

REGIONE AUTONOMA FRIULI – VENEZIA GIULIA

COMUNE DI PORDENONE

## Documentazione Previsionale di Impatto Acustico

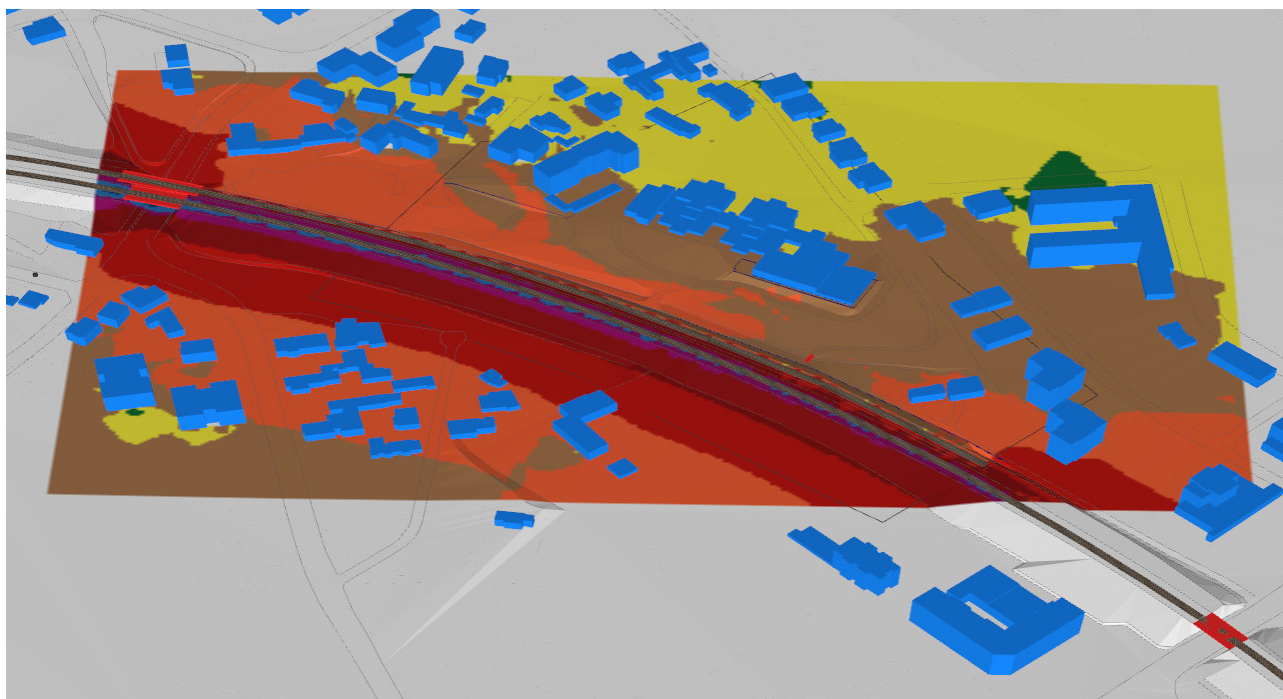
ai sensi della Legge 26/10/1995, n° 447 e della L.R. 16/2007, art. 28



### LAVORI DI COMPLETAMENTO CENTRO INTERMODALE 6° LOTTO - ALLUNGAMENTO DELL'ASTA DI MANOVRA

UFFICIO TECNICO:  
INTERPORTO-CENTRO INGROSSO DI PORDENONE SpA  
Interporto Centro Ingrosso Settore F n. 1  
Tel. 0434573144 - Fax. 0434573232

### Revisione 2023 – integrazione osservazioni ARPA FVG.



febbraio 2023

**Studio di ingegneria acustica ing. Dino Abate**  
**c.so Garibaldi n° 47 – 33170 Pordenone**  
**e-mail [acusticaabate@gmail.com](mailto:acusticaabate@gmail.com)**

## Documentazione di Impatto Acustico

### Revisione 2023

## Progetto definitivo lavori di completamento del Centro Intermodale 6° Lotto – Allungamento dell’asta di manovra - Impianti ferroviari nel P.I.P. Zona Omogenea H1 in Comune di Pordenone

ai sensi della Legge 26/10/1995 n. 447, art. 8, comma 4, della Legge Regionale 18/06/2007 n. 16, art. 28, comma 4.

Il sottoscritto ing. Dino Abate, C.F. BTADNI58R28G888X, nato a Pordenone il 28.10.58, con recapito professionale in C.so Garibaldi n° 47 a Pordenone, libero professionista, iscritto all'Albo dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pordenone, posizione n° 404, Tecnico in Acustica diplomato presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Ferrara, *Tecnico Competente nel campo dell'Acustica Ambientale ai sensi della L. 447/95 art. 2, inserito nell'elenco dei Tecnici Competenti, approvato dalla Giunta della Regione Autonoma Friuli - Venezia Giulia, con deliberazione n° 2205 del 10 luglio 1998, e pubblicato sul B.U.R. N. 30 del 29/7/1998, iscritto dal 10/12/2018 nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti ENTECA al n° 2876,*

### ESPONE

gli esiti della revisione della Valutazione d’Impatto Acustico, già redatta nel 2019, relativa al prolungamento dell’asta di manovra, previsto dal progetto di completamento del Centro Intermodale, Interporto – Centro Ingrosso di Pordenone s.p.a. (di seguito denominato “Interporto”).

Committente: **INTERPORTO – CENTRO INGROSSO DI PORDENONE S.P.A.**

La presente valutazione di impatto acustico è stata redatta in conformità alle integrazioni richieste da ARPA FVG, nel doc NOTA\_SCRN17 - Parte 1: Allungamento del binario di manovra a 750m - Fase di esercizio.

#### Riferimenti normativi.

- Legge 26/10/1995 n. 447, art. 8, comma 4;
- Legge Regionale 18/06/2007 n. 16, art. 28, comma 4;
- Delibera di Giunta Regionale F.V.G. n. 2870 del 17 dicembre 2009;
- D.M. 16/03/98 Allegato C, Capitolo 1;
- D.P.R. 18/11/1998, n. 459.

## ANALISI ANTE OPERAM.

Il progetto prevede la realizzazione del lotto n. 6, con la realizzazione dell'allungamento dell'asta di manovra di circa 450 metri, nel tratto compreso tra i sottopassi stradali di via Nuova di Corva e di viale Treviso.

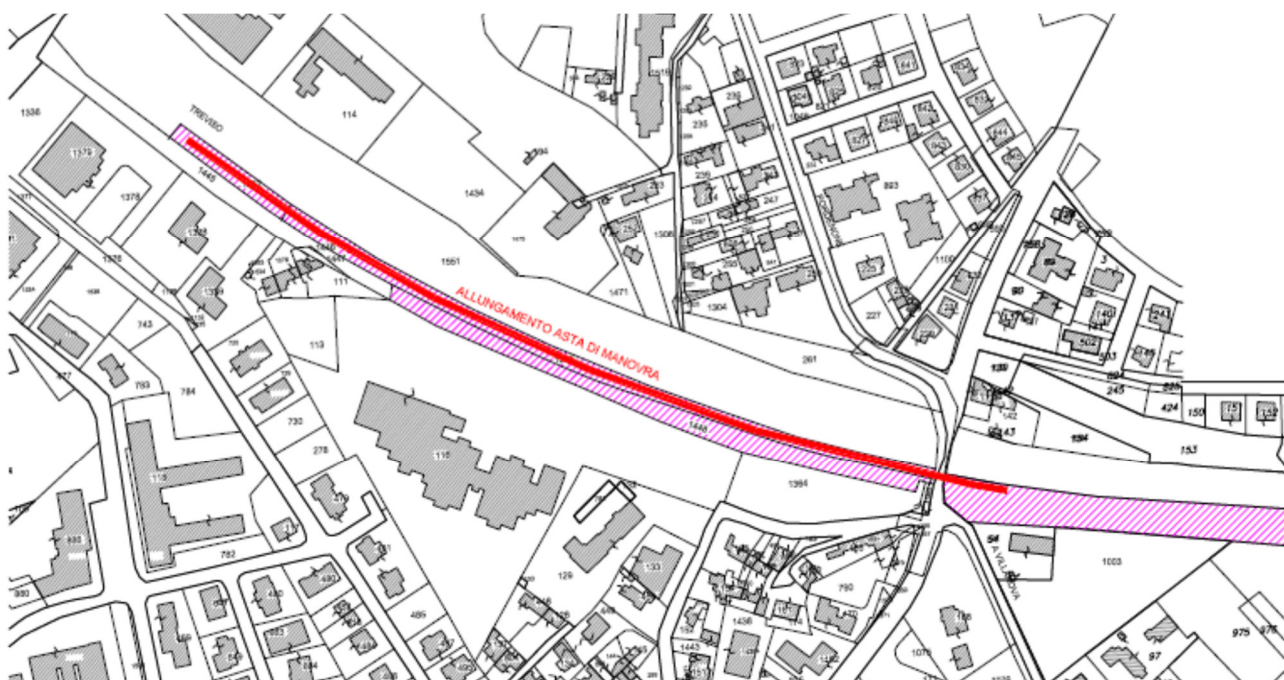
A ridosso del tracciato ferroviario è ubicato il plesso scolastico IC Pordenone Sud, Scuola Primaria "GASPARE GOZZI" e Scuola Secondaria di I grado "TERZO DRUSIN". Il clima acustico della zona, è caratterizzato dalla presenza delle infrastrutture ferroviarie e stradali e dalle attività presenti di tipo commerciale e residenziale in essere.

Si allegano le ortofoto riferite alle aree di intervento e gli estratti planimetrici delle opere in esame.

*Ortofoto dell'area oggetto di indagine.*

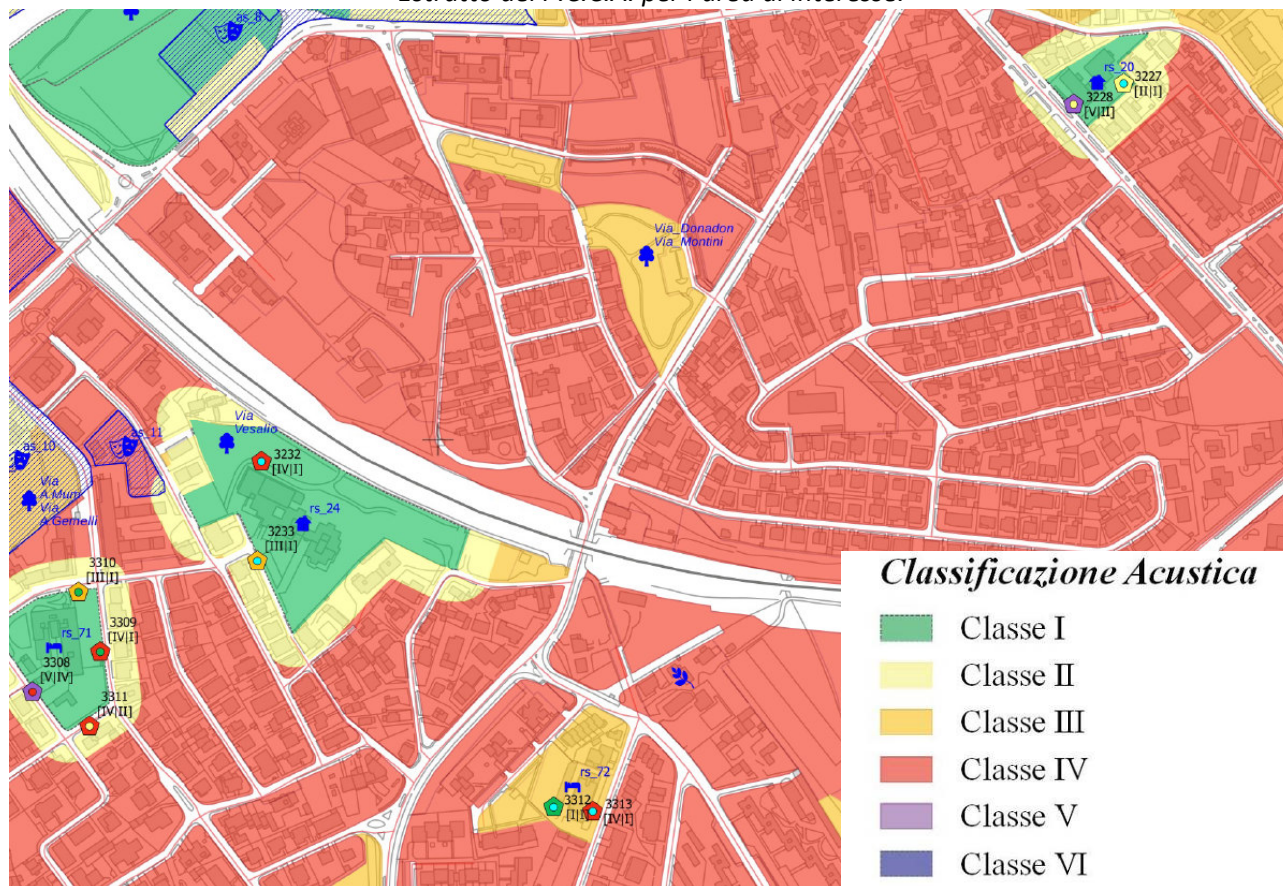


*Planimetria dell'intervento*



L'Amministrazione Comunale di Pordenone ha adottato il Piano di Classificazione Acustica del Territorio (P.C.C.A.) in data 18/04/2016 con delibera del Consiglio Comunale n. 19/2016.

*Estratto del P.C.C.A. per l'area di interesse.*



L'area interessata al prolungamento dell'asta di manovra si inserisce in una zona individuata prevalentemente come Classe IV, con l'eccezione di una zona di Classe I, dovuta alla presenza del Plesso scolastico Gozzi-Drusin, che ricade inoltre all'interno della fascia A di pertinenza ferroviaria, definita dal D.P.R. 18/11/1998, n.459 – *Inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario*.

### **Rilievi fonometrici del novembre 2022.**

Considerata la presenza di un ricettore sensibile, in data 8 novembre 2022 si è posizionato un microfono all'esterno della sala professori dell'istituto "Drusin", e si sono rilevati i livelli sonori riferiti alle 24 ore.

I dati ricavati, con un campionamento effettuato ogni secondo (media di valori misurati ogni 1/10 di secondo), sono stati oggetto di post elaborazione con il calcolo del SEL, come previsto dal D.M. 16/03/98 Allegato C, capitolo 1. Nella seguente tabella si riportano i livelli sonori misurati.

Periodo diurno 06:00/22:00	Durata hh:mm:ss	LAeq dB(A)	L1 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)
Rumore ambientale	16:00:03	58,5	70,4	46,3	40,2
Esclusione convogli ferroviari	14:07:28	48,9	58,2	45,9	40,0
Contributo convogli ferroviari	01:52:36	67,4	79,5	55,2	46,4
Periodo notturno 22:00/06:00	Durata hh:mm:ss	LAeq dB(A)	L1 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)
Rumore ambientale	08:00:00	58,1	68,9	38,9	33,6
Esclusione convogli ferroviari	07:20:30	40,5	47,6	38,2	33,5
Contributo convogli ferroviari	00:39:32	68,9	82,1	51,5	42,7

### Rumore ferroviario.

Con riferimento al caso in esame, l'art. 5 del D.P.R. 18/11/1998, n.459 stabilisce che per infrastrutture ferroviarie esistenti, aventi fascia di pertinenza di m 250 (suddivisa in due parti, la prima, più vicina all'infrastruttura, larga m 100, denominata fascia A; la seconda, più distante dall'infrastruttura, larga m 150, denominata fascia B), il valore limite assoluto di immissione del rumore prodotto dall'infrastruttura e percepibile all'interno della fascia A, è pari a 50 dB(A) Leq diurno per le scuole (e altri ricettori sensibili), e a 70 dB(A) Leq diurno, e 60 dB(A) Leq notturno, per le abitazioni. Per valutare l'impatto del traffico ferroviario, il valore da confrontare con i limiti previsti dal D.P.R. 18/11/1998, n.459, è quello determinato seguendo la procedura prevista dal D.M. 16/03/1998 Allegato C (metodologia di misura del rumore ferroviario). In questo modo, in base ai rilievi fonometrici dell'8 e 9 novembre 2022, si sono determinati valori di LAeqTR Giorno pari a **58.1** dB(A), e LAeqTR Notte pari a **58.0** dB(A).

In allegato si riporta integralmente l'elaborazione dei dati.

Il D.P.R. 18/11/1998, n.459, all'art. 5 c. 3, c.5, precisa che, qualora i valori di immissione non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzino l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto del limite di 45 dB(A) diurno per le scuole, e di 40 dB(A) notturno per le abitazioni, misurato al centro della stanza, a finestre chiuse, con il microfono posto all'altezza di m 1,5 dal pavimento.

