

00	Febbraio 2024		ICARO	BD_FS	BD_FS
Rev.	Data	Descrizione	Eseg.	Contr.	Appr.
<div></div> <div>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA IN AREA AGRICOLA COMUNI DI SANLURI E FURTEI (PROVINCIA DEL SUD SARDEGNA)</div>					
<div>Oggetto</div> <div>Studio Preliminare Ambientale ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.</div>					
<div>Elaborato</div> <div>Allegato 3 – Indagine fonometrica ante operam</div>			<div>Oggetto</div> <div>AV.SA_AM_ALL3</div>		
<div>Proponente</div> <div>AV SANLURI Via E. Pais 12 - 09128 CAGLIARI C.F./P.IVA 03976680920 Tel./Fax +39 0704521023 PEC avsanluri@legalmail.it</div>			<div>Scala</div> <div>---</div> <div>Data</div> <div>Febbraio 2024</div>		
<div>Il Tecnico</div> <div>ICARO Srl Piazza Duomo, 1 52044 Cortona (AR)</div>					
A4	AV.SA_AM_ALL3	AV.SA_AM_ALL3	2024/1003		
Formato	File origine	File stampa	Codice pratica		
<div>Tutte le informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà della Teal Change Srl. La stessa diffida chiunque entri in possesso della seguente documentazione di riprodurlo in tutto o in parte e rivelarne il contenuto senza esplicita autorizzazione</div>					

Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

Allegato 3 – Indagine fonometrica ante operam

PROGETTO
23588IDATA
Novembre 2023PAGINA
2 di 21

INDICE

INTRODUZIONE.....	3
1. DATI GENERALI	4
1.1 Definizioni	4
1.2 Normativa di riferimento	5
1.3 Limiti di legge da rispettare.....	6
2. DESCRIZIONE DELL'AREA INTERESSATA DAL PROGETTO E INQUADRAMENTO GENERALE	9
3. INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI	11
3.1 Criteri per l'individuazione dei ricettori	11
3.1.1 Coordinate dei punti di misura.....	12
3.1.2 Descrizione del punto di misura	13
4. DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA DI MISURA.....	17
4.1 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	17
4.2 MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE MISURE	17
5. RISULTATI DELLE MISURE	18
6. ELABORAZIONE DEI RISULTATI.....	19
6.1 Individuazione di periodi affetti da condizioni meteo avverse e periodi anomali	19
7. CONFRONTO CON I LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE	20
8. CONCLUSIONI.....	21

INDICE FIGURE

<i>Figura 1: Zonizzazione acustica comunale di Sanluri.....</i>	<i>7</i>
<i>Figura 2 – Inquadramento aree di inserimento</i>	<i>10</i>
<i>Figura 3 – Ricettori più prossimi individuati nei pressi dell'impianto agro-fotovoltaico.....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 4 – Ubicazione punti di misura</i>	<i>12</i>
<i>Figura 5 – punto di misura M1.....</i>	<i>13</i>
<i>Figura 6 – punto di misura M2.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 7 – punto di misura M3.....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 8 – punto di misura M4.....</i>	<i>16</i>

INDICE ALLEGATI

Appendice 1 Certificati di taratura della strumentazione (fonometro e calibratore)**Appendice 2** Report delle misure

Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

Allegato 3 – Indagine fonometrica ante operamPROGETTO
23588IDATA
Novembre 2023PAGINA
3 di 21**INTRODUZIONE**

Il presente documento costituisce la caratterizzazione ante operam del clima acustico dell'area interessata dalla realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico che si intende realizzare nel comune di Sanluri e le relative opere connesse necessarie per la connessione alla rete elettrica nazionale.

L'indagine fonometrica, di cui si riportano i risultati nel presente studio, è stata incentrata sulle aree di inserimento dell'impianto agro-fotovoltaico.

Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

Allegato 3 – Indagine fonometrica ante operam

PROGETTO
23588IDATA
Novembre 2023PAGINA
4 di 21

1. DATI GENERALI

1.1 Definizioni

Facendo riferimento alla Legge 26 ottobre 1995, n°447 “legge quadro sull’inquinamento acustico”, al D.M. 16 Marzo 1998 “tecniche di rilevamento e misurazione dell’inquinamento acustico”, Allegati A e B, si riportano le seguenti definizioni.

Valori limite di emissione

Valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

Valori limite di immissione

Valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell’ambiente abitativo o nell’ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

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.

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.

Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

Allegato 3 – Indagine fonometrica ante operam

PROGETTO
23588IDATA
Novembre 2023PAGINA
5 di 21

1.2 Normativa di riferimento

L'indagine fonometrica è stata effettuata tenendo conto delle seguenti principali normative nazionali e regionali in materia di tutela dall'inquinamento acustico:

Normativa di riferimento
Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991 Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
Legge 26 ottobre, 1995 Legge quadro sull'inquinamento acustico
Decreto del Ministero dell'Ambiente 11 dicembre 1996 Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo
Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico
Circolare 6 settembre 2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio Interpretazioni in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali
Delibera del 14 novembre 2008, n. 62/9 – Regione Sardegna Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale" e disposizioni in materia di acustica ambientale.

Tabella 1 -Riferimenti Normativi

Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

Allegato 3 – Indagine fonometrica ante operam

PROGETTO
23588IDATA
Novembre 2023PAGINA
6 di 21

1.3 Limiti di legge da rispettare

Il Comune di Sanluri è dotato di Piano di Classificazione Acustica, approvato con D.C.C. n. 13 del 19/02/2007.

La classificazione acustica consiste nella suddivisione del territorio comunale nelle sei classi acustiche, in accordo a quanto riportato nella Tabella A del D.P.C.M. del 14 Novembre 1997, di seguito riportata.

Classi della zonizzazione acustica comunale (in accordo al D.P.C.M. del 14 novembre 1997)	
Classe I	Aree particolarmente protette: Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
Classe II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
Classe III	Aree di tipo misto: Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Classe IV	Aree di intensa attività umana: Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali, le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
Classe V	Aree prevalentemente industriali: Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Classe VI	Aree esclusivamente industriali: Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella 2: Classi di zonizzazione acustica

Come da figura seguente l'area dell'impianto agrivoltaico, ricade interamente in area di Classe III (Aree extraurbane-zone agricole).

Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

Allegato 3 – Indagine fonometrica ante operam

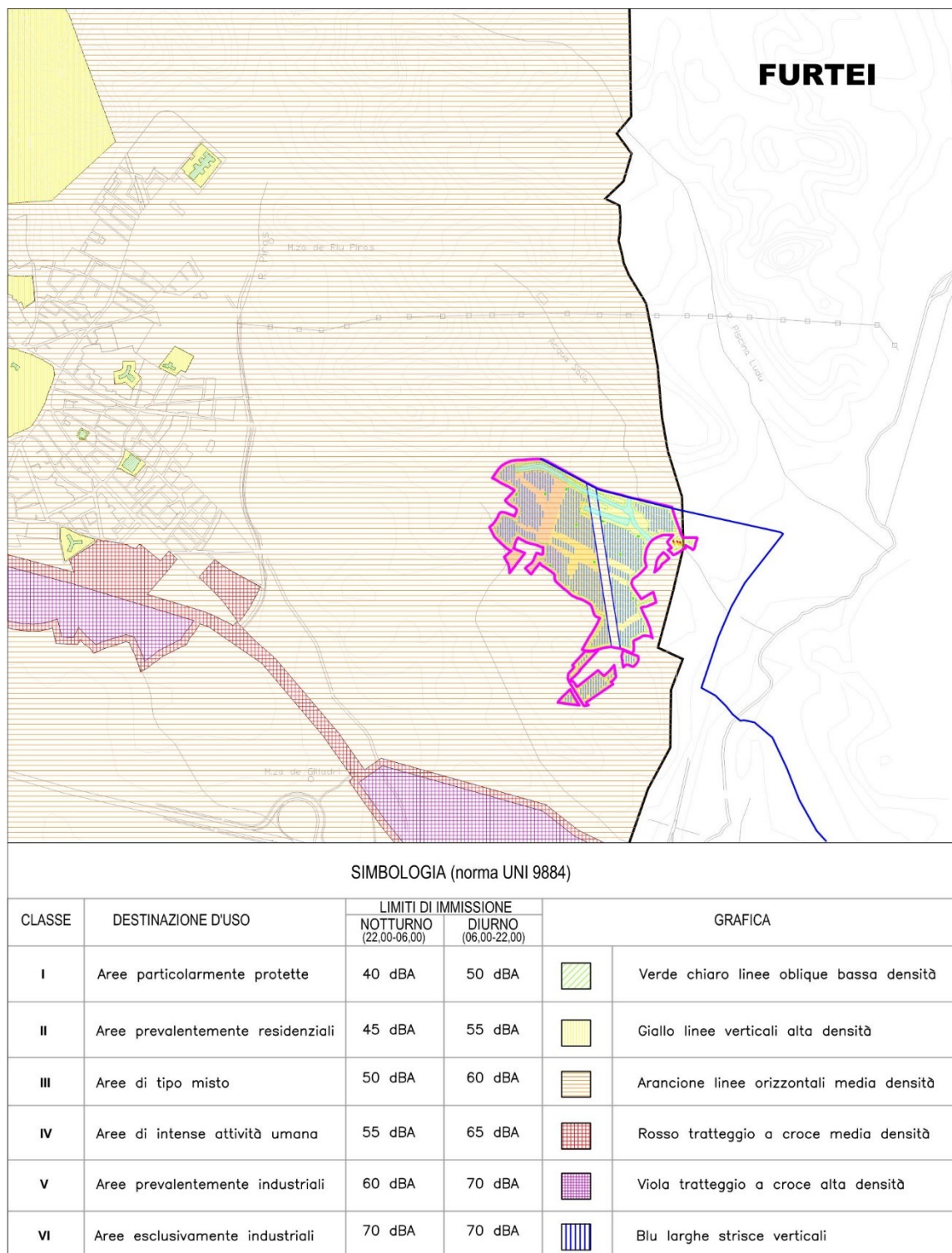
PROGETTO
235881DATA
Novembre 2023PAGINA
7 di 21

Figura 1 - Zonizzazione acustica comunale di Sanluri

In tabella vengono riportati i limiti della Classe III in cui ricade l'impianto in esame.

Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

Allegato 3 – Indagine fonometrica ante operam

PROGETTO
23588IDATA
Novembre 2023PAGINA
8 di 21

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limite di immissione [dB(A)]		Limite di emissione [dB(A)]	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
Classe III-aree di tipo misto	60	50	55	45

Tabella 3: Limiti di immissione ed emissione (DPCM 14/11/1997)

Per ciò che riguarda il Comune di Furttei, nel quale risultano localizzate le opere di connessione in progetto, esso non risulta ad oggi dotato di un vigente Piano di Classificazione Acustica.

Pertanto i limiti di riferimento applicabili sono quindi quelli di cui al DPCM 01/03/1991.

ZONE	Limiti assoluti Leq [dB(A)]		Limiti differenziali (**) Leq [dB(A)]	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
A (*)	65	55	5	3
B (*)	60	50	5	3
Tutto il territorio nazionale	70	60	5	3
Esclusivamente industriali	70	70	---	---

Tabella 4: Limiti di accettabilità in assenza della classificazione acustica del territorio comunale

Note:

(*) Le zone A e B sono individuate nei Piani Regolatori.

Zone A: parti del territorio interessato da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale, o porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati.

Zone B: parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A

(**) I limiti per il rumore differenziale non si applicano se:

- il rumore a finestre aperte <50 dB(A) nel periodo diurno e <40 dB(A) nel periodo notturno
- il rumore a finestre chiuse <35 dB(A) nel periodo diurno e <25 dB(A) nel periodo notturno.

Mancando una classe acustica assegnata in sede di zonizzazione comunale e, ricadendo l'area in zona agricola, i limiti da rispettare sono quelli previsti per "Tutto il territorio nazionale" da DPCM 01/03/1991.

Per la verifica della compatibilità dell'impianto agrivoltaico e delle opere connesse con la zonizzazione acustica comunale è stata redatta apposito studio previsionale acustico a cui si rimanda per maggiore dettaglio.

Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

Allegato 3 – Indagine fonometrica ante operam

PROGETTO
23588IDATA
Novembre 2023PAGINA
9 di 21

2. DESCRIZIONE DELL'AREA INTERESSATA DAL PROGETTO E INQUADRAMENTO GENERALE

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica, ad inseguimento monoassiale, combinato con l'attività di coltivazione agricola. Il sistema agrivoltaico sarà costituito da 28.000 moduli con una potenza complessiva di 17,08 MWp.

Il terreno dove sorgerà l'impianto agrivoltaico è un'area attualmente utilizzata ai fini agricoli, avente estensione di circa 41 ha, situata in massima parte entro i confini del Comune di Sanluri e solo 2.500 mq circa nel comune di Furttei.

Le strutture di sostegno dei moduli saranno disposte in file parallele, con asse in direzione Nord-Sud, ad una distanza di interasse (pitch) pari a 12 m. Le strutture saranno equipaggiate con un sistema tracker che permetterà di ruotare la struttura porta moduli durante la giornata, posizionando i pannelli nella perfetta angolazione rispetto ai raggi solari.

L'impianto sarà collegato alla rete pubblica di trasmissione in media tensione a 15 kV, tramite la connessione in entra-esce, alla Stazione Elettrica e-distribuzione di Santu Miali in territorio comunale di Furttei.

L'impianto sarà suddiviso in sottocampi, ciascuno dei quali invierà l'energia prodotta dagli inverter, che eseguono la conversione DC/AC, alla cabina di trasformazione del sottocampo nella quale un trasformatore MT/BT da 1,6 MVA; quest'ultimo eleverà la tensione BT fornita in uscita dagli inverter alla tensione MT di 15 kV per il successivo vettoriamento dell'energia verso la Cabina primaria di e-distribuzione.

