere ed i profili da utilizzare per la costruzione dello scafo e delle sovrastrutture, dopo essere stati registrati presso i magazzini di stabilimento (MAG), vengono trasportati all'interno del cantiere, per via stradale e stoccati in apposita area di pertinenza del centro MAS. Nell'officina NAV vengono utilizzate apparecchiature per l'ossitaglio, fisse e portatili. In un'apposita area dell'officina NAV, viene eseguita la sagomatura di parti metalliche costituite da lamiere e profili, mediante l'utilizzo di presse e/o calandre di vario genere e tipo. Nell'officina NAV vengono inoltre costruite parti metalliche di piccola dimensione, destinate al successivo montaggio in altre aree (officina MAS/PRF, BOR/MON e BOR/PRS).

Lo spostamento dei materiali all'interno dell'officina NAV viene effettuato con carriponte muniti di piastre magnetiche o ganci per sollevamento e/o su carrelli scorrenti su rotaia. I locali sono serviti da impianti di ventilazione generale e di aspirazione dei fumi provenienti dalle operazioni di taglio ossiacetilenico e saldatura. L'assemblaggio delle lamiere, dei profili e delle parti di fasciame, nonché degli altri particolari ferrosi, provenienti dall'officina navale, destinati alla costruzione di manufatti più complessi (pannelli e blocchi prefabbricati) e idonei anche a subire una prima fase di allestimento, viene eseguito nelle aree dell'officina prefabbricazione (PRF). Le strutture complesse, che possono essere costituite da pannelli e/o blocchi, provenienti dal centro MAS, vengono assemblate a cura dell'officina BOR/PRS in prefabbricati di maggiori dimensioni



denominati sezioni. In questa fase continua anche l'attività di preallestimento, consistente nell'installazione nelle sezioni in via di costruzione, di tubazioni, apparecchiature elettriche, passerelle, scale, macchinari, ecc. di pertinenza della nave in costruzione.

Le sezioni più complesse vengono invece costruite generalmente in un'area di costruzione al coperto, posta tra la destra bacino e la banchina 2N (Banchina Marghera), denominata Capannette mobili UMO, si tratta di 4 hangar aperti su due lati, in grado di traslare su rotaie.

Tali aree facilmente accessibili con i mezzi di trasporto anche di grandi dimensioni, utilizzati in cantiere, usufruiscono peraltro di gru a carroponte all'interno delle capannette nonché delle gru a torre, dotate di binari di traslazione, poste sulla sinistra e sulla destra del bacino.

Le sezioni preallestite di dimensione e peso significativi (fino a 800 tonnellate di peso) vengono posizionate all'interno del bacino, per mezzo di Gru a cavalletto di portata 800 tonnellate, dove vengono unite tra di loro, fino a formare, nella sua completezza, la struttura della nave. Il posizionamento di tali manufatti definiti normalmente, sezioni, sulle taccate dello scalo o del bacino, viene effettuato con gru a torre adatte al sollevamento di carichi molto pesanti fino 400 tonnellate. All'operazione di posizionamento seguono quelle dell'assemblaggio e unione delle varie sezioni, mediante lo svolgimento di attività di scafo (saldo-carpenteria), e di allestimento.

Prosegue in questa fase l'allestimento interno della costruzione navale, comprendente l'apparato motore, il montaggio delle eliche e del timone, il collegamento degli impianti e delle apparecchiature elettriche, ecc., la pitturazione della carena, delle sovrastrutture e dei locali interni, la finitura degli alloggi delle aree destinate ai futuri passeggeri ed all'equipaggio. All'interno delle navi in fase di costruzione in bacino vengono installati impianti provvisori per l'illuminazione, la ventilazione generale e l'aspirazione localizzata, nonché attacchi per l'ossigeno, l'acetilene, l'aria compressa e per la saldatura elettrica. La nave, dopo il varo, viene ormeggiata ad una delle due banchine di allestimento (Banchina 1N, Banchina 2N), per consentire il completamento dei lavori di allestimento e la messa a punto degli impianti, macchinari e locali che andranno a costituire la nave nella sua interezza.

Nell'elaborato Planimetria Generale riportato di seguito viene rappresentato il layout dello Stabilimento.

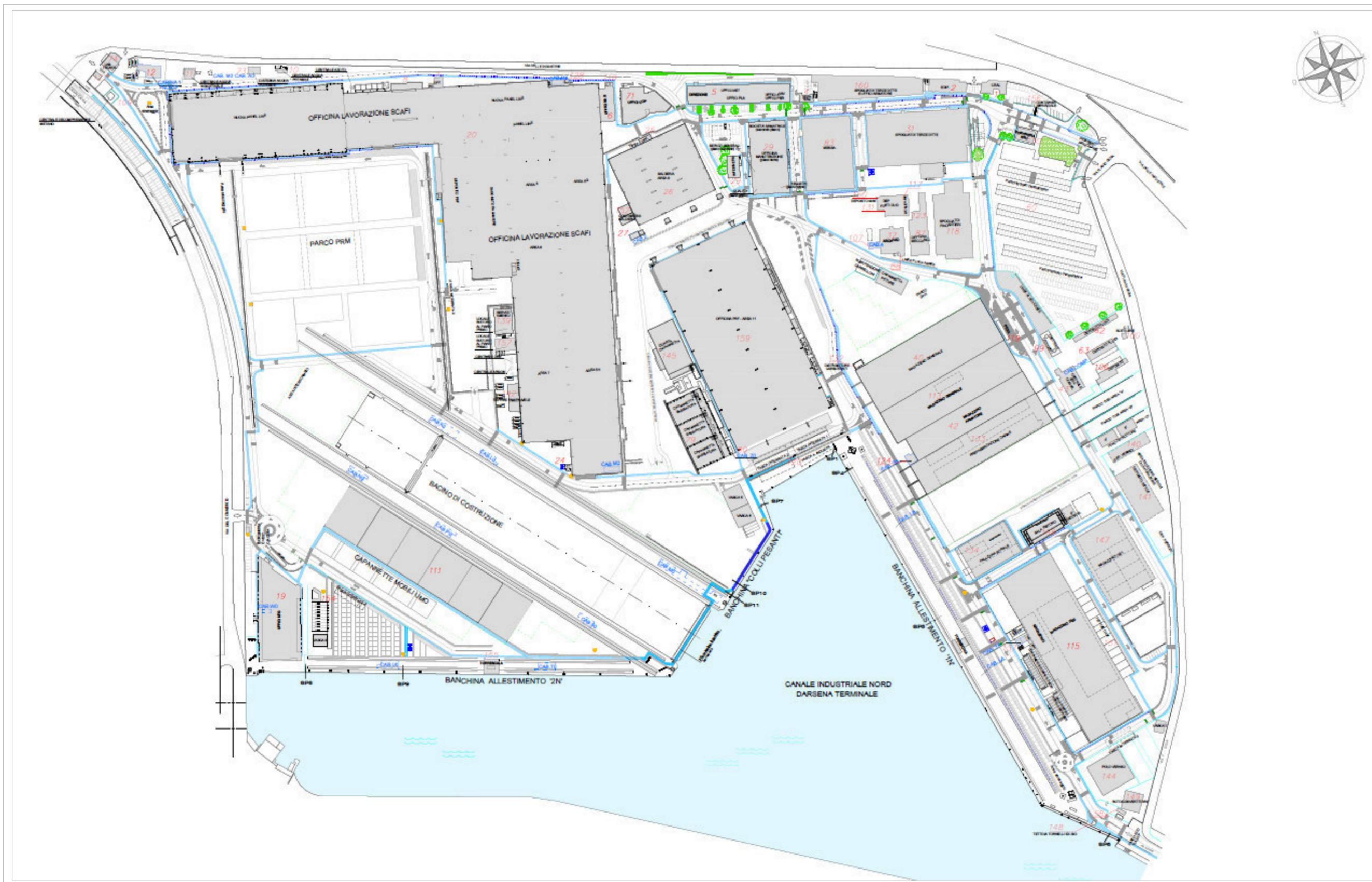


Figura 3 Planimetria Generale dello stabilimento Fincantieri



5. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO

5.1. Tecniche di rilevamento dell'inquinamento acustico

La valutazione è stata eseguita, secondo le modalità previste dalla normativa, in una giornata di normale attività lavorativa, in una condizione di massimo contributo acustico.

Si è proceduto all'acquisizione del livello di rumore ambientale analizzando una condizione di normale rumorosità ottenibile in relazione alle lavorazioni in atto (funzionamento contemporaneo di tutte le sorgenti di rumorosità identificate).

Le attività presso lo stabilimento sono svolte secondo il seguente orario di lavoro: 16 – 24 h/g | 312 g/anno | 12 mesi/anno | 6 g/settimana.

L'attività produttiva si può quindi ritenere a ciclo continuo, per cui il periodo di riferimento T_R considerato sarà sia quello diurno (06:00 – 22:00) che quello notturno (22:00 – 06:00).

La strumentazione impiegata è di Classe 1, conforme alle richieste del DM 16 marzo 1998 *Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico* oltre che alle norme IEC 651 Tipo 1 del 1979 e IEC 804 Tipo 1 del 1985. Precisamente sono stati impiegati:

- n. 1 analizzatore real-time Larson & Davis mod. 831 (certificato di taratura allegato);
- n. 1 calibratore acustico Larson & Davis mod. CAL200 (certificato di taratura allegato).

Durante il periodo di misura le condizioni meteorologiche si sono mantenute idonee allo svolgimento del monitoraggio, con cielo sereno, assenza di precipitazioni e velocità del vento sempre inferiore a 5 m/s.

La calibrazione dei fonometri è stata effettuata prima e dopo ogni ciclo di misure registrando una differenza di valore di misura non superiore a $\pm 0,5$ dB. La catena di misura è stata calibrata all'inizio ed al termine delle acquisizioni strumentali. Le misure sono state eseguite in prossimità del lotto in oggetto, come di seguito indicato: in questo modo si è ottenuta una condizione significativa dei valori di rumorosità abitualmente riscontrabili nella zona.

Il parametro acustico assunto a riferimento e quindi elaborato è il livello continuo equivalente espresso in dB(A), il quale risulta essere il parametro di valutazione indicato da raccomandazioni internazionali e dalla Legge Quadro n. 447/1995 per la determinazione della rumorosità all'esterno e in ambito di ambienti abitativi.



5.2. Rilievi fonometrici

Dalle ore 15.00 del 2 maggio alle ore 12.30 del 4 maggio sono state effettuate le misure fonometriche al fine di valutare i livelli di rumorosità generati dalle attività in prossimità dei confini di proprietà dell'insediamento produttivo di pertinenza e presso i ricettori.

Sono stati ricavati, durante le rilevazioni effettuate, i seguenti parametri mediante acquisizione automatica:

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", definito come:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{P_A^2(t)}{P_0^2} dt \right] \text{ dB(A)}$$

ove:

- $L_{Aeq,T}$ è il livello di pressione sonora continuo equivalente, in un intervallo di tempo $T = (t_2 - t_1)$;
- P_A è la pressione sonora istantanea ponderata secondo la curva A (norma I.E.C. n. 651);
- P_0 è il livello di pressione di riferimento pari a $20 \cdot 10^{-6}$ Pa.

I resoconti temporali diurni si sono articolati come qui di seguito indicato:

- T_R (tempo di riferimento): diurno;
- T_O (tempo di osservazione): dalle ore 14.30 alle ore 18.00 del 2 maggio, dalle 9.00 alle 19.30 del 3 maggio e dalle 9.00 alle 12.30 del 4 maggio;
- T_M (tempo di misura): ~10 minuti.

I resoconti temporali notturni si sono articolati come qui di seguito indicato:

- T_R (tempo di riferimento): notturno;
- T_O (tempo di osservazione): dalle ore 22.00 alle ore 00.00 del 2 maggio, dalle 22.00 del 3 maggio alle 02.30 del 4 maggio;
- T_M (tempo di misura): ~10 minuti.

Le successive tabelle riportano i risultati delle misure eseguite durante l'indagine, come previsto nell'allegato B *Norme tecniche per l'esecuzione delle misure*, punto 3, del DM 16/03/1998. Potendo definirsi il ciclo produttivo dello stabilimento costante, i tempi di misura



sono risultati significativi dell'immissione sonora dell'attività, relativamente alle varie posizioni di misura prescelte.

Le misure all'esterno sono state effettuate nelle seguenti posizioni (come riportato nell'elaborato delle Postazioni di misura), con microfono dello strumento rivolto verso l'insediamento produttivo oggetto di studio, in una condizione rappresentativa della rumorosità registrabile in tali punti.

Nelle tabelle e figure successive si illustrano le postazioni di misura individuate ed i rilievi fotografici.



Figura 5 Postazioni di misura – Ortofoto



Tabella 6 Elenco dei rilievi fonometrici – Livelli di immissione e differenziali periodo DIURNO

ID Postazione di Misura		Data	Ora inizio	Leq [dB(A)] livello immissione	Leq [dB(A)] corretto	K _T	K _T	K _B	Leq [dB(A)] corretto	L95 [dB(A)]	Limiti di immissione Leq [dB(A)] Art. 3 DPCM 14/11/97 Tab. C		Tipologia	Note sorgenti prevalenti	L _{DIFF.} [dB(A)]	Limite differenziale Leq [dB(A)] Art. 4 DPCM 14/11/97
Postazione P1	Ingresso Nord Est Via delle Industrie Via Flavio Gioia	02/05/2022	17:02:35	60,8	61,0	0	0	-	61,0	55,2	Classe VI	70	Livello Ambientale	Traffico stradale	-	
Postazione P4	Perimetro Nord Lungo via delle Industrie	02/05/2022	16:40:34	61,5	61,5	0	0	-	61,5	56,6	Classe VI	70	Livello Ambientale	Traffico stradale	-	
Postazione P6	Perimetro Nord Lungo via delle Industrie	03/05/2022	10:42:36	66,4	66,5	0	0	-	66,5	63,3	Classe VI	70	Livello Ambientale	Traffico stradale	-	
Postazione P7	Perimetro Nord Lungo via delle Industrie	03/05/2022	10:57:50	67,7	67,5	0	0	-	67,5	63,5	Classe VI	70	Livello Ambientale	Traffico stradale Cabine Compressore	--	
Postazione P8	Ingresso Nord – Ovest Ferroviario angolo Via delle industrie con cavalcavia Via del Commercio	02/05/2022	16:06:25	60,7	60,5	0	0	-	60,5	55,2	Classe VI	70	Livello Ambientale	Ingresso Traffico stradale	-	
Postazione P12	Perimetro Nord – Ovest Lungo Via del Commercio	04/05/2022	10:14:04	67,0	67,0	0	0	-	67,0	60,4	Classe VI	70	Livello Ambientale	Saldatura Smerigliatura Gru in funzione Traffico stradale	-	
Postazione P15	Perimetro Ovest Lungo Via del Commercio	02/05/2022	15:23:33	68,9	69,0	0	0	-	69,0	60,3	Classe VI	70	Livello Ambientale	-	-	
Postazione P16	Perimetro Sud – Ovest Lungo Via del Commercio	02/05/2022	15:06:02	59,4	59,5	0	0	-	59,5	54,6	Classe VI	70	Livello Ambientale	Traffico stradale Gru spenta	-	
		03/05/2022	14:11:24	65,8	66,0	3	0	-	69,0	54,7	Classe VI	70	Livello Ambientale	Traffico via del Commercio Gru in funzione	-	
Postazione P22	Ingresso Sud Est Via Flavio Gioia	03/05/2022	09:13:48	66,6	66,5	0	0	-	66,5	56,9	Classe VI	70	Livello Ambientale	Varco sud	-	
Postazione P24	Perimetro Sud Banchina 2N / bacino di costruzione	02/05/2022	15:43:20	66,6	66,5	0	0	-	66,5	61,5	Classe VI	70	Livello Ambientale	Molo con nave	-	
Postazione P25	Perimetro Est Via Flavio Gioia	03/05/2022	09:55:29	68,2	68,0	0	0	-	68,0	60,6	Classe VI	70	Livello Ambientale	Deposito rifiuti, Locale compressori	-	
Ricettore R01	A Nord – Ovest del perimetro dello stabilimento	03/05/2022	11:20:01	64,1	64,0	0	0	-	64,0	55,1	Classe IV	65	Livello Ambientale	Traffico stradale	2,0	5
		03/05/2022	11:55:20	61,8	62,0	0	0	-	62,0	62,0	-	-	Livello Residuo ¹			
Ricettore R02	A Nord – Est del perimetro stabilimento	03/05/2022	12:35:07	62,7	62,5	0	0	-	62,5	47,6	Classe IV	65	Livello Ambientale	Traffico stradale	-	5
		03/05/2022	12:21:50	62,4	62,5	0	0	-	62,5	53,8	-	-	Livello Residuo ¹			

¹ Nello specifico non potendo interrompere il ciclo degli impianti essendo questo in continuo si è determinato il livello residuo in n. 2 postazioni di misura rappresentative del livello di fondo in uno scenario ritenuto rappresentativo ai fini dell'esclusione delle sorgenti acustiche degli impianti oggetto di valutazione.



Tabella 7 Elenco dei rilievi fonometrici – Livelli di immissione e differenziali periodo NOTTURNO

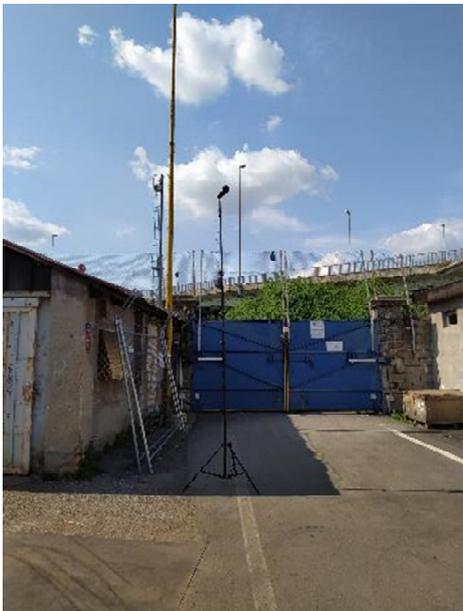
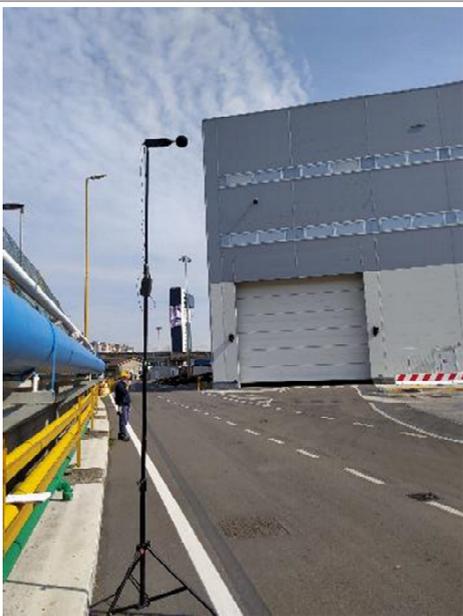
ID Postazione di Misura		Data	Ora inizio	Leq [dB(A)] livello immissione	Leq [dB(A)] corretto	K _I	K _T	K _B	Leq [dB(A)] corretto	L95 [dB(A)]	Limiti di immissione Leq [dB(A)] Art. 3 DPCM 14/11/97 Tab. C		Tipologia	Note sorgenti prevalenti	L _{DIFF.} [dB(A)]	Limite differenziale Leq [dB(A)] Art. 4 DPCM 14/11/97
Postazione P1	Ingresso Nord Est Via delle Industrie Via Flavio Gioia	03/05/2022	23:55:52	53,5	53,5	0	0	0	53,5	50,3	Classe VI	70	Livello Ambientale	Traffico stradale	-	-
Postazione P4	Perimetro Nord Lungo via delle Industrie	03/05/2022	23:28:50	57,4	57,5	0	0	0	57,5	52,6	Classe VI	70	Livello Ambientale	Traffico stradale	-	-
Postazione P6	Perimetro Nord Lungo via delle Industrie	03/05/2022	23:20:17	62,7	62,5	0	0	0	62,5	60,1	Classe VI	70	Livello Ambientale	Traffico stradale	-	-
Postazione P7	Perimetro Nord Lungo via delle Industrie	03/05/2022	23:08:09	62,5	62,5	0	0	0	62,5	56,6	Classe VI	70	Livello Ambientale	Traffico stradale	-	-
Postazione P8	Ingresso Nord – Ovest Ferroviario angolo Via delle industrie con cavalcavia Via del Commercio	03/05/2022	22:56:43	55,4	55,5	0	0	0	55,5	49,1	Classe VI	70	Livello Ambientale	Traffico stradale	-	-
Postazione P12	Perimetro Nord – Ovest Lungo Via del Commercio	03/05/2022	22:46:36	61,8	62,0	0	0	0	62,0	59,7	Classe VI	70	Livello Ambientale	Traffico stradale	-	-
Postazione P16	Perimetro Sud – Ovest Lungo Via del Commercio	03/05/2022	22:20:50	53,3	53,5	0	0	0	53,5	47,8	Classe VI	70	Livello Ambientale	-	-	-
Postazione P22	Ingresso Sud Est Via Flavio Gioia	03/05/2022	23:41:54	56,4	56,5	0	0	0	56,5	55,3	Classe VI	70	Livello Ambientale	-	-	-
Postazione P24	Perimetro Sud Banchina 2N / bacino di costruzione	03/05/2022	22:36:09	62,7	62,5	0	0	0	62,5	61,3	Classe VI	70	Livello Ambientale	-	-	-
Ricettore R01	A Nord – Ovest del perimetro dello stabilimento	04/05/2022	00:18:08	52,3	52,5	0	0	0	52,5	43,8	Classe IV	55	Livello Ambientale	Traffico stradale	0,5	3
		02/05/2022	23:19:58	52,0	52,0	0	0	0	52,0	43,1	-	Livello Residuo ²				
Ricettore R02	A Nord – Est del perimetro stabilimento	04/05/2022	00:55:22	54,7	54,5	0	0	0	54,5	47,3	Classe IV	55	Livello Ambientale	Le sorgenti prevalenti sono gli impianti della zincheria su via Flavio Gioia e il Traffico stradale sulla Padana Superiore	-	3
		04/05/2022	00:37:51	54,4	54,5	0	0	0	54,5	42,9	-	Livello Residuo				

² Nello specifico non potendo interrompere il ciclo degli impianti essendo questo in continuo si è determinato il livello residuo in n. 2 postazioni di misura rappresentative del livello di fondo in uno scenario ritenuto rappresentativo ai fini dell'esclusione delle sorgenti acustiche degli impianti oggetto di valutazione.