Si osserva, in ogni caso, che i transiti dei convogli ferroviari lungo l'asta di manovra si verificheranno esclusivamente durante il periodo diurno (dalle 06:00 alle 22:00).

## **VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO A REGIME**

Il presente progetto prevede l'allungamento dell'asta di manovra posta in parallelo alla linea di corsa ferroviaria, dagli attuali 320 metri, alla lunghezza di 750 metri, al fine di eliminare la doppia manovra con il locomotore che comporta il sezionamento dei treni, per l'inoltro dei convogli nel fascio operativo, e di uniformare il Terminal Intermodale agli standard europei per la movimentazione di treni di lunghezza fino ai 750 metri.

## Descrizione del modello di simulazione

La modellizzazione è stata sviluppata, utilizzando il programma **Woelfel IMMI**, software progettato per il calcolo previsionale del rumore prodotto da sorgenti fisse o mobili. Nel caso in esame, si è simulata la propagazione del rumore secondo quanto previsto dalla norma ISO 9613-2, "Attenuation of sound during propagation outdoors" e, per quanto riguarda il rumore ferroviario, si sono utilizzate le librerie interne.

La norma ISO 9613 (edizione 15 dicembre 1996 e s.m.i.) si compone di due parti:

- Parte 1 : Calcolo dell'assorbimento del suono da parte dell'atmosfera
- Parte 2 : Metodo generale di calcolo

La prima parte tratta dettagliatamente l'attenuazione del rumore causata dall'assorbimento atmosferico; la seconda parte tratta vari meccanismi di attenuazione del rumore durante la sua propagazione nell'ambiente esterno (diffrazione, schermi, effetto suolo ...).

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

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

- 1 attenuazione per divergenza geometrica
- 2 attenuazione per assorbimento atmosferico
- 3 attenuazione per effetto del terreno
- 4 riflessione del terreno
- 5 attenuazione per presenza di ostacoli che si comportano come schermi

Le sorgenti sonore trattate dalla ISO 9613-2 sono sorgenti puntiformi descritte tramite i valori di direttività e di potenza sonora (dBA).

In particolare:

- la potenza sonora (dBA) è convenzionalmente specificata in relazione ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt;
- la direttività (dB) è un termine che dipende dalla frequenza e dalla direzione, e rappresenta la deviazione del livello equivalente di pressione sonora (SPL) in una specifica direzione rispetto al livello prodotto da una sorgente omnidirezionale.

Il modulo di calcolo utilizza un sistema di coordinate cartesiane espresso in metri.

Le coordinate dei vari oggetti (sorgenti, barriere, ecc.) vanno espresse in metri: non hanno importanza i valori assoluti di tali coordinate, ma solo che siano rispettate le posizioni relative.

Le equazioni di base del modello.

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

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

dove:

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

Il termine di attenuazione A è espresso dalla seguente equazione:

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

dove:

- $A_{div}$  : attenuazione dovuta alla divergenza geometrica.
- $A_{atm}$  : attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico.
- $A_{gr}$  : attenuazione dovuta all'effetto del suolo.
- $A_{bar}$  : attenuazione dovuta alle barriere.
- $A_{misc}$  : attenuazione dovuta ad altri effetti (descritti nell'appendice della norma).

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

$$Leq(dBA) = 10 \log \left( \sum_i \left( \sum_j 10^{0,1(L_p(ij)+A(i))} \right) \right)$$

dove:

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

Nota Bene:

In relazione al grado di complessità degli elementi geometrici inseriti nel modello di calcolo e alle distanze tra sorgenti e ricettori, ai livelli equivalenti di pressione sonora risultanti dalla simulazione può essere attribuito un margine d'incertezza pari a circa +/- 2.0 dB(A).



## Revisione del modello di simulazione

Il modello realizzato nel 2019, utilizzando le cartografie regionali CTR, è stato aggiornato con il tracciato di progetto dell'asta di manovra aggiornato al 2022. Il plesso scolastico è stato inserito in dettaglio e si sono mantenuti gli edifici residenziali già individuati, compresi in una fascia di circa 250 metri dal tracciato ferroviario esistente. Per alcuni degli edifici si sono individuati dei punti ricettore posizionandoli a filo delle facciate ipotizzabili come più esposte (e ad un metro di distanza dalle stesse), adottando un'altezza dal suolo di metri 4.0.

Per quanto riguarda l'edificio scolastico, si sono individuati 7 punti ricettori sulle facciate esposte a nord e due sulla facciata rivolta ad est, sempre ad un metro dalle facciate stesse e ad altezza variabile dal suolo.

Si sono definite due varianti di calcolo per lo stato di fatto e di progetto.

Nel seguente prospetto si elencano gli elementi che differiscono nelle due varianti di calcolo.

<b>Elementi</b>	<b>Variante Stato di fatto</b>	<b>Variante Progetto</b>
<b>Territorio</b>	Massicciata attuale	Massicciata di progetto
<b>Sorgenti sonore</b>	Transiti ferroviari tratta VE-UD	Asta formazione treni

Si è inserito nel modello di calcolo il punto di misura, indicato con la dicitura "2022 Drusin 24ore h. 24 m".

Per verificare i dati inseriti nel modello di calcolo, riferiti alla geometria del terreno, la presenza di edifici, la posizione del tracciato ferroviario, e delle sorgenti sonore (convogli ferroviari), si è verificata la risposta del modello in entrambi i periodi di riferimento nella postazione di misura 2022 Drusin 24ore h.24.00m.

*Tabella di confronto risultati verifica taratura modello*

<b>Livello sonoro misurato</b> <b>Periodo diurno</b>	<b>Livello sonoro simulato</b> <b>Periodo diurno</b>
58,5 dB(A)	58,7 dB(A)
<b>Livello sonoro misurato</b> <b>Periodo notturno</b>	<b>Livello sonoro simulato</b> <b>Periodo notturno</b>
58,1 dB(A)	58,5 dB(A)

Si ritiene che i livelli sonori calcolati siano congruenti con quanto misurato e calcolato (LAeqTR) per valutare il contributo del traffico ferroviario nell'area interessata.

Nella seguente tabella si confrontano i livelli sonori calcolati presso i ricettori individuati nella fase ante operam e post operam.

Valutazione contributo traffico ferroviario.

Sf **stato di fatto**, traffico ferroviario e profilo esistente,

SP **stato di progetto**, traffico ferroviario e profilo di progetto.

		Periodo			periodo		
		diurno			notturmo		
		Sf	SP		Sf	SP	
		<i>dB(A)</i>	<i>dB(A)</i>	<i>dB(A)</i>	<i>dB(A)</i>	<i>dB(A)</i>	<i>dB(A)</i>
IPkt183	2022 Drusin 24ore h 24 m.	58,7	58,3	-0,36	58,5	58,1	-0,42
IPkt037	Rsc 01 h. 4.00	58,6	58,6	-0,02	58,6	58,6	-0,02
IPkt038	Rsc 02 h.1.50	56,4	56,1	-0,33	56,3	55,9	-0,33
IPkt039	Rsc 03 h. 1.50	57,2	56,8	-0,40	57,0	56,6	-0,38
IPkt184	Rsc 04 h. 4.00	57,3	56,9	-0,40	57,1	56,7	-0,38
IPkt185	Rsc 05 h. 4.00	60,4	60,4	-0,02	60,2	60,2	-0,01
IPkt040	Rsc 06 h. 4.00	57,8	57,8	-0,03	57,6	57,5	-0,02
IPkt186	Rsc 07 h. 4.00	56,6	56,6	0,00	56,5	56,5	0,00
IPkt041	R Ed 01	54,8	54,2	-0,54	54,8	54,3	-0,55
IPkt042	R Ed 02	52,8	52,4	-0,37	52,6	52,2	-0,39
IPkt043	R Ed 03	54,8	54,5	-0,36	54,7	54,4	-0,36
IPkt044	R Ed 04	58,5	57,7	-0,77	58,2	57,3	-0,91
IPkt045	R Ed 05	57,1	57,3	0,22	56,6	56,7	0,13
IPkt046	R Ed 06	57,9	58,1	0,29	57,2	57,5	0,24

I livelli sonori calcolati, in entrambi i periodi di riferimento, risultano sostanzialmente invariati.

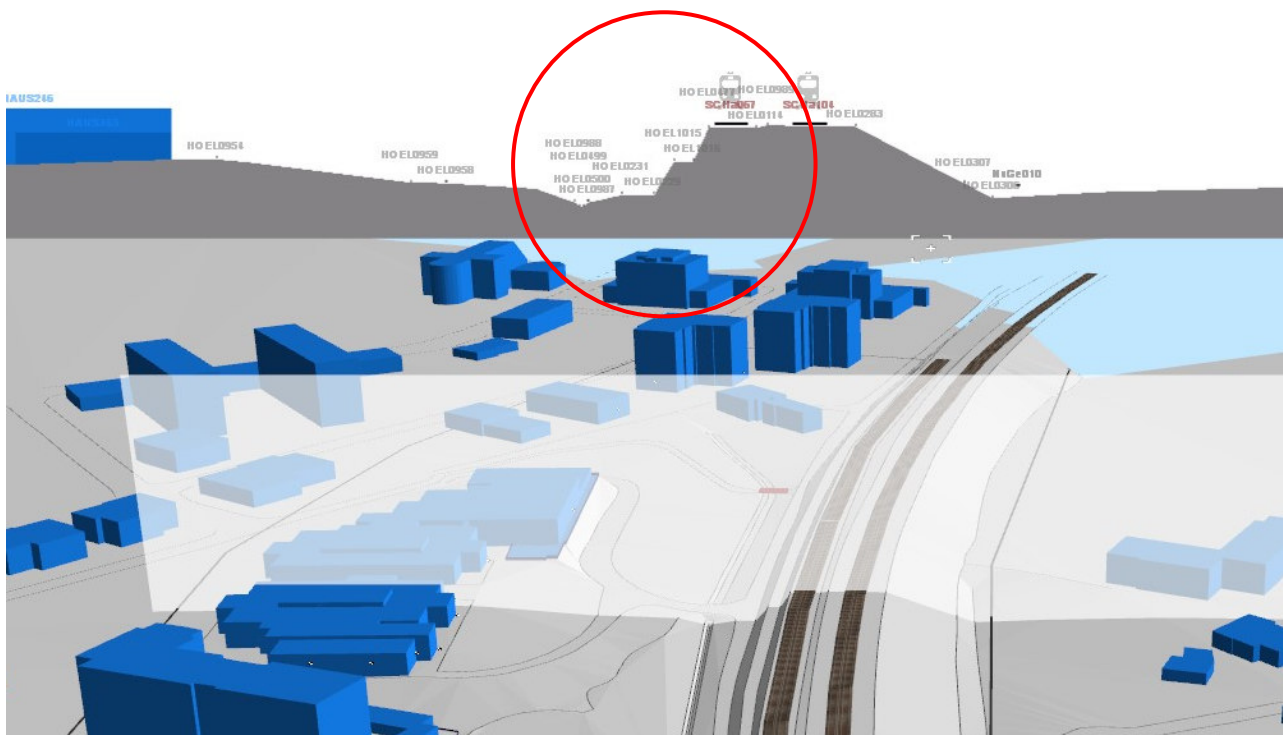
La modifica del profilo del rilevato determina una variazione dei livelli sonori tra +0,22 e -0,91 dB(A), comunque ampiamente entro l'intervallo di incertezza del modello di calcolo.

Le variazioni negative si possono spiegare con le variazioni geometriche introdotte dalla modifica del rilevato, come meglio specificato più avanti a pagina 17.

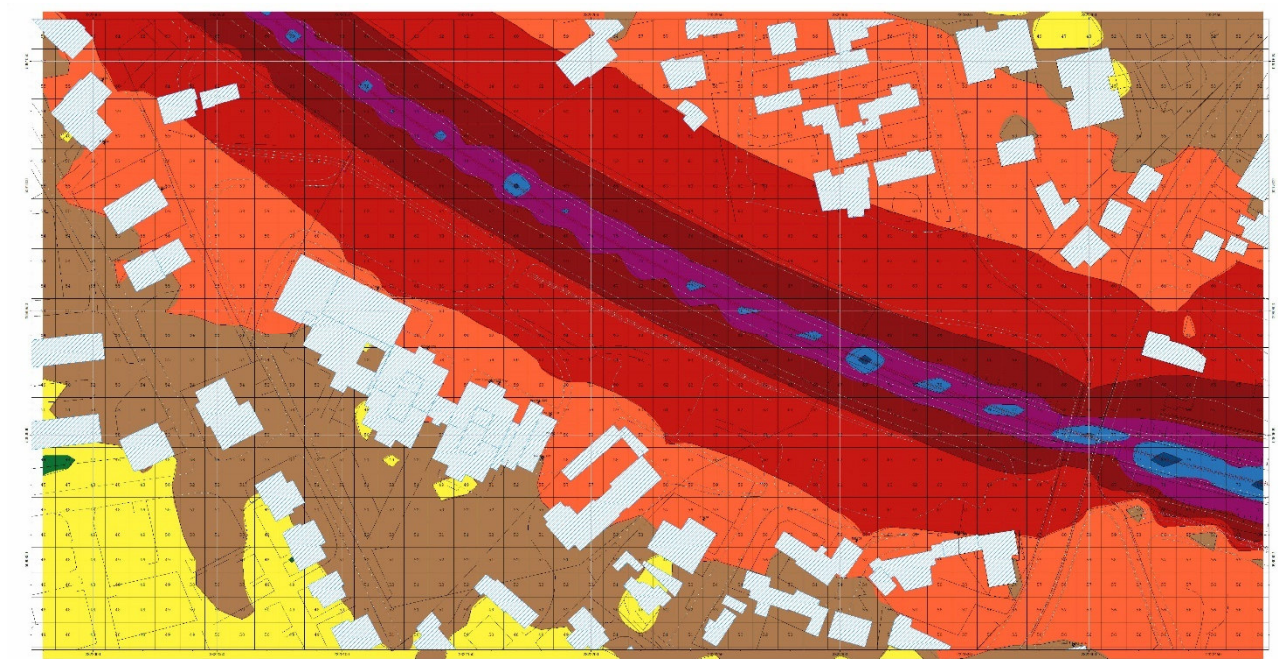
*Profilo della massiciata Ante Operam in prossimità del plesso scolastico.*



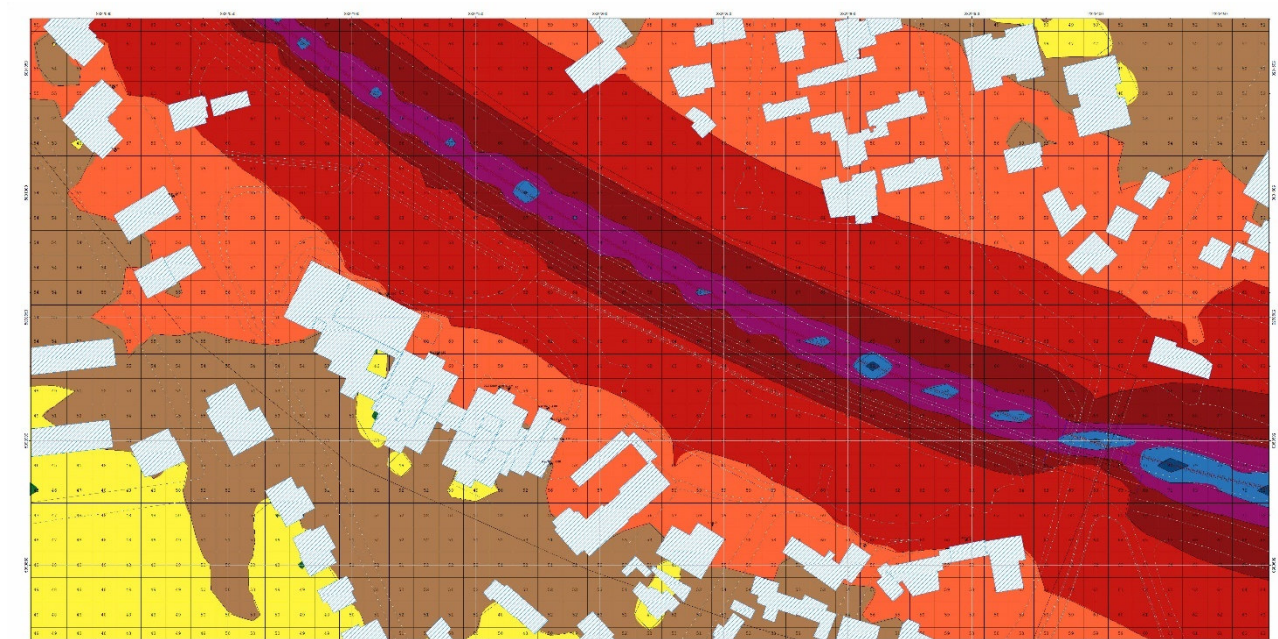
*Profilo della massiciata Post Operam in prossimità del plesso scolastico.*



**Griglia massiciata esistente m.10x10 altezza assoluta 24 m. periodo diurno traffico ferroviario.**



**Griglia massiciata progetto m.10x10 altezza assoluta 24 m. periodo diurno traffico ferroviario.**



### Sorgenti sonore inserite nel modello di calcolo

I volumi medi di traffico ferroviario agente sull'Asta di Manovra, con la struttura a pieno regime, sono stati indicati dalla Committenza, e constano di 10 convogli ferroviari nel periodo diurno 6:00/22:00. I convogli medi consistono in una motrice diesel e 15 carri per una lunghezza globale di 260 metri.