Come già evidenziato essendo un impianto agrivoltaico l'attività di produzione di energia elettrica sarà in sinergia con l'attività di produzione agricola. Per l'organizzazione del piano colturale, successivo all'installazione dei pannelli fotovoltaici, sono state valutate diversi tipi di colture, tenendo nella dovuta considerazione il fatto che le attività si dovranno svolgere nelle aree coltivabili tra le strutture di sostegno "tracker". Sono state quindi identificate delle colture che saranno immediatamente praticate tra le file (e le relative estensioni), nonché la tipologia di essenze da impiantare nelle aree adibite a corridoi ecologici e lungo la fascia arborea di mitigazione dell'impatto visivo.

Per ridurre al massimo l'impiego di manodopera, ottimizzare i tempi di lavorazione e utilizzare al massimo le attrezzature già presenti in azienda, ci si è orientati verso colture ad elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzabili, anche in considerazione della superficie aziendale, quali:

- a) Colture foraggere, con incremento delle superfici a sulla ed erba medica (in previsione apicoltura);
- b) leguminose da granella (in previsione avvio attività apicola);
- c) cerealicole (grano duro senatore Capelli, orzo, avena)
- d) mantenimento delle attuali superfici arboree a olivo e vite.

Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

Allegato 3 – Indagine fonometrica ante operam

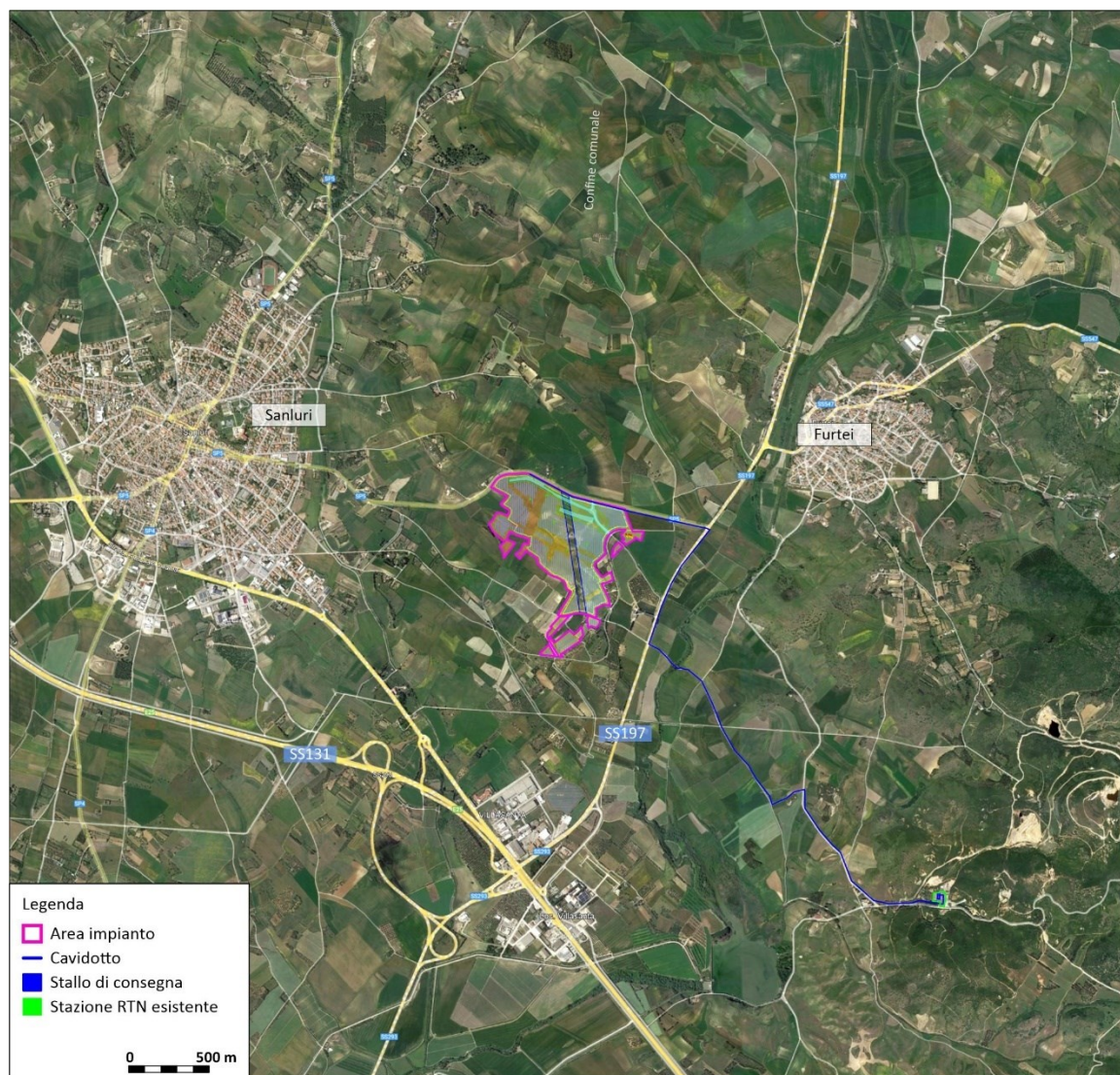
PROGETTO
23588IDATA
Novembre 2023PAGINA
10 di 21

Figura 2 – Inquadramento aree di inserimento

3. INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI

3.1 Criteri per l'individuazione dei ricettori

Al fine di individuare i ricettori potenzialmente influenzati dall'intervento in oggetto, vista la natura delle sorgenti previste (trasformatori di potenza) si è assunta cautelativamente un'area di influenza pari ad alcune centinaia di metri dalle sorgenti stesse.

Successivamente allo scopo di effettuare il confronto con i valori limite applicabili agli interventi in progetto, si sono individuati, all'interno dell'area di influenza, ricettori eventualmente presenti, costituiti da strutture di tipo abitativo, presso le quali effettuare la verifica del rispetto dei limiti applicabili, nonché del criterio differenziale (ove applicabile) nell'ambito della simulazione di impatto acustico.

L'area di influenza è stata individuata anche per le opere di rete.

Di seguito si riporta la mappa contenente l'identificazione dell'area e dei ricettori considerati. Per i nuclei riconducibili ad uso residenziale è stato scelto come rappresentativo di tutti gli altri, il ricettore più prossimo all'intervento.

Ricettore	Tipologia
R1	Villa situata lungo la SP5
R2	Casolare rurale, potenzialmente frequentato saltuariamente lungo la SP5
R3	Casolare rurale con annessi agricoli all'apparenza non abitato e non frequentato lungo la SP5
R4	Casolare rurale con annessi agricoli lungo la SS197

Tabella 5 – Individuazione ricettori

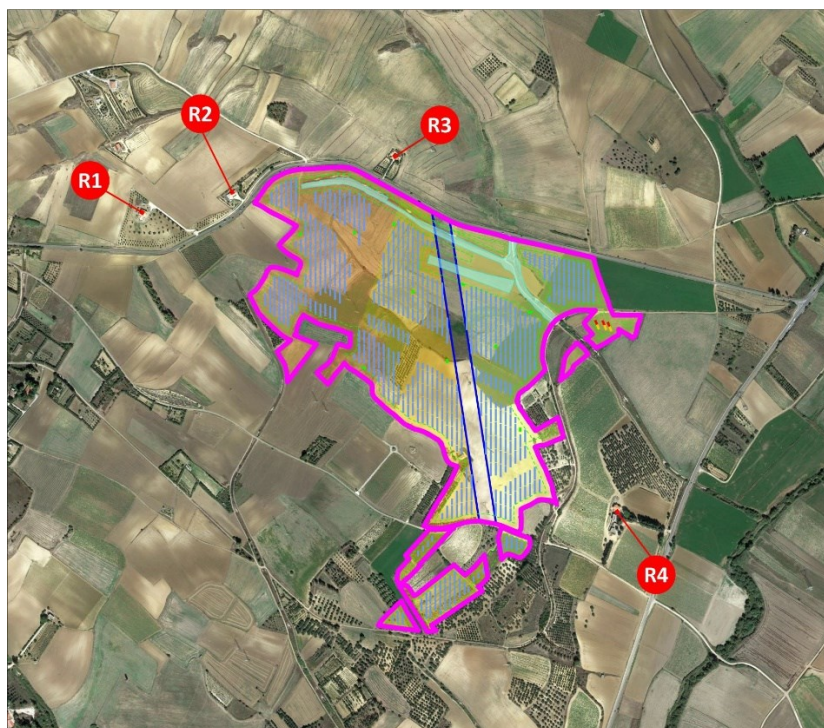


Figura 3 – Ricettori più prossimi individuati nei pressi dell'impianto agro-fotovoltaico

3.1.1 Coordinate dei punti di misura

In base ai principali ricettori oggetto di studio sono stati scelti durante il sopralluogo dei punti in cui è stata effettuata la misura per rappresentare il clima acustico ante operam dello specifico ricettore.

Le misure effettuate presso questi punti sono rappresentative anche degli eventuali ricettori posti nelle immediate vicinanze e/o in posizioni leggermente più arretrate.

Si riportano di seguito le coordinate geografiche dei punti di misura individuati.

Punto di monitoraggio	COORDINATE UTM		Ricettore di riferimento
M1	39°33'34.52"N	8°55'5.10"E	R1
M2	39°33'35.79"N	8°55'14.45"E	R2
M3	39°33'38.82"N	8°55'30.70"E	R3
M4	39°33'11.13"N	8°55'53.45"E	R4

Tabella 6 – Coordinate Punti di Misura

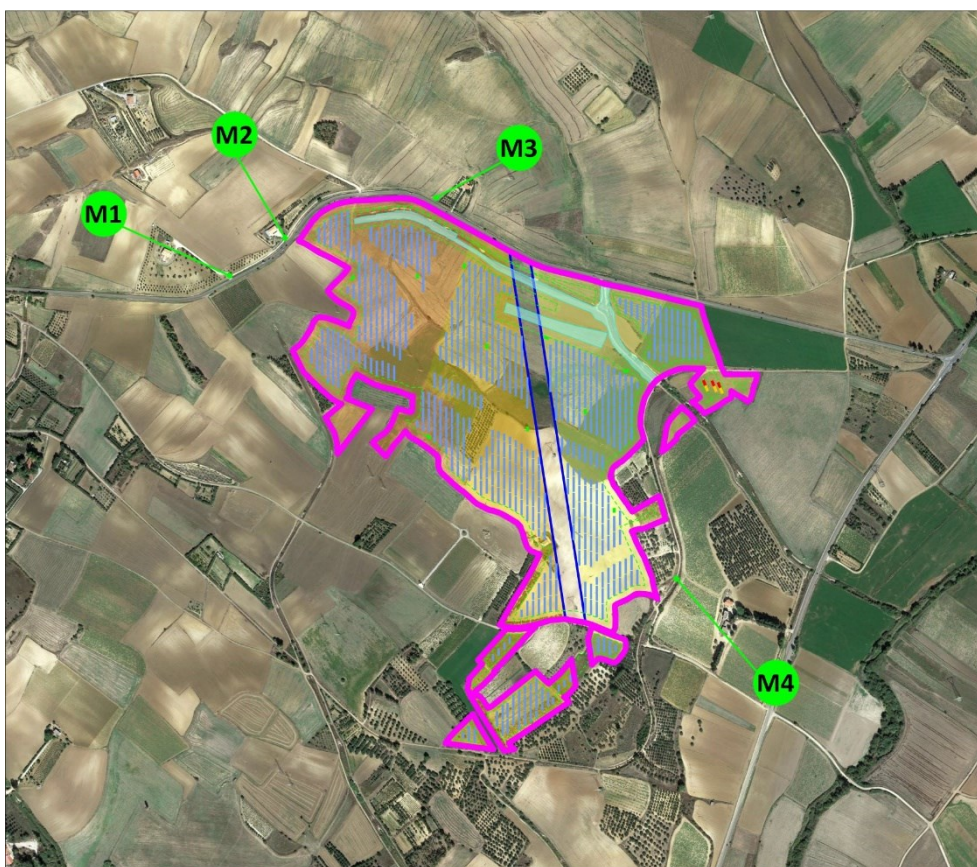


Figura 4 – Ubicazione punti di misura

3.1.2 Descrizione del punto di misura

Di seguito si riportano le immagini scattate durante il monitoraggio del rumore nei pressi dei punti di misura individuati.

M1: Il punto si trova sulla Strada Provinciale n°5, o più precisamente, lo strumento è stato collocato nelle immediate vicinanze del cancello che impedisce l'accesso alla strada che conduce al recettore. In questo caso, il recettore è rappresentato da una proprietà rurale abitata, situata a circa 100 metri dalla suddetta strada.



Figura 5 – punto di misura M1

Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

Allegato 3 – Indagine fonometrica ante operam

PROGETTO
23588IDATA
Novembre 2023PAGINA
14 di 21

M2: Il punto si trova lungo la Strada Provinciale n°5. Per essere più precisi, lo strumento è stato collocato nel punto più prossimo al recettore, che è rappresentato da un edificio rustico, presumibilmente abitato.



Figura 6 – punto di misura M2

Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

Allegato 3 – Indagine fonometrica ante operam

PROGETTO
23588IDATA
Novembre 2023PAGINA
15 di 21

M3: Il punto si trova lungo il terreno adiacente alla Strada Provinciale n°5. Per essere più precisi, lo strumento è stato collocato nel punto più prossimo al recettore, che è rappresentato da un edificio rustico, presumibilmente utilizzato come deposito per mezzi e attrezzi agricoli.



Figura 7 – punto di misura M3

Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

Allegato 3 – Indagine fonometrica ante operam

PROGETTO
23588IDATA
Novembre 2023PAGINA
16 di 21

M4: Il punto di misura è situato lungo una strada sterrata senza nome all'interno della zona del progetto. In particolare, si trova nelle vicinanze del recettore R4, il quale è costituito da un edificio abitato situato lungo la SS197.



Figura 8 – punto di misura M4

4. DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA DI MISURA

4.1 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Fonometro

Per il rilievo è stato utilizzato un fonometro con la supervisione di due tecnici incaricati delle misure.