<p>Postazione P1 Ingresso Nord Est Via delle Industrie Via Flavio Gioia</p> <p>Classe VI – Aree esclusivamente industriali</p>	
<p>Postazione P4 Perimetro Nord Lungo via delle Industrie</p> <p>Classe VI – Aree esclusivamente industriali</p>	
<p>Postazione P6 Perimetro Nord Lungo via delle Industrie</p> <p>Classe VI – Aree esclusivamente industriali</p>	

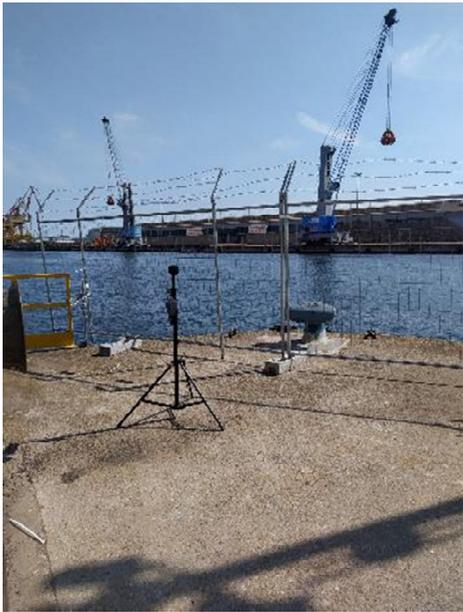


<p>Postazione P7 Perimetro Nord Lungo via delle Industrie</p> <p>Classe VI – Aree esclusivamente industriali</p>	
<p>Postazione P8 Ingresso Nord – Ovest Ferroviario angolo Via delle industrie con cavalcavia Via del Commercio</p> <p>Classe VI – Aree esclusivamente industriali</p>	
<p>Postazione P12 Perimetro Nord – Ovest Lungo Via del Commercio</p> <p>Classe VI – Aree esclusivamente industriali</p>	



<p>Postazione P15 Perimetro Ovest Lungo Via del Commercio</p> <p>Classe VI – Aree esclusivamente industriali</p>	
<p>Postazione P16 Perimetro Sud – Ovest Lungo Via del Commercio</p> <p>Classe VI – Aree esclusivamente industriali</p>	
<p>Postazione P22 Ingresso Sud Est Via Flavio Gioia</p> <p>Classe VI – Aree esclusivamente industriali</p>	



<p>Postazione P24 Perimetro Sud Banchina 2N / bacino di costruzione</p> <p>Classe VI – Aree esclusivamente industriali</p>	
<p>Postazione P25 Perimetro Est Via Flavio Gioia</p> <p>Classe VI – Aree esclusivamente industriali</p>	



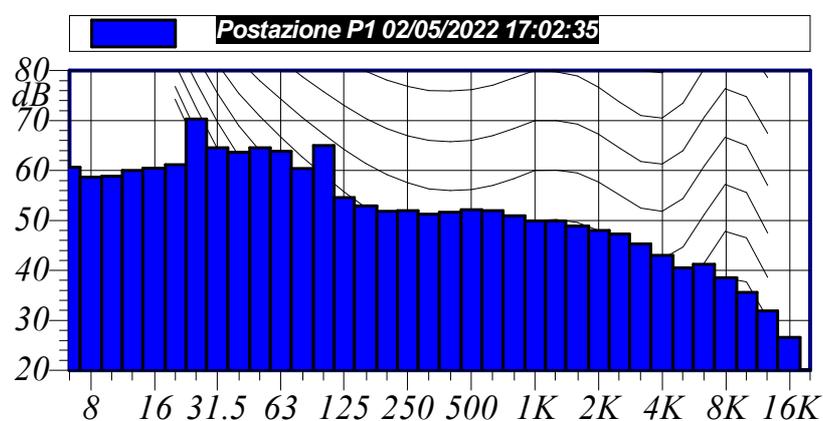
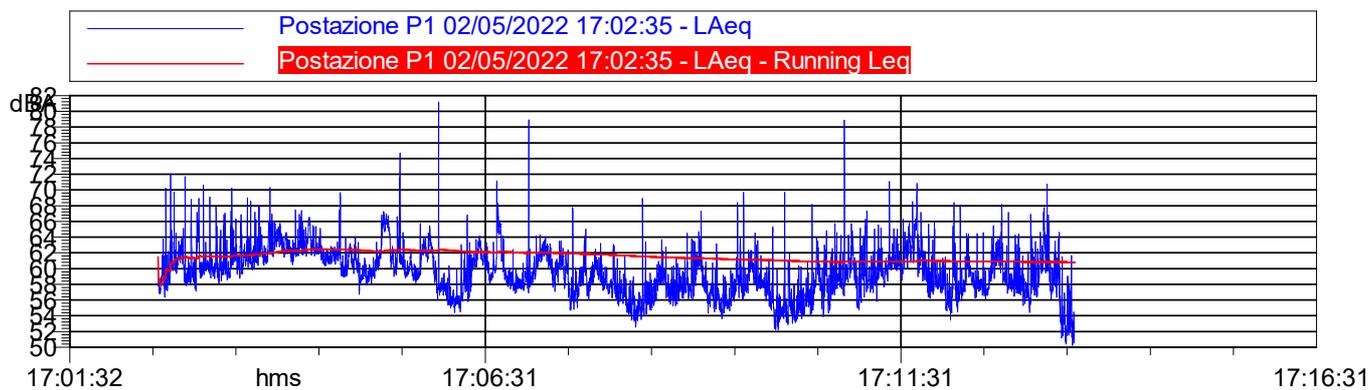
<p>Ricettore R01 A Nord – Ovest del perimetro dello stabilimento</p> <p>Classe IV – Aree di intensa attività umana</p>	
<p>R01 LR residuo</p> <p>Classe IV – Aree di intensa attività umana</p>	

<p>Ricettore R02 A Nord – Est del perimetro stabilimento</p> <p>Classe IV – Aree di intensa attività umana</p>	
<p>R02 LR residuo</p> <p>Classe IV – Aree di intensa attività umana</p>	

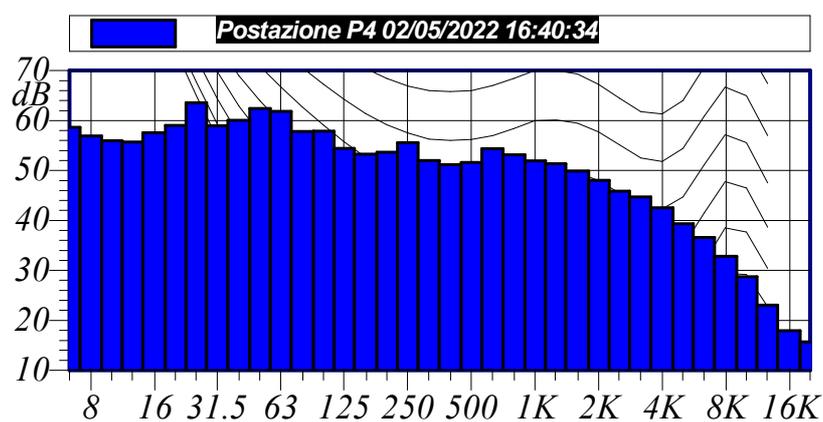
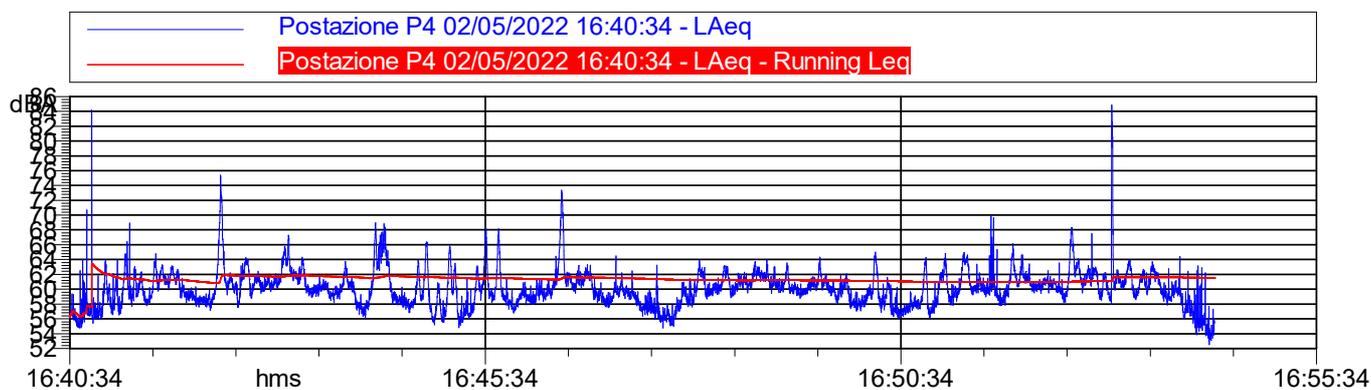


5.2.1. Rilievi fonometrici diurni

POSTAZIONE P1

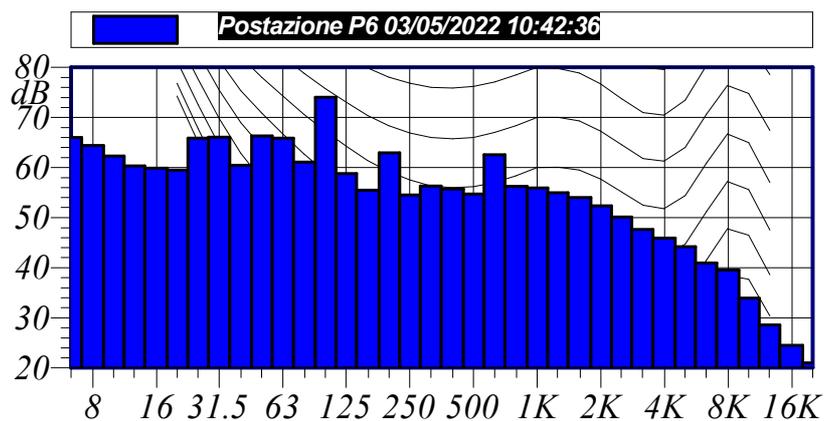
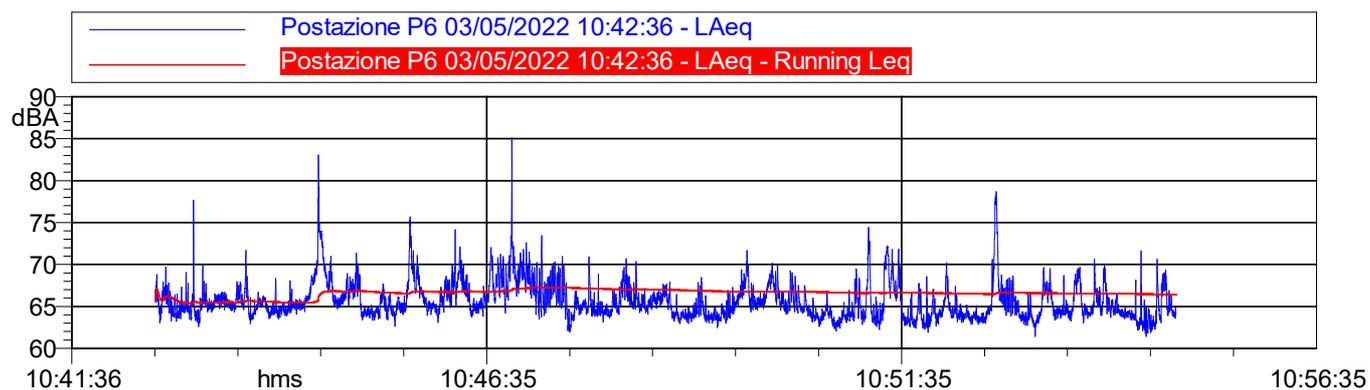


POSTAZIONE P4

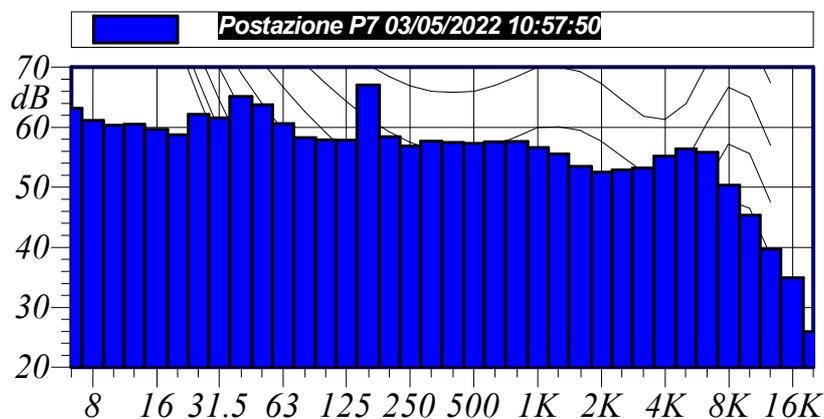
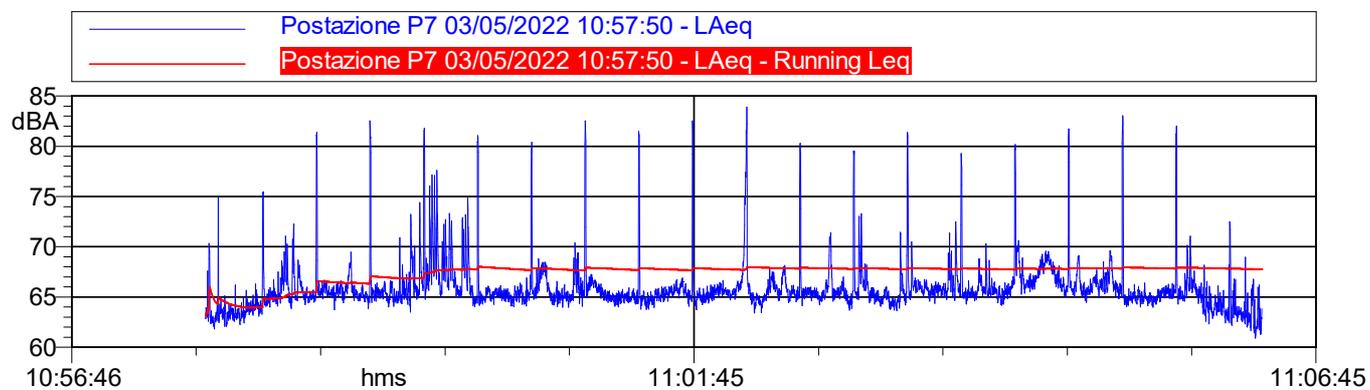




POSTAZIONE P6

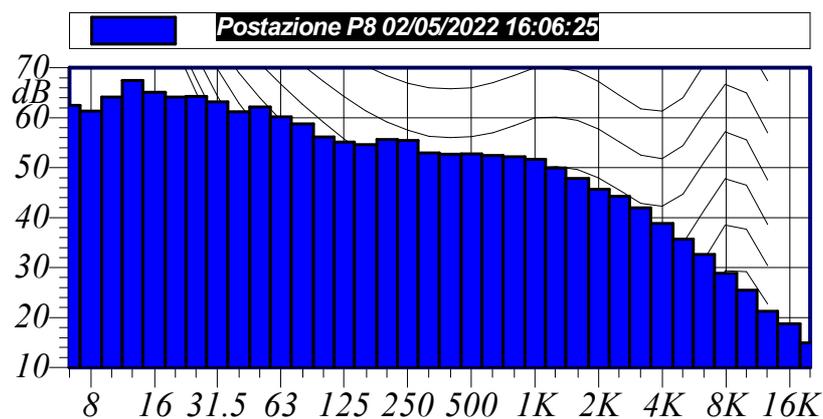
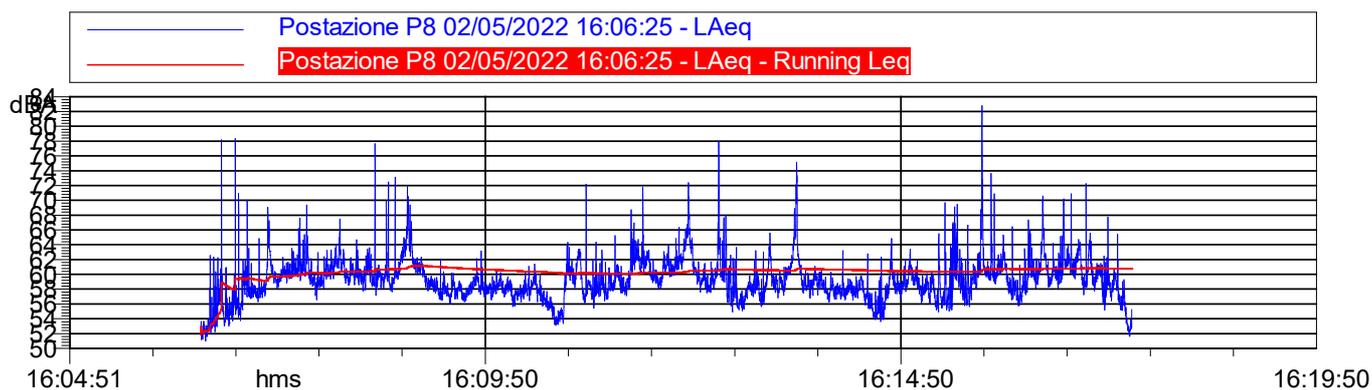