Per maggior completezza di analisi, si è considerata anche l'eventualità che lungo l'asta di manovra possa verificarsi un transito anche in periodo notturno (22:00/6:00).

Trattandosi di convogli in manovra, si sono definite in dettaglio le velocità di transito dei convogli nelle tre sezioni del tracciato dell'asta di manovra di 750 m.

1. Tratta A dall'area Interporto al Ponte su via Nuova di Corva.
2. Tratta B dal Ponte su via Nuova di Corva verso Ovest, sviluppo metri 258.
3. Tratta C tratto finale in cui i convogli si fermano ed invertono il senso di marcia, sviluppo metri 150.

*Asta di manovra - Dati di calcolo inseriti nel modello di simulazione*

Asta Di Manovra	Velocità media Km/h	Potenza sonora $L_w$	
		Diurno 06:00/22:00	Notturmo 22:00/06:00
Tratta A	15	65,8	58,8
Tratta B	10	62,3	55,3
Tratta C	5	56,2	49,2

Si noti che i livelli di potenza sonora calcolati dal modello dipendono dalla tipologia dei convogli, dalla loro lunghezza, dalla velocità di transito, e dalla frequenza dei transiti orari.

Nel periodo diurno sono stati considerati 10 convogli in transito sull'asta di manovra, nell'arco delle 16 ore; nel periodo notturno un solo transito nell'arco delle 8 ore.

Il traffico ferroviario esistente è stato definito nel modello di calcolo adottando i seguenti parametri di traffico ferroviario ricavati dalle analisi dei dati di rilievo fonometrico del 8 e 9 novembre 2022.

*Linea ferroviaria Venezia Udine - Dati di calcolo inseriti nel modello di simulazione*

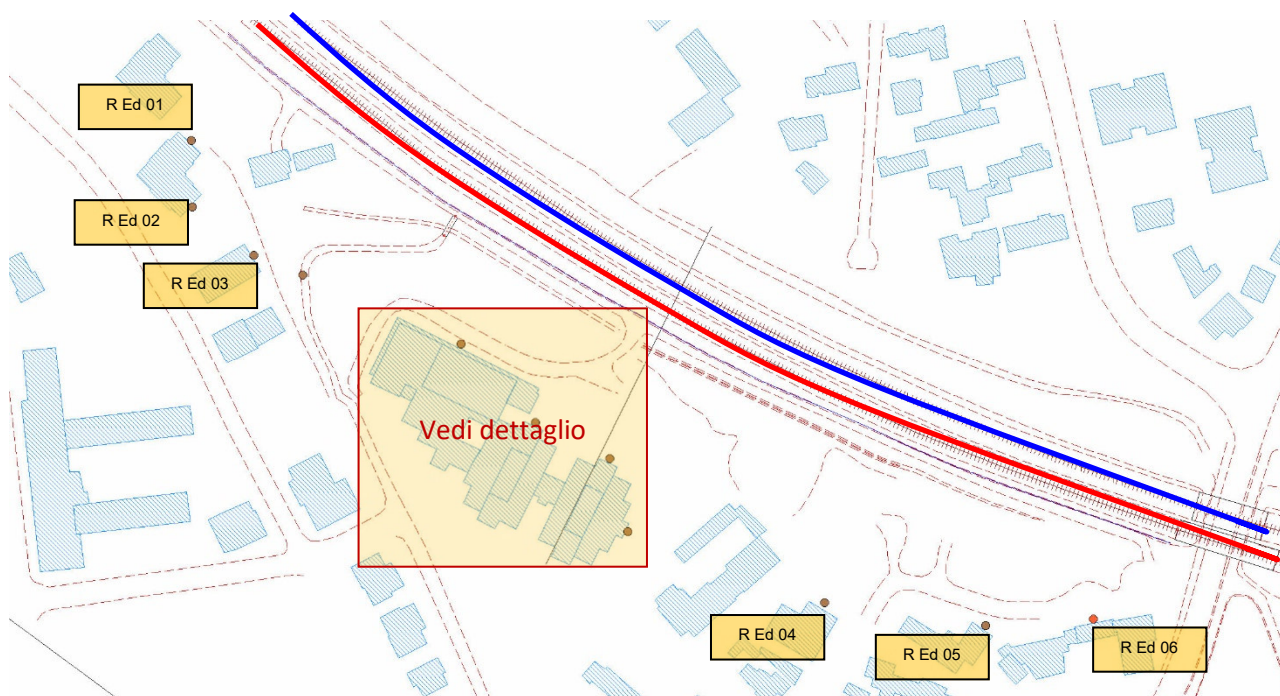
traffico ferroviario	Diurno	Notturmo
	Media convogli ora 6:00/22:00	Media convogli ora 22:00/6:00
Regionali//Merci	6.81 / 0.68	1.5 / 2.0
Lunghezza* metri	180 / 350 m.	180 / 350 m.
Potenza sonora $L_w$	84.8 dB(A)	83.3 dB(A)

\* parametro richiesto dal modello per i convogli ferroviari.

I dati integrali inseriti nel modello sono riportati in allegato.

Di seguito si allegano la planimetria dell'area di indagine, con indicati i punti ricettore ed il punto di test.

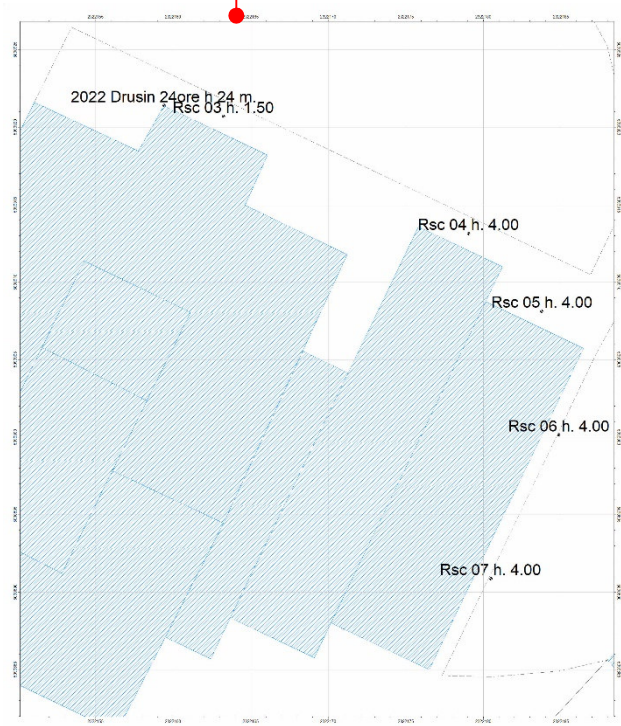
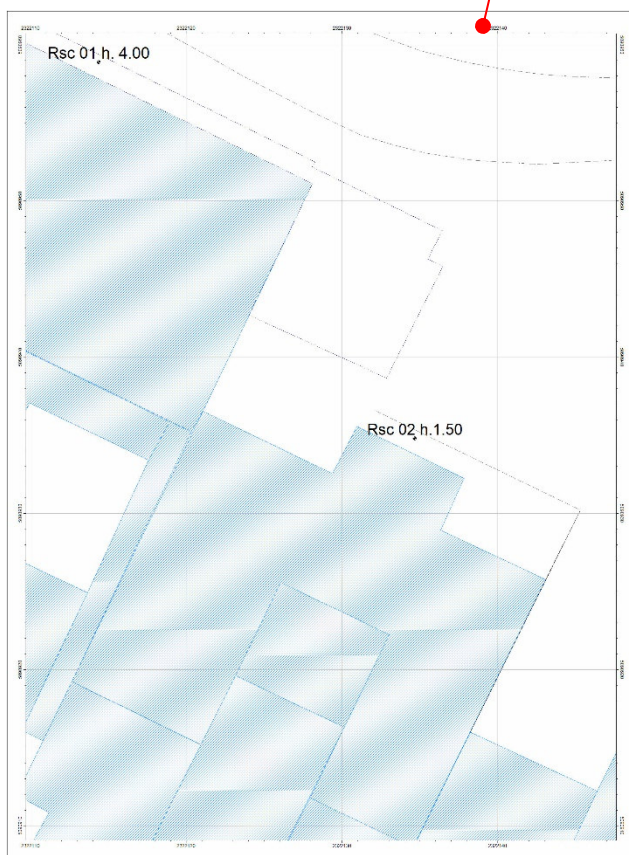
*Direttrici traffico ferroviario e punti Ricettori e misura.*



**Tratta ferroviaria esistente Venezia - Udine**

**Asta di manovra in prolungamento di progetto**

### Dettaglio ricettori plesso scolastico Gozzi-Drusin



Nella seguente tabella si riportano i valori di simulazione ottenuti con il software previsionale **Woelfel IMMI**, in prossimità dei ricettori individuati, riferiti alle sorgenti sonore precedentemente definite.

I livelli sonori calcolati sono determinati dal solo transito dei convogli in manovra sull'asta di prolungamento di progetto.

*Asta di manovra – Livelli di pressione sonora generati dal modello di calcolo.*

*Contributo attività formazione convogli.*

Punto ricettore	Livello sonoro Periodo diurno dB(A)	Livello sonoro Periodo notturno dB(A)
2022 Drusin 24ore h 24 m.	39,4	32,2
Rsc 01 h. 4.00	37,4	30,2
Rsc 02 h.1.50	38,5	31,4
Rsc 03 h. 1.50	41,1	33,9
Rsc 04 h. 4.00	41,4	34,2
Rsc 05 h. 4.00	41,5	34,2
Rsc 06 h. 4.00	39,2	31,8
Rsc 07 h. 4.00	37,9	30,8
Punto ricettore	Livello sonoro Periodo diurno dB(A)	Livello sonoro Periodo notturno dB(A)
R Ed 01	29,6	22,3
R Ed 02	31,6	24,2
R Ed 03	32,9	25,6
R Ed 04	40,7	33,2
R Ed 05	42,2	34,9
R Ed 06	43,5	36,1

Dall'analisi dei livelli sonori calcolati a filo facciata del complesso scolastico, si evidenzia il modesto contributo sonoro attribuibile alle attività di formazione dei convogli ferroviari, come si evidenzierà nelle successive tabelle, in cui si andrà a sommare il contributo del traffico di linea con quello relativo all'asta di manovra.



Di seguito si indicano i punti ricettore, il valore limite assoluto in dB(A) riferito alla fascia A di pertinenza ferroviaria, ed il corrispondente valore di simulazione calcolato nel periodo *Ante Operam* (stato attuale) e nel periodo *Post Operam* (entrata in esercizio della nuova asta di manovra), per l'area scolastica e per gli edifici residenziali.

**Periodo diurno ricettori Scuole.**

Punto ricettore	Limite diurno dB(A)	Livello sonoro Ante Operam dB(A)	Livello sonoro Post Operam dB(A)
<b>2022 Drusin 24ore h 24 m.</b>	50	58,7	58,7
Rsc 01 h. 4.00	50	58,6	58,6
Rsc 02 h.1.50	50	56,4	56,0
Rsc 03 h. 1.50	50	57,2	56,8
Rsc 04 h. 4.00	50	57,3	56,9
Rsc 05 h. 4.00	50	60,4	60,4
Rsc 06 h. 4.00	50	57,8	57,8

**Periodo diurno ricettori fascia A**

Punto ricettore	Limite diurno dB(A)	Livello sonoro Ante Operam dB(A)	Livello sonoro Post Operam dB(A)
R Ed 01	70	54,8	54,2
R Ed 02	70	52,8	52,4
R Ed 03	70	54,8	54,5
R Ed 04	70	58,5	57,8
R Ed 05	70	57,1	57,3
R Ed 06	70	57,9	58,2

**Periodo notturno ricettori fascia A**

Punto ricettore	Limite Notturmo dB(A)	Livello sonoro Ante Operam dB(A)	Livello sonoro Post Operam dB(A)
R Ed 01	60	54,8	54,2
R Ed 02	60	52,6	52,2
R Ed 03	60	54,7	54,4
R Ed 04	60	58,2	57,3
R Ed 05	60	56,6	56,7
R Ed 06	60	57,2	57,5

I livelli sonori di simulazione ante operam e post operam risultano di fatto invariati.

Adirittura, per quanto riguarda il complesso scolastico "Gozzi – Drusin", si nota che le differenze sono nulle o negative (livelli post operam leggermente inferiori ai livelli ante operam): tale comportamento si spiega con le variazioni geometriche introdotte dalla modifica del rilevato, che risulta allargato per ospitare il binario di manovra, comportando così una maggiore schermatura della rumorosità della linea ferroviaria VE – UD, rispetto ai ricettori in edifici bassi e posti a sud dell'infrastruttura ferroviaria. Le differenze di livello sonoro risultano comunque entro l'intervallo di incertezza del modello di calcolo.

I livelli sonori misurati in data 8 e 9 novembre 2022, ed i livelli sonori calcolati con il modello previsionale di calcolo, hanno confermato una non conformità pregressa, dovuta al traffico ferroviario della tratta VE -UD, in corrispondenza dei ricettori del complesso scolastico, rispetto al limite di 50 dB(A) in periodo diurno prescritto per le scuole dal D.P.R. 18/11/1998, n.459, mentre gli altri valori in periodo diurno e notturno riferiti ai ricettori corrispondenti agli edifici residenziali in fascia di pertinenza A, risultano inferiori ai limiti previsti dal D.P.R. 18/11/1998, n.459.

In merito al non rispetto del limite per il plesso scolastico, si conferma che la causa del superamento del limite è proprio costituita dal contributo del traffico ferroviario sulla tratta VE - UD.

L'art. 5 c.3 e seguenti del D.P.R. 18/11/1998, n.459, recita:

*[...] qualora i valori limite assoluti di immissione del rumore prodotto dall'infrastruttura, non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzii l'opportunità di procedere ad **interventi diretti sui ricettori**, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:*

- a) 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;*
- b) 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori;*
- c) **45 dB(A) Leq diurno per le scuole.***

*[...] I valori di cui sopra sono misurati al centro della stanza, a finestre chiuse, con il microfono posto all'altezza di 1,5 m dal pavimento.*

Quindi, in data 3, 4 e 5 febbraio si è proceduto alla misura del livello sonoro  $L_{eq}$  all'interno di un ambiente della scuola Drusin, scelto in quanto il più esposto al rumore da traffico ferroviario.



Con le modalità di misurazione fonometrica indicate all'art. 5 comma 5 del D.P.R. 18/11/1998, n.459, si sono così misurati i contributi del rumore da traffico ferroviario all'interno dell'edificio scolastico.

I tempi di monitoraggio, al fine di minimizzare contributi di rumore spurio, estraneo al traffico ferroviario, sono i seguenti:

- Venerdì 3 febbraio, per 5 ore e 20 minuti, con scuola in imminente chiusura,
- Sabato 4 febbraio e Domenica 5 febbraio, per due interi periodi diurni (16 ore), con la scuola chiusa.

Il valore di Leq riferito al periodo diurno, dalle 16:40 alle 22:00, di venerdì 3 febbraio 2023 è risultato pari a 33.9 dB(A).

Il valore di Leq riferito all'intero periodo diurno di sabato 4 febbraio 2023 è risultato pari a 33.3 dB(A).

Il valore di Leq riferito all'intero periodo diurno di domenica 5 febbraio 2023 è risultato pari a 33.5 dB(A).

Tali valori risultano molto inferiori al limite di 45 dB(A) di cui all'art. 5 comma 3 del D.P.R. 18/11/1998, n.459.

Il dettaglio del monitoraggio fonometrico svolto all'interno del plesso scolastico "Drusin Gozzi" è riportato in allegato.

## CONCLUSIONI

Dalla verifica dei dati di input del modello di calcolo, considerando gli attuali livelli sonori ascrivibili al traffico ferroviario esistente, analizzati con rilievi fonometrici di 24 ore come previsto dal D.M. 16/03/1998 Allegato C, capitolo 1, si ritengono confermate le analisi del 2019, e si evidenzia che il contributo sonoro determinato dall'entrata in esercizio dell'asta di manovra convogli è, di fatto, nullo.