Le caratteristiche del fonometro sono:

- **Analizzatore sonoro di precisione BRUEL&KJAER modello 2250 G-4** conforme alle normative IEC 84 classe 1, alle relative sezioni della IEC 651 classe 1, IEC 1260, ANSI S1.4 (1983) classe 1. ANSI S 1.43-199x classe 1, ANSI S 1.11.1986 Banda 1/3 d'ottava, ordine 4, classe 0-B gamma.
- **Microfono di precisione a condensatore BRUEL&KJAER modello 4189** prepolarizzato ½" intercambiabile con sensibilità nominale $-26 \text{ dB} \pm 0,2 \text{ dB}$ rif 1/V_{pa} – capacità 14,3 pF (a 251,2 Hz).
- **Calibratore acustico BRUEL&KJAER modello 4231.**
- **Accessori** costituiti da cavalletto e cuffia antivento.

Nell' **Appendice 1** si riportano i certificati di taratura del fonometro e del calibratore utilizzato.

4.2 MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE MISURE

Prima dell'esecuzione e al termine delle misure fonometriche, l'intera catena di misura (fonometro, prolunga e microfono) è stata sottoposta a calibrazione mediante calibratore certificato.

Il microfono, dotato di cuffia antivento, è stato posizionato su cavalletto ad un'altezza pari a 1,5 metri e sufficientemente lontano da superfici riflettenti o ostacoli naturali / antropici.

Il tecnico si è tenuto a debita distanza al fine di non perturbare il campo acustico nei pressi dello strumento ed ha presenziato nell'intero tempo di misura la postazione al fine di registrare eventuali condizioni anomale che potevano influenzare la misura.

Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

Allegato 3 – Indagine fonometrica ante operam

PROGETTO
235881DATA
Novembre 2023PAGINA
18 di 21

5. RISULTATI DELLE MISURE

Si riporta di seguito una tabella di sintesi con i risultati dei rilievi, il tempo di misura e le condizioni meteo. Per ogni punto di misura è stata effettuata anche l'analisi spettrale del Leq e Lmin. I risultati di dettagli, unitamente ai dati meteo, sono riportati in **Appendice 2**.

Si precisa che i risultati riportati risultano già corretti in relazione agli eventi anomali occorsi durante la misura, come dettagliato in seguito.

Si evidenzia infine che durante il monitoraggio, in particolare durante il periodo notturno, le misure sono state fortemente influenzate dalla fauna locale e dagli insetti (grilli e cicale). ha rappresentato una componente molto rilevante.

Punto di misura	Periodo	Proj.	Tempo avvio - arresto	Tempo di misura T _M effettivo	L _{AEq} , L _{A90} , L _{A50} , L _{A10} [dB(A)]				Condizioni meteo medie
M1	Diurno	Project04	12/10/2023	00:20:41	60,2	37,6	46,8	65,0	Cielo sereno T = 17/33°C Umidità pari a 10 - 88% Vento debole o assente Pressione media s.l.m. pari a 1021 mbar
			17:23 - 17:44						
	Notturmo	Project07	12/10/2023	00:20:06	54,3	32,9	35,3	53,3	
			22:33-22:53						
M2	Diurno	Project03	12/10/2023	00:21:05	60,3	36,2	49,4	65,4	
			16:59 - 17:20						
	Notturmo	Project08	12/10/2023	00:21:18	52,7	31,2	34,4	51,8	
			22:55 - 23:17						
M3	Diurno	Project02	12/10/2023	00:21:23	52,4	40,8	48,9	55,6	
			16:34 -16:56						
	Notturmo	Project09	12/10/2023	00:21:22	46,0	31,3	33,9	48,0	
			23:17 -23:39						
M4	Diurno	Project05	12/10/2023	00:24:28	39,0	35,5	38,1	41,1	
			17:53-18:17						
	Notturmo	Project06	12/10/2023	00:19:33	47,4	44,7	46,6	49,3	
			22:06 -22:26						

Tabella 7 – valori misurati durante le singole sessioni di rilievo

Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

Allegato 3 – Indagine fonometrica ante operam

PROGETTO
23588IDATA
Novembre 2023PAGINA
19 di 21

6. ELABORAZIONE DEI RISULTATI

6.1 Individuazione di periodi affetti da condizioni meteo avverse e periodi anomali

Con riferimento alla tabella dei risultati riportata al capitolo precedente, non sono stati scartati periodi di misura affetti da condizioni meteorologiche avverse in quanto la velocità del vento in prossimità della postazione fonometrica è stata sempre molto bassa inferiore a 2 m/s e le condizioni meteorologiche sono sempre state favorevoli (assenza di precipitazioni, nebbia, neve, ecc.).

Per quanto attiene gli eventi anomali, si segnalano alcuni eventi occorsi durante le misure che sono stati mascherati, assieme ai periodi iniziali e finali (in media circa 20-30 secondi) di ciascuna misura affetti dalla presenza dell'operatore. I valori sopra presentati sono corretti in funzione del mascheramento dei citati eventi.

Nell'**Appendice 2** si riportano i grafici dell'andamento temporale con l'indicazione dei periodi mascherati e non considerati nel calcolo del LAeq progressivo.

Punto di misura	Periodo	Proj.	Tipo di evento	Durata evento T _{ev}
M1	Diurno	Project04	n.2 eventi dovuti al traffico (clacson)	1' circa complessivo per tutti gli eventi
M2	Diurno	Project03	n.1 eventi dovuti al traffico (mezzo agricolo)	1' circa complessivo per tutti gli eventi
M3	Diurno	Project02	n.2 eventi dovuti al traffico (mezzo agricolo)	1' circa complessivo per tutti gli eventi
M4	Notturmo	Project06	n.1 evento dovuto all'operatore (misura iniziata in ritardo)	5' circa complessivi per tutti gli eventi

Tabella 8 – periodi anomali misurati

Si vedano grafici in **Appendice 2** con indicati gli eventi anomali evidenziati in rosso (*Exclude*).

Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

Allegato 3 – Indagine fonometrica ante operam

PROGETTO
23588IDATA
Novembre 2023PAGINA
20 di 21

7. CONFRONTO CON I LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE

Come citato al capitolo 1.3, nella zona oggetto della valutazione si è fatto riferimento ai seguenti limiti.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limite di immissione [dB(A)]	
	Diurno	Notturmo
Classe III - Aree di tipo misto	60	50

Tabella 9 – Limiti normativi per la classe d'uso di riferimento

Nella tabella seguente si riporta il confronto con i risultati delle misure e i valori limiti di immissione imposti dalla zonizzazione comunale ai sensi del D.P.C.M. del 14/11/1997.

Punto di misura	Periodo	L_{Aeq} [dB(A)]	Classe	Limite diurno (di immissione)	Limite Notturmo (di immissione)	Confronto
M1	Diurno	37,6*	III	60	-	Verificato
	Notturmo	32,9*	III	-	50	Verificato
M2	Diurno	36,2*	III	60	-	Verificato
	Notturmo	31,2*	III	-	50	Verificato
M3	Diurno	52,4	III	60	-	Verificato
	Notturmo	46,0	III	-	50	Verificato
M4	Diurno	39,0	III	60	-	Verificato
	Notturmo	47,4	III	-	50	Verificato

(*) L_{Aeq} posto pari al parametro statistico L90 per escludere la componente traffico data la posizione molto prossima del punto di misura alla strada extraurbana SP5.

Tabella 10 – verifica rispetto limiti normativi

L'indagine fonometrica svolta mostra il rispetto dei valori limite di immissione per la classe acustica di riferimento, presso tutti i punti considerati. Si segnala però come, per la verifica della zonizzazione acustica presso i punti di misura M1 ed M2 sia risultato necessario l'utilizzo del parametro statistico L90 allo scopo di escludere il traffico veicolare dal rumore misurato. Tali punti di misura si trovano infatti all'interno della fascia di pertinenza della strada extraurbana e quindi il traffico veicolare non concorre alla valutazione del rispetto della zonizzazione acustica.

Si precisa che, per tali punti di misura, considerando il valore misurato complessivo, i valori risultano entro i limiti applicabili alle fasce di pertinenza stradale (Fascia A Strada extraurbana secondaria ex DPR n.142/2004) ossia inferiori rispettivamente a 70 dB(A) nel periodo diurno, e 60 dB(A) nel periodo notturno.

Progetto di un impianto fotovoltaico a terra in area agricola

Allegato 3 – Indagine fonometrica ante operam

PROGETTO	DATA	PAGINA
23588I	Novembre 2023	21 di 21

8. CONCLUSIONI

Sulla base delle misure effettuate si rileva che risulta verificato il rispetto dei valori di immissione applicabili, nelle condizioni ante operam, sia nel periodo diurno che notturno.

Tale evidenza è visibile anche presso i punti M1 ed M2 dove, a fronte del rispetto dei limiti normativi per la classe III del parametro L90, i valori LAeq misurati risultano compatibili con i limiti di immissione applicabili alla fascia di pertinenza stradale di appartenenza.

Il tecnico competente in acustica

Alessandro Eugeni

Iscrizione Elenco Nazionale tecnici competenti
in acustica ex art. 21 D.Lgs.42/17:

n° 391 pubblicazione del 10/12/2018

Appendice 1 - Certificati di taratura della strumentazione

Laboratorio di Sanità Pubblica
Area Vasta Toscana Sud Est
U.O. Igiene Industriale
Laboratorio Agenti Fisici
☑ Strada del Ruffolo - 53100 Siena
☎ Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

LAT 164

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition, Agreements

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 C1231_22
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 07/07/2022

- cliente
customer ICARO SRL
Via P. Duomo, 1
52044 Cortona (AR)

- destinatario
receiver C.S.

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 164 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 ed 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.

Si riferisce a
referring to

- oggetto
item Calibratore

- costruttore
manufacturer Brüel & Kjaer

- modello
model 4231

- matricola
serial number 1839066

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 04/07/2022

- data delle misure
date of measurements 07/07/2022

- registro di laboratorio
laboratory reference 1481

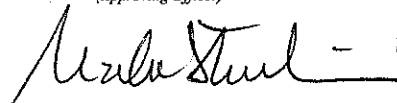
This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 164, granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni 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 ISO/IEC guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione tecnica

(Approving Officer)



Laboratorio di Sanità Pubblica
Area Vasta Toscana Sud Est
U.O. Igiene Industriale
Laboratorio Agenti Fisici
Strada del Ruffolo - 53100 Siena
Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

LAT 164

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition, Agreements

Pagina 2 di 4
Page 2 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 C1231_22
Certificate of Calibration

Di seguito, vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following, information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
description of the item to be calibrated (if necessary);

- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
technical procedures used for calibration performed;

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. Macro Processo 02 Taratura Rev1 – PR003_Calibratori acustici rev10

The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures N. N. Macro Processo 02 Taratura Rev1 – PR003_Calibratori acustici rev10

- una dichiarazione che identifichi in quale modo le misure sono metrologicamente riferibili;
a statement identifying how the measurements are metrologically traceable;

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di riferimento PL_1 Keysight 34401A sn.SG53001544 – PL_2 B&K4228 sn.1798921 – PL_3 B&K4180 sn. 1863691

Traceability is through reference standards. PL_1 Keysight 34401A sn. SG53001544 – PL_2 B&K4228 sn.1798921 – PL_3 B&K4180 sn. 1863691
muniti di certificati validi di taratura rispettivamente PL_1 1-1471823792-1 – PL_2 21-0639-02 – PL_3 21-0639-01
validated by certificates of calibration PL_1 1-1471823792-1 – PL_2 21-0639-02 – PL_3 21-0639-01

- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
site of calibration (if different from the Laboratory);
Non previsto

- le condizioni ambientali e di taratura;
calibration and environmental conditions;

Temperatura: 24,8 °C ± 0,3 °C

Umidità: 53,7 % ± 2,5 %

Pressione: 994,80 hPa ± 0,15 hPa

VERIFICA DELLA TARATURA DEL CALIBRATORE

Procedimento di prova

Le misure sono state eseguite con riferimento alla seguente normativa:

- Pubblicazione CEI EN 60942 (2004)

Strumenti di misura impiegati

Le misure sono state effettuate con le seguenti apparecchiature:

- Voltmetro campione Keysight tipo 34401A sn. SG53001544
- Pistonofono Brüel & Kjær tipo 4228 sn. 2541524
- Microfoni di taratura Brüel & Kjær tipo 4180 sn. 1863691
- Sintetizzatore di frequenza Stanford Research System DS 360 sn. 61258
- Scheda National tipo PCI 4451 sn. HA1878581
- Calibratore Multifunzione Brüel & Kjær tipo 4226 sn.1899881
- Barometro di precisione DRUCK tipo 141 sn. 14100966

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 C1231_22
Certificate of Calibration

Misure eseguite:

1. Misura della frequenza del segnale generato

La frequenza generata dal calibratore in prova è stata misurata con la capsula microfonica campione tipo B&K 4180; e il segnale microfonico preamplificato, misurato con il multimetro campione Keysight 34401A, è risultato essere di frequenza pari a:

Livello nominale dB	Frequenza nominale Hz	Valori rilevati Hz	Differenza %	Tolleranze Tipo 2 %	Incertezza %
94	1000	999,84	-0,016	2,0	0,01
114	1000	999,84	-0,016	2,0	0,01

2. Misura della distorsione totale del segnale generato

La distorsione armonica della pressione acustica generata dal calibratore in prova è stata misurata con la capsula microfonica campione tipo B&K 4180, ed inviando il segnale microfonico preamplificato ad una scheda National PCI 4451, la distorsione armonica totale è risultata essere pari a:

Livello nominale dB	Frequenza nominale Hz	Valori rilevati %	Tolleranze Tipo 2 %	Incertezza %
94	1000	0,28	004,0	0,3
114	1000	0,25	004,0	0,3

3. Misura del livello di pressione acustica del segnale generato

Il livello di pressione acustica del segnale generato dal calibratore in prova è stato misurato con il metodo dell'insertion voltage, che consente una valutazione dell'effettivo livello generato, indipendentemente dalla catena di misura.