POSTAZIONE P7

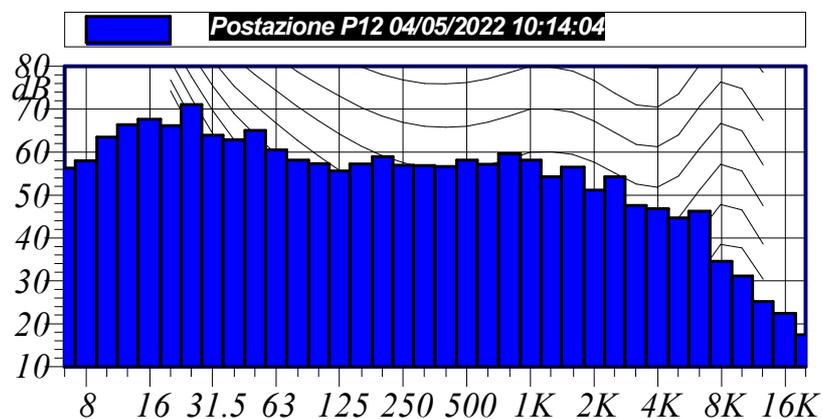
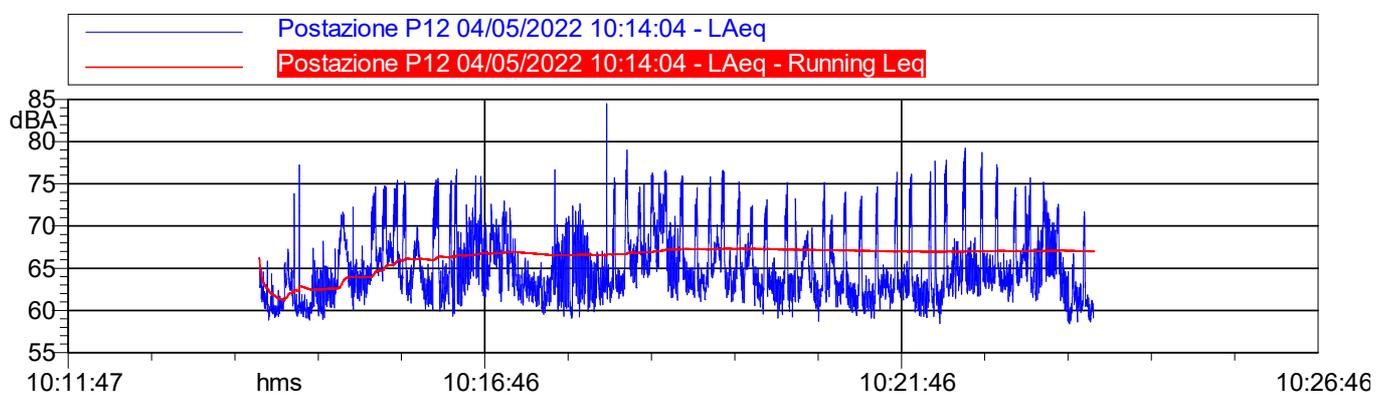




POSTAZIONE P8

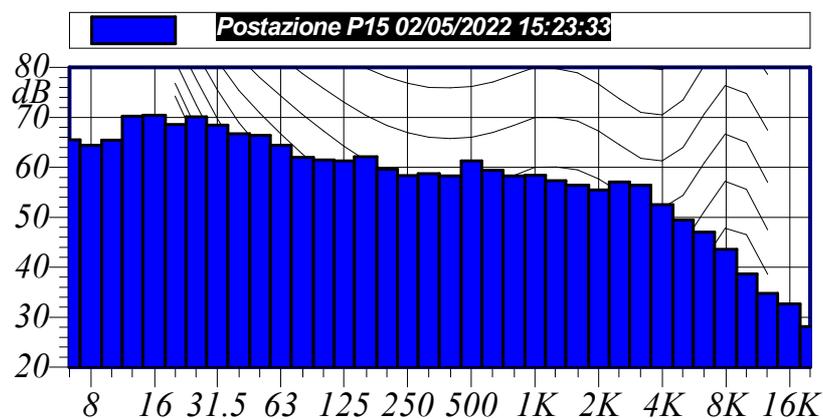
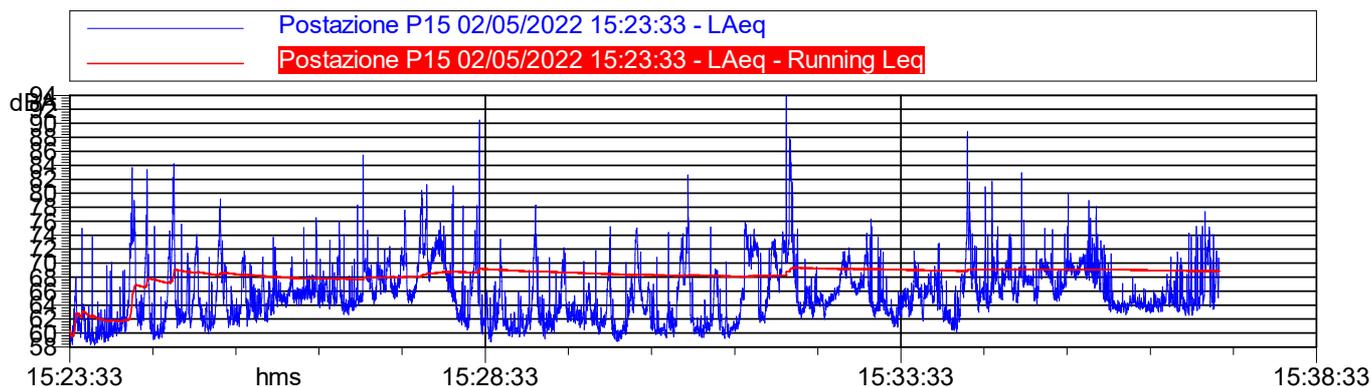


POSTAZIONE P12

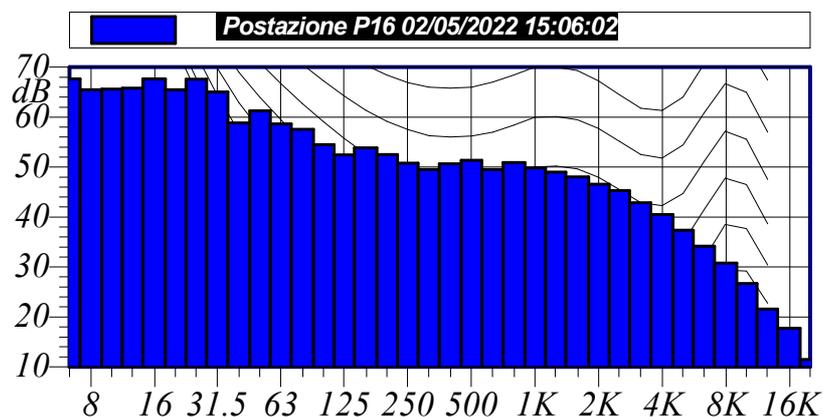
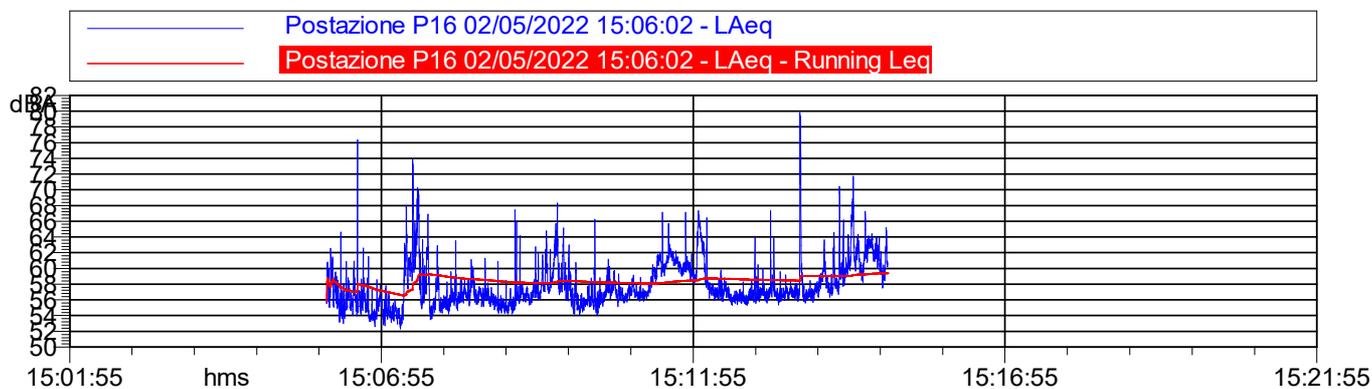


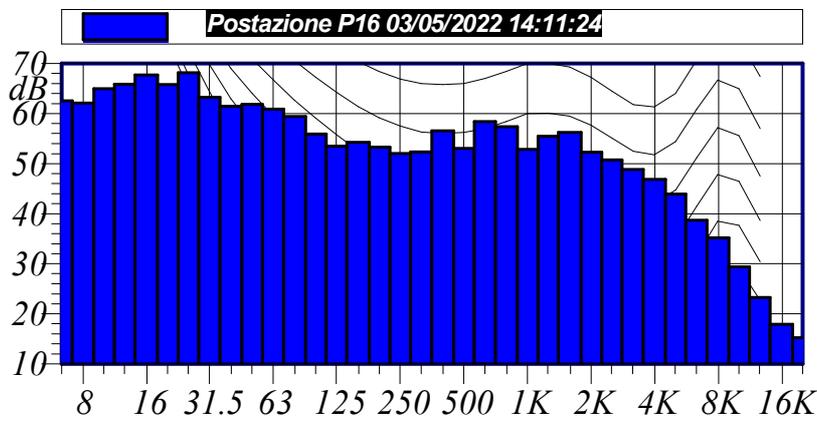
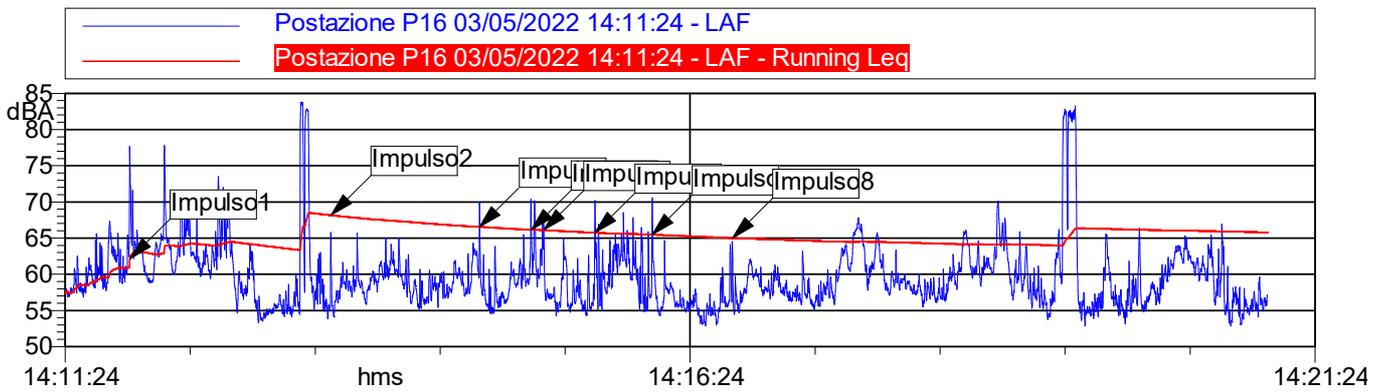
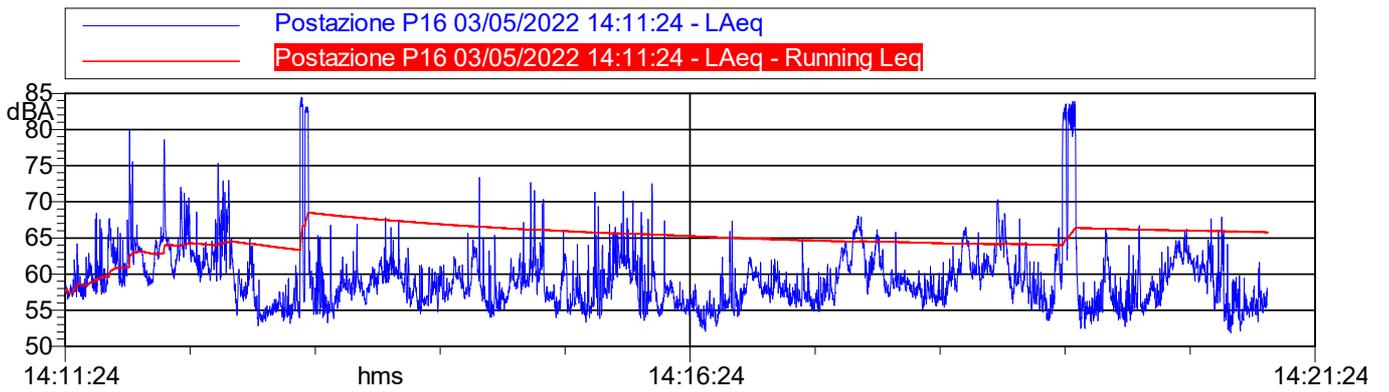


POSTAZIONE P15



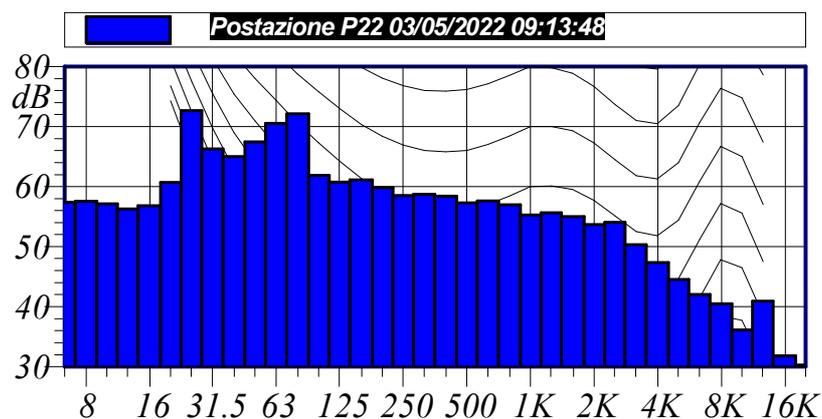
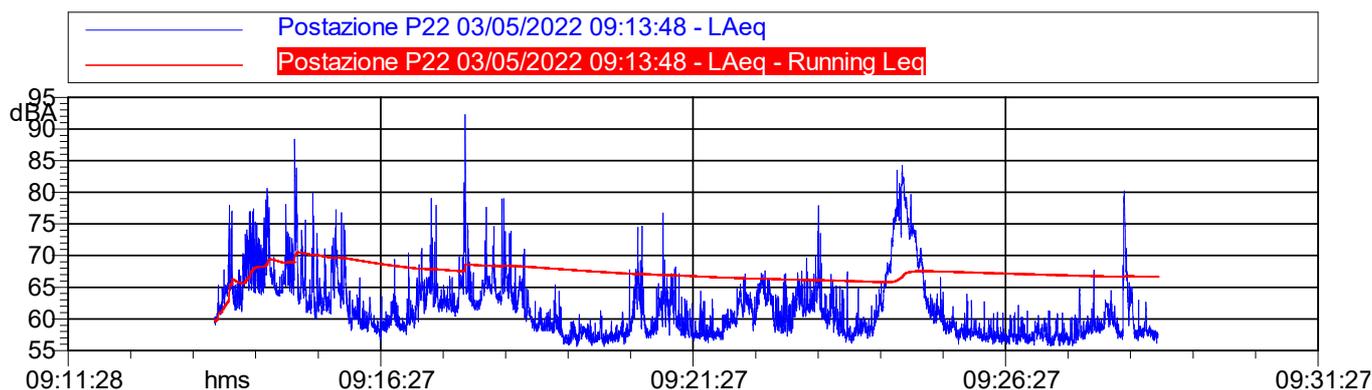
POSTAZIONE P16



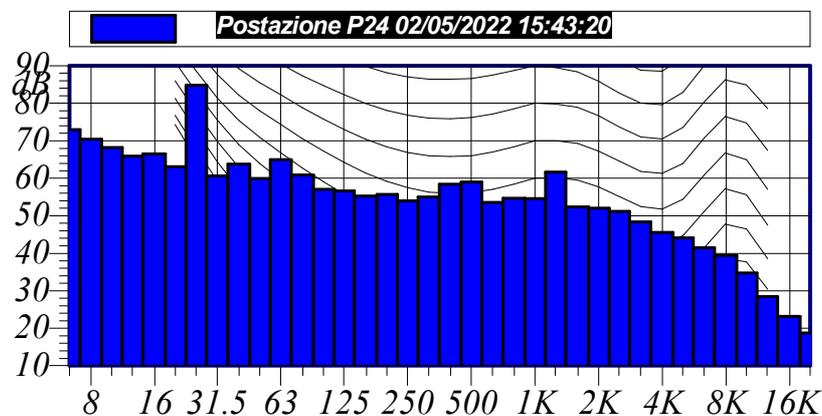
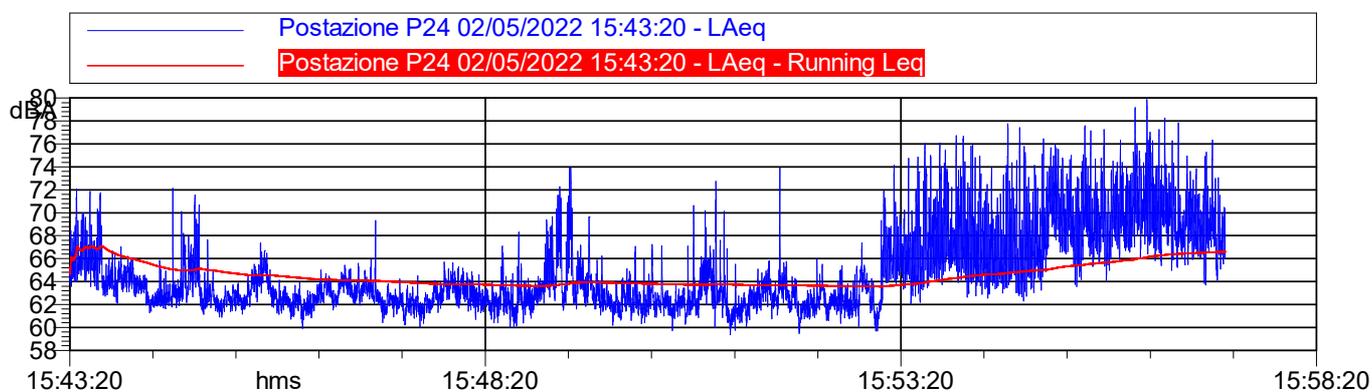