Infatti, il confronto tra la situazione ante operam e post operam non evidenzia differenze apprezzabili, essendo nettamente predominante il contributo sonoro determinato dai transiti dei convogli ferroviari sulla tratta Venezia – Udine, che infatti determina il superamento del valore limite di immissione in periodo diurno per le scuole, pari a 50 dB(A). Il corrispondente livello desunto dal monitoraggio svolto all'esterno della scuola, risulta pari a 58.1 dB(A)

In ogni caso, il monitoraggio effettuato all'interno dell'edificio scolastico "Gozzi - Drusin" ha evidenziato che le immissioni sonore dovute al traffico ferroviario della tratta Venezia – Udine sono nettamente inferiori al limite di 45 dB(A) di cui all'art. 5 comma 3 del D.P.R. 18/11/1998, n.459.

Pordenone, 6 febbraio 2023.

ing. Dino Abate

tecnico competente in acustica ENTECA n. 2876



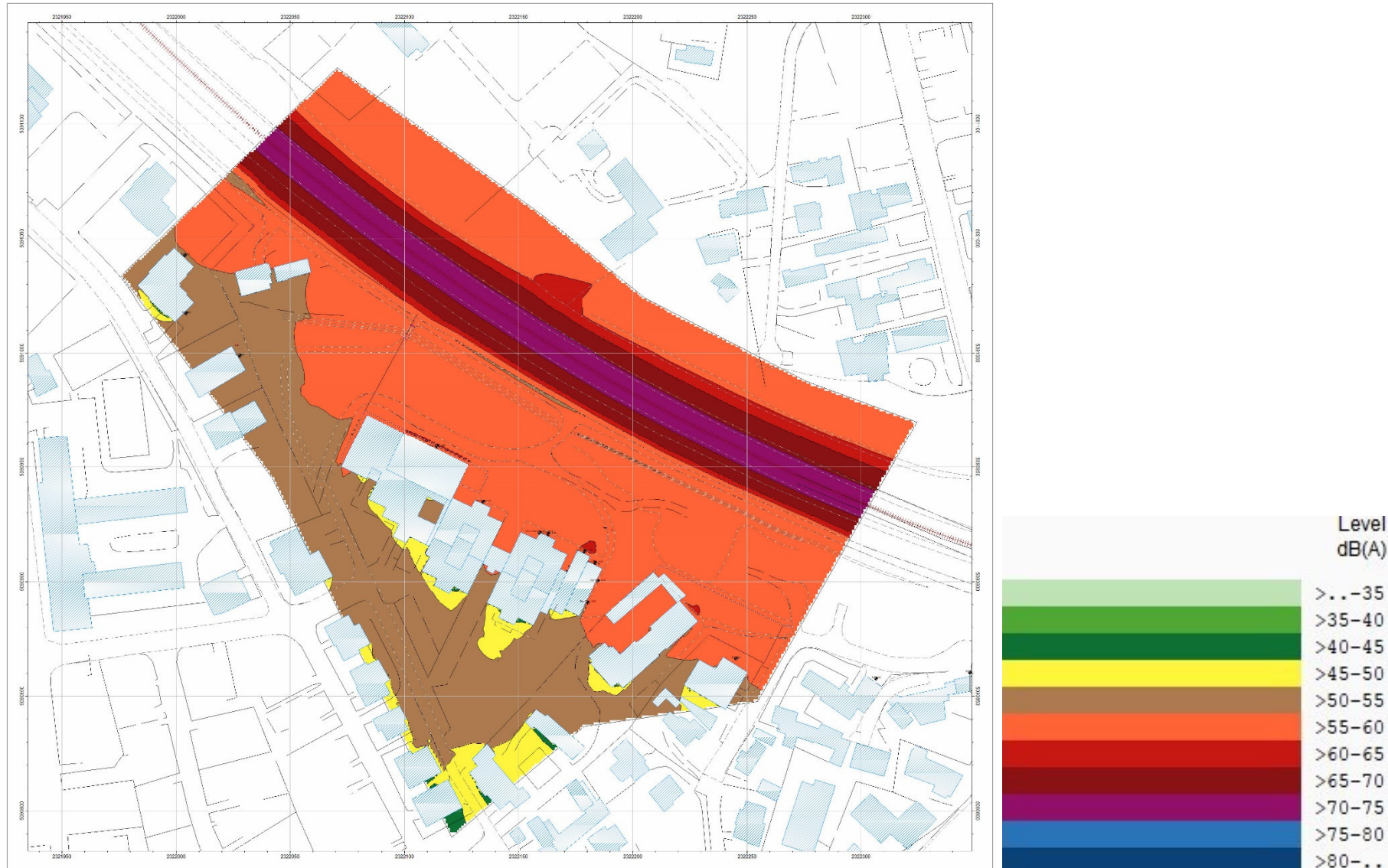
### Allegati

- attestato tecnico competente in acustica.
- Mappe isofoniche
- Rapporto di misura
- Analisi del rumore ferroviario ai sensi del DM 16/03/98 – Allegato C1;
- attestati di taratura.

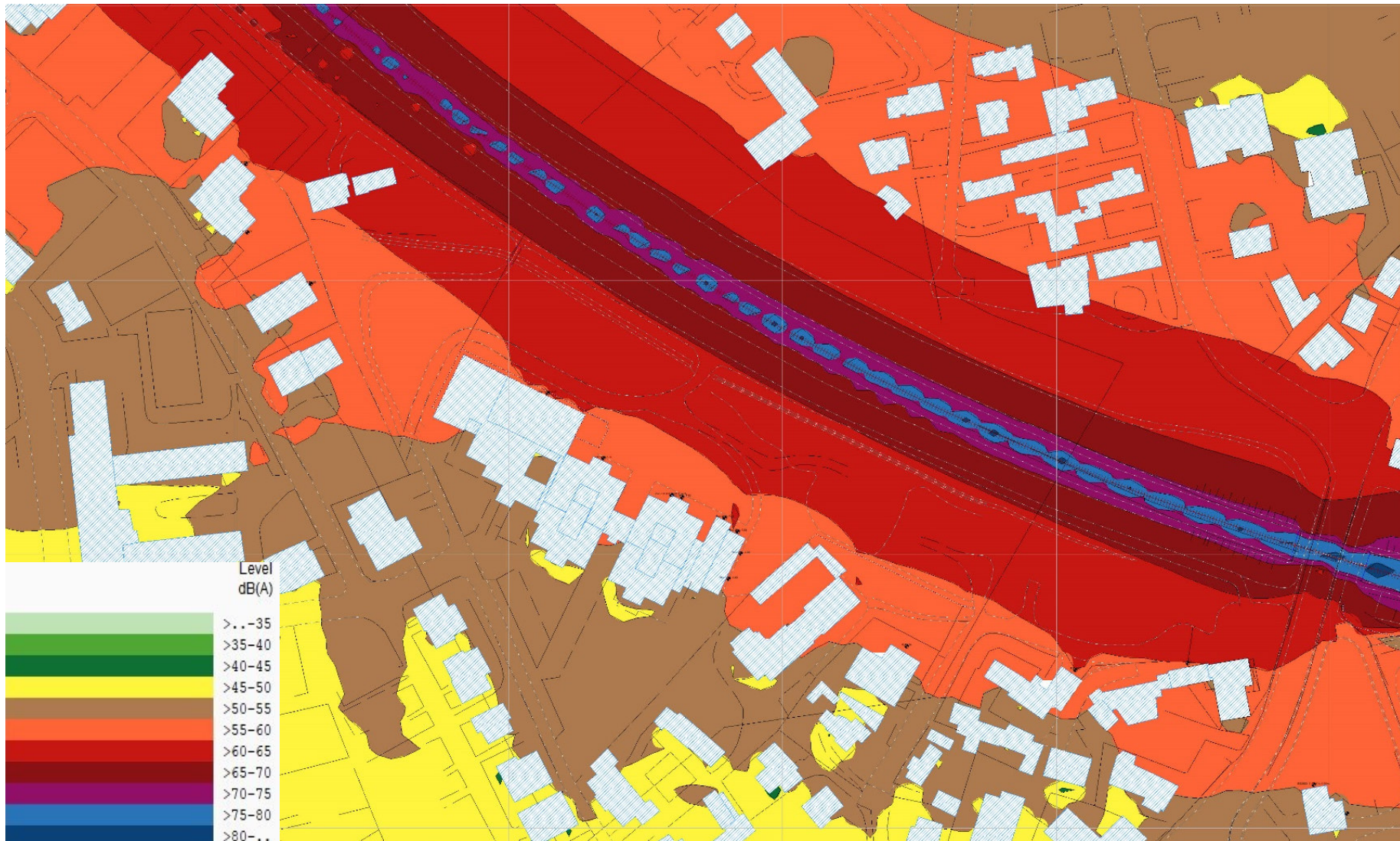
### Bibliografia

- AA.VV., IMMI 2018 – Reference Manual, Woelfel , Hoechberg 2018.
- AA.VV., IMMI 2018 – Revision & Amendments, Woelfel , Hoechberg 2018.
- R. Lazzarin, M. Strada, Elementi di Acustica Tecnica, CLEUP Padova

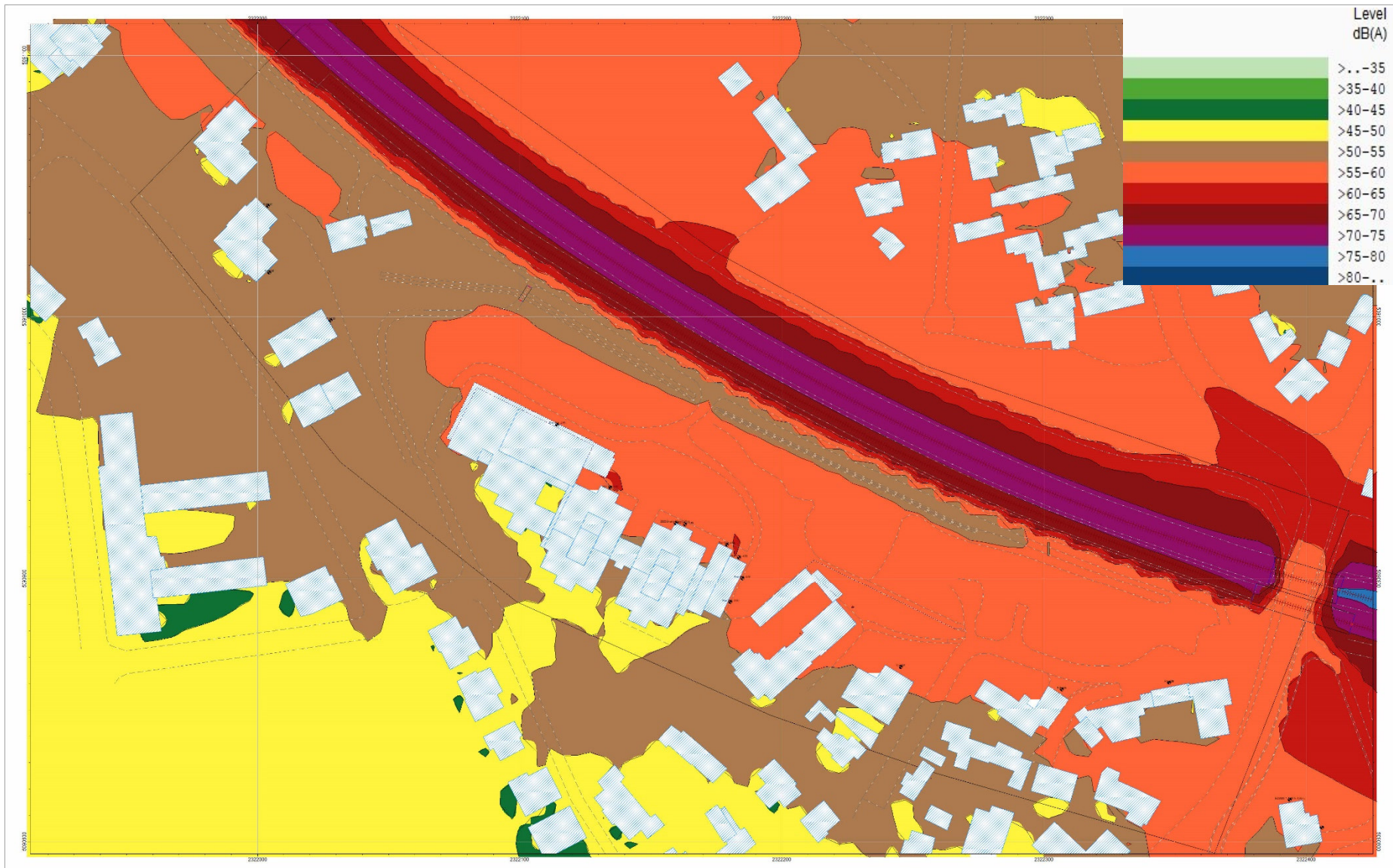
*Isofoniche periodo diurno stato di fatto solo traffico ferroviario.*



Isofoniche periodo diurno stato di fatto (ante operam) solo traffico ferroviario griglia



**3D Isofoniche periodo diurno Stato di progetto (post operam) – Asta manovra, formazione convogli e traffico ferroviario.**



## Rapporto di misura 2022\_091

### Rilievi lunga durata traffico ferroviario

#### Strumentazione di misura utilizzata:

Analizzatore / Fonometro Bruel & Kjaer 2250 G4

SN 3003550

Microfono B&K 4189

SN 2906735

Calibratore B&K 4231

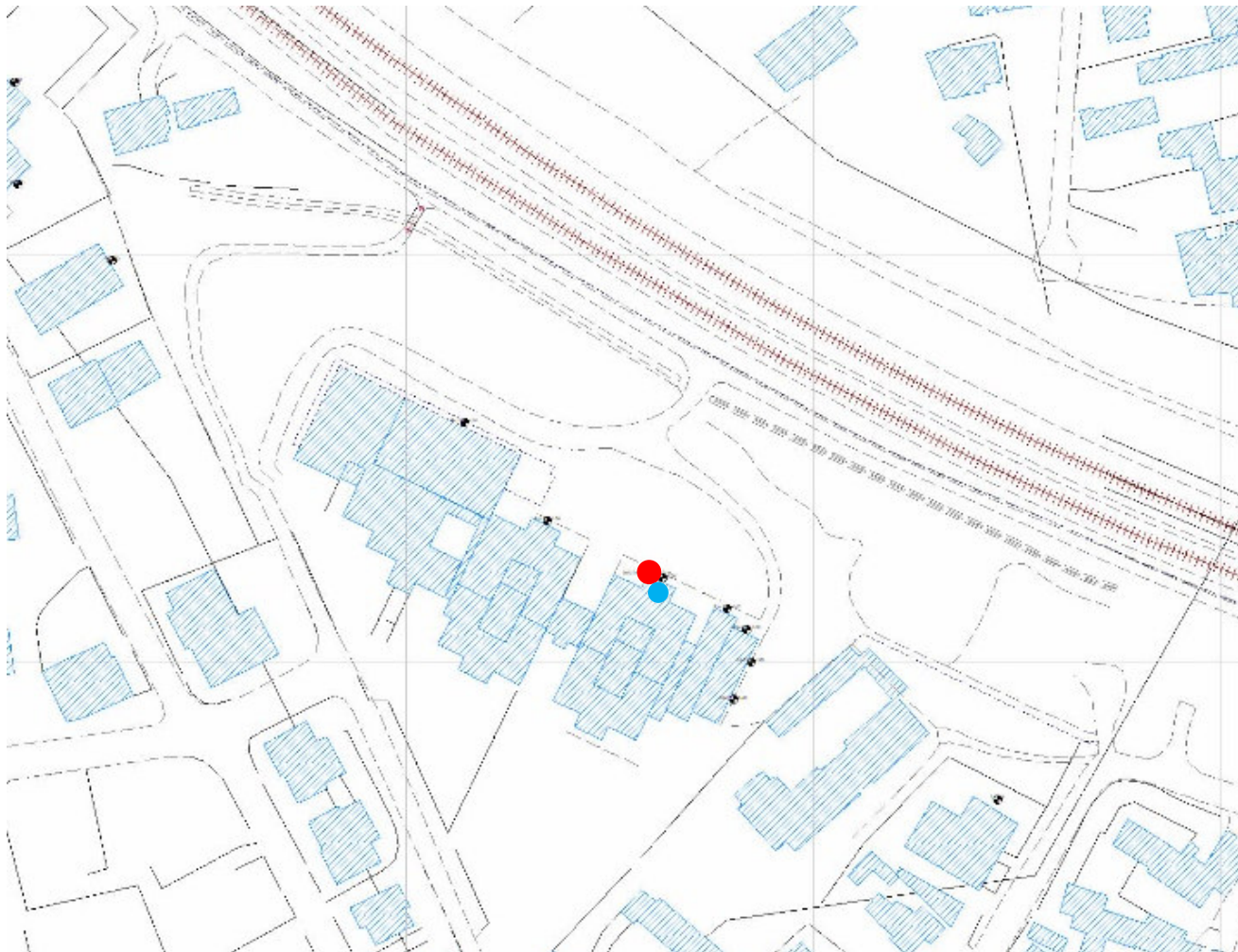
SN 3026759

Cavo microfonico di prolunga (8 metri)

I rilievi fonometrici nelle due sessioni di misura di novembre 2022 e di febbraio 2023 sono stati effettuati in assenza di precipitazioni atmosferiche, con vento inferiore a 5 m/s, in conformità alle indicazioni contenute nel D.M. 16/03/1998. Il microfono è stato dotato di cuffia di protezione antivento. Ogni ciclo di misura è stato preceduto e concluso dalle consuete procedure di calibrazione, eseguite con calibratore esterno di classe 1, conformemente a quanto stabilito dal D.M. 16/03/1998 art.2, c.3.