Il rilievo del livello della pressione acustica è stato eseguito con la capsula microfonica campione B&K tipo 4180, ed è risultato pari a:

Livello nominale dB	Frequenza nominale Hz	Valori rilevati dB	Differenza dB	Tolleranze Tipo 2 dB	Incertezza dB
94	1000	93,99	-0,01	0,4	0,14
114	1000	113,99	-0,01	0,4	0,14

Laboratorio di Sanita' Pubblica
Area Vasta Toscana Sud Est
U.O. Igiene Industriale
Laboratorio Agenti Fisici
Strada del Ruffolo - 53100 Siena
Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

LAT 164

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition, Agreements

Pagina 4 di 4
Page 4 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 C1231_22
Certificate of Calibration

I test periodici sono stati effettuati in accordo con le procedure stabilite dalla norma CEI EN 60942: 2004

✓ Il calibratore sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe **I** della CEI EN 60942: 2004, 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 CEI EN 60942: 2004, per dimostrare che il modello di calibratore è risultato completamente conforme alle prescrizioni della CEI EN 60942: 2004, il calibratore sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe **I** della CEI EN 60942: 2004.

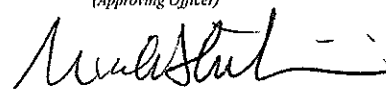
□ Il calibratore sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe **I** della CEI EN 60942: 2004, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Tuttavia, nessuna dichiarazione o conclusione generale può essere fatta sulla conformità del calibratore a tutte le prescrizioni della CEI EN 60942: 2004 poichè non è pubblicamente disponibile la prova, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei modelli, per dimostrare che il modello di calibratore è risultato completamente conforme alle prescrizioni della CEI EN 60942: 2004 e perché le prove periodiche della IEC 61672-3:2006 coprono solo una parte limitata delle specifiche della CEI EN 60942: 2004."

Lo Sperimentatore



Direzione tecnica

(Approving Officer)



Laboratorio di Sanita' Pubblica
Area Vasta Toscana Sud Est
U.O. Igiene Industriale
Laboratorio Agenti Fisici
Strada del Ruffolo - 53100 Siena
Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

LAT 164

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition, Agreements

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1618_22
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue
07/07/2022

- cliente
customer
**ICARO SRL
Via P. Duomo, 1
52044 Cortona (AR)**

- destinatario
receiver
c.s.

Si riferisce a
referring to

- oggetto
item
Fonometro

- costruttore
manufacturer
Brüel & Kjaer

- modello
model
2250

- matricola
serial number
3027902

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item
04/07/2022

- data delle misure
date of measurements
07/07/2022

- registro di laboratorio
laboratory reference
1481

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 164 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 ed 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.

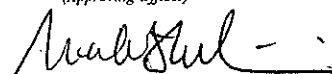
This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 164, granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni 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 ISO/IEC guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

☞ Direzione tecnica
(Approving Officer)



Laboratorio di Sanita' Pubblica
Area Vasta Toscana Sud Est
U.O. Igiene Industriale
Laboratorio Agenti Fisici
Strada del Ruffolo - 53100 Siena
Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

LAT 164

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition, Agreements

Pagina 2 di 10
Page 2 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1618_22
Certificate of Calibration

Di seguito, vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following, information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
description of the item to be calibrated (if necessary);

Oggetto:	Fonometro			Costruttore:	Brüel & Kjaer		
Modello:	2250			N. Serie:	3027902		
Canale oggetto del Test:	1			Versione del Firmware:	BZ7222 Versione 4.7.6.		
Oggetto:	Microfono			Costruttore:	Brüel & Kjaer		
Modello:	4989			N. Serie:	3196043		
Preamplificatore	Costruttore:	Brüel & Kjaer	Modello:	ZC0032	Matricola:	28935	
Manuale di Istruzioni:	<input checked="" type="checkbox"/> a corredo strumento			Data Pubblicazione: Italian BE1721-19 - Novembre 2009			
<input type="checkbox"/> da sito web:				Data Download:			
Calibratore utilizzato:	Costruttore:	Brüel & Kjaer	Modello:	4231	Matricola:	1839066	
Estremi certificato di taratura n.	LAT164 C1231_22					Data:07/07/2022	

- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
technical procedures used for calibration performed;

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N.Macro Processo 02 Taratura Rev1 – PR0A1_Fonometri IEC 61672 ed 1_rev5
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures N. N.Macro Processo 02 Taratura Rev1 – PR0A1_Fonometri IEC 61672 ed 1_rev5

- una dichiarazione che identifichi in quale modo le misure sono metrologicamente riferibili;
a statement identifying how the measurements are metrologically traceable;

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di riferimento PL_1 Keysight 34401A sn.SG53001544 – PL_2 B&K4228 sn.1798921 – PL_3B&K4180 sn. 1863691
Traceability is through reference standards. PL_1 Keysight 34401A sn. SG53001544 – PL_2 B&K4228 sn.1798921 – PL_4 B&K4226 sn. 1899881
muniti di certificati validi di taratura rispettivamente PL_1 1-1471823792-1 – PL_2 21-0639-02 – PL_4 21-0639-03
validated by certificates of calibration PL_1 1-1471823792-1 – PL_2 21-0639-02 – PL_4 21-0639-03

- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
site of calibration (if different from the Laboratory);
Non previsto

- le condizioni ambientali e di taratura;
calibration and environmental conditions;

Temperatura: 24,8 °C ± 0,3 °C
Umidità: 53,7 % ± 2,5 %
Pressione: 994,80 hPa ± 0,15 hPa

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1618_22
Certificate of Calibration

VERIFICA DELLA TARATURA DEL MISURATORE DI LIVELLO SONORO

Procedimento di prova

Le misure sono state eseguite con riferimento alla seguente normativa:

- Pubblicazione CEI EN 61672-3-2007 misuratori di livello sonoro;

Strumenti di misura impiegati

Le misure sono state effettuate con le seguenti apparecchiature:

- Voltmetro campione Keysight tipo 34401A sn. SG53001544
- Pistonofono Brüel & Kjær tipo 4228 sn. 1798921
- Microfoni di taratura Brüel & Kjær tipi 4180 sn. 1863691
- Sintetizzatore di frequenza Stanford Research System DS 360 sn. 61258
- Calibratore Multifunzione Brüel & Kjær tipo 4226 sn.1899881
- Barometro di precisione DRUCK tipo 141 sn.14100966
- Termoigrometro Delta Ohm HD 206-1 sn.07018030

Misure eseguite

Il campo scala di riferimento, rilevato dal manuale dello strumento, risulta essere di **25dB-140dB**, con una dinamica aggiuntiva di dB.

Sul fonometro in esame sono state eseguite misure:

- per via acustica,
- per via elettrica.

Prove Acustiche

1. Prove Acustiche – Verifica della risposta acustica alla frequenza di calibrazione, livello di pressione sonora con calibratore fornito dal cliente

Il calibratore è stato accoppiato alla catena fonometrica in prova. La sensibilità del fonometro è stata regolata in accordo alle istruzioni fornite dal costruttore. Nel caso di impiego del calibratore B&K 4228 il valore relativo al livello di pressione sonora nominale generata del calibratore stesso è opportunamente corretto in funzione della pressione barometrica locale, del volume di accoppiamento e dell'umidità relativa.

Valore rilevato sul fonometro	93,9 dB	Valore livello di pressione dopo la regolazione	93,9 dB	Incertezza
				0,16 dB

2. Prove Acustiche – Verifica della risposta acustica in frequenza

La verifica è stata eseguita inviando al microfono segnali sinusoidali di frequenza variabile ad ottave tra 31,5 Hz e 16 kHz e di ampiezza tale da produrre l'indicazione del livello di 104 dB. I segnali vengono generati dal calibratore multifunzione Bruel & Kjaer 4226.

In Tabella 1 è riportata la risposta del microfono in dotazione al fonometro in prova.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1618_22
Certificate of Calibration

Tabella 1

Frequenza Hz	Valore misurato dB	Scarto dB	Massima tolleranza ammessa dB cl.1	Incertezza dB
31,5	94,20	0,10	2,0	0,53
63	94,14	0,04	1,5	0,52
125	94,08	-0,02	1,5	0,52
250	94,01	-0,09	1,4	0,52
500	94,03	-0,07	1,4	0,52
1000	94,10	0,00	1,1	0,52
2000	94,04	-0,06	1,6	0,52
4000	94,03	-0,07	1,6	0,53
8000	93,84	-0,26	2,1; - 3,1	0,74
12500	93,35	-0,75	3,0; - 6	1,04
16000	92,82	-1,28	3,5; - 17,0	1,07

3. Rumore autogenerato con microfono installato

Viene misurato il livello del rumore di fondo generato dal fonometro in prova, con il microfono installato ponendo il sistema all'interno di un box insonorizzato; la prova, è eseguita nel fondo scala più sensibile per la pesatura 'A', ha dato i seguenti risultati:

Livello di rumore autogenerato dichiarato	Pesatura 'A': dB(A)	Incertezza
14,5	27,0	2,0

Prove elettriche del fonometro in prova

Le misure per via elettrica, effettuate sostituendo la capsula microfonica del fonometro con un adattatore capacitivo di impedenza elettrica equivalente a quella della capsula microfonica, sono state le seguenti:

4. Rumore autogenerato

Viene misurato il livello del rumore elettrico generato dal fonometro in prova, con il microfono sostituito da una impedenza equivalente (adattatore capacitivo posto in cortocircuito); la prova, eseguita per le due pesature 'A', 'C' e 'Lin', ha dato i seguenti risultati:

Pesatura 'A': dB(A)	Pesatura 'C': dB(C)	Pesatura 'Lin': dB	Incertezza
12,6	12,5	17,5	1,02

Laboratorio di Sanita' Pubblica
 Area Vasta Toscana Sud Est
 U.O. Igiene Industriale
 Laboratorio Agenti Fisici
 ☐ Strada del Ruffolo - 53100 Siena
 ☎ Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

LAT 164

Membro degli Accordi di Mutuo
 Riconoscimento
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
 Mutual Recognition, Agreements

Pagina 5 di 10
 Page 5 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1618_22
Certificate of Calibration

5. Verifica delle ponderazioni in frequenza

Scopo della prova è la verifica delle risposte in frequenza delle curve di ponderazione "A", "C" (se disponibile) e Lin (se disponibile). La prova è effettuata applicando un segnale la cui ampiezza varia in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in esame per ciascuna frequenza, in modo da avere una lettura costante; è stato assunto come livello di riferimento il valore di 40 dB meno il campo di lavoro superiore primario; gli scarti rispetto a tale valore, per le varie frequenze di centro ottava tra 63 Hz e 12,5 kHz, sono riportati in Tabella 2; i segnali di prova sono continui e con una incertezza di livello minore di 0,15 dB.

Tabella 2

Frequenza	Curva A Scarto rispetto ad 1 kHz dB	Curva C Scarto rispetto ad 1 kHz dB	Curva Lin Scarto rispetto ad 1kHz dB	Scarto max ammesso dB	Incertezza dB
63	0,0	0,0	0,0	1,5	0,10
125	0,0	0,0	0,0	1,5	0,11
250	0,0	0,0	0,0	1,4	0,10
500	0,0	0,0	0,0	1,4	0,12
1000	0,0	0,0	0,0	1,1	0,14
2000	0,0	0,0	0,0	1,6	0,11
4000	0,0	0,0	0,0	1,6	0,11
8000	0,0	0,0	0,0	+ 2,1; - 2,6	0,13
16000	-0,9	-0,9	-0,9	+ 3,5; - 17,0	0,11

6. Ponderazioni in frequenza e temporali a 1 KHz

Viene applicato al fonometro un segnale continuo sinusoidale a 1 KHz nell'intervallo di riferimento e di ampiezza pari al livello di riferimento con ponderazione in frequenza A. Si esaminano le risposte A, Lin, Flat e C.

	Scarto LC - LA	Scarto LZ - LA	Scarto LFlat - LA
Scarto Rilevato + incertezza	0,0	0,0	n.d.
Tolleranza	0,4 dB	0,4 dB	0,4 dB
Incertezza	0,1 dB	0,1 dB	0,1 dB

	Scarto LASlow-LAFast	Scarto LAE - LAFast
Scarto Rilevato + incertezza	0,0	0,0
Tolleranza	0,3 dB	0,3 dB
Incertezza	0,1 dB	0,1 dB

7. Verifica della linearità di livello nel fondo scala di riferimento

Scopo della prova è la verifica la linearità di risposta del fonometro nel range di riferimento.

Il fonometro in prova è verificato per la linearità differenziale ed assoluta riferita al livello di pressione sonora di riferimento, nel range di riferimento. La linearità è verificata inviando segnali sinusoidali costanti di frequenza 8000 Hz e di ampiezza variabile in passi di 5 dB, ad eccezione del primo e dell' ultimo passo di 5 dB, per i quali la

Laboratorio di Sanita' Pubblica
Area Vasta Toscana Sud Est
U.O. Igiene Industriale
Laboratorio Agenti Fisici
☑ Strada del Ruffolo - 53100 Siena
☎ Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

LAT 164

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition, Agreements

Pagina 6 di 10
Page 6 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1618_22
Certificate of Calibration

variazione dei livelli avviene per passi di 1 dB. Lo scarto massimo ammesso è di $\pm 1,1$ dB per il campo di indicazione primario.