POSTAZIONE P22

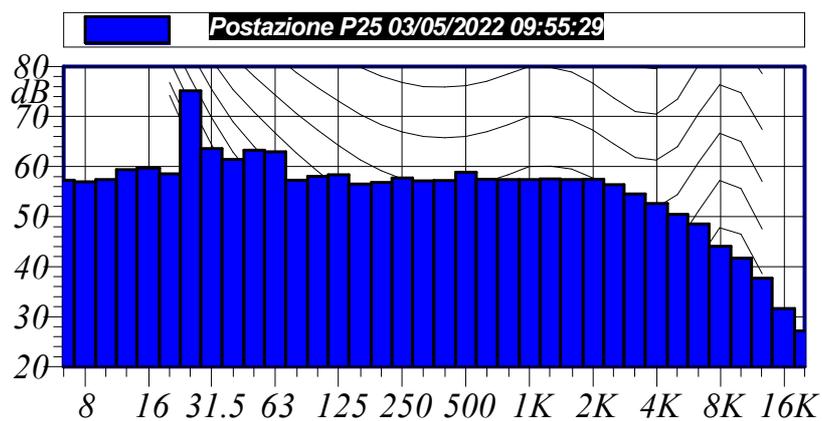
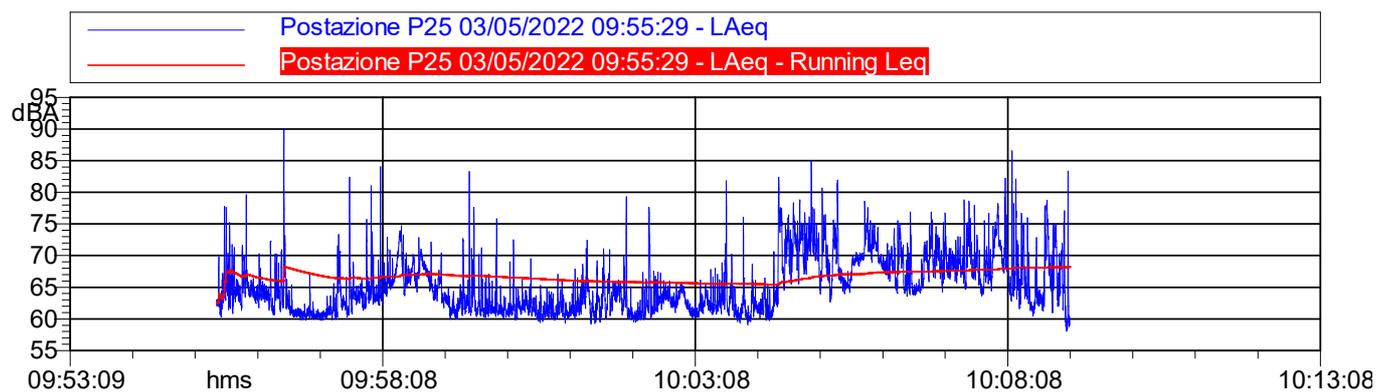


POSTAZIONE P24



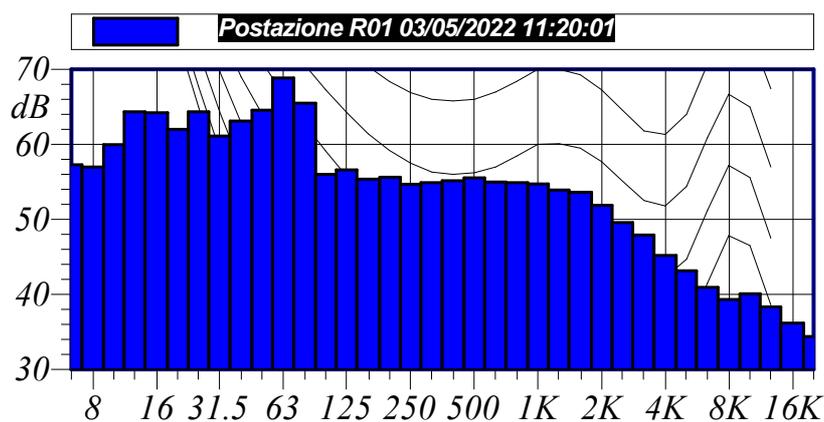
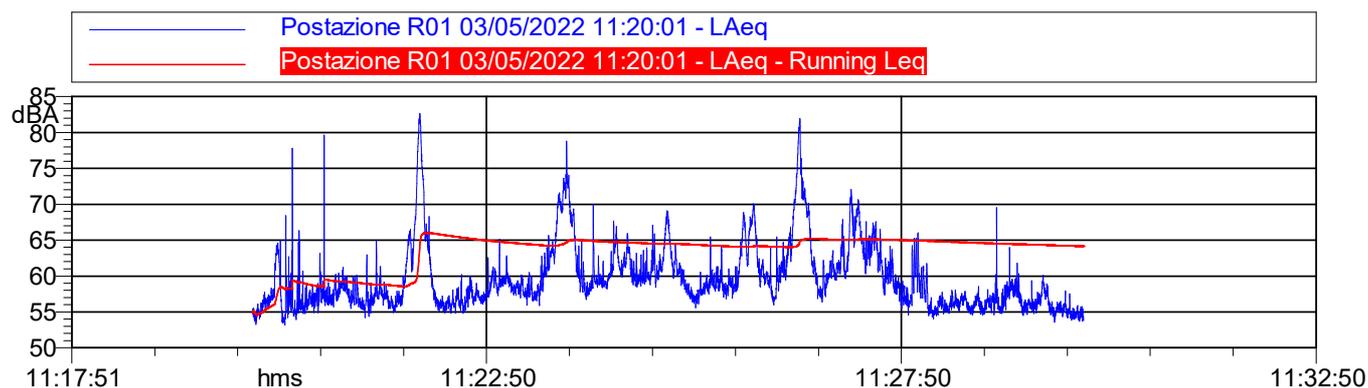


POSTAZIONE P25

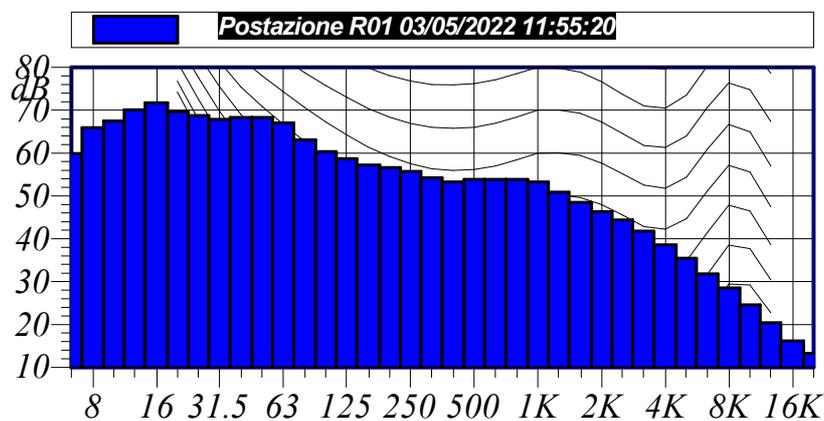
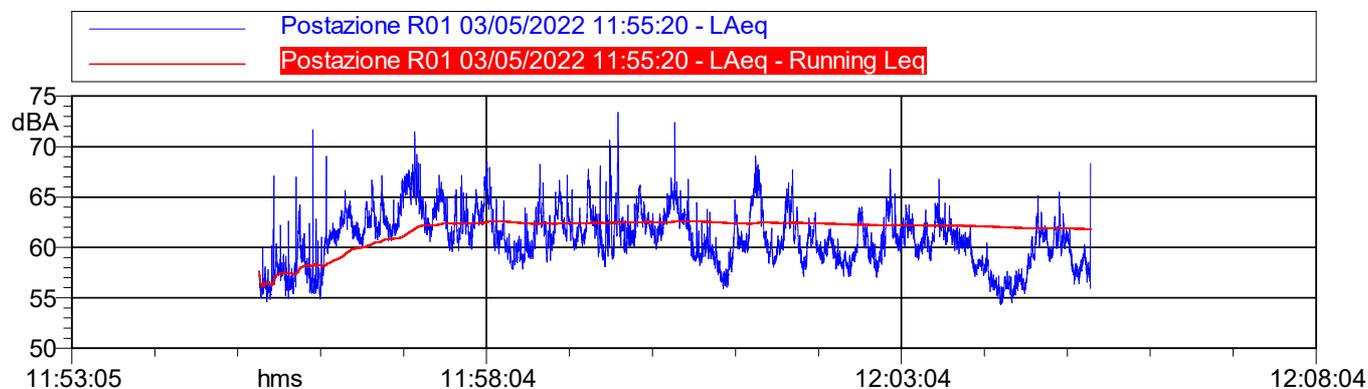




RICETTORE R01

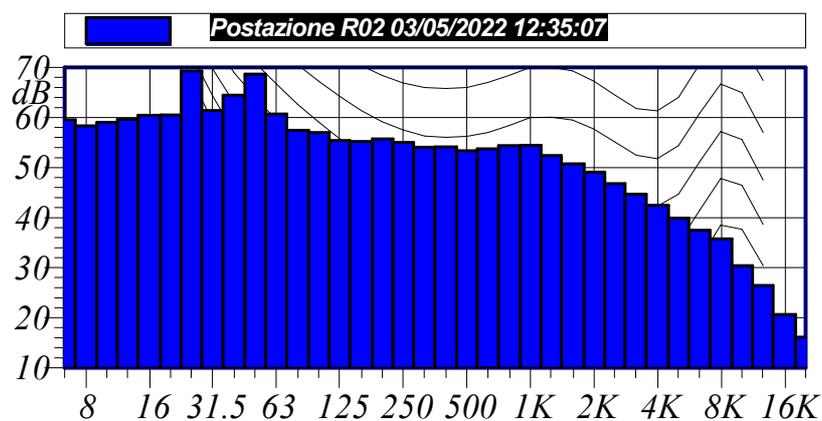
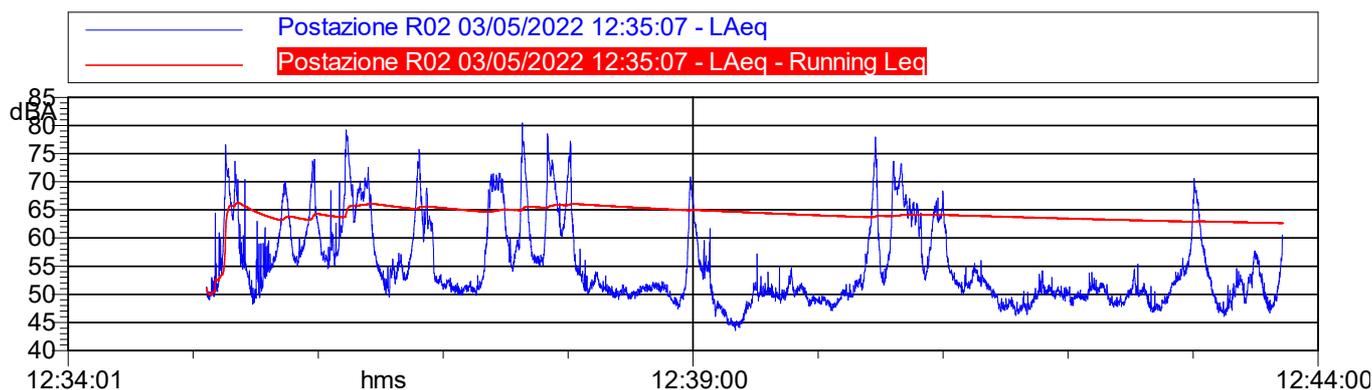


RICETTORE R01 L residuo

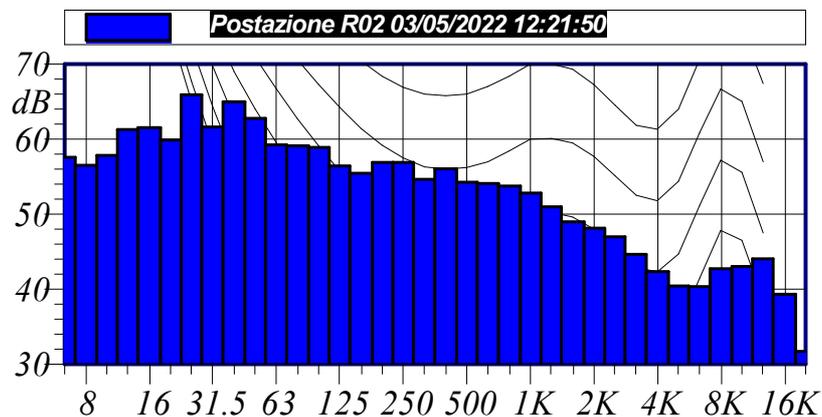
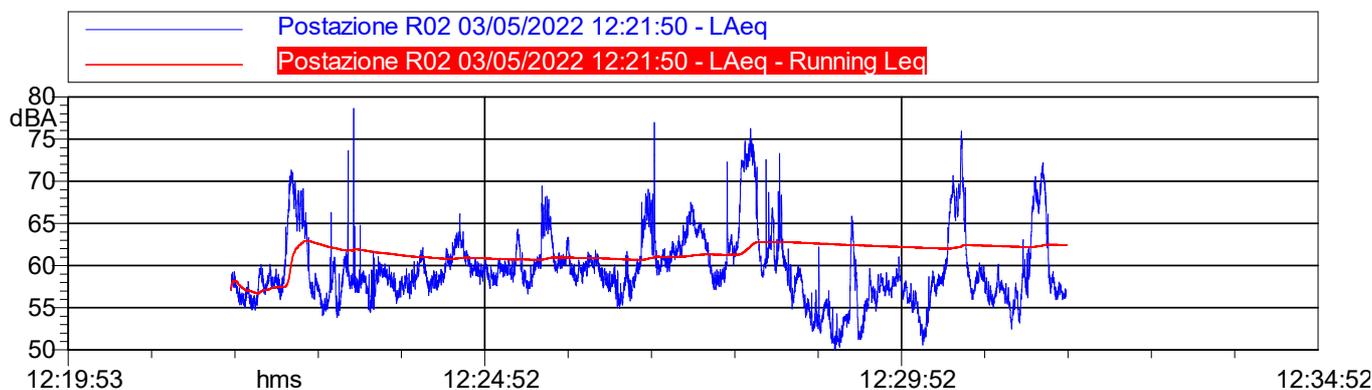




RICETTORE R02



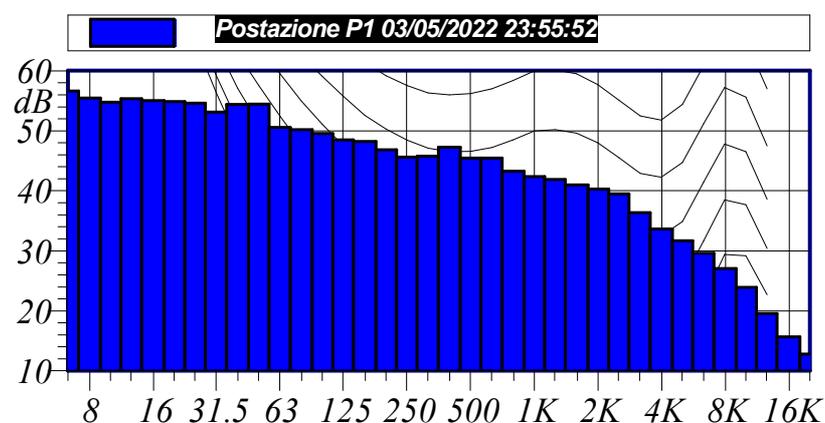
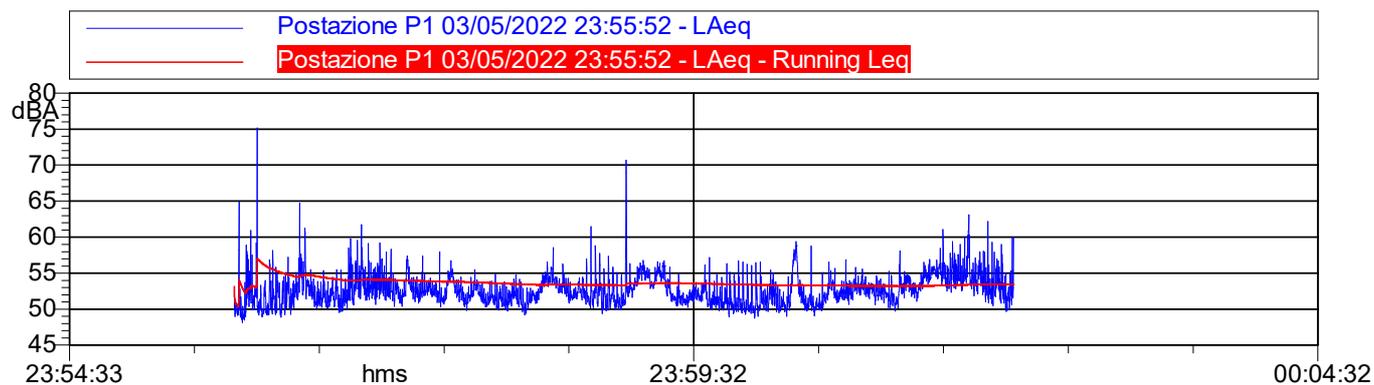
RICETTORE R02 L residuo



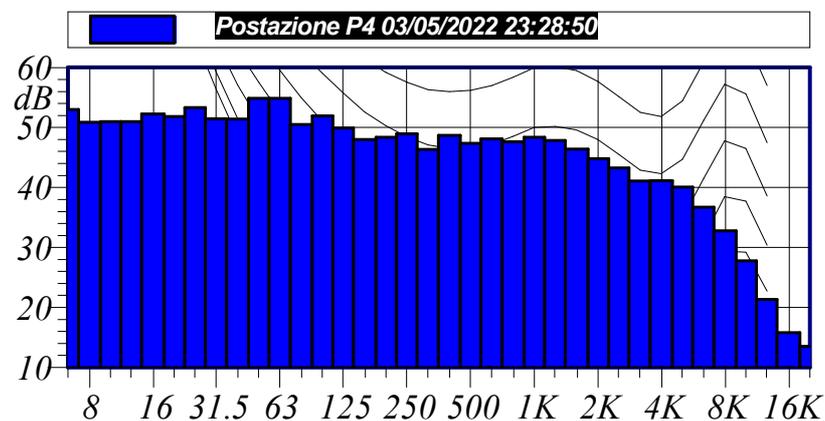
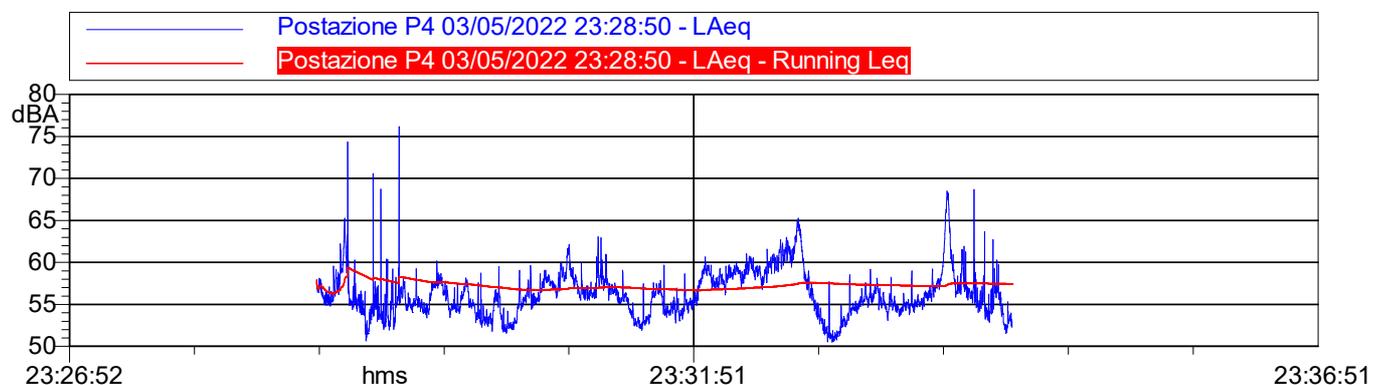