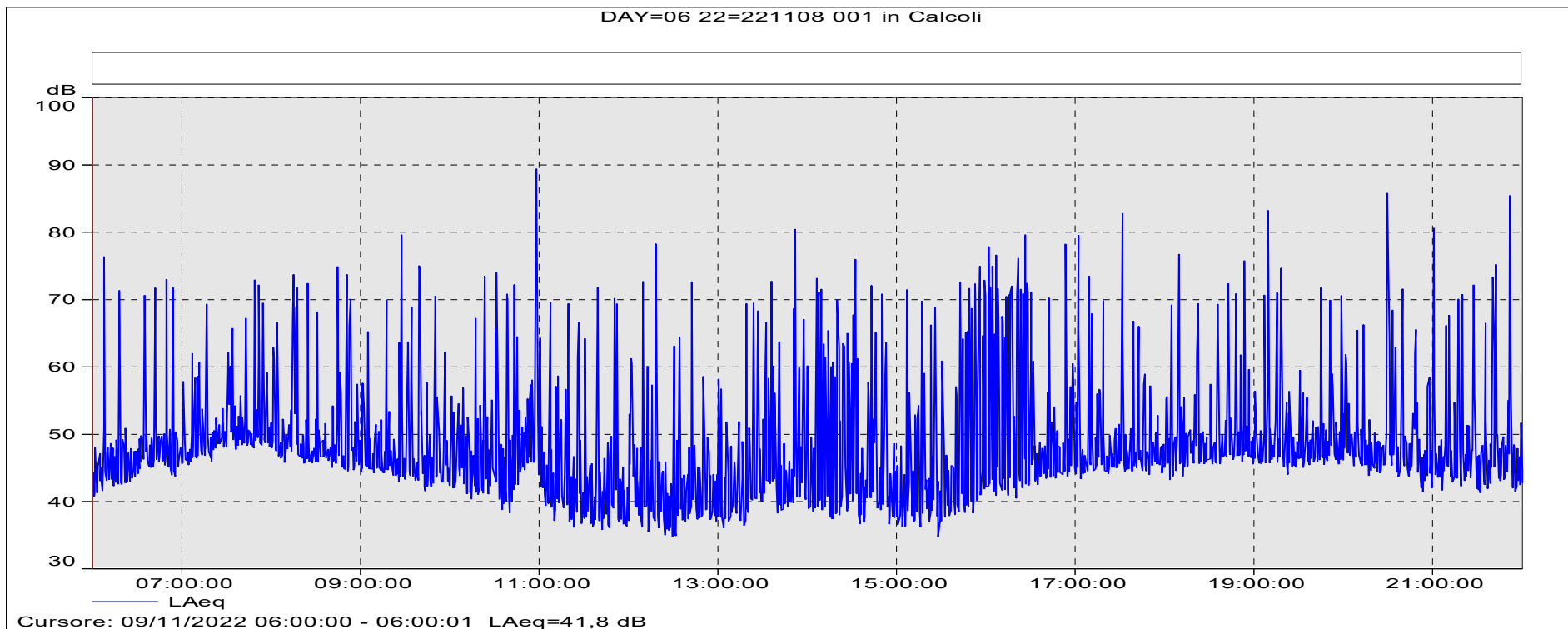
- *postazione di rilievo fonometrico, facciata nord est, sala professori Scuola Secondaria I Grado "Drusin". RILIEVO 8-9 novembre 2022.*
- *postazione di rilievo fonometrico, interno sala professori Scuola Secondaria I Grado "Drusin". RILIEVO 4-5 febbraio 2023.*



**8/9 novembre 2022 – MONITORAGGIO FONOMETRICO ALL'ESTERNO**

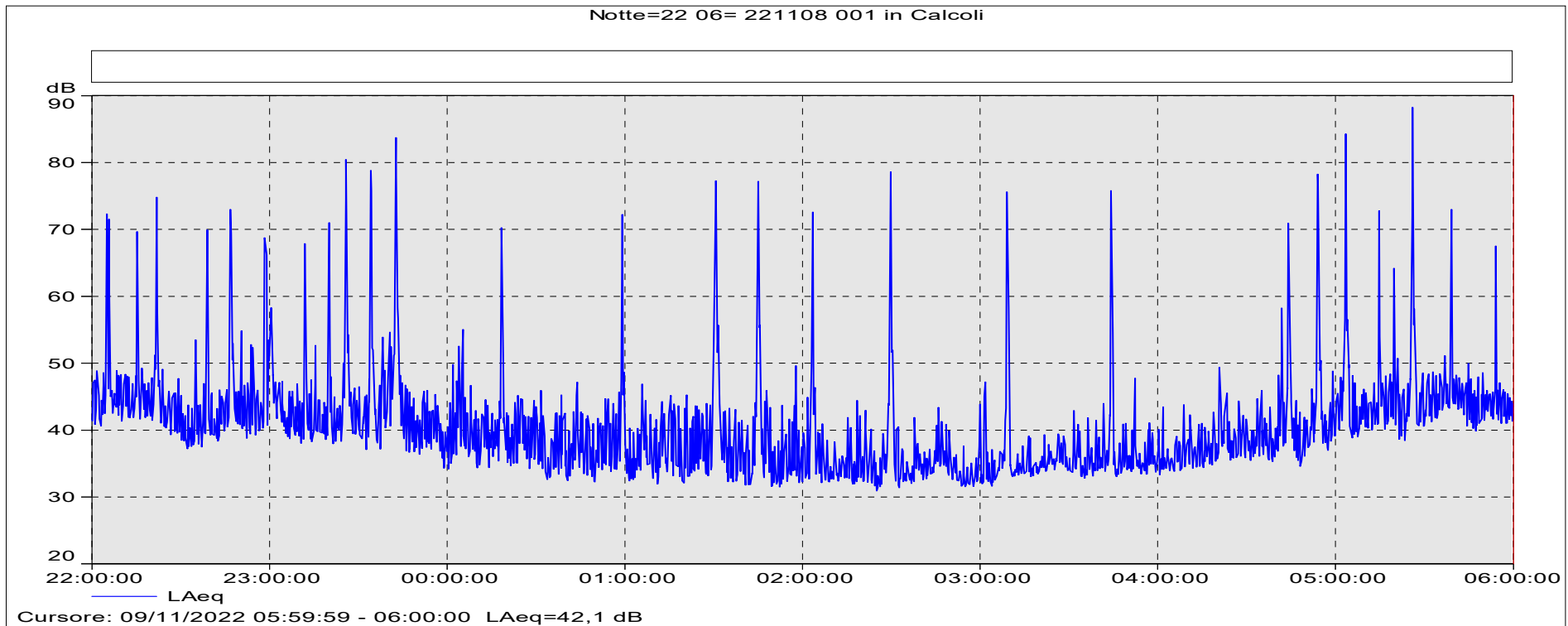
**Pm 24 ore**    misura B&K2250G4 221108.001    post elaborazione    **periodo diurno**    Rumore Ambientale.

day	Ora	Durata	LAeq	LA1	LA5	LA10	LA50	LA90	LA95
	inizio		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Totale	06:00:00	16:00:03	<b>58,5</b>	70,4	58,7	53,1	46,3	40,2	39,1



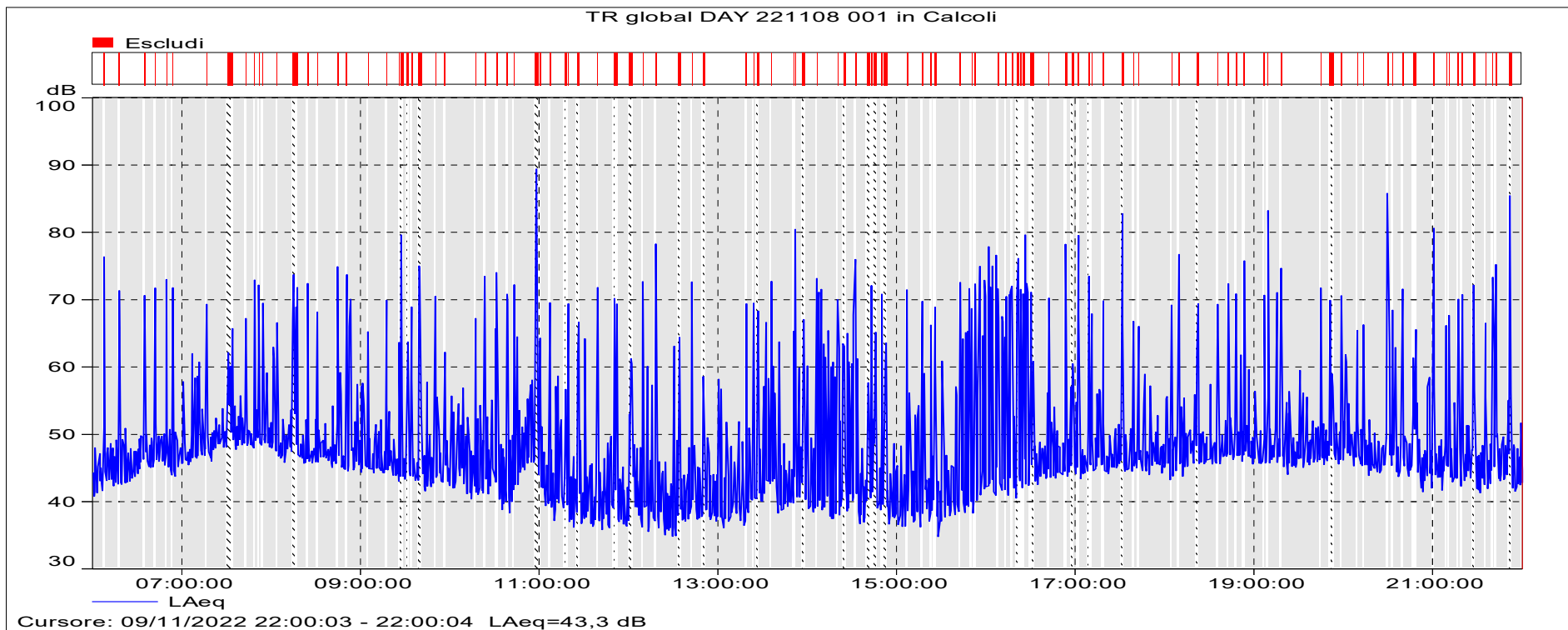
**Pm 24 ore**    misura B&K2250G4 221108.001    post elaborazione    **periodo notturno**    Rumore Ambientale.

day	Ora	Durata	LAeq	LA1	LA5	LA10	LA50	LA90	LA95
	inizio		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Totale	22:00:00	8:00:00	<b>58,1</b>	68,9	49,7	45,7	38,9	33,6	33,0



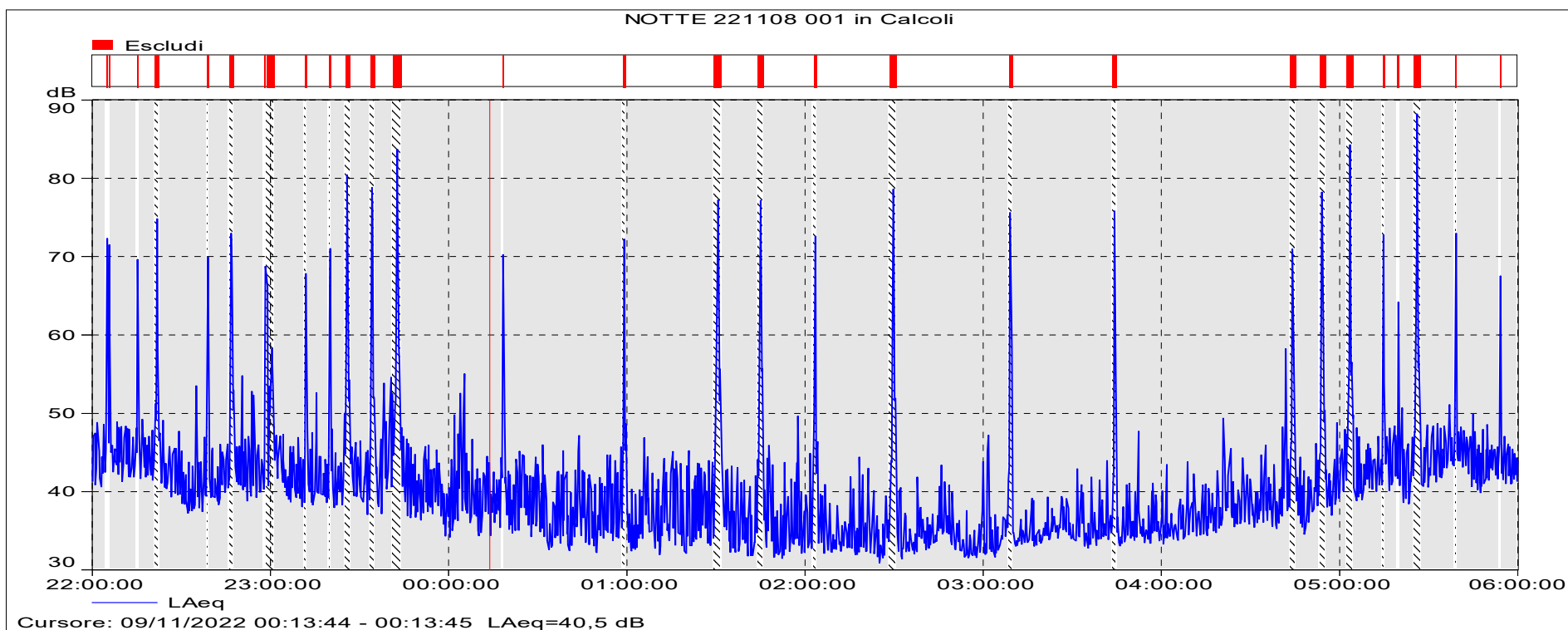
**Pm 24 ore** misura B&K2250G4 221108.001 post elaborazione **periodo diurno** definizione transiti ferroviari.

day	Ora	Durata	LAeq	LA1	LA5	LA10	LA50	LA90	LA95	
	inizio		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
Totale	06:00:00	14:07:28	48,9	58,2	51,6	49,7	45,9	40,0	38,9	
Escludi	06:07:38	1:52:36	67,4	79,5	72,4	69,5	55,2	46,4	44,3	contributo transito convogli ferroviari.



**Pm 24 ore**      misura B&K2250G4 221108.001      post elaborazione      **periodo notturno**      definizione transiti ferroviari.

notte	Ora	Durata	LAeq	LA1	LA5	LA10	LA50	LA90	LA95	
	inizio		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
Totale	22:00:00	7:20:30	40,5	47,6	45,3	44,0	38,2	33,5	32,9	
Escludi	22:04:48	0:39:32	68,9	82,1	74,8	70,6	51,5	42,7	40,6	contributo transito convogli ferroviari.



## Analisi del rumore ferroviario ai sensi del DM 16/03/98 – Allegato C1

Il rumore ferroviario è caratterizzato da una serie di singoli eventi acustici corrispondenti al passaggio dei treni ed è quindi possibile determinare il livello sonoro di ogni singolo transito ferroviario (SEL), correlando gli orari dei passaggi dei treni con gli eventi acustici misurati.

L'indicatore che ne risulta, denominato LAeq TR ferroviario, si ottiene sommando il contributo energetico dei passaggi che avvengono rispettivamente nei due periodi di riferimento diurno (dalle 6.00 alle 22.00) e notturno (dalle 22.00 alle 6.00) ed è quindi attribuibile unicamente alla ferrovia. I valori così ottenuti possono essere confrontati con i limiti di immissione fissati dal DPR 459/98 all'interno delle fasce di rispetto.