Valore di misura iniziale dichiarato dal produttore	94,0 dB
---	---------

Tabella 3

Livello dB	Scarto dB SPL	Tolleranza dB	Incertezza dB
94,0	0,0	1,1	0,18
99,0	0,0	1,1	0,18
104,0	0,0	1,1	0,18
114,0	0,1	1,1	0,18
119,0	0,1	1,1	0,18
124,0	0,1	1,1	0,18
129,0	0,1	1,1	0,18
134,0	0,1	1,1	0,18
135,0	0,1	1,1	0,18
136,0	0,1	1,1	0,18
137,0	0,1	1,1	0,18
138,0	0,1	1,1	0,18
139,0	0,1	1,1	0,18
140,0	0,1	1,1	0,18
141,0	-0,2 [Overload]	1,1	0,18
94,0	0,0	1,1	0,18
89,0	0,0	1,1	0,18
84,0	0,0	1,1	0,18
79,0	0,0	1,1	0,18
74,0	0,0	1,1	0,18
69,0	0,0	1,1	0,18
64,0	0,0	1,1	0,18
59,0	0,0	1,1	0,18
54,0	0,0	1,1	0,18
49,0	0,0	1,1	0,18
44,0	0,0	1,1	0,18
39,0	0,1	1,1	0,18

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1618_22
Certificate of Calibration

Tabella 3

Livello dB	Scarto dB SPL	Tolleranza dB	Incertezza dB
34,0	0,1	1,1	0,18
33,0	0,1	1,1	0,18
32,0	0,1	1,1	0,18
31,0	0,1	1,1	0,18
30,0	0,1	1,1	0,18
29,0	0,2	1,1	0,18
28,0	0,2	1,1	0,18
27,0	0,2	1,1	0,18
26,0	0,3	1,1	0,18
25,0	0,3	1,1	0,18
24,0	0,3	1,1	0,18
23,0	0,5	1,1	0,18
22,0	0,5	1,1	0,18
21,0	0,7	1,1	0,18
20,0	0,8		
19,0	1,0[Underagne]	1,1	0,18

8. Verifica della linearità con differenti campi di misura

Prova del selettore campo di misura

Questa prova è effettuata per fonometri che hanno più di un campo di misura.

Scopo della prova è la verifica della linearità della risposta del fonometro al livello di pressione sonora di riferimento, con differenti fondo scala. Il livello inviato è pari a 94 dB alla frequenza di 1 kHz. Lo scarto tra l'indicazione del fonometro e il valore nominale in tutti i campi di misura che comprendono tale valore è riportato in tabella 4, insieme alle tolleranze ammesse per la prova.

Tabella 4

Fondo scala nominale del campo di indicazione dB]	Scarto rilevato Lq dB	Tolleranza ammessa cl. 1 dB	Incertezza dB
25-140	0,0	1,1	0,14

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1618_22
Certificate of Calibration

9. Risposta in regime impulsivo

Scopo della prova è determinare la risposta del fonometro in regime impulsivo per segnali di breve durata.

Per ciascuna impostazione del fonometro (Ponderazione A, LASmax, LaFmax, SEL), il segnale di riferimento è una sinusoide continua di frequenza pari a 4000 Hz. L'ampiezza è tale da produrre un'indicazione sullo strumento di 3 dB inferiore al limite superiore indicato nel manuale di istruzioni per il range lineare a 4000Hz, nel range di riferimento. I segnali di test sono costituiti da singoli bursts formati da sinusoidi a 4000 Hz, di ampiezza uguale al segnale di riferimento e le cui durate sono rappresentate nella tabella che segue (Tabella 6).

Nella terza colonna della Tabella 6 sono date per ogni segnale di riferimento utilizzato, le differenze fra il valore ottenuto con il segnale di riferimento e quello ottenuto con il segnale di prova.

Gli scarti da queste differenze devono essere contenuti entro le tolleranze date nella quinta colonna di Tabella 6.

Tabella 6

Caratteristica dinamica	Durata del segnale di prova treni d'onda sinusoidale ms	Risposta massima riferita al segnale continuo dB	Valore rilevato sul fonometro in esame dB	Tolleranza della risposta massima classe 1 dB	Incertezza dB
F	200	- 1,0	0,0	0,8	0,18
F	2	-18,0	-0,1	1,3 ; -1,8	0,18
F	0,25	-27,0	-0,2	1,3 ; -3,3	0,18
S	200	- 7,4	-0,1	0,8	0,18
S	2	-27,0	-0,1	1,3 ; -3,3	0,18
LAE	200	- 7,0	-0,1	0,8	0,18
LAE	2	-27	-0,1	1,3 ; -1,8	0,18
LAE	0,25	-36	-0,2	1,3 ; -3,3	0,18

10. Livello di Picco C

Scopo della prova è la verifica della accuratezza della misura del Livello di Picco (Peak) con ponderazione C con segnali impulsivi.

La prova è divisa in 3 parti.

Il primo segnale di riferimento è un segnale continuo costituito da una sinusoide a 8 KHz di ampiezza tale che lo strumento con pesatura C e costante di tempo Fast indichi un livello di 8 dB inferiore al limite superiore dichiarato nel manuale di istruzioni per l'intervallo del picco a 8 KHz nella scala meno sensibile. Il segnale di prova è costituito da un singolo ciclo completo di una sinusoide a 8 KHz che parte e finisce per il livello 0 ed ampiezza pari al segnale di riferimento. Nella misura dell'impulso non si deve verificare la condizione di OVERLOAD.

Il secondo segnale di riferimento è costituito da una sinusoide di frequenza pari a 500Hz di ampiezza tale che lo strumento con pesatura C e costante di tempo Fast indichi un livello di 8 dB inferiore al limite superiore dichiarato

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1618_22
Certificate of Calibration

nel manuale di istruzioni per l'intervallo del picco nella scala meno sensibile. Da questo segnale di riferimento vengono estratti i due segnali di prova: una semionda positiva ed una semionda negativa che iniziano e terminano entrambi nel livello 0. Durante la misura di ciascun segnale di prova; non si deve verificare la condizione di OVERLOAD. Per ogni prova gli scarti dalle differenze fra le indicazioni di picco ponderato con la curva C e le corrispondenti risposte ai segnali continui, riportate nella terza colonna della tabella 7, devono essere entro le tolleranze riportate nella quinta colonna della stessa tabella.

Valore di fondo scala superiori di Picco dichiarato dal produttore	143 dB
---	---------------

Tabella 7

Numero di cicli nel segnale di prova	Frequenza del segnale di prova Hz	Differenza teorica fra segnale continuo e impulso dB	Differenza rilevata dB	Tolleranza dB	Incertezza dB
1 ciclo	8000	3,4	0,0	2,4	0,18
Mezzo ciclo positivo	500	2,4	-0,3	1,4	0,18
Mezzo ciclo negativo	500	2,4	-0,3	1,4	0,18

11. Indicatore di sovraccarico

La prova di indicazione di sovraccarico viene eseguita con lo strumento configurato nella scala meno sensibile, lettura LAeq. I segnali di prova sono costituiti da semionde positive e negative estratte da una sinusoide con frequenza pari a 4000 Hz.

Il segnale di prova di partenza è una sinusoide continua a 4000 Hz ed ampiezza tale da fornire un'indicazione sullo strumento inferiore di 1 dB al limite superiore specificato per il range lineare a 4KHz. Il livello della semionda positiva deve essere incrementato a passi di 0,5dB fino al livello precedente alla prima indicazione di OVERLOAD. Il livello del segnale viene quindi incrementato a passi di 0,1 dB fino al livello corrispondente alla prima indicazione di OVERLOAD. La stessa procedura viene seguita sostituendo alla semionda positiva una semionda negativa. La differenza fra i livelli di OVERLOAD ottenuti con le semionde positiva e negativa aumentati di 0,2dB per tener conto dell'incertezza estesa non deve superare 1,8dB.

Si verifica che l'indicazione di sovraccarico permanga fino a quando i risultati della misura non sono azzerati

Differenza tra i livelli di OVERLOAD con semionda + e - dB	Tolleranza dB	Incertezza dB
0,3	1,8	0,18

Laboratorio di Sanita' Pubblica
 Area Vasta Toscana Sud Est
 U.O. Igiene Industriale
 Laboratorio Agenti Fisici
 ☑ Strada del Ruffolo - 53100 Siena
 ☎ Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

LAT 164

Membro degli Accordi di Mutuo
 Riconoscimento
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
 Mutual Recognition, Agreements


Pagina 10 di 10
 Page 10 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1618_22
Certificate of Calibration

I test periodici sono stati effettuati in accordo con le procedure stabilite dalla norma CEI EN 61672-3:2007	
<input checked="" type="checkbox"/> Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, 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 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2002.;	<input type="checkbox"/> Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Tuttavia, nessuna dichiarazione o conclusione generale può essere fatta sulla conformità del fonometro a tutte le prescrizioni della IEC 61672-1:2002 poichè non è pubblicamente disponibile la prova, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei modelli, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002 e perchè le prove periodiche della IEC 61672-3:2006 coprono solo una parte limitata delle specifiche della IEC 61672-1:2002."
Valori dei fattori correttivi applicati per la conversione tra sensibilità in pressione e sensibilità in campo libero per il microfono oggetto del test	<input checked="" type="checkbox"/> forniti dal costruttore manuale [rif] <input type="checkbox"/> forniti dal sito web. [rif] <input type="checkbox"/> forniti dal manuale B&K 4226

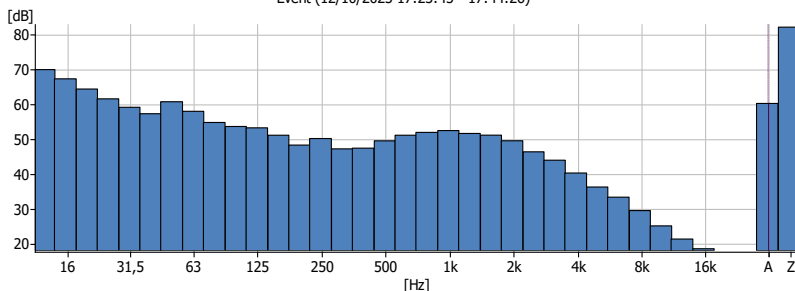
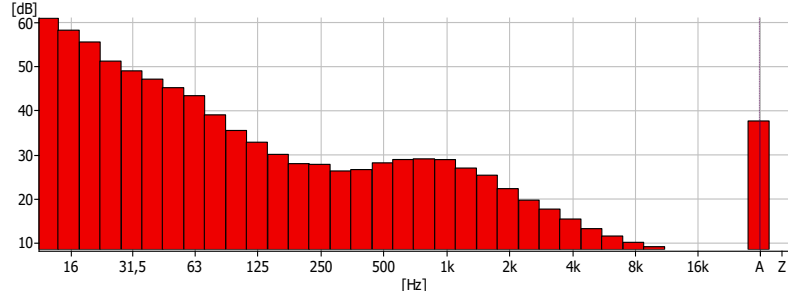
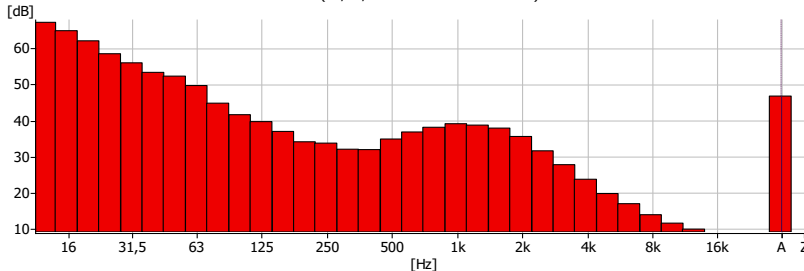
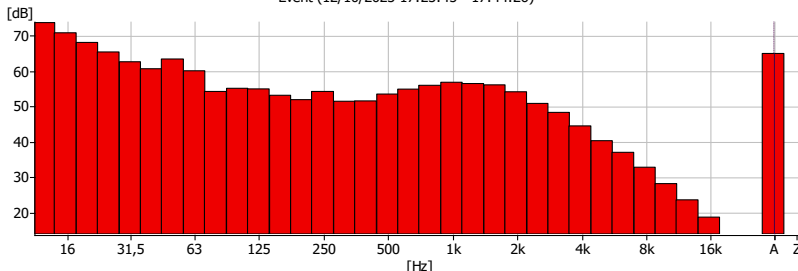
Lo Sperimentatore




 Direzione tecnica
 (Approving Officer)



Appendice 2 - Report delle misure

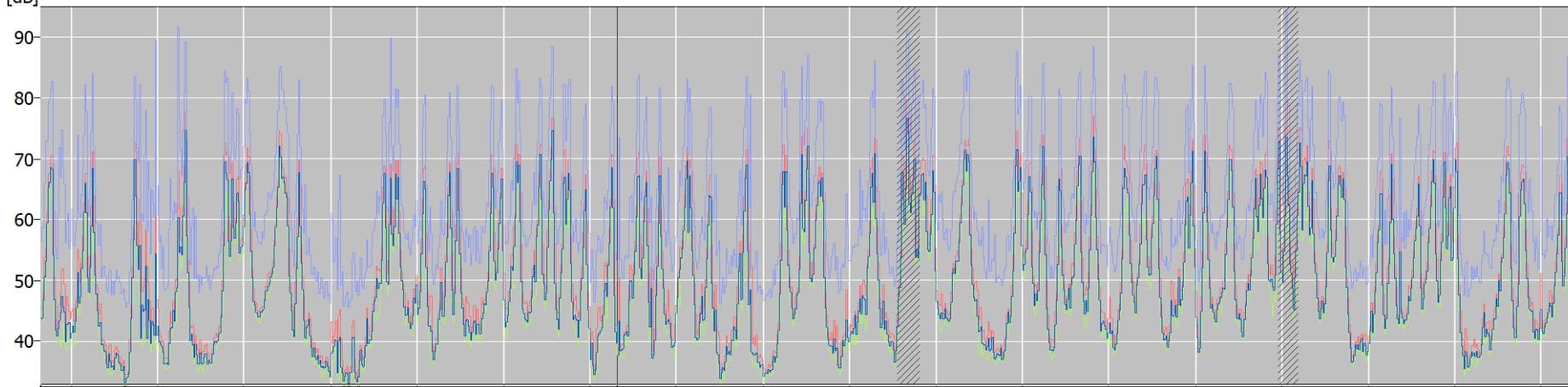
DIAGRAMMI. LIVELLI DI RUMORE PONDERATI E SPETTRI DI FREQUENZA		
Ricettore:	M1	<div>Spettri in bande di terzi di ottava del livello L_{Leq} – dB e Spettri in bande di terzi di ottava dei livelli percentili L_{AF90}, L_{AF50}, L_{AF10} – dB</div> <div><div><div><div>Project 004</div><div>Event (12/10/2023 17:23:45 - 17:44:26)</div><div></div><div>Cursor values L_{Aeq}: 60,2 dB</div></div><div><div>Project 004</div><div>Event (12/10/2023 17:23:45 - 17:44:26)</div><div></div><div>Cursor values $L_{AF90,0}$: 37,6 dB</div></div></div><div><div><div>Project 004</div><div>Event (12/10/2023 17:23:45 - 17:44:26)</div><div></div><div>Cursor values $L_{AF50,0}$: 46,8 dB</div></div><div><div>Project 004</div><div>Event (12/10/2023 17:23:45 - 17:44:26)</div><div></div><div>Cursor values $L_{AF10,0}$: 65,0 dB</div></div></div></div>
Periodo	Diurno	
File	Project 04	
L_{Aeq}	60,2	
L_{90}	37,6	
L_{50}	46,8	
L_{10}	65,0	