5.2.2. Rilievi fonometrici notturni

POSTAZIONE 1

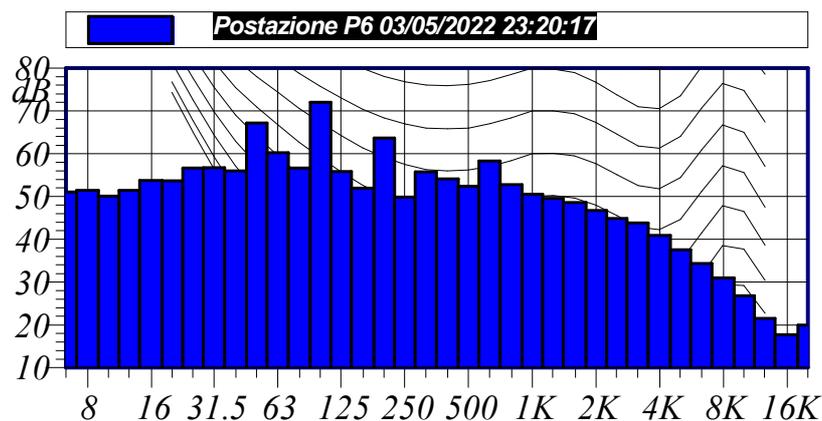
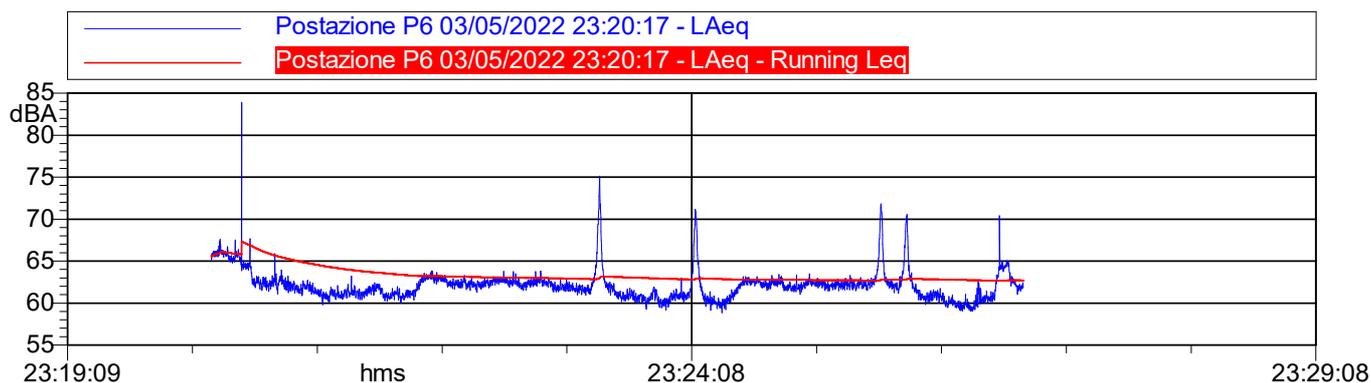


POSTAZIONE P4

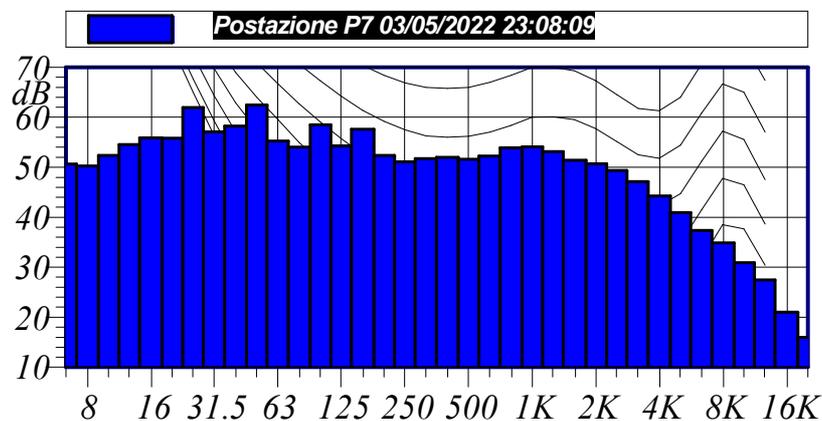
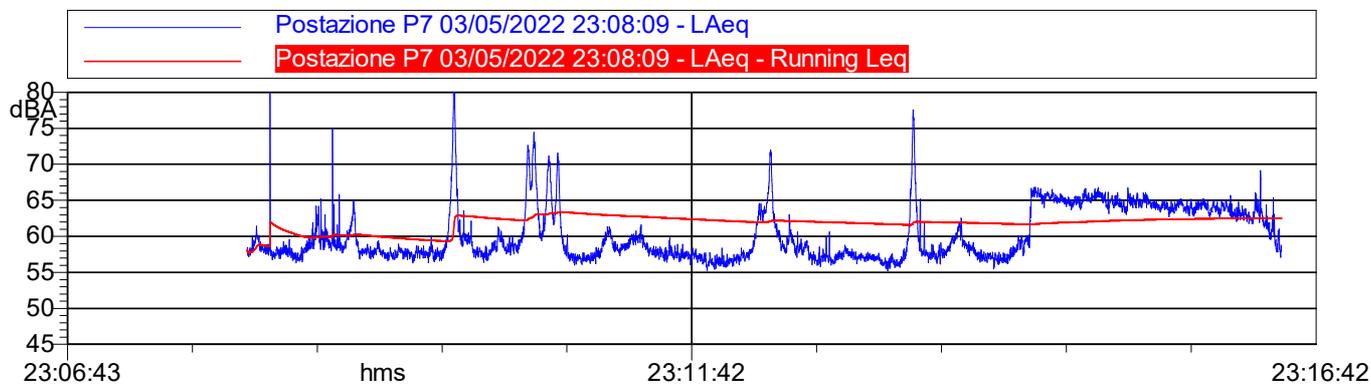




POSTAZIONE P6

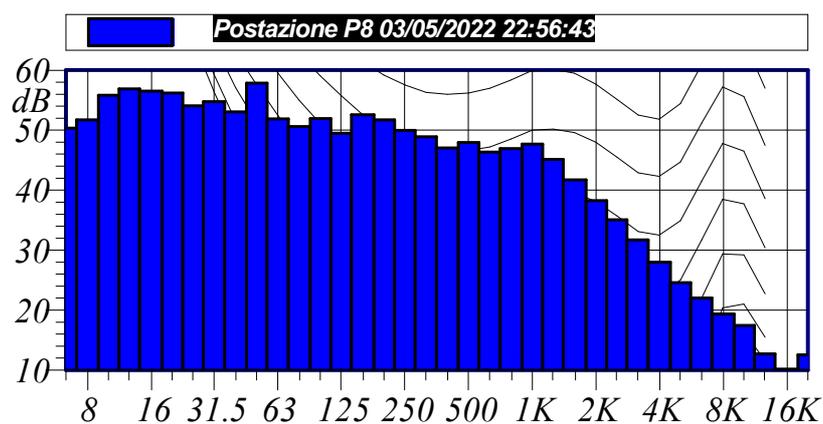
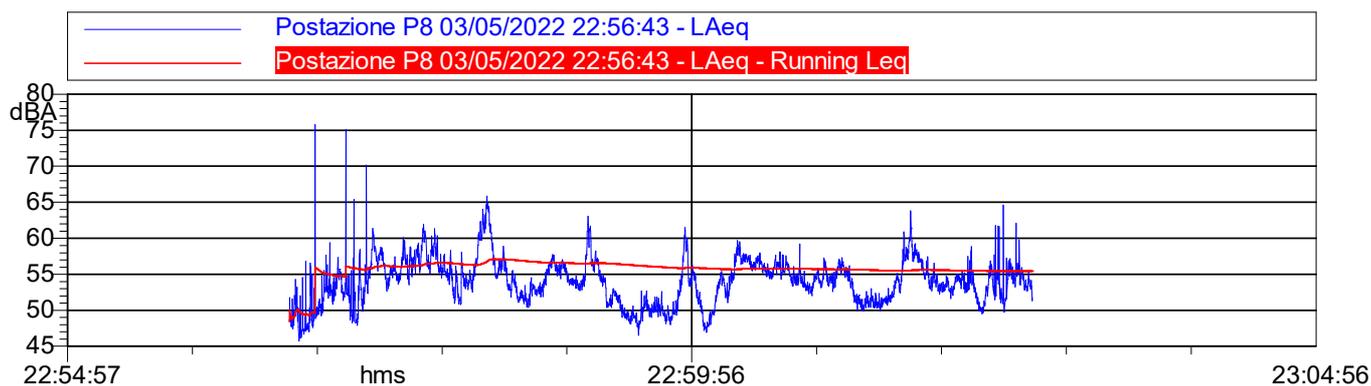


POSTAZIONE P7

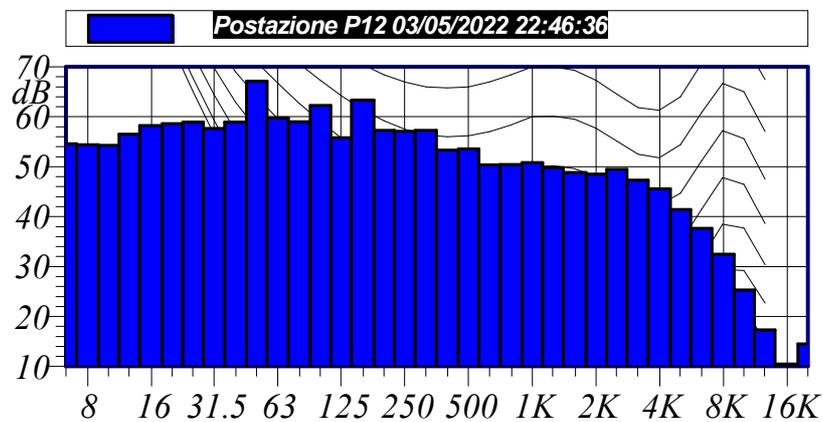
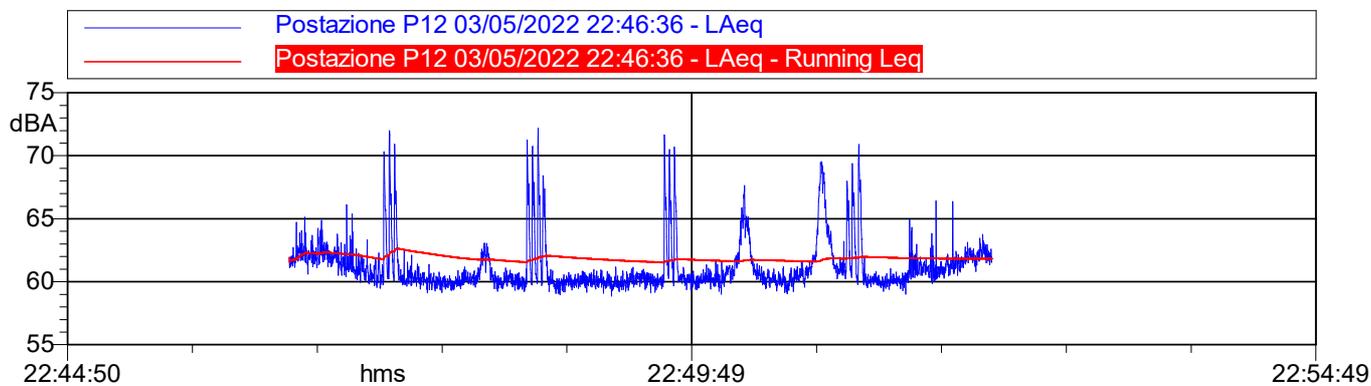




POSTAZIONE P8

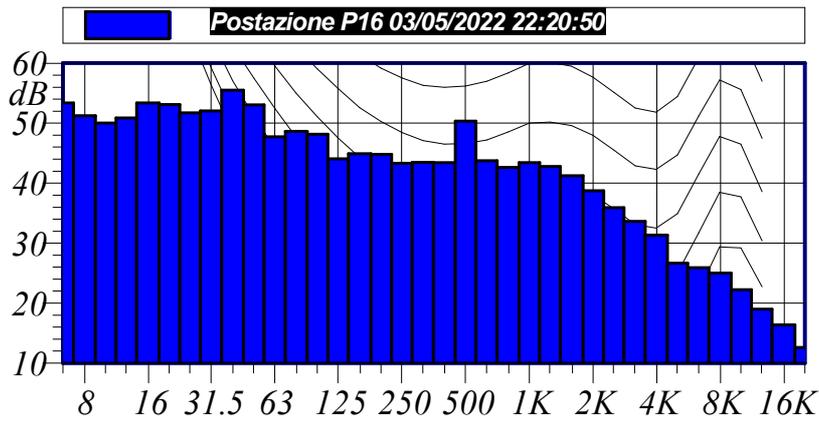
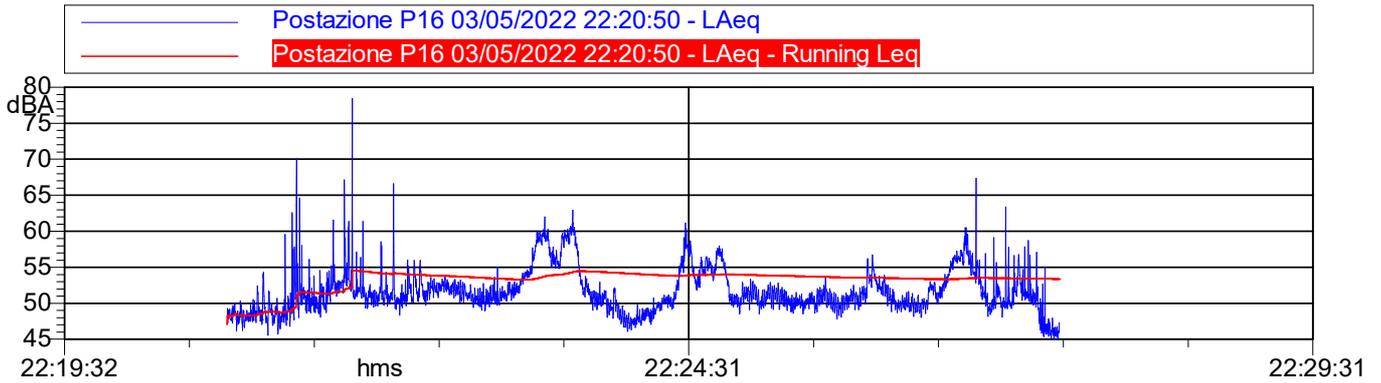


POSTAZIONE P12

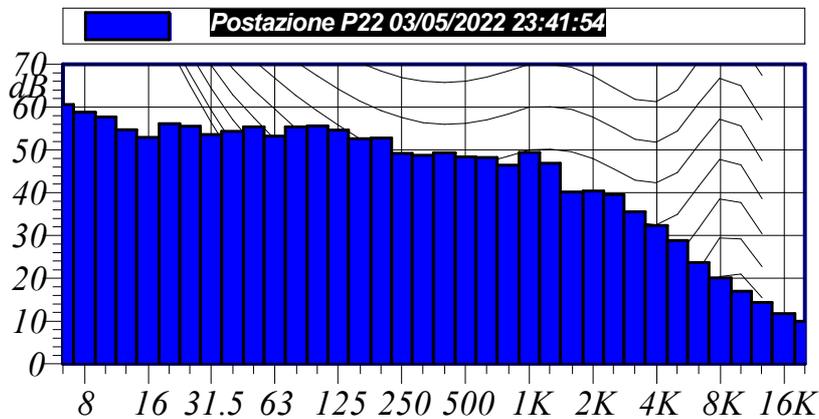
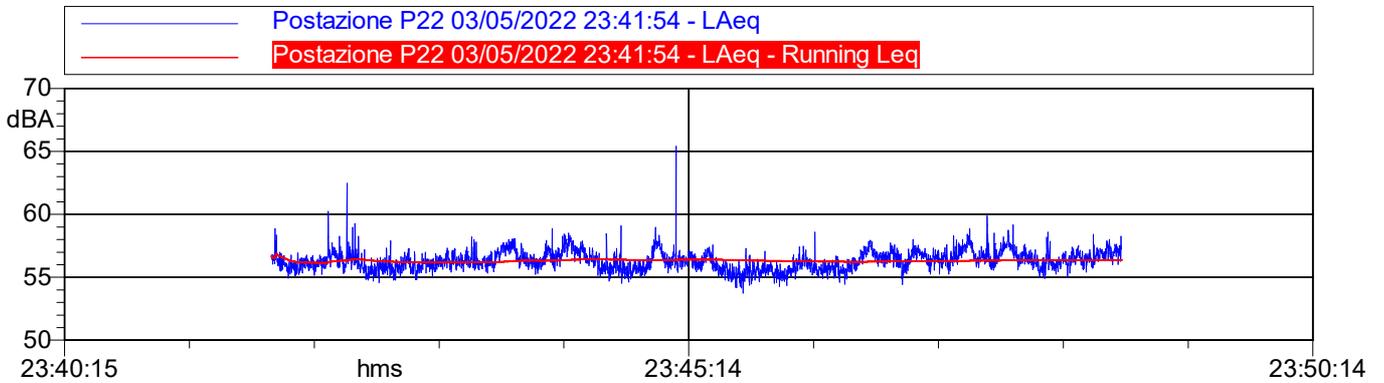




POSTAZIONE P16

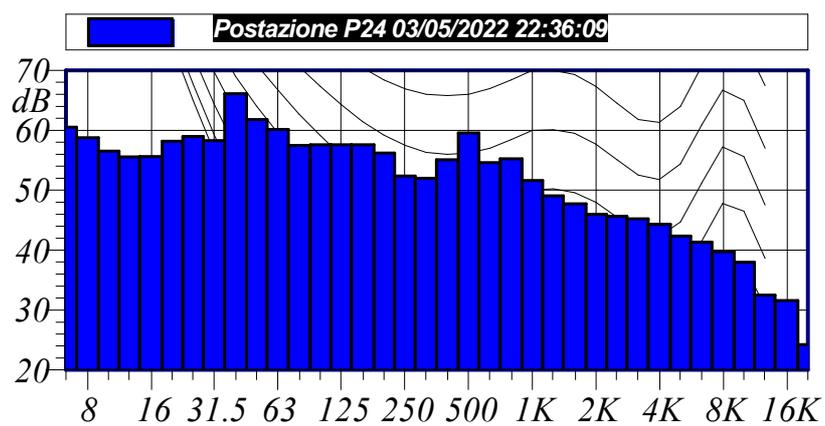
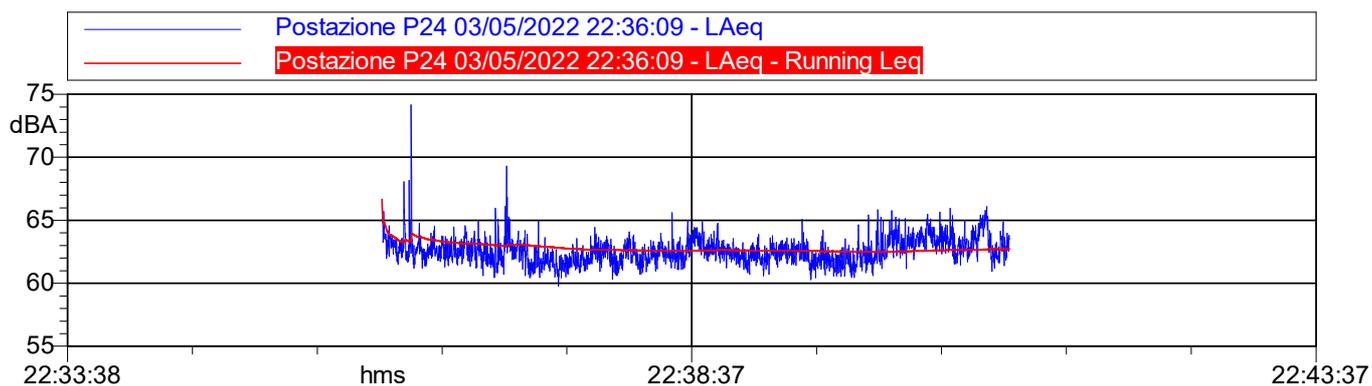