La misura è stata effettuata, in conformità al DM 16/03/98 – Allegato C1, che stabilisce in 24 ore il tempo di misura nel caso di rumore prodotto da traffico ferroviario. La determinazione dei livelli di rumore ferroviario (LAeq TR, ferroviario) ha comportato un'importante attività di post-elaborazione dei dati acquisiti dal fonometro, durante la quale, dal profilo temporale della misura, sono stati individuati e combinati matematicamente gli eventi di rumore che corrispondono ai transiti dei convogli (i SEL ferroviari). Per poter associare in modo corretto gli eventi acustici agli effettivi transiti ci si è avvalsi di tabulati orari dei transiti forniti dal gestore relativi alla giornata di misura. Il microfono, è stato posto ad una distanza di 1 m dalle facciate di edifici esposti ai livelli sonori più elevati e ad una quota da terra di 4 m.

Per l'effettuazione del calcolo, in prima battuta si sono selezionati i valori in cui LAFmax-Leq "di fondo" > 10 dBA. Come Leq "di fondo" si è scelto 50.5 dBA diurno e 40.5 dBA notturno (influenza relativa solo per individuare i valori con maggior contributo)

- Si sono selezionati i 30 valori più alti di Leq nell'intorno del Leq più elevato, corrispondente al massimo livello corrispondente al transito

- di questi 30 valori si sono utilizzati i 10 con valore maggiore per calcolare il SEL del singolo passaggio.

Con questo primo metodo si sono individuati valori di LAeqTR Giorno paria 56.5 dB(A) e LAeqTR Notte pari a 56.9 dB(A).

In seconda battuta, si sono sommati energeticamente tutti i valori di LAeq associati ad ogni singolo transito.

In cui il SEL si è calcolato con la:

$$L_{AE} = SEL = 10 \log \left[ \frac{1}{T_0} \int_{t_1}^{t_2} 10^{(L_{AF}/10)} dt \right]$$

e il LAeq, Tr con la

$$L_{Aeq,TR} = 10 \log \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{AE})_i} - k$$

SEL DAY 1-2

Name	Start time	End time	Duration	LAFmax[d]	LAeq [dB]	Remarks			
<b>Total</b>	<b>09/11/2022 06:00:00</b>	<b>09/11/2022 13:37:10</b>	6:45:50	73,1	47,1				
Exclude	09/11/2022 06:07:38	09/11/2022 13:37:01	0:51:20	92,3	67,6				
Senza mar	09/11/2022 06:00:00	09/11/2022 13:37:10	6:45:50	73,1	47,1				
(All) Esclud	09/11/2022 06:07:38	09/11/2022 13:37:01	0:51:20	92,3	67,6				
								SEL	exp
7 Escludi	09/11/2022 06:07:38	09/11/2022 06:08:14	0:00:36	78,6	65,4		1	<b>80,9</b>	124286039,6
8 Escludi	09/11/2022 06:17:42	09/11/2022 06:18:17	0:00:35	73,4	62,9		2	<b>78,4</b>	68879226,48
9 Escludi	09/11/2022 06:34:44	09/11/2022 06:35:25	0:00:41	71,7	63,2		3	<b>79,3</b>	85624559,81
10 Escludi	09/11/2022 06:41:56	09/11/2022 06:42:17	0:00:21	72,4	66,4		4	<b>79,6</b>	91883577,84
11 Escludi	09/11/2022 06:49:37	09/11/2022 06:50:10	0:00:33	74,8	64,1		5	<b>79,3</b>	84362306,32
12 Escludi	09/11/2022 06:53:29	09/11/2022 06:54:08	0:00:39	72,6	63,6		6	<b>79,5</b>	88691234,51
13 Escludi	09/11/2022 07:16:35	09/11/2022 07:17:06	0:00:31	70	61,8 D		7	<b>76,7</b>	46731871,07
14 Escludi	09/11/2022 07:30:28	09/11/2022 07:33:25	0:02:57	65,1	56,5 MD		8	<b>79,0</b>	79867006,95
15 Escludi	09/11/2022 07:33:47	09/11/2022 07:34:22	0:00:35	66,6	61,3		9	<b>76,8</b>	47556069,24
16 Escludi	09/11/2022 07:42:44	09/11/2022 07:43:19	0:00:35	68,6	61,1		10	<b>76,5</b>	44947713,17
17 Escludi	09/11/2022 07:48:29	09/11/2022 07:48:58	0:00:29	73,7	66,9		11	<b>81,5</b>	140847450,7
18 Escludi	09/11/2022 07:51:37	09/11/2022 07:51:55	0:00:18	74,2	66,1		12	<b>78,7</b>	74164525,39
19 Escludi	09/11/2022 07:54:11	09/11/2022 07:54:37	0:00:26	70,2	63,6		13	<b>77,7</b>	59329366,45
20 Escludi	09/11/2022 08:03:28	09/11/2022 08:04:04	0:00:36	68,1	61,2		14	<b>76,7</b>	47258938,84
21 Escludi	09/11/2022 08:14:11	09/11/2022 08:16:24	0:02:13	75,6	66,6		15	<b>87,8</b>	606550582,8
22 Escludi	09/11/2022 08:16:39	09/11/2022 08:17:05	0:00:26	69,5	64,2		16	<b>78,4</b>	68881855,67
23 Escludi	09/11/2022 08:17:17	09/11/2022 08:17:46	0:00:29	72,9	65,3		17	<b>80,0</b>	99367974,08
24 Escludi	09/11/2022 08:24:19	09/11/2022 08:25:04	0:00:45	73,7	64,7		18	<b>81,3</b>	133469635,1
25 Escludi	09/11/2022 08:30:32	09/11/2022 08:31:05	0:00:33	68,9	60,8		19	<b>76,0</b>	39637544
26 Escludi	09/11/2022 08:44:07	09/11/2022 08:44:56	0:00:49	75,5	69,1		20	<b>86,0</b>	394144920,2
27 Escludi	09/11/2022 08:50:19	09/11/2022 08:51:03	0:00:44	74,7	63,5		21	<b>80,0</b>	99027257,9
28 Escludi	09/11/2022 09:04:41	09/11/2022 09:05:13	0:00:32	65,6	58,3 D		22	<b>73,3</b>	21437811,65
29 Escludi	09/11/2022 09:17:14	09/11/2022 09:17:50	0:00:36	70,5	62		23	<b>77,6</b>	57150649,21
30 Escludi	09/11/2022 09:25:50	09/11/2022 09:26:17	0:00:27	64,1	56 D		24	<b>70,3</b>	10785522,4
31 Escludi	09/11/2022 09:26:49	09/11/2022 09:28:18	0:01:29	80,2	72,9		25	<b>92,4</b>	1748382321
32 Escludi	09/11/2022 09:30:50	09/11/2022 09:32:20	0:01:30	64,6	58,3		26	<b>77,8</b>	60195786,55
33 Escludi	09/11/2022 09:33:52	09/11/2022 09:34:46	0:00:54	70	60,4		27	<b>77,8</b>	59898867,16
34 Escludi	09/11/2022 09:38:48	09/11/2022 09:41:00	0:02:12	76,9	66,6 DOPPIO PASSAGGIC		28	<b>87,8</b>	607507498,4
35 Escludi	09/11/2022 09:49:59	09/11/2022 09:50:29	0:00:30	71,5	61,9 D		29	<b>76,7</b>	46660981,37
36 Escludi	09/11/2022 09:56:04	09/11/2022 09:56:55	0:00:51	63,2	56		30	<b>73,0</b>	19991662,99
37 Escludi	09/11/2022 10:16:56	09/11/2022 10:17:23	0:00:27	67,6	61 D		31	<b>75,3</b>	33563801,56
38 Escludi	09/11/2022 10:23:06	09/11/2022 10:23:58	0:00:52	74	68,6		32	<b>85,7</b>	374175803,8
39 Escludi	09/11/2022 10:30:52	09/11/2022 10:32:05	0:01:13	74,9	67,8		33	<b>86,4</b>	437112962
40 Escludi	09/11/2022 10:38:03	09/11/2022 10:39:01	0:00:58	72,2	64,9		34	<b>82,6</b>	181190774,4
41 Escludi	09/11/2022 10:42:43	09/11/2022 10:43:16	0:00:33	75	65,5		35	<b>80,7</b>	116772112,8
42 Escludi	09/11/2022 10:57:16	09/11/2022 10:59:31	0:02:15	92,3	78,6		36	<b>99,9</b>	9774131872
43 Escludi	09/11/2022 10:59:55	09/11/2022 11:01:09	0:01:14	67,3	58,1		37	<b>76,8</b>	47922201,5
44 Escludi	09/11/2022 11:07:02	09/11/2022 11:07:38	0:00:36	70,3	61,8		38	<b>77,4</b>	55005938
46 Escludi	09/11/2022 11:19:13	09/11/2022 11:19:49	0:00:36	70	62,6		39	<b>78,2</b>	65532636,05
47 Escludi	09/11/2022 11:25:26	09/11/2022 11:26:58	0:01:32	70,2	58,3 MD		40	<b>77,9</b>	61748430,7
48 Escludi	09/11/2022 11:39:04	09/11/2022 11:39:31	0:00:27	72,2	64,6		41	<b>78,9</b>	78232850,88
49 Escludi	09/11/2022 11:50:04	09/11/2022 11:51:25	0:01:21	71,1	63,4		42	<b>82,5</b>	178613956,6
50 Escludi	09/11/2022 11:51:46	09/11/2022 11:52:44	0:00:58	70,1	60,3		43	<b>77,9</b>	62058985,02
51 Escludi	09/11/2022 12:00:29	09/11/2022 12:02:40	0:02:11	65,5	56,4 MD		44	<b>77,6</b>	56948786,14
52 Escludi	09/11/2022 12:09:24	09/11/2022 12:09:48	0:00:24	73,5	65,3		45	<b>79,1</b>	82039712,68
53 Escludi	09/11/2022 12:17:47	09/11/2022 12:18:43	0:00:56	78,7	69,6		46	<b>87,0</b>	505576088,4
54 Escludi	09/11/2022 12:33:30	09/11/2022 12:35:05	0:01:35	65,8	56,4		47	<b>76,2</b>	41944613,98
55 Escludi	09/11/2022 12:42:13	09/11/2022 12:42:46	0:00:33	73,1	65,5		48	<b>80,7</b>	118284750,7
57 Escludi	09/11/2022 13:18:44	09/11/2022 13:19:26	0:00:42	69,7	60,4		49	<b>76,7</b>	46531189,38
58 Escludi	09/11/2022 13:23:35	09/11/2022 13:24:10	0:00:35	70	62,9		50	<b>78,4</b>	68581723,43
59 Escludi	09/11/2022 13:26:15	09/11/2022 13:27:38	0:01:23	69,4	62,1		51	<b>81,2</b>	133206910,7
60 Escludi	09/11/2022 13:33:04	09/11/2022 13:34:28	0:01:24	66,8	60,6		52	<b>79,9</b>	96702650,51

SEL DAY 2-2

7	Escludi	08/11/2022 13:35:39	08/11/2022 13:36:08	0:00:29	73,5	66	1	<b>80,6</b>	115334618,9
8	Escludi	08/11/2022 13:50:44	08/11/2022 13:51:14	0:00:30	72,6	63,1	2	<b>77,8</b>	60767941,37
9	Escludi	08/11/2022 13:51:23	08/11/2022 13:52:09	0:00:46	80,9	73,7	3	<b>89,1</b>	816193460,4
10	Escludi	08/11/2022 13:56:25	08/11/2022 13:58:27	0:02:02	69,2	58,6	4	<b>79,5</b>	88145620,85
11	Escludi	08/11/2022 14:05:59	08/11/2022 14:06:38	0:00:39	73,7	64,1	5	<b>80,0</b>	100759986,7
12	Escludi	08/11/2022 14:19:55	08/11/2022 14:20:23	0:00:28	71,1	62,9	6	<b>77,4</b>	54444536,48
13	Escludi	08/11/2022 14:24:02	08/11/2022 14:25:42	0:01:40	66,6	55,4	7	<b>75,4</b>	34829663,84
14	Escludi	08/11/2022 14:31:49	08/11/2022 14:32:54	0:01:05	76,5	68,9	8	<b>87,0</b>	504217969,6
15	Escludi	08/11/2022 14:39:59	08/11/2022 14:42:11	0:02:12	61,4	50	9	<b>71,2</b>	13141500,9
16	Escludi	08/11/2022 14:42:51	08/11/2022 14:43:34	0:00:43	73,6	63,3	10	<b>79,7</b>	92479116,46
17	Escludi	08/11/2022 14:44:45	08/11/2022 14:46:48	0:02:03	67,6	57	11	<b>77,9</b>	62250940,34
18	Escludi	08/11/2022 14:49:47	08/11/2022 14:50:34	0:00:47	71,9	61,6	12	<b>78,3</b>	67721665,01
19	Escludi	08/11/2022 14:51:15	08/11/2022 14:53:33	0:02:18	65,9	54,6	13	<b>76,0</b>	40214949,46
20	Escludi	08/11/2022 15:06:26	08/11/2022 15:07:19	0:00:53	72,1	61,9	14	<b>79,2</b>	83019552,67
21	Escludi	08/11/2022 15:16:36	08/11/2022 15:17:26	0:00:50	70,7	60,2	15	<b>77,2</b>	52257431,35
22	Escludi	08/11/2022 15:22:43	08/11/2022 15:23:29	0:00:46	66,8	58	16	<b>74,6</b>	28700464,75
23	Escludi	08/11/2022 15:25:18	08/11/2022 15:26:16	0:00:58	70,1	60,8	17	<b>78,5</b>	70086674,28
24	Escludi	08/11/2022 15:42:22	08/11/2022 15:42:54	0:00:32	73,6	65,8	18	<b>80,8</b>	121603299,4
25	Escludi	08/11/2022 15:50:01	08/11/2022 15:50:39	0:00:38	70,4	60,6	19	<b>76,5</b>	44230978,96
26	Escludi	08/11/2022 15:52:26	08/11/2022 15:53:06	0:00:40	73,1	68,5	20	<b>84,5</b>	283913220,5
27	Escludi	08/11/2022 16:07:21	08/11/2022 16:08:24	0:01:03	76,2	64,4	21	<b>82,4</b>	173106646,3
28	Escludi	08/11/2022 16:13:13	08/11/2022 16:13:47	0:00:34	70,9	64	22	<b>79,3</b>	84618177,84
29	Escludi	08/11/2022 16:17:16	08/11/2022 16:17:57	0:00:41	77	64	23	<b>80,2</b>	103652568,3
30	Escludi	08/11/2022 16:20:33	08/11/2022 16:22:12	0:01:39	77,1	69,5	24	<b>89,5</b>	881981175
31	Escludi	08/11/2022 16:22:48	08/11/2022 16:23:31	0:00:43	76	63,6	25	<b>80,0</b>	99480317,65
32	Escludi	08/11/2022 16:24:42	08/11/2022 16:25:40	0:00:58	75,3	67,2	26	<b>84,9</b>	306247314,5
33	Escludi	08/11/2022 16:29:29	08/11/2022 16:30:16	0:00:47	64,4	55,2	27	<b>71,9</b>	15482471,74
34	Escludi	08/11/2022 16:30:56	08/11/2022 16:32:37	0:01:41	63,6	57,7	28	<b>77,8</b>	59636825,64
35	Escludi	08/11/2022 16:41:51	08/11/2022 16:42:27	0:00:36	71,4	64,3	29	<b>79,9</b>	97705913,44
36	Escludi	08/11/2022 16:53:11	08/11/2022 16:54:16	0:01:05	79,1	71,7	30	<b>89,8</b>	958137169,5
37	Escludi	08/11/2022 16:57:20	08/11/2022 16:58:58	0:01:38	61,4	57,3	31	<b>77,2</b>	52587477,82
38	Escludi	08/11/2022 17:01:35	08/11/2022 17:02:45	0:01:10	80,9	71,2	32	<b>89,6</b>	920622685,8
39	Escludi	08/11/2022 17:08:33	08/11/2022 17:09:41	0:01:08	76,7	61,2	33	<b>79,5</b>	89152750,19
40	Escludi	08/11/2022 17:10:42	08/11/2022 17:11:06	0:00:24	68,8	62,8	34	<b>76,6</b>	45951232,07
41	Escludi	08/11/2022 17:18:22	08/11/2022 17:19:02	0:00:40	71,3	62,5	35	<b>78,5</b>	71374396,79
42	Escludi	08/11/2022 17:30:55	08/11/2022 17:32:14	0:01:19	83,4	73,9	36	<b>92,9</b>	1941941797
43	Escludi	08/11/2022 17:38:47	08/11/2022 17:39:23	0:00:36	67,6	58	37	<b>73,6</b>	22819846,6
44	Escludi	08/11/2022 17:42:08	08/11/2022 17:42:40	0:00:32	67	59,8	38	<b>74,9</b>	30837115,82
45	Escludi	08/11/2022 18:04:12	08/11/2022 18:04:48	0:00:36	69,6	61,6	39	<b>77,2</b>	52448143,83
46	Escludi	08/11/2022 18:09:07	08/11/2022 18:09:56	0:00:49	78	65	40	<b>81,9</b>	156616686,5
47	Escludi	08/11/2022 18:21:22	08/11/2022 18:22:41	0:01:19	71,6	60,7	41	<b>79,7</b>	93388600,23
48	Escludi	08/11/2022 18:35:11	08/11/2022 18:35:56	0:00:45	70,3	61,8	42	<b>78,3</b>	67420985,33
49	Escludi	08/11/2022 18:42:32	08/11/2022 18:43:11	0:00:39	73,2	65,2	43	<b>81,1</b>	128473932,2
50	Escludi	08/11/2022 18:47:31	08/11/2022 18:48:15	0:00:44	71,6	62,9	44	<b>79,3</b>	85862331
51	Escludi	08/11/2022 18:52:49	08/11/2022 18:53:50	0:01:01	77,9	67,3	45	<b>85,1</b>	324296891
52	Escludi	08/11/2022 19:06:33	08/11/2022 19:07:03	0:00:30	71,7	63,4	46	<b>78,1</b>	65030299,49
53	Escludi	08/11/2022 19:09:08	08/11/2022 19:09:38	0:00:30	86,8	73,6	47	<b>88,4</b>	695029371,7
54	Escludi	08/11/2022 19:17:35	08/11/2022 19:18:34	0:00:59	75,1	67,4	48	<b>85,1</b>	321076869,6
55	Escludi	08/11/2022 19:44:39	08/11/2022 19:45:05	0:00:26	72,5	65,8	49	<b>80,0</b>	99383902,64
56	Escludi	08/11/2022 19:50:41	08/11/2022 19:51:31	0:00:50	70,4	61,7	50	<b>78,7</b>	73334398,79
57	Escludi	08/11/2022 19:51:49	08/11/2022 19:53:33	0:01:44	60,7	55,7	51	<b>75,9</b>	38466284,58
58	Escludi	08/11/2022 19:58:20	08/11/2022 19:59:00	0:00:40	71,7	62,5	52	<b>78,6</b>	71710667,81
59	Escludi	08/11/2022 20:09:01	08/11/2022 20:09:30	0:00:29	66,1	60,2	53	<b>74,8</b>	30141925,43
60	Escludi	08/11/2022 20:13:21	08/11/2022 20:13:46	0:00:25	67	59,3	54	<b>73,3</b>	21193294,33
61	Escludi	08/11/2022 20:29:06	08/11/2022 20:30:07	0:01:01	86	77,4	55	<b>95,3</b>	3350247893
62	Escludi	08/11/2022 20:32:44	08/11/2022 20:33:16	0:00:32	68,9	62,4	56	<b>77,5</b>	56122130,82
63	Escludi	08/11/2022 20:39:20	08/11/2022 20:40:12	0:00:52	72	65,2	57	<b>82,4</b>	172902897,5
64	Escludi	08/11/2022 20:46:39	08/11/2022 20:47:52	0:01:13	62,8	57,3	58	<b>75,9</b>	39132397,44
65	Escludi	08/11/2022 20:47:57	08/11/2022 20:48:54	0:00:57	66,3	62,2	59	<b>79,8</b>	95411915,07
66	Escludi	08/11/2022 21:00:09	08/11/2022 21:00:53	0:00:44	81,4	71,2	60	<b>87,6</b>	578052387
67	Escludi	08/11/2022 21:08:53	08/11/2022 21:09:20	0:00:27	66,7	60,1	61	<b>74,4</b>	27477072,96
68	Escludi	08/11/2022 21:10:53	08/11/2022 21:11:16	0:00:23	68	61,8	62	<b>75,4</b>	34764148,06
69	Escludi	08/11/2022 21:16:49	08/11/2022 21:17:20	0:00:31	70,6	61,4	63	<b>76,3</b>	42467728,29
70	Escludi	08/11/2022 21:19:26	08/11/2022 21:19:57	0:00:31	71,3	63,7	64	<b>78,6</b>	72379819,73
71	Escludi	08/11/2022 21:26:58	08/11/2022 21:28:26	0:01:28	72,7	66,6	65	<b>86,1</b>	406181756,4
73	Escludi	08/11/2022 21:39:59	08/11/2022 21:40:35	0:00:36	74	65,9	66	<b>81,5</b>	141601340,9
74	Escludi	08/11/2022 21:41:59	08/11/2022 21:43:04	0:01:05	75,9	67,8	67	<b>85,9</b>	389276582,6
75	Escludi	08/11/2022 21:51:10	08/11/2022 21:52:50	0:01:40	86	74,5	68	<b>94,5</b>	2794359338