Andamento temporale Livelli minimi e massimi (L_{min} e L_{max}) e livello equivalente ponderato in A (L_{Aeq})

Project 004

Exclude

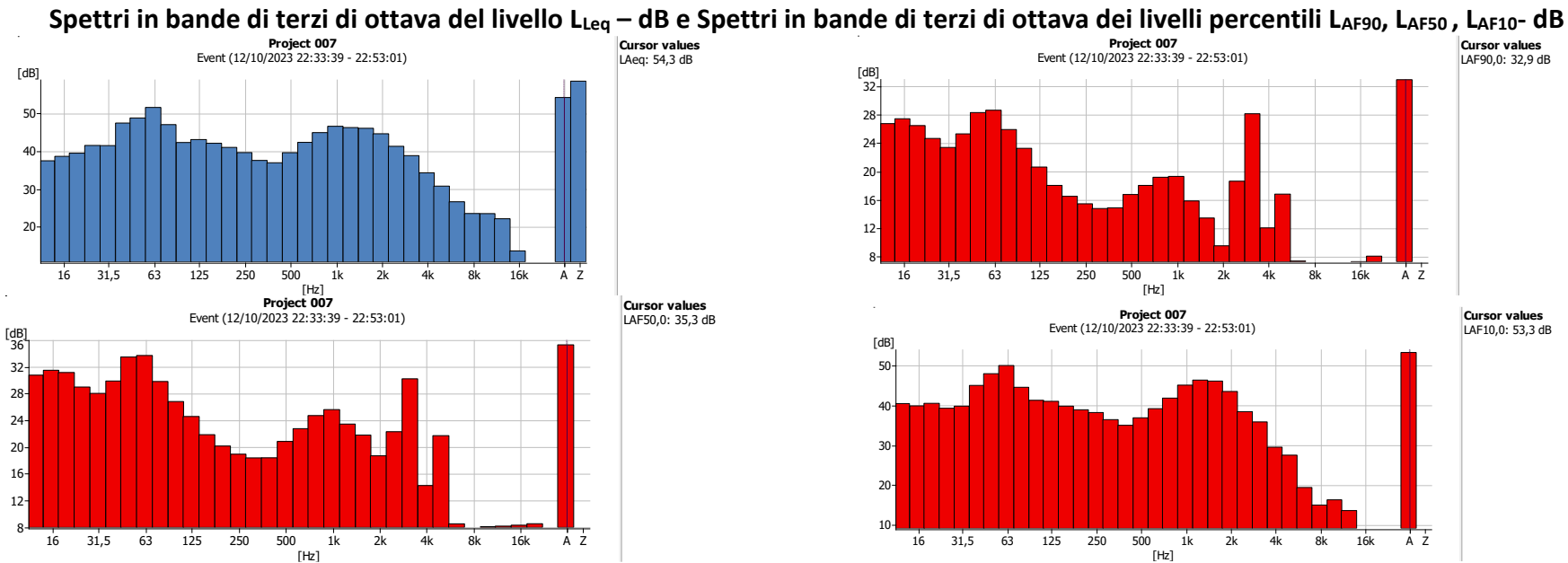
Event



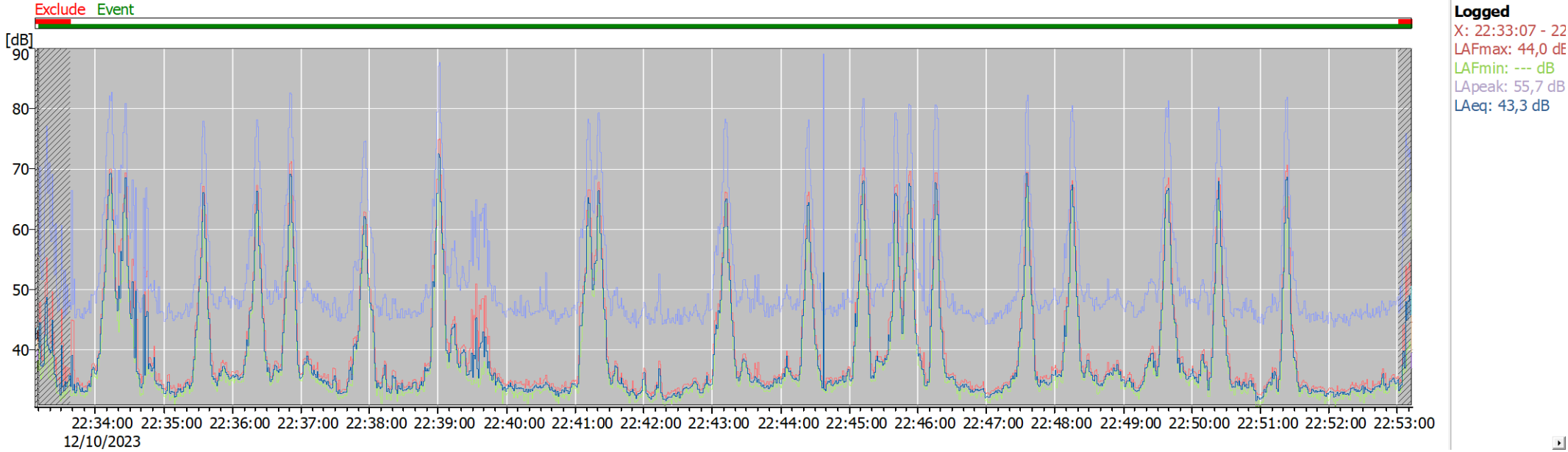
Cursor values
Logged
X: 17:31:31 - 17:31:32
 L_{AFmax} : 42,8 dB
 L_{AFmin} : 37,4 dB
 L_{Apeak} : 53,3 dB
 L_{Aeq} : 39,7 dB

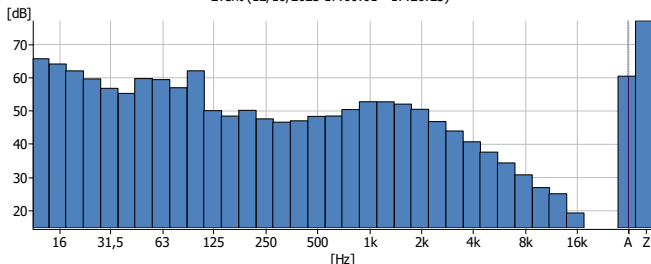
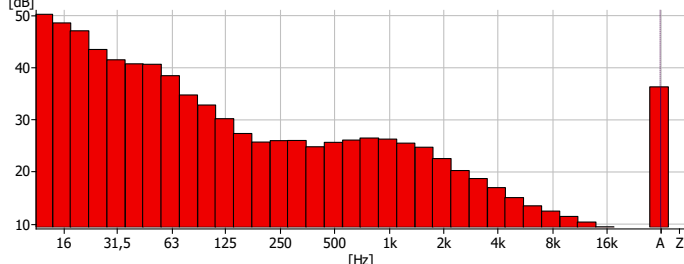
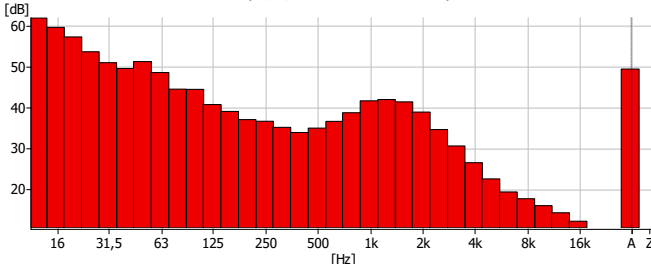
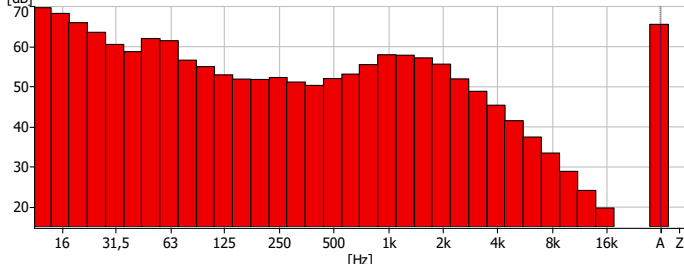
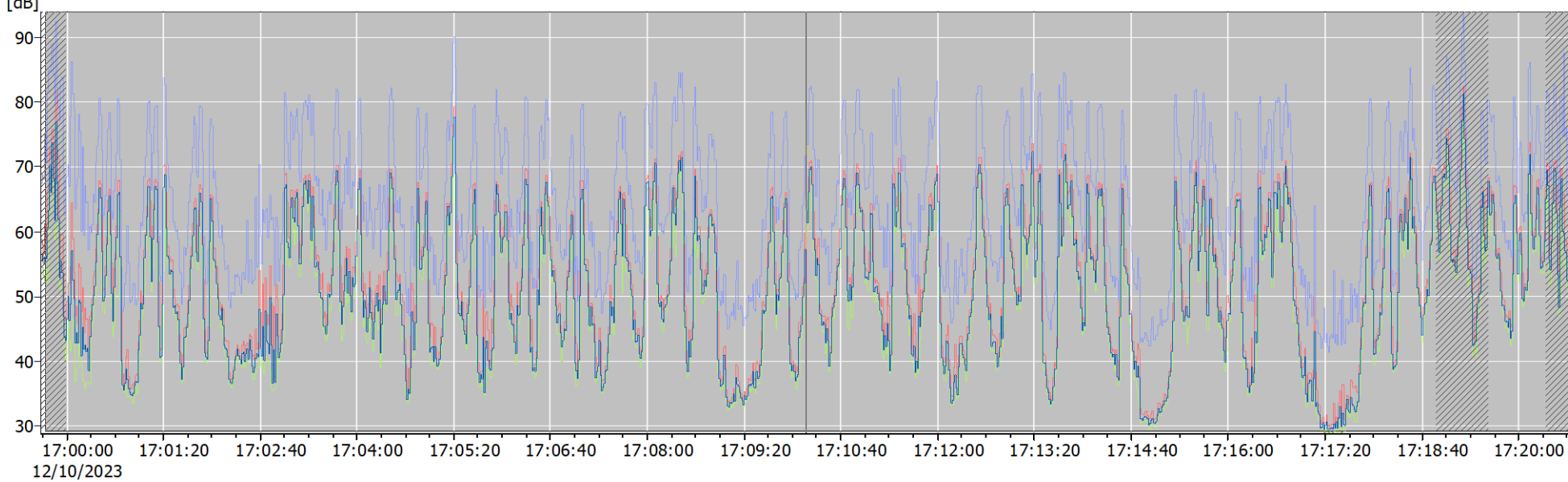
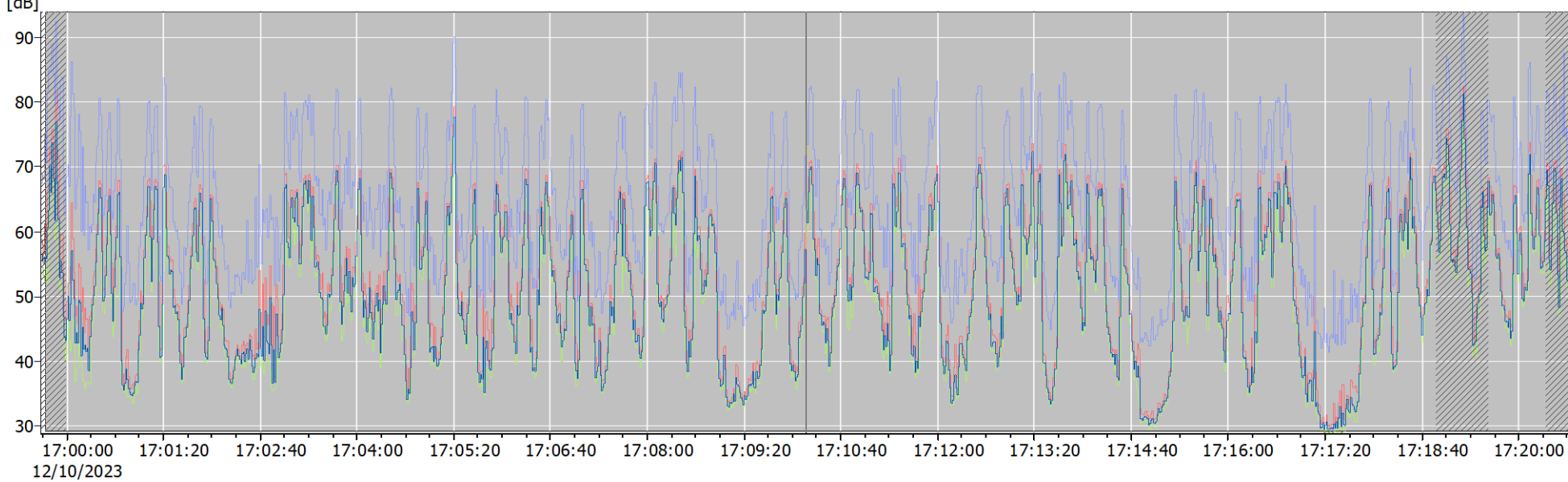
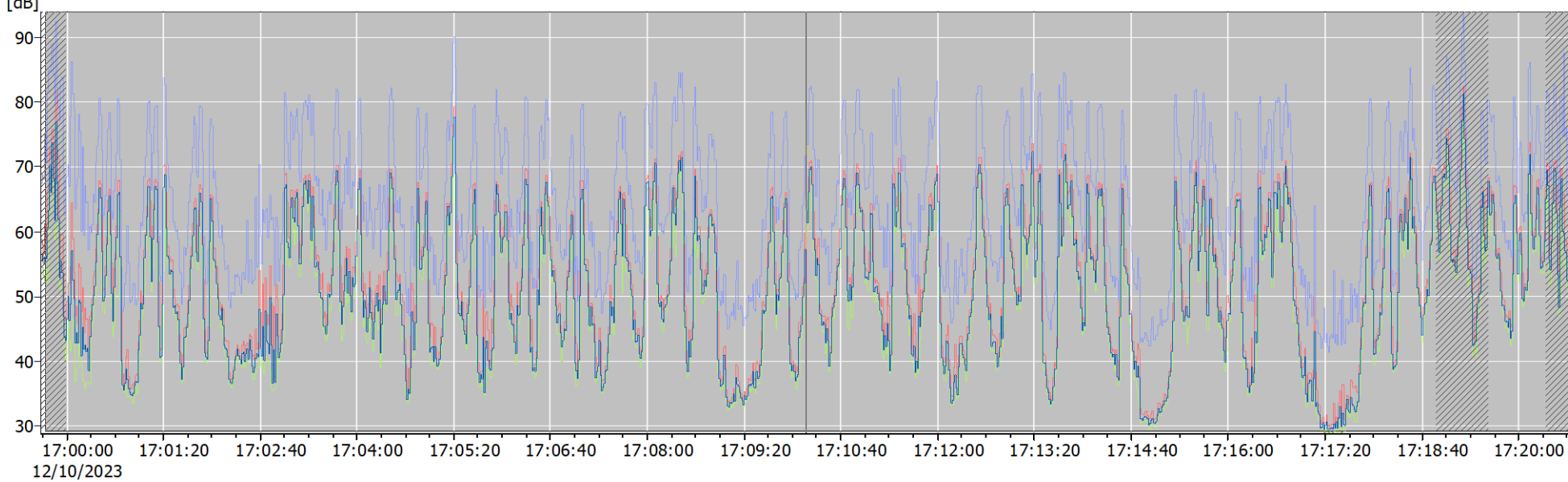
DIAGRAMMI. LIVELLI DI RUMORE PONDERATI E SPETTRI DI FREQUENZA