POSTAZIONE 22



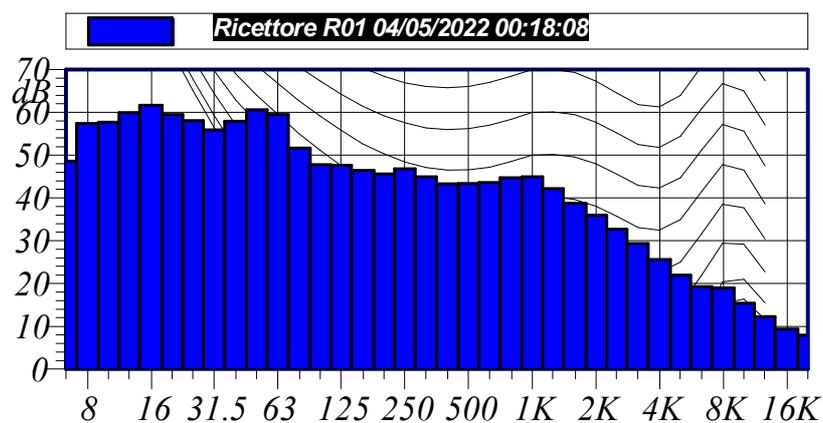


POSTAZIONE P24

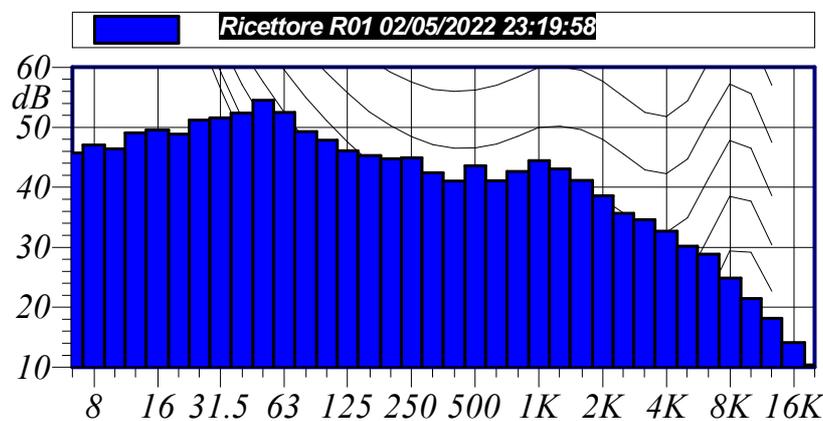
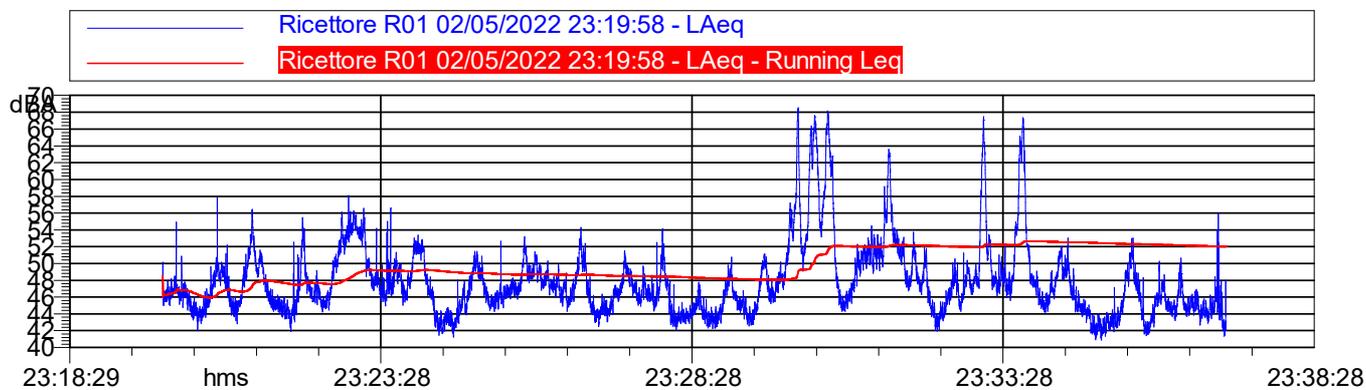




RICETTORE R01

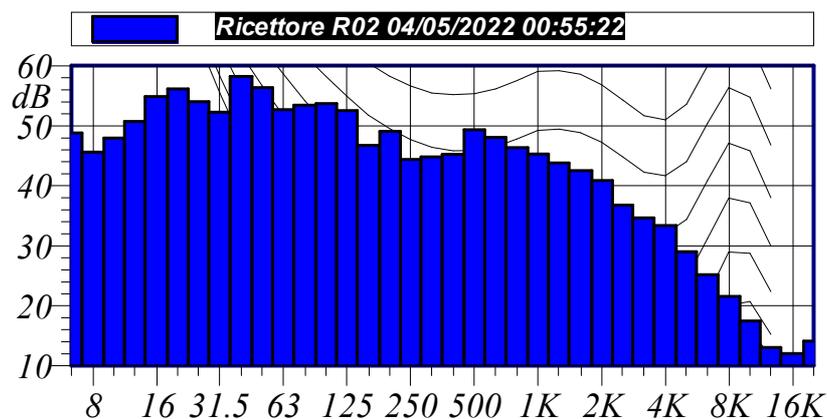
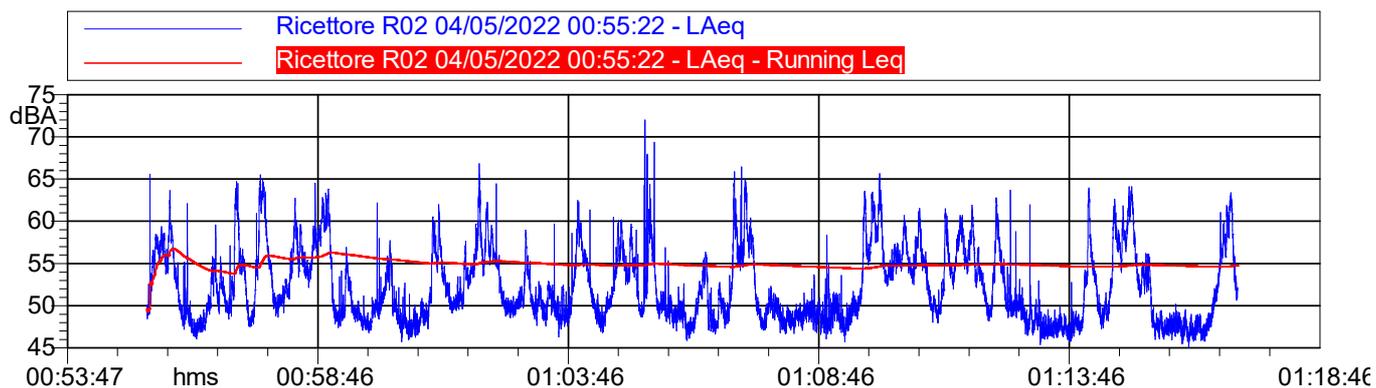


RICETTORE R01 L residuo

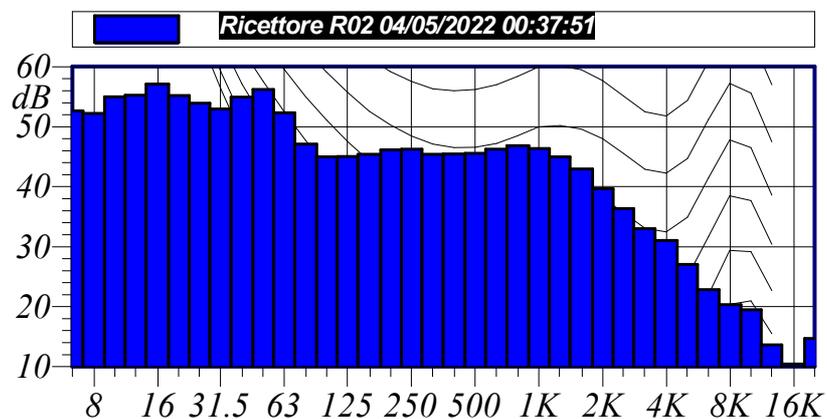
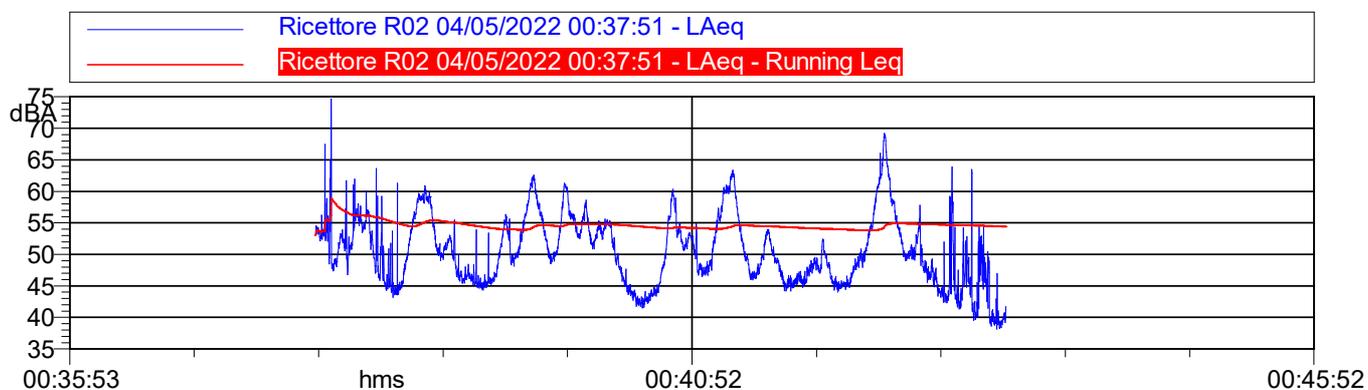




RICETTORE R02



RICETTORE R02 L residuo





6. CONCLUSIONI

Dall'analisi dei risultati ottenuti dall'indagine condotta al confine di proprietà dello stabilimento Fincantieri di Marghera si evince quanto segue:

- il livello di rumorosità indotto è tale da non contribuire al superamento dei valori assoluti di immissione associati alla Classe VI – Aree esclusivamente industriali di 70 dBA per il periodo diurno e di 70 dBA per il periodo notturno in tutte le postazioni di misura;
- nella postazione di misura P16, nel solo periodo diurno, è stata riscontrata una componente impulsiva;
- in nessun punto di misura sono state rilevate componenti tonali;
- ai ricettori più prossimi individuati con i punti di misura R01 e R02, i limiti di immissione della Classe IV Area di intensa attività umana di 65 dBA nel periodo diurno e 55 nel periodo notturno ed i limiti differenziali di 5 dBA nel periodo diurno e 3 dBA nel periodo notturno risultano rispettati;
- i punti di misura lungo la viabilità locale sono influenzati dal traffico stradale.

In conclusione tenuto conto di quanto finora esposto possiamo affermare che, fermo restando le condizioni di esercizio enunciate, l'attività dello stabilimento risulta conforme alle prescrizioni di cui all'attuale legislazione vigente riguardo il rispetto dei limiti di immissione e differenziali, D.P.C.M. 01/03/1991 e succ. mod. e della Legge Quadro n. 447 del 26/10/1995.

tecnico competente in acustica ambientale

Ing. Paola Del Pico

Iscrizione n. 7314 all'Albo Nazionale dei Tecnici Competenti in
Acustica Ambientale

tecnico competente in acustica ambientale

Ing. Valentino Libbi

Iscrizione n. 7439 all'Albo Nazionale dei Tecnici Competenti in
Acustica Ambientale



7. Allegati

Allegato 1 Certificato taratura fonometri integratori

Allegato 2 Certificato taratura calibratori acustici

Allegato 3 Iscrizione Elenco Tecnici Competenti in Acustica

About Capgemini

Capgemini is a global leader in partnering with companies to transform and manage their business by harnessing the power of technology. The Group is guided everyday by its purpose of unleashing human energy through technology for an inclusive and sustainable future. It is a responsible and diverse organization of 270,000 team members in nearly 50 countries. With its strong 50 year heritage and deep industry expertise, Capgemini is trusted by its clients to address the entire breadth of their business needs, from strategy and design to operations, fueled by the fast evolving and innovative world of cloud, data, AI, connectivity, software, digital engineering and platforms. The Group reported in 2020 global revenues of €16 billion.

Get the Future You Want | www.capgemini.com



This document contains information that may be privileged or confidential and is the property of the Capgemini Group.
Copyright © 2021 Capgemini. All rights reserved.

Allegato 1 Certificato taratura fonometri integratori

Calibration Certificate

Certificate Number 2020010193

Customer:

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

Model Number	831C	Procedure Number	D0001.8384
Serial Number	11259	Technician	Ron Harris
Test Results	Pass	Calibration Date	14 Sep 2020
Initial Condition	As Manufactured	Calibration Due	
Description	Larson Davis Model 831C Class 1 Sound Level Meter Firmware Revision: 04.5.1R0	Temperature	23.59 °C ± 0.25 °C
		Humidity	52.5 %RH ± 2.0 %RH
		Static Pressure	86.8 kPa ± 0.13 kPa

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

Larson Davis PRM831. S/N 063892
PCB 377B02. S/N 323644
Larson Davis CAL200. S/N 9079
Larson Davis CAL291. S/N 0108

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

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

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

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

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

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

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

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

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

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

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



Certificate Number 2020010193

1/2" adaptor is used with the preamplifier.

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

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

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

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

Standards Used

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

Acoustic Calibration

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

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

Loaded Circuit Sensitivity

Measurement	Test Result [dB re 1 V / Pa]	Lower Limit [dB re 1 V / Pa]	Upper Limit [dB re 1 V / Pa]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	-26.90	-27.84	-24.74	0.14	Pass

-- End of measurement results--

Acoustic Signal Tests, C-weighting

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

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Expected [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
125	-0.20	-0.20	-1.20	0.80	0.23	Pass
1000	0.21	0.00	-0.70	0.70	0.23	Pass
8000	-2.43	-3.00	-5.50	-1.50	0.32	Pass

-- End of measurement results--

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



Self-generated Noise

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

Measurement	Test Result [dB]
-------------	------------------

A-weighted, 20 dB gain	40.36
------------------------	-------

-- End of measurement results--

-- End of Report--

Signatory: Ron Harris

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



Calibration Certificate

Certificate Number 2020010185

Customer:

Spectra

Via J.F. Kennedy, 19

Vimercate, MB 20871, Italy

Model Number 831C
Serial Number 11259
Test Results **Pass**

Initial Condition As Manufactured

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

Procedure Number D0001.8378

Technician Ron Harris

Calibration Date 14 Sep 2020

Calibration Due

Temperature 23.66 °C ± 0.25 °C

Humidity 51.7 %RH ± 2.0 %RH

Static Pressure 86.84 kPa ± 0.13 kPa

Evaluation Method Tested electrically using Larson Davis PRM831 S/N 063892 and a 12.0 pF capacitor to simulate microphone capacitance. Data reported in dB re 20 µPa assuming a microphone sensitivity of 50.0 mV/Pa.

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

IEC 60651:2001 Type 1

IEC 60804:2000 Type 1

IEC 61672:2013 Class 1

IEC 61260:2014 Class 1

ANSI S1.4-2014 Class 1

ANSI S1.4 (R2006) Type 1

ANSI S1.43 (R2007) Type 1

ANSI S1.11-2014 Class 1

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

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

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

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

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

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

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

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.

1681 West 820 North

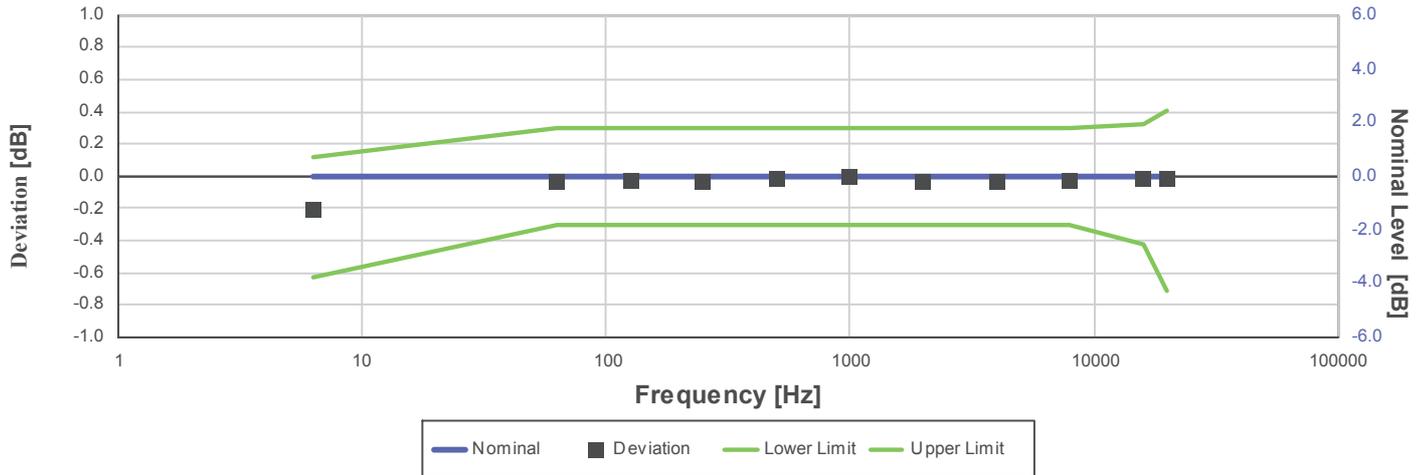
Provo, UT 84601, United States

716-684-0001



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

Z-weight Filter Response

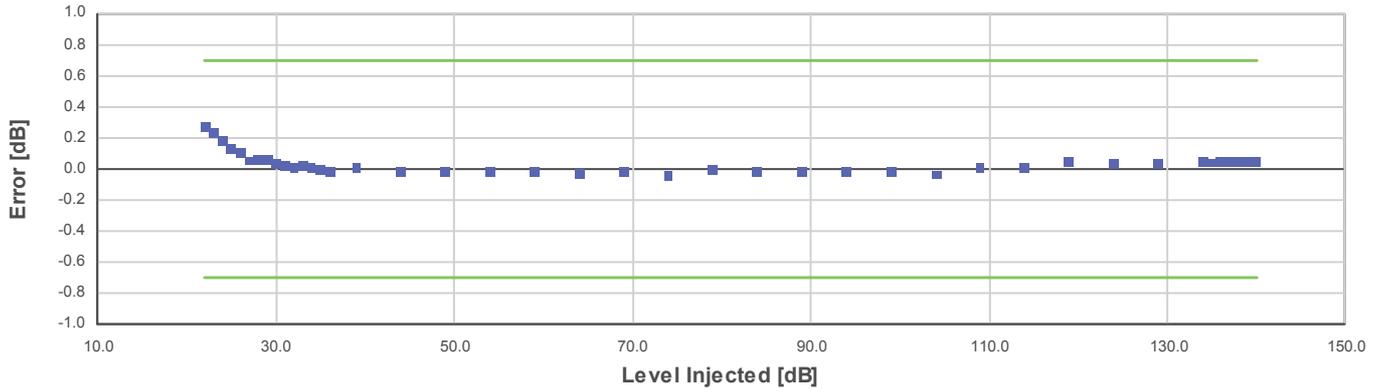


Electrical signal test of frequency weighting performed according to IEC 61672-3:2013 13 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 13 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5; IEC 60651:2001 6.1 and 9.2.2; IEC 60804:2000 5; ANSI S1.4:1983 (R2006) 5.1 and 8.2.1; ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.5

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Deviation [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
6.31	-0.21	-0.21	-0.63	0.12	0.15	Pass
63.10	-0.04	-0.04	-0.30	0.30	0.15	Pass
125.89	-0.02	-0.02	-0.30	0.30	0.15	Pass
251.19	-0.04	-0.04	-0.30	0.30	0.15	Pass
501.19	-0.01	-0.01	-0.30	0.30	0.15	Pass
1,000.00	0.00	0.00	-0.30	0.30	0.15	Pass
1,995.26	-0.04	-0.04	-0.30	0.30	0.15	Pass
3,981.07	-0.04	-0.04	-0.30	0.30	0.15	Pass
7,943.28	-0.03	-0.03	-0.30	0.30	0.15	Pass
15,848.93	-0.01	-0.01	-0.42	0.32	0.15	Pass
19,952.62	-0.01	-0.01	-0.71	0.41	0.15	Pass