								<b>Laeq</b>	<b>105,7</b>	36987400975
								<b>K Giorno</b>	<b>47,6</b>	
								<b>LaeqTR</b>	<b>58,1</b>	

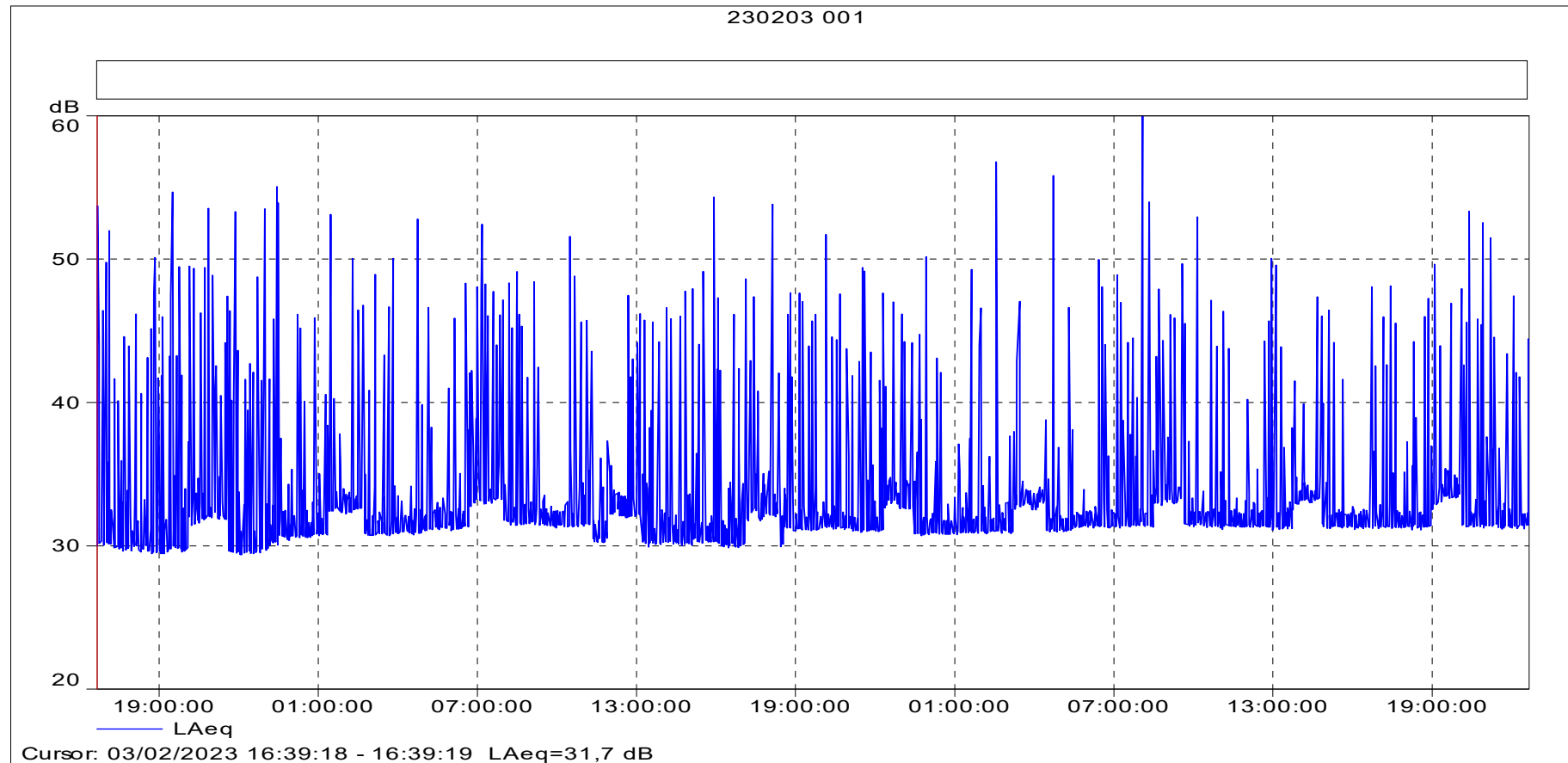


SEL NIGHT 1-1

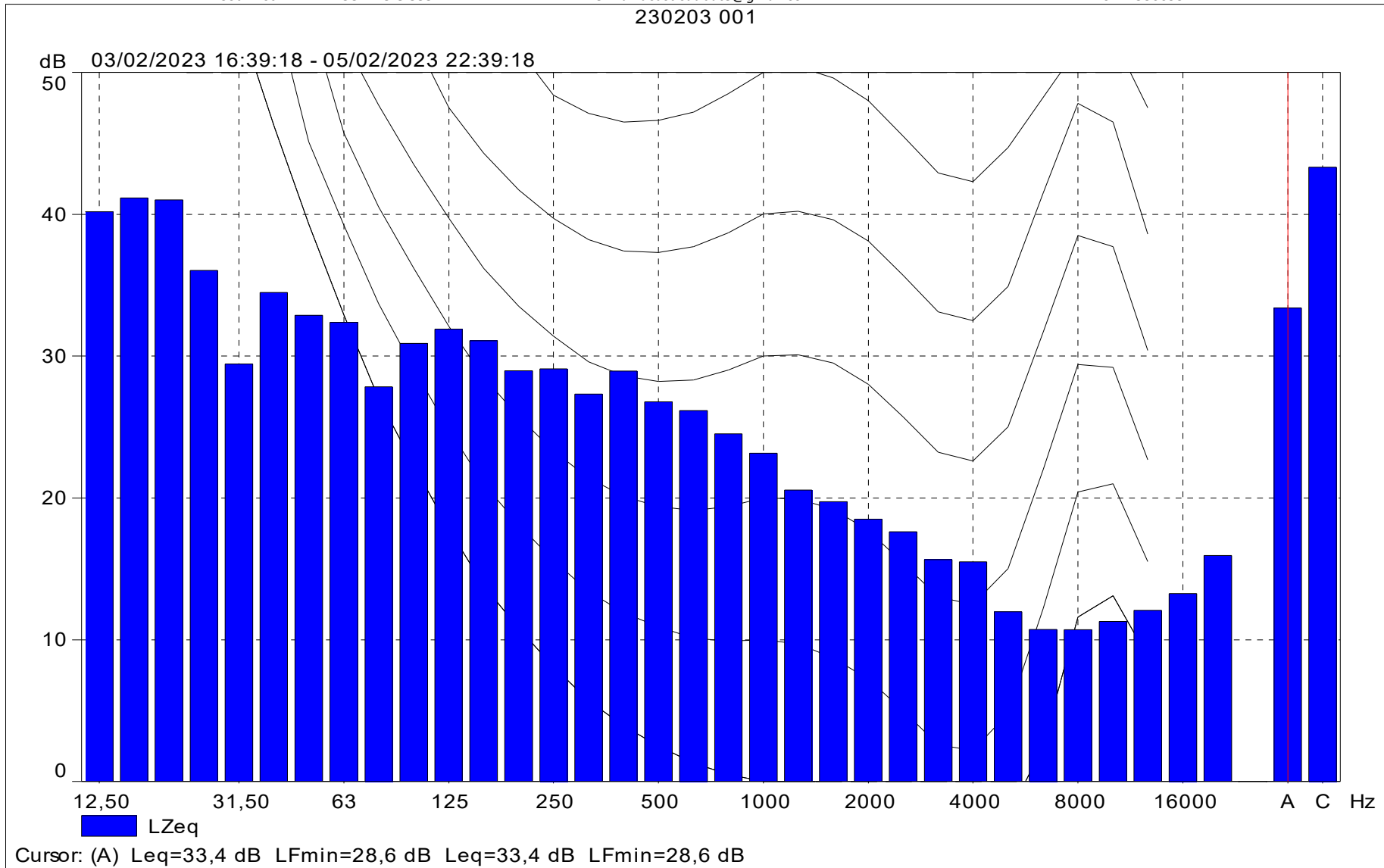
Name	Start time	End time	Duration	LAFmax [dB]	LAeq [dB]	Remarks			
<b>Total</b>	<b>08/11/2022 22:00:00</b>	<b>09/11/2022 06:00:00</b>	<b>7:20:30</b>	61,9	40,5				
Exclude	08/11/2022 22:04:48	09/11/2022 05:54 0:39:32		88,8	68,9				
Senza mar	08/11/2022 22:00:00	09/11/2022 06:00 7:20:30		61,9	40,5				
(All) Esclud	08/11/2022 22:04:48	09/11/2022 05:54 0:39:32		88,8	68,9				
								SEL	exp
7 Escludi	08/11/2022 22:04:48	08/11/2022 22:05 0:00:29		72,9	65,8		1	<b>80,5</b>	111369515,1
8 Escludi	08/11/2022 22:05:36	08/11/2022 22:06 0:00:27		71,8	64,1		2	<b>78,4</b>	69523517,23
9 Escludi	08/11/2022 22:15:04	08/11/2022 22:15 0:00:28		70,1	63,4		3	<b>77,9</b>	61462948,28
10 Escludi	08/11/2022 22:21:02	08/11/2022 22:22 0:01:34		75,8	66,8		4	<b>86,6</b>	454756984,8
11 Escludi	08/11/2022 22:38:35	08/11/2022 22:39 0:00:48		74,1	62,5		5	<b>79,3</b>	85610133,75
12 Escludi	08/11/2022 22:46:11	08/11/2022 22:47 0:01:23		73,5	65,3	DOPPIO PASS	6	<b>84,5</b>	282539554,2
13 Escludi	08/11/2022 22:57:56	08/11/2022 22:58 0:00:33		69,3	60,9		7	<b>75,7</b>	37090973,82
14 Escludi	08/11/2022 22:58:37	08/11/2022 23:01 0:02:48		68,9	57,2	Merci stop go	8	<b>79,5</b>	88992250,33
15 Escludi	08/11/2022 23:11:33	08/11/2022 23:12 0:00:44		68,8	60,7		9	<b>75,8</b>	38439037,95
16 Escludi	08/11/2022 23:19:42	08/11/2022 23:20 0:00:41		72,4	61,9		10	<b>78,0</b>	63404549,65
17 Escludi	08/11/2022 23:25:17	08/11/2022 23:26 0:01:35		81,6	69,6		11	<b>89,3</b>	857463637,1
18 Escludi	08/11/2022 23:33:24	08/11/2022 23:35 0:01:41		79,3	67,9		12	<b>88,0</b>	629306426,8
19 Escludi	08/11/2022 23:41:12	08/11/2022 23:44 0:02:49		84,2	72,2		13	<b>94,5</b>	2786932537
20 Escludi	09/11/2022 00:17:58	09/11/2022 00:18 0:00:28		70,8	64		14	<b>78,4</b>	69881116,14
21 Escludi	09/11/2022 00:58:36	09/11/2022 00:59 0:00:58		73,4	62,1		2	<b>79,7</b>	93657175,1
22 Escludi	09/11/2022 01:29:19	09/11/2022 01:31 0:02:39		78,1	65,9		3	<b>87,9</b>	619592208
23 Escludi	09/11/2022 01:44:06	09/11/2022 01:46 0:01:56		77,6	66,6		4	<b>87,3</b>	531168376,1
24 Escludi	09/11/2022 02:02:43	09/11/2022 02:03 0:01:09		73,2	62,9		5	<b>81,2</b>	133243398,4
25 Escludi	09/11/2022 02:28:14	09/11/2022 02:30 0:02:28		79,2	66,5		6	<b>88,2</b>	661733247,1
26 Escludi	09/11/2022 03:08:33	09/11/2022 03:09 0:01:20		76,3	65,7		7	<b>84,7</b>	295286327,7
27 Escludi	09/11/2022 03:43:26	09/11/2022 03:44 0:01:30		76,7	63,2		8	<b>82,7</b>	186769099,7
28 Escludi	09/11/2022 04:43:22	09/11/2022 04:45 0:01:57		71,3	62,3		9	<b>82,9</b>	197153723,3
29 Escludi	09/11/2022 04:53:14	09/11/2022 04:55 0:02:05		78,7	69,6		10	<b>90,6</b>	1143879491
30 Escludi	09/11/2022 05:02:19	09/11/2022 05:04 0:02:15		84,7	72,1		11	<b>93,4</b>	2190098054
31 Escludi	09/11/2022 05:14:21	09/11/2022 05:15 0:00:43		74,2	63,4		12	<b>79,8</b>	94911730,48
32 Escludi	09/11/2022 05:19:28	09/11/2022 05:19 0:00:31		66,3	58,1		13	<b>73,0</b>	20025254,07
33 Escludi	09/11/2022 05:24:50	09/11/2022 05:27 0:02:30		88,8	76,2		14	<b>97,9</b>	6230850128
34 Escludi	09/11/2022 05:38:50	09/11/2022 05:39 0:00:31		74	66,7		15	<b>81,6</b>	144286588
35 Escludi	09/11/2022 05:53:46	09/11/2022 05:54 0:00:32		67,8	59,4	D	16	<b>74,5</b>	28121558,76
								<b>Laeq</b>	<b>102,6</b>
								<b>K Notte</b>	<b>44,6</b>
								<b>LAeqTR</b>	<b>58,0</b>

In questo modo si sono individuati valori di LAeqTR Giorno paria **58.1** dB(A) e LAeqTR Notte paria **58.0** dB(A).