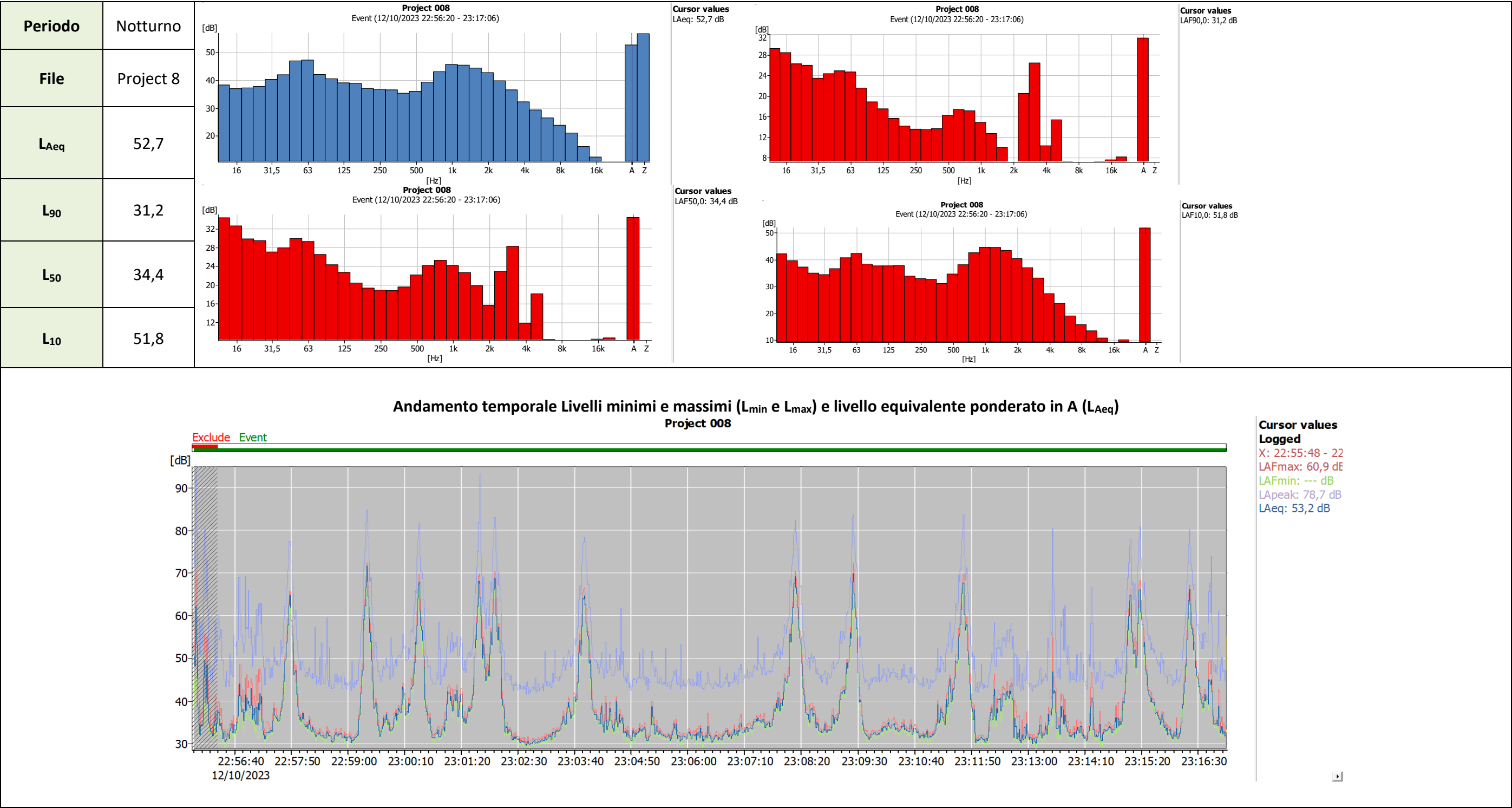
Ricettore:	M1
Periodo	Notturno
File	Project 7
L _{Aeq}	54,3
L ₉₀	32,9
L ₅₀	35,3
L ₁₀	53,3



Andamento temporale Livelli minimi e massimi (L_{min} e L_{max}) e livello equivalente ponderato in A (L_{Aeq})
Project 007

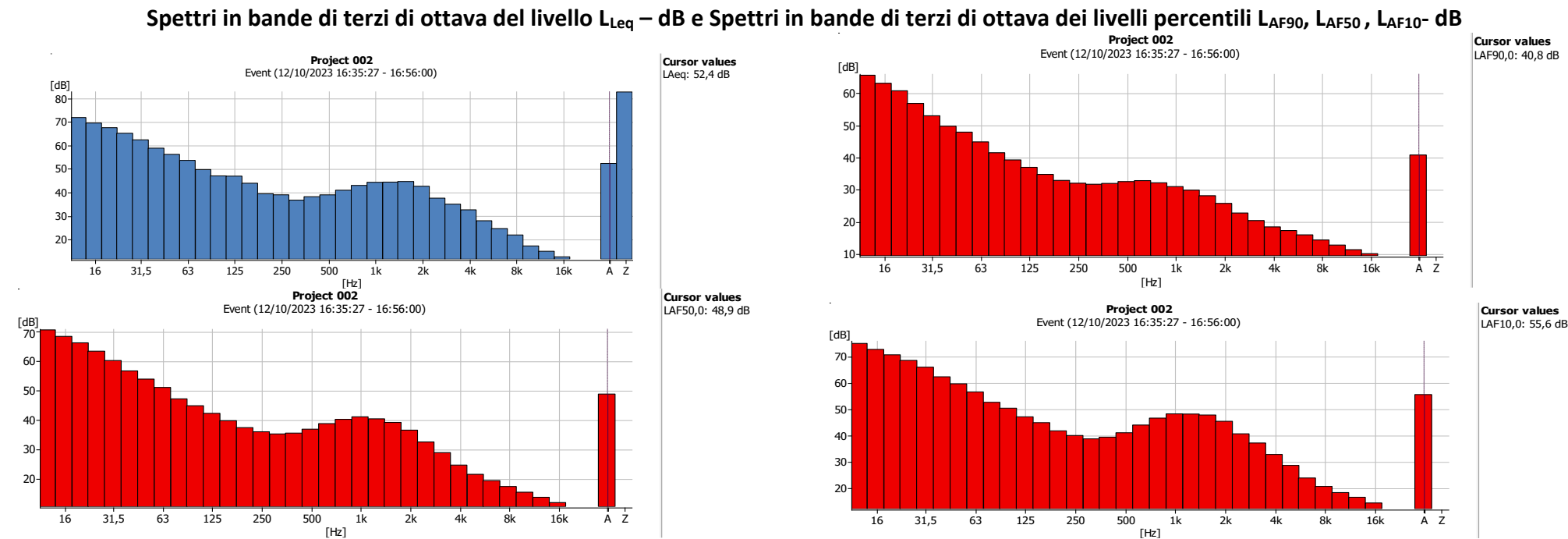


Diagrammi. Livelli di Rumore Ponderati e Spettri di Frequenza																							
Ricettore:	M2	<div>Spettri in bande di terzi di ottava del livello L_{Leq} – dB e Spettri in bande di terzi di ottava dei livelli percentili L_{AF90}, L_{AF50}, L_{AF10}– dB</div> <div><div><div><div>Project 003 Event (12/10/2023 17:00:01 - 17:20:23)</div><div></div><div>Cursor values L_{Aeq}: 60,3 dB</div></div><div><div>Project 003 Event (12/10/2023 17:00:01 - 17:20:23)</div><div></div><div>Cursor values $L_{AF90,0}$: 36,2 dB</div></div></div><div><div><div>Project 003 Event (12/10/2023 17:00:01 - 17:20:23)</div><div></div><div>Cursor values $L_{AF50,0}$: 49,4 dB</div></div><div><div>Project 003 Event (12/10/2023 17:00:01 - 17:20:23)</div><div></div><div>Cursor values $L_{AF10,0}$: 65,4 dB</div></div></div></div> <tr><td>Periodo</td><td>Diurno</td></tr> <tr><td>File</td><td>Project 03</td></tr> <tr><td>L_{Aeq}</td><td>60,3</td></tr> <tr><td>L_{90}</td><td>36,2</td></tr> <tr><td>L_{50}</td><td>49,4</td></tr> <tr><td>L_{10}</td><td>65,4</td></tr> <tr><td colspan="3"><div>Andamento temporale Livelli minimi e massimi (L_{min} e L_{max}) e livello equivalente ponderato in A (L_{Aeq})</div><div>Project 003</div><div><div><div>Exclude Event</div><div></div></div><div>Cursor values Logged X: 17:10:11 - 17:10:12 L_{AFmax}: 64,8 dB L_{AFmin}: 59,3 dB L_{Apeak}: 77,3 dB L_{Aeq}: 63,3 dB</div></div></td></tr> <tr><th colspan="3">Diagrammi. Livelli di Rumore Ponderati e Spettri di Frequenza</th></tr> <tr><td>Ricettore:</td><td>M2</td><td>Spettri in bande di terzi di ottava del livello L_{Leq} – dB e Spettri in bande di terzi di ottava dei livelli percentili L_{AF90}, L_{AF50}, L_{AF10}– dB</td></tr>	Periodo	Diurno	File	Project 03	L_{Aeq}	60,3	L_{90}	36,2	L_{50}	49,4	L_{10}	65,4	<div>Andamento temporale Livelli minimi e massimi (L_{min} e L_{max}) e livello equivalente ponderato in A (L_{Aeq})</div> <div>Project 003</div> <div><div><div>Exclude Event</div><div></div></div><div>Cursor values Logged X: 17:10:11 - 17:10:12 L_{AFmax}: 64,8 dB L_{AFmin}: 59,3 dB L_{Apeak}: 77,3 dB L_{Aeq}: 63,3 dB</div></div>			Diagrammi. Livelli di Rumore Ponderati e Spettri di Frequenza			Ricettore:	M2	Spettri in bande di terzi di ottava del livello L_{Leq} – dB e Spettri in bande di terzi di ottava dei livelli percentili L_{AF90} , L_{AF50} , L_{AF10} – dB
Periodo	Diurno																						
File	Project 03																						
L_{Aeq}	60,3																						
L_{90}	36,2																						
L_{50}	49,4																						
L_{10}	65,4																						
<div>Andamento temporale Livelli minimi e massimi (L_{min} e L_{max}) e livello equivalente ponderato in A (L_{Aeq})</div> <div>Project 003</div> <div><div><div>Exclude Event</div><div></div></div><div>Cursor values Logged X: 17:10:11 - 17:10:12 L_{AFmax}: 64,8 dB L_{AFmin}: 59,3 dB L_{Apeak}: 77,3 dB L_{Aeq}: 63,3 dB</div></div>																							
Diagrammi. Livelli di Rumore Ponderati e Spettri di Frequenza																							
Ricettore:	M2	Spettri in bande di terzi di ottava del livello L_{Leq} – dB e Spettri in bande di terzi di ottava dei livelli percentili L_{AF90} , L_{AF50} , L_{AF10} – dB																					