-- End of measurement results--

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



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

Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
22.00	0.27	-0.70	0.70	0.16	Pass
23.00	0.23	-0.70	0.70	0.16	Pass
24.00	0.17	-0.70	0.70	0.16	Pass
25.00	0.13	-0.70	0.70	0.16	Pass
26.00	0.10	-0.70	0.70	0.16	Pass
27.00	0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
28.00	0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
29.00	0.05	-0.70	0.70	0.18	Pass
30.00	0.03	-0.70	0.70	0.17	Pass
31.00	0.02	-0.70	0.70	0.17	Pass
32.00	0.00	-0.70	0.70	0.17	Pass
33.00	0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
34.00	0.00	-0.70	0.70	0.16	Pass
35.00	0.00	-0.70	0.70	0.16	Pass
36.00	-0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
39.00	0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
44.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
49.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
54.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
59.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
64.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
69.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
74.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
79.00	-0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
84.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
89.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
94.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
99.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
104.00	-0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass
109.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
114.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
119.00	0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass
124.00	0.03	-0.70	0.70	0.15	Pass
129.00	0.03	-0.70	0.70	0.15	Pass
134.00	0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass
135.00	0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass

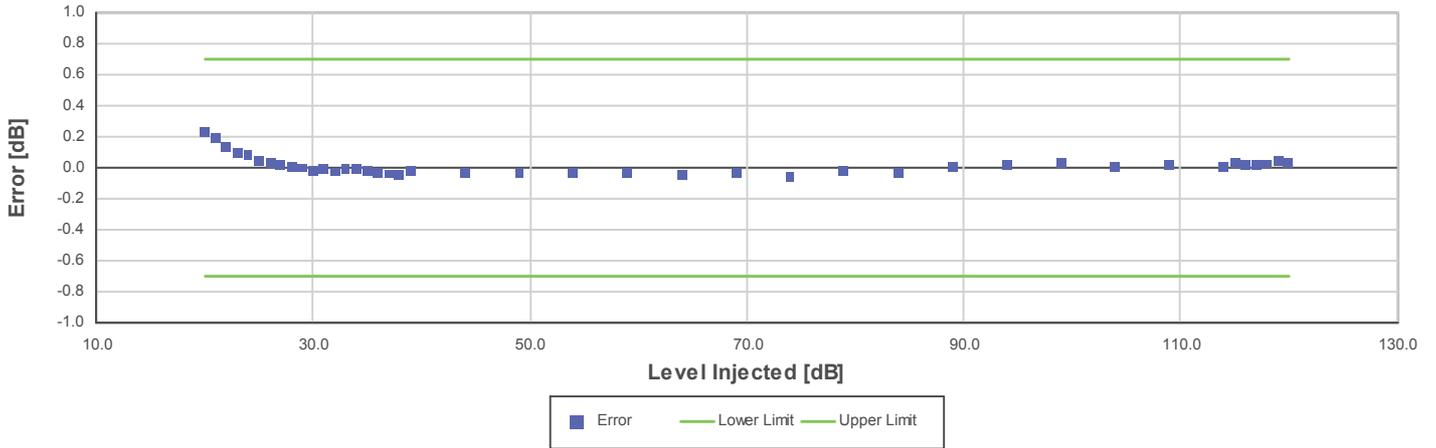
Certificate Number 2020010185

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

-- End of measurement results--



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



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

Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
20.00	0.23	-0.70	0.70	0.17	Pass
21.00	0.19	-0.70	0.70	0.16	Pass
22.00	0.13	-0.70	0.70	0.16	Pass
23.00	0.09	-0.70	0.70	0.16	Pass
24.00	0.08	-0.70	0.70	0.16	Pass
25.00	0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
26.00	0.03	-0.70	0.70	0.19	Pass
27.00	0.01	-0.70	0.70	0.18	Pass
28.00	0.01	-0.70	0.70	0.19	Pass
29.00	0.00	-0.70	0.70	0.18	Pass
30.00	-0.02	-0.70	0.70	0.17	Pass
31.00	-0.01	-0.70	0.70	0.17	Pass
32.00	-0.03	-0.70	0.70	0.17	Pass
33.00	-0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
34.00	-0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
35.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
36.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
37.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
38.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
39.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
44.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
49.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
54.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
59.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
64.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
69.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
74.00	-0.06	-0.70	0.70	0.16	Pass
79.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
84.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
89.00	0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
94.00	0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
99.00	0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
104.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
109.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
114.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
115.00	0.03	-0.70	0.70	0.15	Pass

Certificate Number 2020010185

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

-- End of measurement results--

Peak Rise Time

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

Amplitude [dB]	Duration [μs]	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result	
139.00	40	Negative Pulse	135.94	134.60	136.60	0.15	Pass
		Positive Pulse	135.95	134.60	136.60	0.15	Pass
	30	Negative Pulse	135.08	134.60	136.60	0.15	Pass
		Positive Pulse	135.05	134.60	136.60	0.15	Pass

-- End of measurement results--

Positive Pulse Crest Factor

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

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

Amplitude [dB]	Crest Factor	Test Result [dB]	Limits [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
138.00	3	OVL	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	OVL	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	OVL	± 1.50	0.15 ‡	Pass
128.00	3	-0.11	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.11	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	OVL	± 1.50	0.15 ‡	Pass
118.00	3	-0.13	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.11	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	0.00	± 1.50	0.15 ‡	Pass
108.00	3	-0.11	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.10	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	0.01	± 1.50	0.15 ‡	Pass

-- End of measurement results--

Negative Pulse Crest Factor

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

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

Amplitude [dB]	Crest Factor	Test Result [dB]	Limits [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
138.00	3	OVL	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	OVL	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	OVL	± 1.50	0.15 ‡	Pass
128.00	3	-0.11	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.12	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	OVL	± 1.50	0.15 ‡	Pass
118.00	3	-0.13	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.12	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	-0.19	± 1.50	0.15 ‡	Pass
108.00	3	-0.12	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.13	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	-0.17	± 1.50	0.16 ‡	Pass

-- End of measurement results--

Gain

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

Measurement	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
0 dB Gain	93.97	93.89	94.09	0.15	Pass
0 dB Gain, Linearity	28.07	27.29	28.69	0.16	Pass
20 dB Gain	94.00	93.89	94.09	0.15	Pass
20 dB Gain, Linearity	23.05	22.29	23.69	0.16	Pass
OBA High Range	93.99	93.20	94.80	0.15	Pass
OBA Normal Range	93.99	93.89	94.09	0.15	Pass

-- End of measurement results--

Broadband Noise Floor

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

Measurement	Test Result [dB]	Upper limit [dB]	Result
A-weight Noise Floor	6.81	9.00	Pass
C-weight Noise Floor	12.24	15.00	Pass
Z-weight Noise Floor	21.77	25.00	Pass

-- End of measurement results--

Total Harmonic Distortion

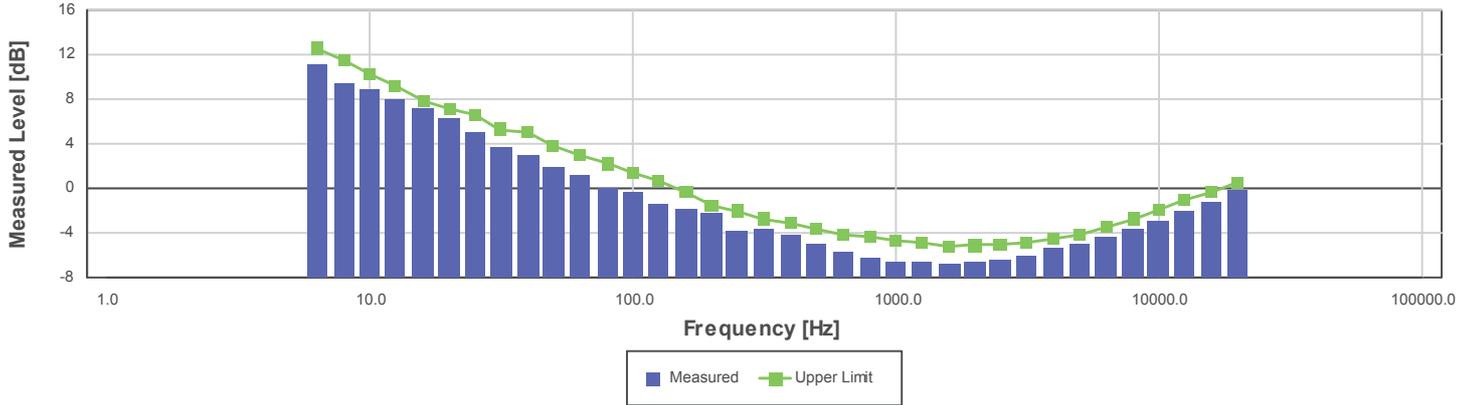
Measured using 1/3-Octave filters

Measurement	Test Result [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
10 Hz Signal	137.51	137.20	138.80	0.15	Pass
THD	-77.63		-60.00	1.30 ‡	Pass
THD+N	-76.44		-60.00	1.30 ‡	Pass

-- End of measurement results--



1/3-Octave Self-Generated Noise



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

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Upper limit [dB]	Result
6.30	11.15	12.60	Pass
8.00	9.44	11.50	Pass
10.00	8.93	10.20	Pass
12.50	8.02	9.20	Pass
16.00	7.13	7.90	Pass
20.00	6.25	7.20	Pass
25.00	5.06	6.60	Pass
31.50	3.71	5.30	Pass
40.00	2.91	5.00	Pass
50.00	2.01	3.80	Pass
63.00	1.20	3.00	Pass
80.00	0.08	2.20	Pass
100.00	-0.41	1.40	Pass
125.00	-1.45	0.70	Pass
160.00	-1.97	-0.40	Pass
200.00	-2.19	-1.50	Pass
250.00	-3.75	-2.00	Pass
315.00	-3.57	-2.70	Pass
400.00	-4.22	-3.10	Pass
500.00	-5.04	-3.70	Pass
630.00	-5.65	-4.10	Pass
800.00	-6.21	-4.30	Pass
1,000.00	-6.63	-4.70	Pass
1,250.00	-6.60	-4.80	Pass
1,600.00	-6.71	-5.20	Pass
2,000.00	-6.68	-5.10	Pass
2,500.00	-6.44	-5.00	Pass
3,150.00	-6.05	-4.80	Pass
4,000.00	-5.39	-4.50	Pass
5,000.00	-5.00	-4.10	Pass
6,300.00	-4.42	-3.40	Pass
8,000.00	-3.67	-2.70	Pass
10,000.00	-2.89	-1.90	Pass
12,500.00	-2.03	-1.10	Pass
16,000.00	-1.15	-0.30	Pass
20,000.00	-0.21	0.60	Pass

-- End of measurement results--

-- End of Report--

Signatory: Ron Harris

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



Calibration Certificate

Certificate Number 2020008390

Customer:

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

Model Number	PRM831	Procedure Number	D0001.8383
Serial Number	063892	Technician	Whitney Anderson
Test Results	Pass	Calibration Date	29 Jul 2020
Initial Condition	As Manufactured	Calibration Due	
Description	Larson Davis 1/2" Preamplifier for Model 831 Type 1	Temperature	23.98 °C ± 0.01 °C
		Humidity	51.9 %RH ± 0.5 %RH
		Static Pressure	86.37 kPa ± 0.03 kPa
Evaluation Method	Tested electrically using a 12.0 pF capacitor to simulate microphone capacitance. Data reported in dB re 20 µPa assuming a microphone sensitivity of 50.0 mV/Pa.		
Compliance Standards	Compliant to Manufacturer Specifications		

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

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

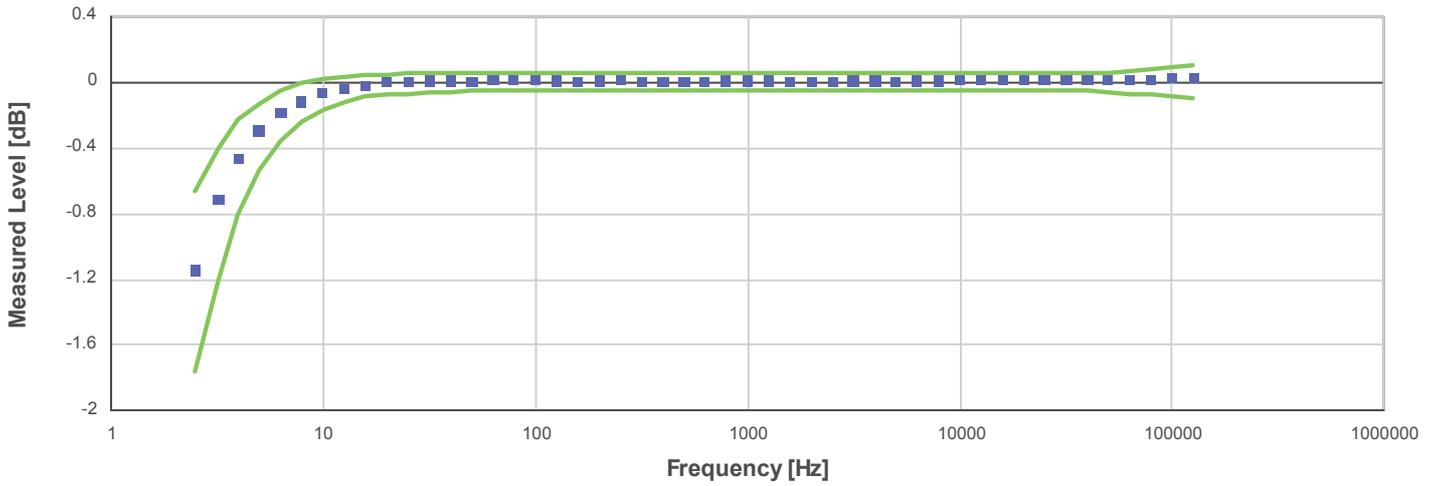
This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

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

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

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

Frequency Response



Frequency response electrically tested at 120.0 dB re 1 μ V

Frequency [Hz]	Test Result [dB re 1 kHz]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
2.50	-1.15	-1.76	-0.66	0.12	Pass
3.20	-0.72	-1.20	-0.40	0.12	Pass
4.00	-0.46	-0.81	-0.23	0.12	Pass
5.00	-0.30	-0.53	-0.13	0.12	Pass
6.30	-0.19	-0.36	-0.05	0.12	Pass
7.90	-0.12	-0.24	-0.01	0.12	Pass
10.00	-0.07	-0.17	0.03	0.12	Pass
12.60	-0.04	-0.13	0.04	0.12	Pass
15.80	-0.02	-0.09	0.04	0.12	Pass
20.00	0.00	-0.08	0.05	0.12	Pass
25.10	0.00	-0.07	0.05	0.12	Pass
31.60	0.01	-0.07	0.05	0.12	Pass
39.80	0.01	-0.06	0.05	0.12	Pass
50.10	0.01	-0.06	0.05	0.12	Pass
63.10	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
79.40	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
100.00	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
125.90	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
158.50	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
199.50	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
251.20	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
316.20	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
398.10	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
501.20	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
631.00	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
794.30	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
1,000.00	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
1,258.90	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
1,584.90	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
1,995.30	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
2,511.90	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
3,162.30	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass

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



Certificate Number 2020008390

Frequency [Hz]	Test Result [dB re 1 kHz]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
3,981.10	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
5,011.90	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
6,309.60	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
7,943.30	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
10,000.00	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
12,589.30	0.02	-0.05	0.05	0.12	Pass
15,848.90	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
19,952.60	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
25,118.90	0.02	-0.05	0.05	0.12	Pass
31,622.80	0.02	-0.05	0.05	0.12	Pass
39,810.70	0.02	-0.05	0.05	0.12	Pass
50,118.70	0.01	-0.06	0.06	0.12	Pass
63,095.70	0.02	-0.07	0.07	0.12	Pass
79,432.80	0.02	-0.08	0.08	0.12	Pass
100,000.00	0.02	-0.09	0.09	0.12	Pass
125,892.50	0.03	-0.10	0.10	0.26	Pass

Gain Measurement

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

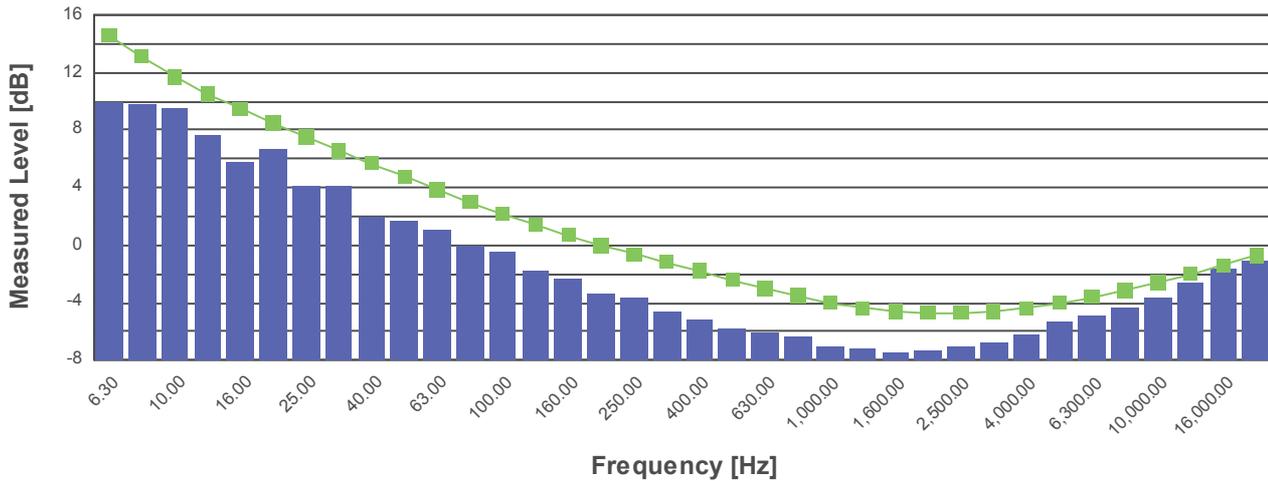
-- End of measurement results--

DC Bias Measurement

Measurement	Test Result [V]	Lower limit [V]	Upper limit [V]	Expanded Uncertainty [V]	Result
DC Voltage	17.84	15.50	19.50	0.04 ±	Pass

-- End of measurement results--

1/3-Octave Self-Generated Noise



Frequency [Hz]	Test Result [dB re 1 μV]	Upper limit [dB re 1 μV]	Result
6.30	10.00	14.60	Pass
8.00	9.80	13.10	Pass
10.00	9.50	11.70	Pass
12.50	7.70	10.50	Pass
16.00	5.80	9.50	Pass
20.00	6.70	8.50	Pass
25.00	4.20	7.50	Pass
31.50	4.10	6.60	Pass
40.00	2.00	5.70	Pass
50.00	1.70	4.80	Pass
63.00	1.10	3.90	Pass
80.00	0.00	3.00	Pass
100.00	-0.40	2.20	Pass
125.00	-1.80	1.40	Pass
160.00	-2.30	0.70	Pass
200.00	-3.40	0.00	Pass
250.00	-3.60	-0.60	Pass
315.00	-4.60	-1.20	Pass
400.00	-5.20	-1.80	Pass
500.00	-5.80	-2.40	Pass
630.00	-6.10	-3.00	Pass
800.00	-6.40	-3.50	Pass
1,000.00	-7.00	-4.00	Pass
1,250.00	-7.10	-4.40	Pass
1,600.00	-7.50	-4.60	Pass
2,000.00	-7.30	-4.70	Pass
2,500.00	-7.00	-4.70	Pass
3,150.00	-6.70	-4.60	Pass
4,000.00	-6.20	-4.40	Pass
5,000.00	-5.30	-4.00	Pass
6,300.00	-4.90	-3.60	Pass
8,000.00	-4.30	-3.10	Pass
10,000.00	-3.70	-2.60	Pass
12,500.00	-2.60	-2.00	Pass
16,000.00	-1.70	-1.40	Pass
20,000.00	-1.10	-0.70	Pass

-- End of measurement results--



Self-generated Noise

Bandwidth	Test Result [μV]	Test Result [dB re 1 μV]	Upper limit [dB re 1 μV]	Result
A-weighted (1 Hz - 20 kHz)	2.04	6.20	8.00	Pass
Broadband (1 Hz - 20 kHz)	4.47	13.00	15.50	Pass

-- End of measurement results--

Signatory: Whitney Anderson

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



~ Certificate of Calibration and Compliance ~

Microphone Model: 377B02

Serial Number: 323644

Manufacturer: PCB

Calibration Environmental Conditions

Environmental test conditions as printed on microphone calibration chart.