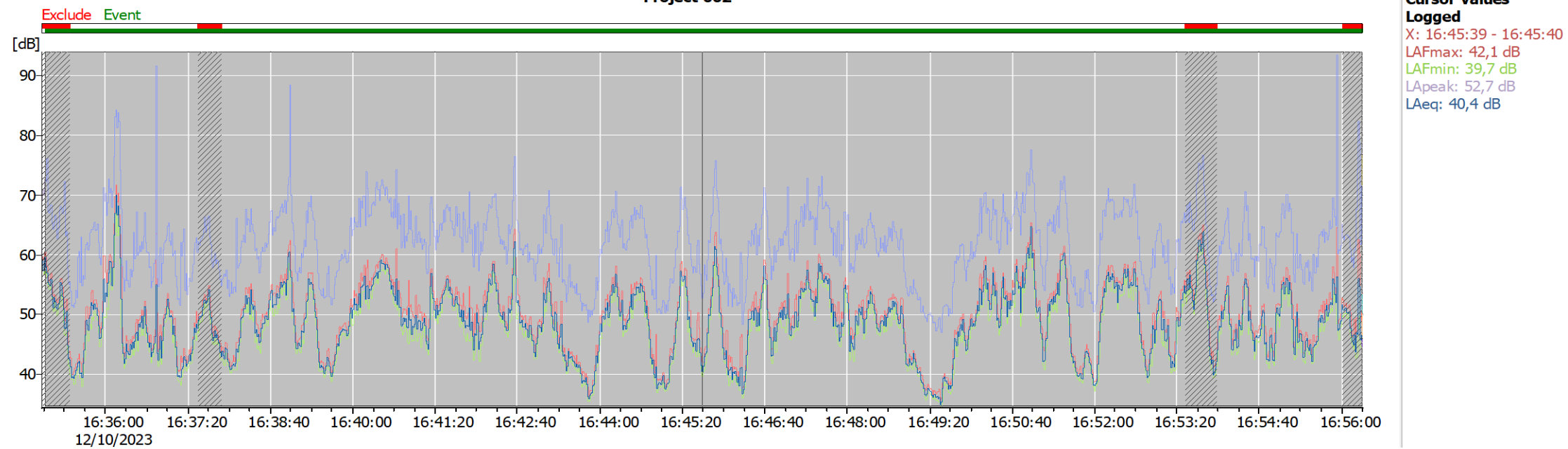


DIAGRAMMI. LIVELLI DI RUMORE PONDERATI E SPETTRI DI FREQUENZA

Ricettore:	M3
Periodo	Diurno
File	Project 2
L_{Aeq}	52,4
L₉₀	40,8
L₅₀	48,9
L₁₀	55,6

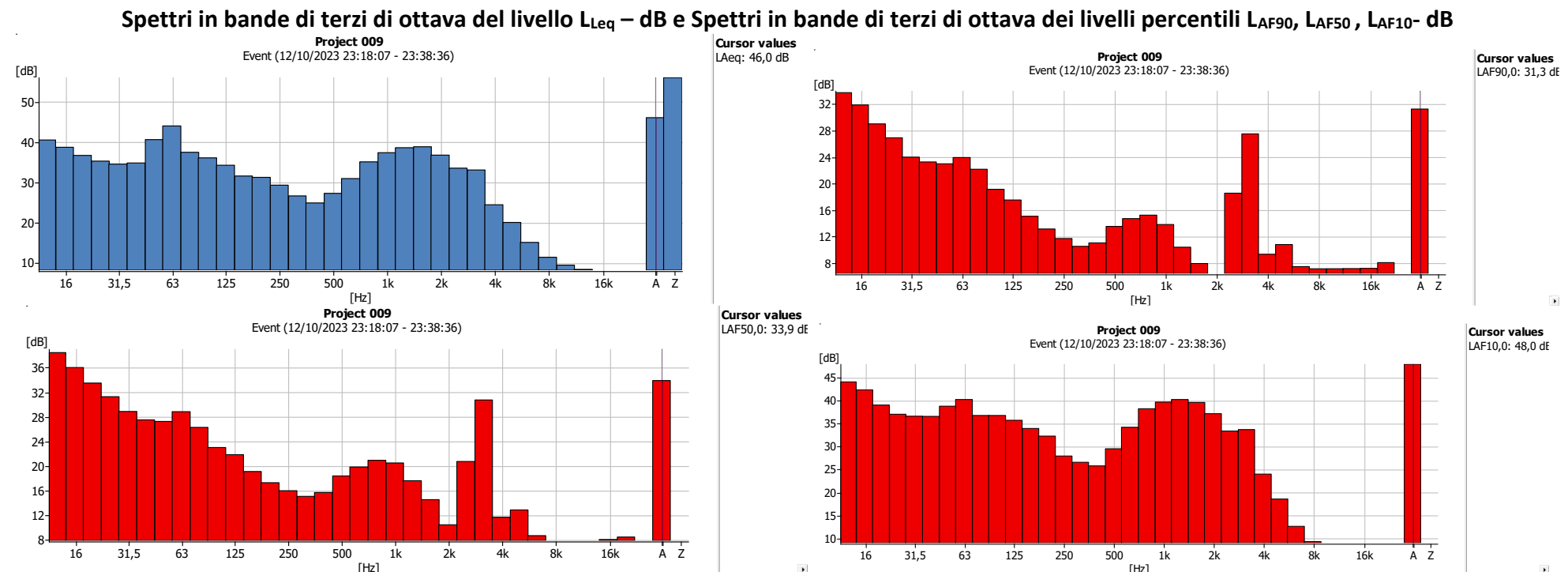


Andamento temporale Livelli minimi e massimi (L_{\min} e L_{\max}) e livello equivalente ponderato in A (L_{Aeq})
Project 002

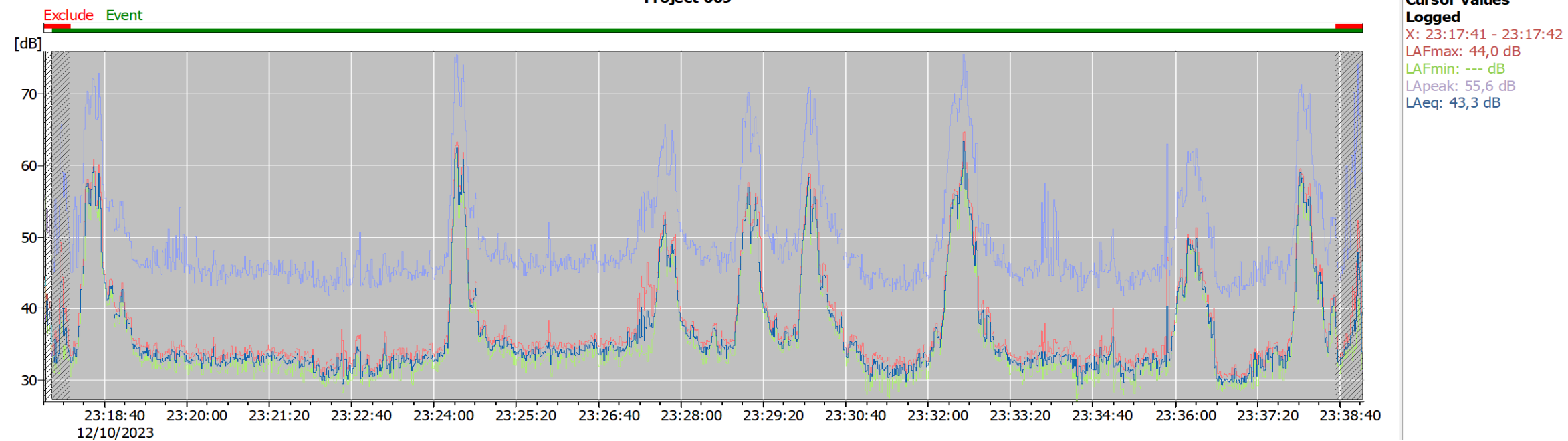


DIAGRAMMI. LIVELLI DI RUMORE PONDERATI E SPETTRI DI FREQUENZA

Ricettore:	M3
Periodo	Notturno
File	Project 9
L_{Aeq}	49,1
L₉₀	41,2
L₅₀	47,7
L₁₀	52,7

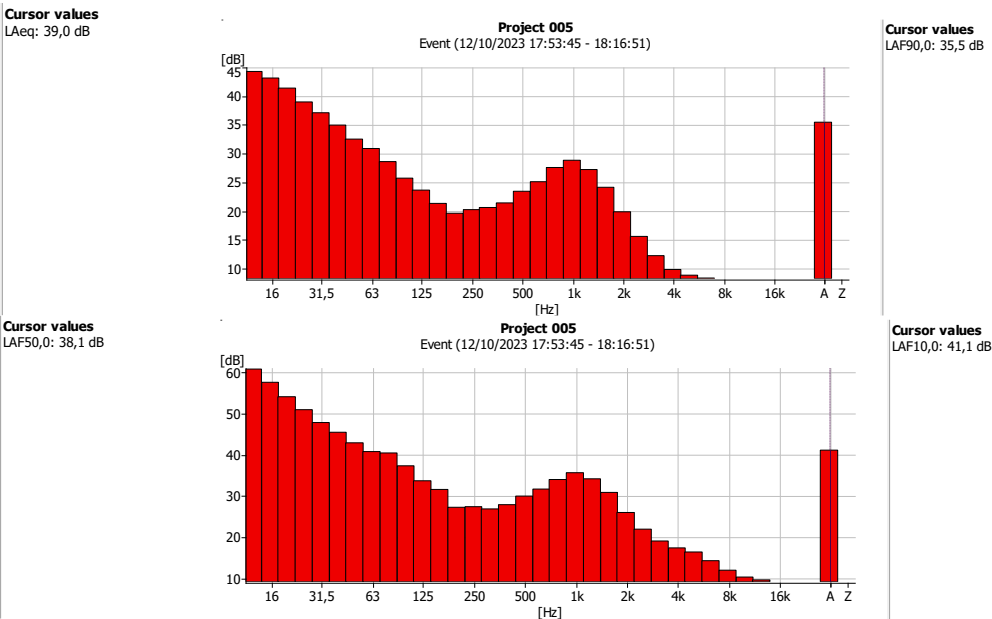
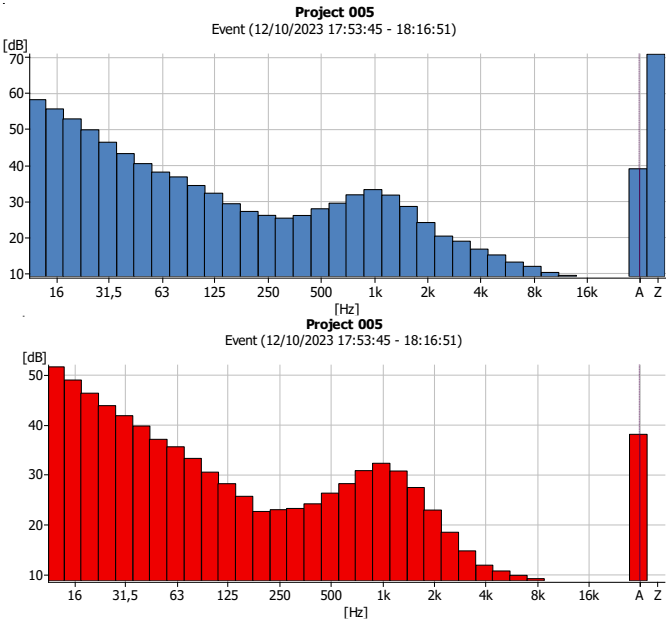


Andamento temporale Livelli minimi e massimi (L_{\min} e L_{\max}) e livello equivalente ponderato in A (L_{Aeq})

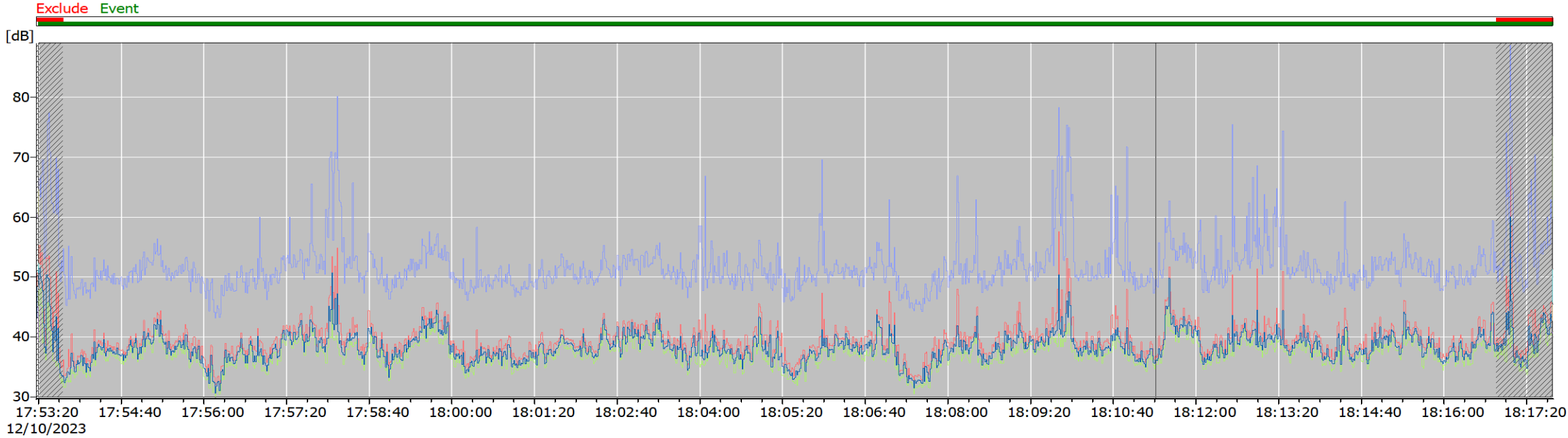


DIAGRAMMI. LIVELLI DI RUMORE PONDERATI E SPETTRI DI FREQUENZA

Ricettore:	M4	Spettri in bande di terzi di ottava del livello L_{Aeq} – dB e Spettri in bande di terzi di ottava dei livelli percentili L_{AF90} , L_{AF50} , L_{AF10} - dB
Periodo	Diurno	
File	Project 05	
L_{Aeq}	39,0	
L_{90}	35,5	
L_{50}	38,1	
L_{10}	41,1	



Andamento temporale Livelli minimi e massimi (L_{min} e L_{max}) e livello equivalente ponderato in A (L_{Aeq})
Project 005



Cursor values
Logged
X: 18:11:20 - 18:11:21
LAFmax: 36,6 dB
LAFmin: 34,6 dB
LApeak: 47,9 dB
LAeq: 35,7 dB

DIAGRAMMI. LIVELLI DI RUMORE PONDERATI E SPETTRI DI FREQUENZA