Reference Equipment

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

Frequency sweep performed with B&K UA0033 electrostatic actuator.

Condition of Unit

As Found: n/a

As Left: New Unit, In Tolerance

Notes

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

Technician: Leonard Lukasik 

Date: August 24, 2020



3425 Walden Avenue, Depew, New York, 14043

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

ID:CAL112-365111-4508-278-0

~ Calibration Report ~

Microphone Model: 377B02

Serial Number: 323644

Description: 1/2" Free-Field Microphone

Calibration Data

Open Circuit Sensitivity @ 251.2 Hz: 45.84 mV/Pa
-26.78 dB re 1V/Pa

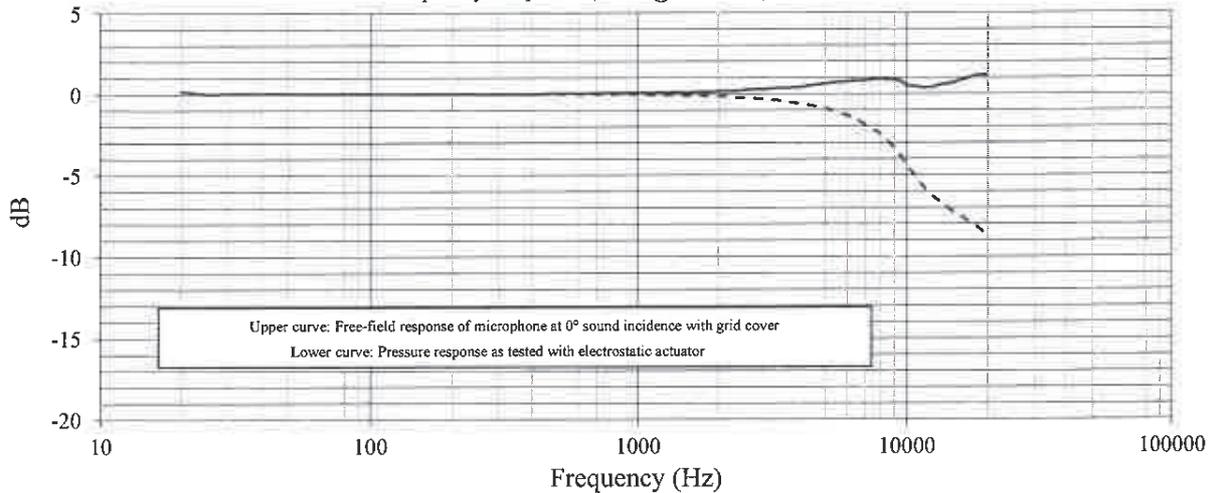
Polarization Voltage, External: 0 V
Capacitance: 13 pF

Temperature: 68 °F (20°C)

Ambient Pressure: 990 mbar

Relative Humidity: 51 %

Frequency Response (0 dB @ 251.2 Hz)



Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)	Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)	Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)	Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)
20.0	0.19	0.19	1679	-0.10	0.13	7499	-2.19	0.88	-	-	-
25.1	0.01	0.01	1778	-0.11	0.14	7943	-2.45	0.94	-	-	-
31.6	0.06	0.06	1884	-0.14	0.14	8414	-2.85	0.88	-	-	-
39.8	0.05	0.05	1995	-0.14	0.17	8913	-3.24	0.87	-	-	-
50.1	0.04	0.04	2114	-0.15	0.19	9441	-3.73	0.79	-	-	-
63.1	0.03	0.03	2239	-0.19	0.18	10000	-4.45	0.50	-	-	-
79.4	0.03	0.03	2371	-0.21	0.20	10593	-4.93	0.47	-	-	-
100.0	0.02	0.02	2512	-0.22	0.24	11220	-5.47	0.39	-	-	-
125.9	0.02	0.02	2661	-0.23	0.28	11885	-5.95	0.37	-	-	-
158.5	0.01	0.01	2818	-0.27	0.29	12589	-6.34	0.43	-	-	-
199.5	0.01	0.01	2985	-0.31	0.31	13335	-6.65	0.54	-	-	-
251.2	0.00	0.00	3162	-0.36	0.32	14125	-6.98	0.61	-	-	-
316.2	-0.01	0.00	3350	-0.38	0.36	14962	-7.29	0.68	-	-	-
398.1	-0.01	-0.01	3548	-0.45	0.37	15849	-7.52	0.83	-	-	-
501.2	-0.01	0.03	3758	-0.51	0.39	16788	-7.79	0.94	-	-	-
631.0	-0.02	0.02	3981	-0.58	0.42	17783	-8.04	1.07	-	-	-
794.3	-0.03	0.06	4217	-0.65	0.46	18837	-8.36	1.15	-	-	-
1000.0	-0.04	0.08	4467	-0.71	0.52	19953	-8.81	1.12	-	-	-
1059.3	-0.05	0.08	4732	-0.80	0.57	-	-	-	-	-	-
1122.0	-0.07	0.07	5012	-0.91	0.62	-	-	-	-	-	-
1188.5	-0.08	0.07	5309	-1.03	0.67	-	-	-	-	-	-
1258.9	-0.07	0.09	5623	-1.17	0.71	-	-	-	-	-	-
1333.5	-0.07	0.11	5957	-1.31	0.76	-	-	-	-	-	-
1412.5	-0.09	0.10	6310	-1.49	0.80	-	-	-	-	-	-
1496.2	-0.10	0.10	6683	-1.70	0.82	-	-	-	-	-	-
1584.9	-0.11	0.10	7080	-1.94	0.85	-	-	-	-	-	-

Technician: Leonard Lukasik *W*

Date: August 24, 2020



3425 Walden Avenue, Depew, New York, 14043

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

ID: CAL112-3681114506 27810

Allegato 2 Certificato taratura calibratori acustici

Calibration Certificate

Certificate Number 2020010167

Customer:

Spectra

Via J.F. Kennedy, 19

Vimercate, MB 20871, Italy

Model Number	CAL200	Procedure Number	D0001.8386
Serial Number	18165	Technician	Scott Montgomery
Test Results	Pass	Calibration Date	14 Sep 2020
Initial Condition	As Manufactured	Calibration Due	
Description	Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator	Temperature	25 °C ± 0.3 °C
		Humidity	29 %RH ± 3 %RH
		Static Pressure	101.5 kPa ± 1 kPa

Evaluation Method The data is acquired by the insert voltage calibration method using the reference microphone's open circuit sensitivity. Data reported in dB re 20 µPa.

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications per D0001.8190 and the following standards:
IEC 60942:2017 ANSI S1.40-2006

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

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

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

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

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

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

Description	Standards Used		
	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Agilent 34401A DMM	08/04/2020	08/04/2021	001021
Larson Davis Model 2900 Real Time Analyzer	04/02/2020	04/02/2021	001051
Microphone Calibration System	03/03/2020	03/03/2021	005446
1/2" Preampifier	08/27/2020	08/27/2021	006506
Larson Davis 1/2" Preampifier 7-pin LEMO	08/06/2020	08/06/2021	006507
1/2 inch Microphone - RI - 200V	06/04/2020	06/04/2021	006510
Pressure Transducer	10/18/2019	10/18/2020	007204

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



Output Level

Nominal Level [dB]	Pressure [kPa]	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
114	101.2	114.00	113.80	114.20	0.14	Pass
94	101.5	94.00	93.80	94.20	0.15	Pass

-- End of measurement results--

Frequency

Nominal Level [dB]	Pressure [kPa]	Test Result [Hz]	Lower limit [Hz]	Upper limit [Hz]	Expanded Uncertainty [Hz]	Result
114	101.2	1,000.19	990.00	1,010.00	0.20	Pass
94	101.5	1,000.20	990.00	1,010.00	0.20	Pass

-- End of measurement results--

Total Harmonic Distortion + Noise (THD+N)

Nominal Level [dB]	Pressure [kPa]	Test Result [%]	Lower limit [%]	Upper limit [%]	Expanded Uncertainty [%]	Result
114	101.2	0.41	0.00	2.00	0.25 ‡	Pass
94	101.5	0.46	0.00	2.00	0.25 ‡	Pass

-- End of measurement results--

Level Change Over Pressure

Tested at: 114 dB, 23 °C, 43 %RH

Nominal Pressure [kPa]	Pressure [kPa]	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
108.0	108.0	-0.02	-0.30	0.30	0.04 ‡	Pass
101.3	101.3	0.00	-0.30	0.30	0.04 ‡	Pass
92.0	92.0	0.02	-0.30	0.30	0.04 ‡	Pass
83.0	82.9	0.02	-0.30	0.30	0.04 ‡	Pass
74.0	74.1	-0.02	-0.30	0.30	0.04 ‡	Pass
65.0	65.1	-0.11	-0.30	0.30	0.04 ‡	Pass

-- End of measurement results--

Frequency Change Over Pressure

Tested at: 114 dB, 23 °C, 43 %RH

Nominal Pressure [kPa]	Pressure [kPa]	Test Result [Hz]	Lower limit [Hz]	Upper limit [Hz]	Expanded Uncertainty [Hz]	Result
108.0	108.0	0.00	-10.00	10.00	0.20 ‡	Pass
101.3	101.3	0.00	-10.00	10.00	0.20 ‡	Pass
92.0	92.0	0.00	-10.00	10.00	0.20 ‡	Pass
83.0	82.9	0.00	-10.00	10.00	0.20 ‡	Pass
74.0	74.1	-0.01	-10.00	10.00	0.20 ‡	Pass
65.0	65.1	-0.01	-10.00	10.00	0.20 ‡	Pass

-- End of measurement results--



Total Harmonic Distortion + Noise (THD+N) Over Pressure

Tested at: 114 dB, 23 °C, 43 %RH

Nominal Pressure [kPa]	Pressure [kPa]	Test Result [%]	Lower limit [%]	Upper limit [%]	Expanded Uncertainty [%]	Result
108.0	108.0	0.40	0.00	2.00	0.25 ‡	Pass
101.3	101.3	0.40	0.00	2.00	0.25 ‡	Pass
92.0	92.0	0.42	0.00	2.00	0.25 ‡	Pass
83.0	82.9	0.43	0.00	2.00	0.25 ‡	Pass
74.0	74.1	0.45	0.00	2.00	0.25 ‡	Pass
65.0	65.1	0.48	0.00	2.00	0.25 ‡	Pass

-- End of measurement results--

Signatory: Scott Montgomery

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





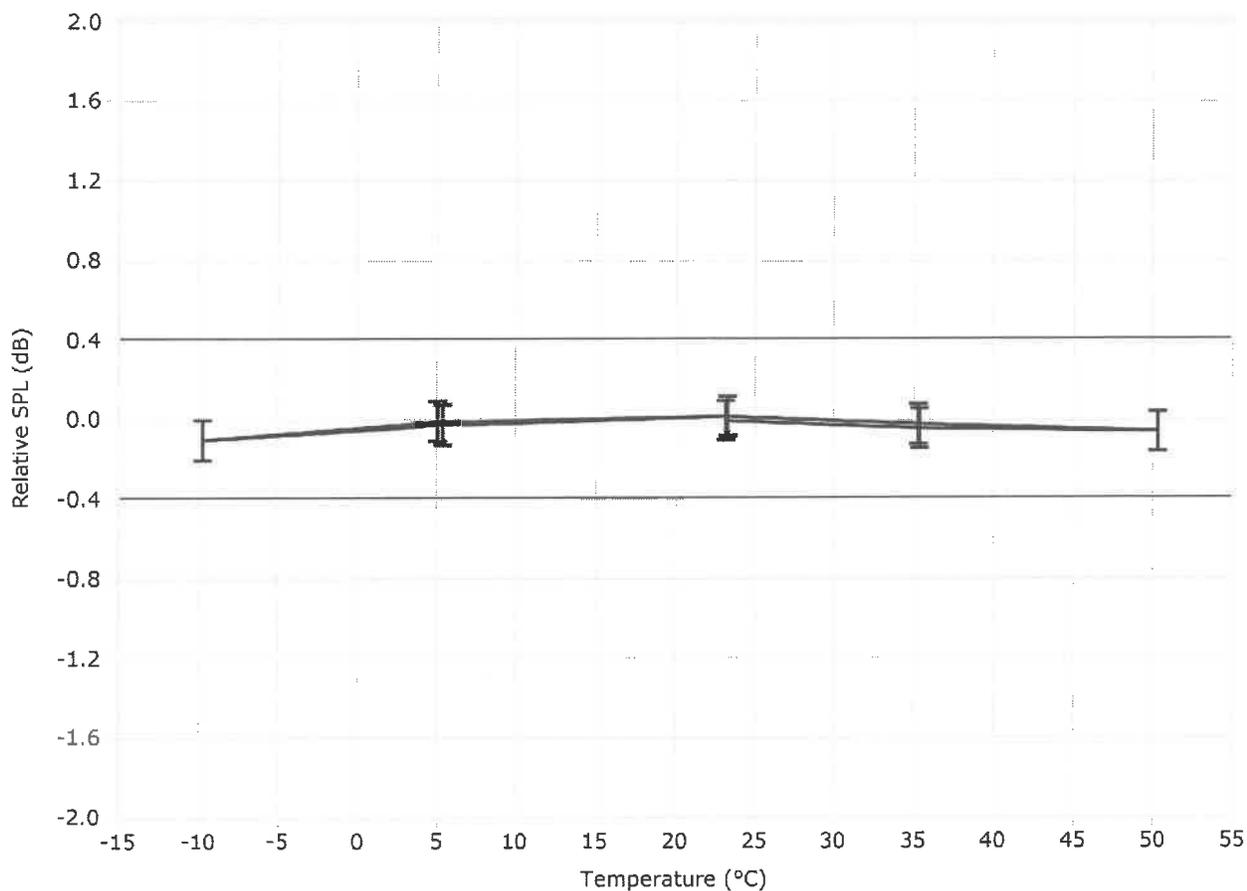
Model CAL200 Relative SPL vs. Temperature

Larson Davis Model CAL200 Serial Number: 18165

Model CAL200 Relative SPL vs. Temperature at 50% RH.

A 2559 Mic (SN: 3005) with a PRM901 Preamp (SN: 0202), station 22 was used to check the levels.

Test Date: 05 Jun 2020 8:32:56 AM



0.1dB expanded uncertainty at ~95% confidence level (k=2)

Sequence File: CAL200.SEQ

Test Location: Larson Davis, a division of PCB Piezotronics, Inc.
1681 West 820 North, Provo, Utah 84601
Tel: 716 684-0001 www.LarsonDavis.com

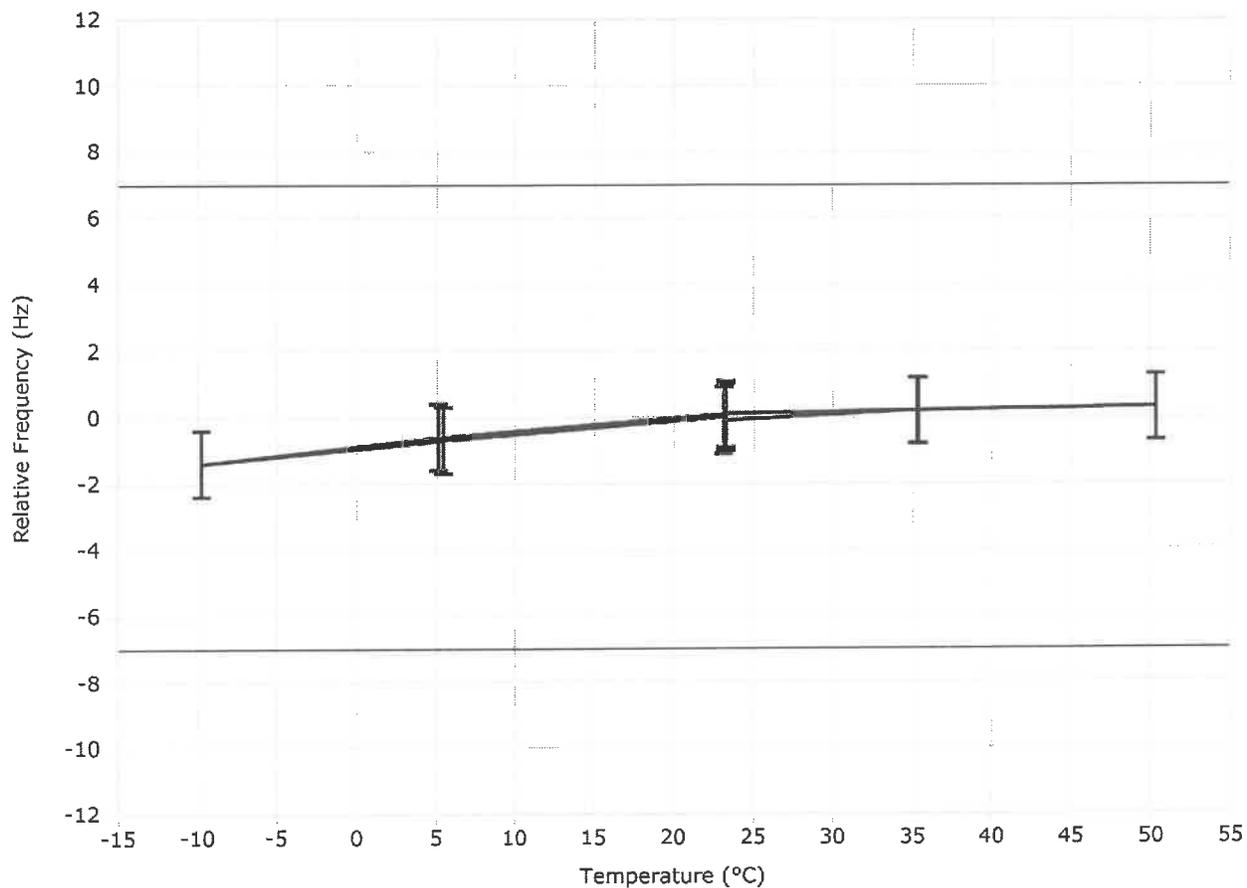


Model CAL200 Relative Frequency vs. Temperature

Larson Davis Model CAL200 Serial Number: 18165

Model CAL200 Relative Frequency vs. Temperature at 50% RH.
A 2559 Mic (SN: 3005) with a PRM901 Preamp (SN: 0202), station 22 was used to check the levels.

Test Date: 05 Jun 2020 8:32:56 AM



1.0 Hz expanded uncertainty at ~95% confidence level (k=2)

Sequence File: CAL200.SEQ

Test Location: Larson Davis, a division of PCB Piezotronics, Inc.
1681 West 820 North, Provo, Utah 84601
Tel: 716 684-0001 www.LarsonDavis.com

Allegato 3 Iscrizione Elenco Tecnici Competenti in Acustica



Numero Iscrizione Elenco Nazionale	7439
Regione	Lazio
Numero Iscrizione Elenco Regionale	632
Cognome	Libbi
Nome	Valentino
Titolo studio	Laurea Ingegneria Industriale
Estremi provvedimento	B0333/2004
Luogo nascita	Roma
Data nascita	14/09/1977
Regione	Lazio
Provincia	RM
Comune	Manziana
Via	Bracciano
Cap	00066
Civico	12
Nazionalità	italiana
Email	libbivalentino@libero.it
Telefono	
Cellulare	3803915998
Dati contatto	Libbi Valentino
Data pubblicazione in elenco	10/12/2018



Numero Iscrizione Elenco Nazionale	7314
Regione	Lazio
Numero Iscrizione Elenco Regionale	919
Cognome	Del Pico
Nome	Paola
Titolo studio	Laurea Ingegneria Ambiente e Territorio
Estremi provvedimento	130941/2009
Luogo nascita	Roma
Data nascita	06/05/1975
Regione	Lazio
Provincia	RM
Comune	Roma
Via	Vito Giuseppe Galati
Cap	00155
Civico	14
Nazionalità	italiana
Email	paola.delpico@altran.com
Telefono	
Cellulare	3472200605
Dati contatto	ditta Altran Italia spa
Data pubblicazione in elenco	10/12/2018