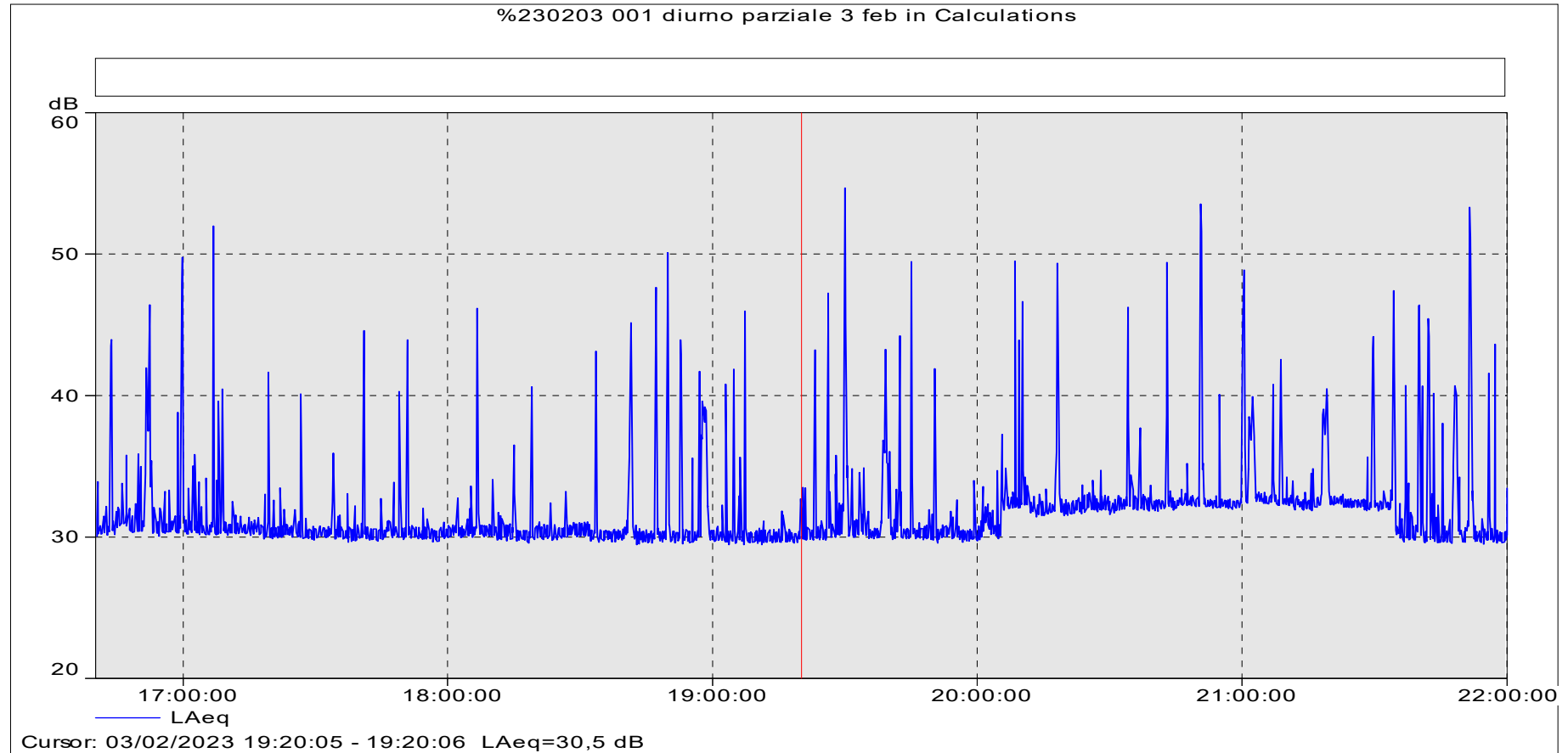
### 3/4/5 febbraio 2023 – MONITORAGGIO FONOMETRICO ALL'INTERNO



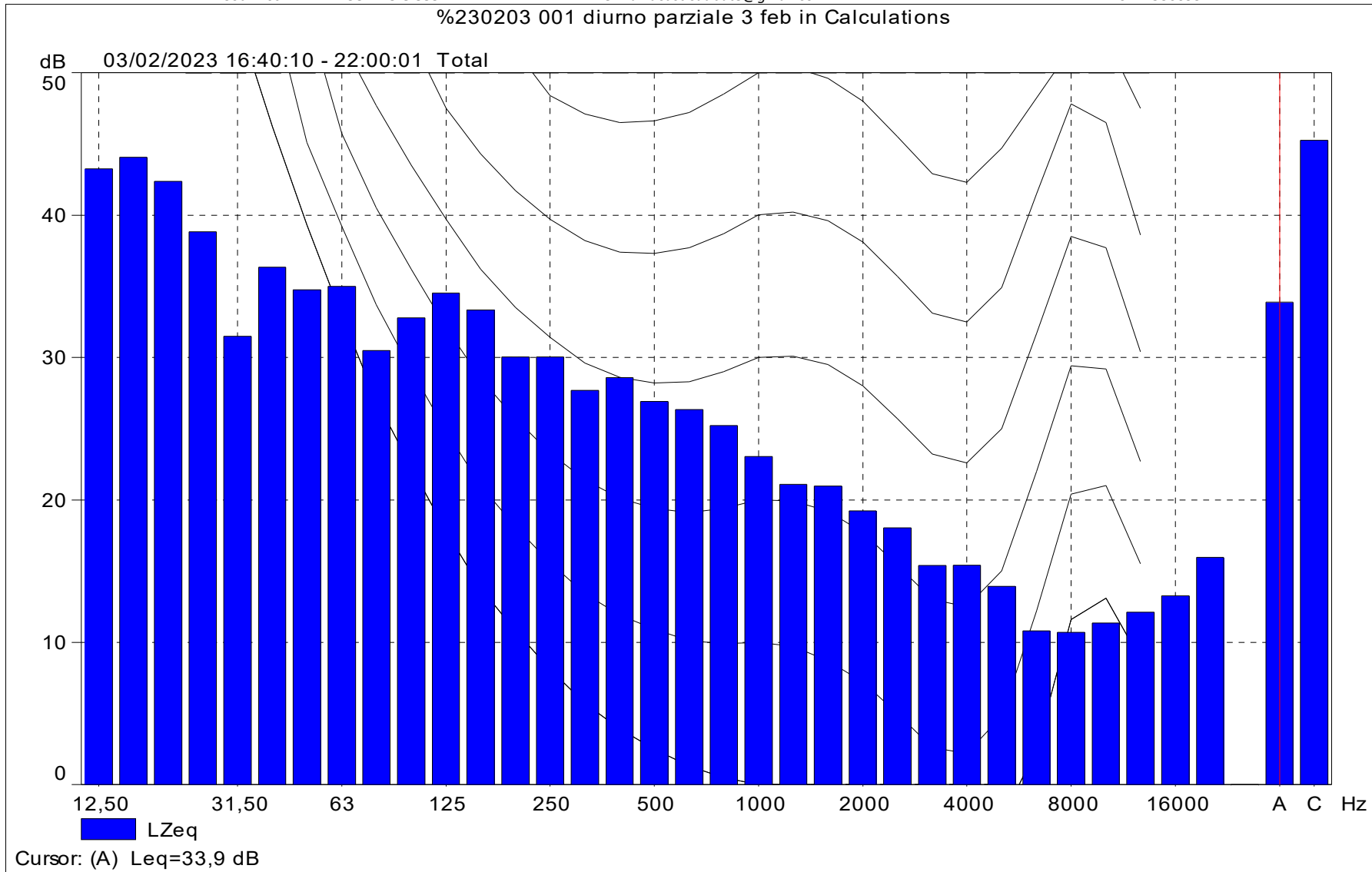
	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAF1 [dB]	LAF5 [dB]	LAF10 [dB]	LAF50 [dB]	LAF90 [dB]	LAF95 [dB]
Value				33,4	41,8	34,0	33,5	31,8	30,6	30,3
Time	16:39:18	22:39:18	2:06:00							
Date	03/02/2023	05/02/2023								



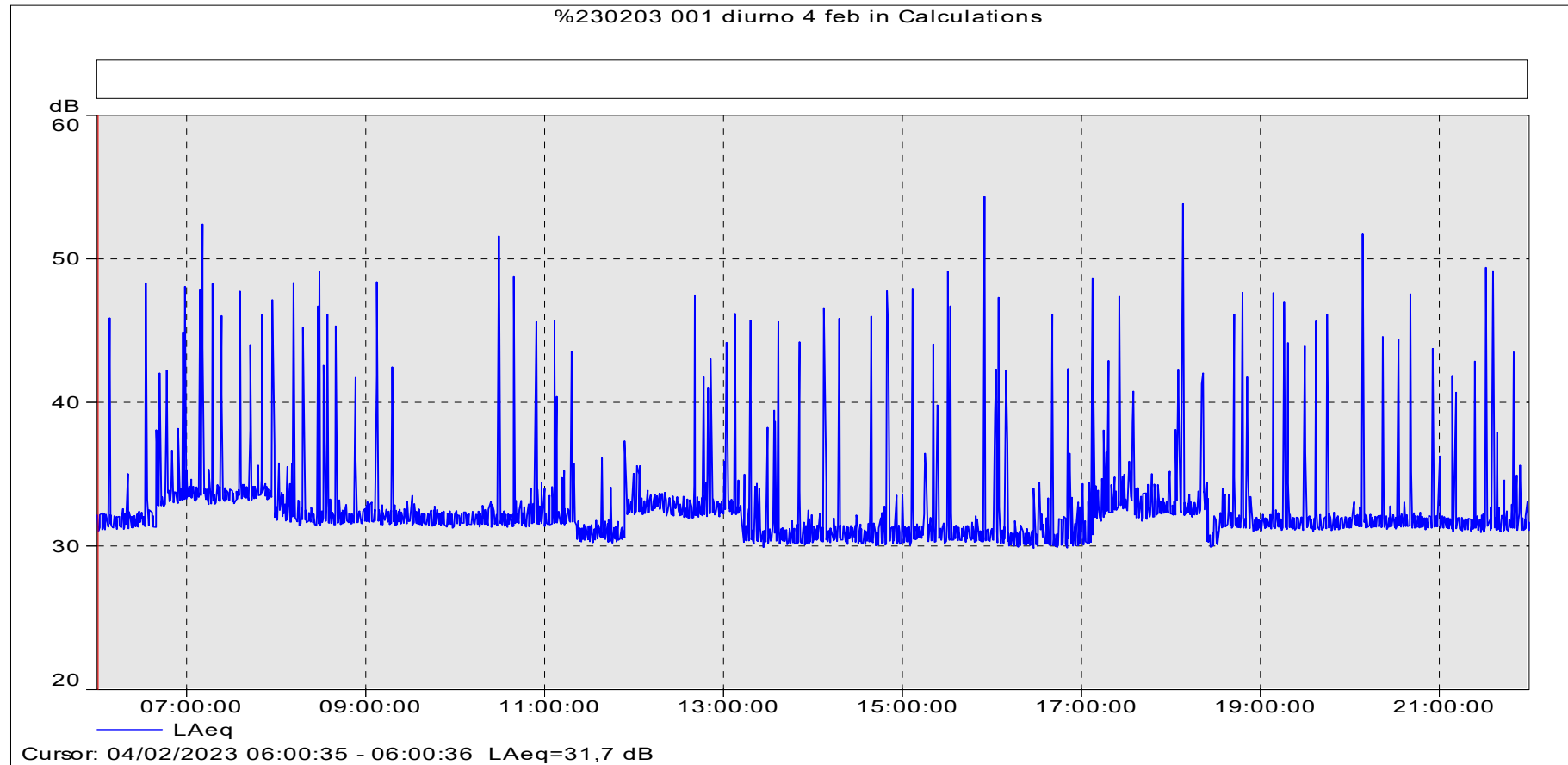
**Venerdì 3 febbraio 2023**



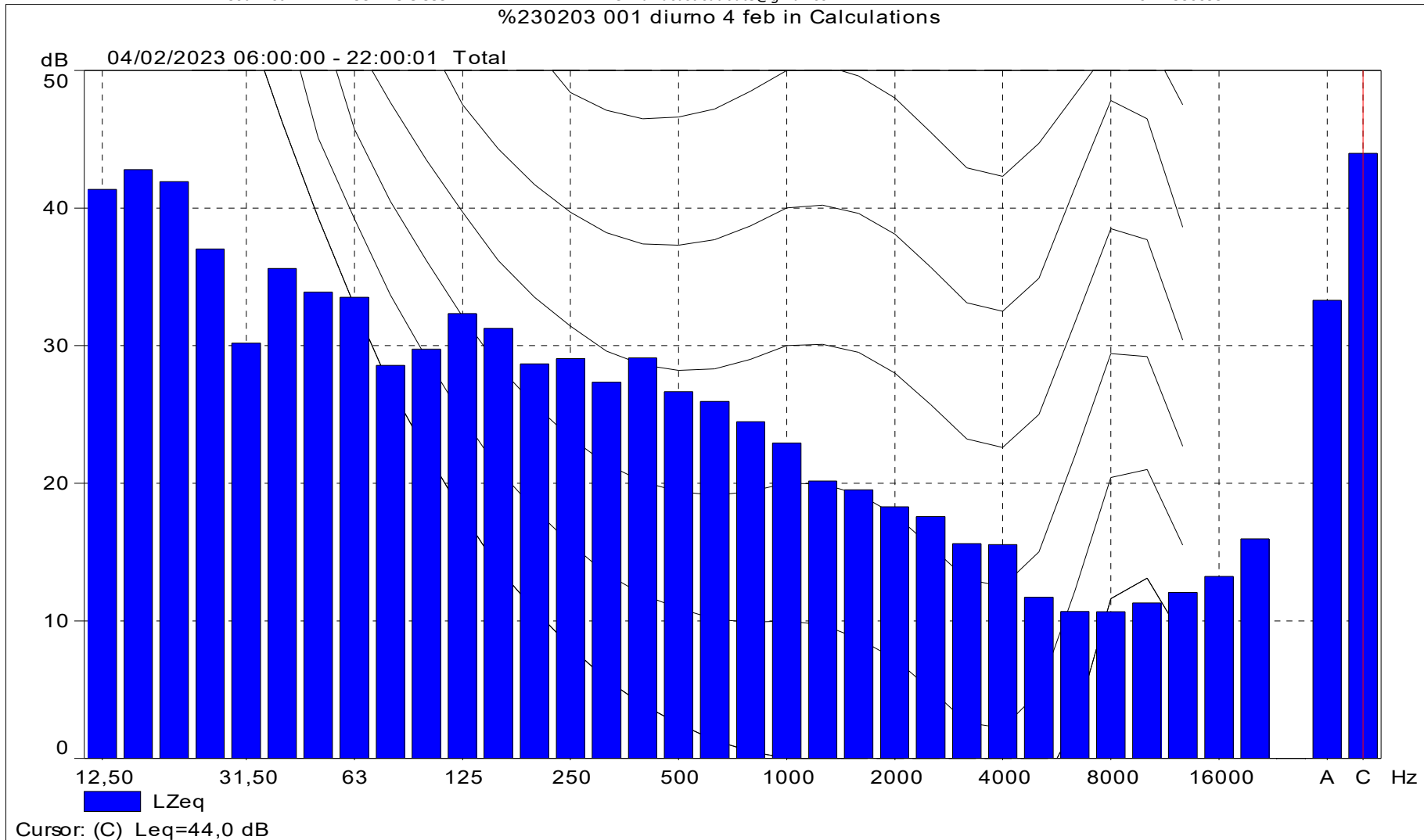
Name	Start time	End time	Duration	LAFmax [dB]	LAeq [dB]	LA50 [dB]	LA90 [dB]	LA95 [dB]
Total	03/02/2023 16:40:10	03/02/2023 22:00:01	5:19:51	57,6	33,9	30,8	30,0	29,5



**Sabato 4 febbraio 2023**

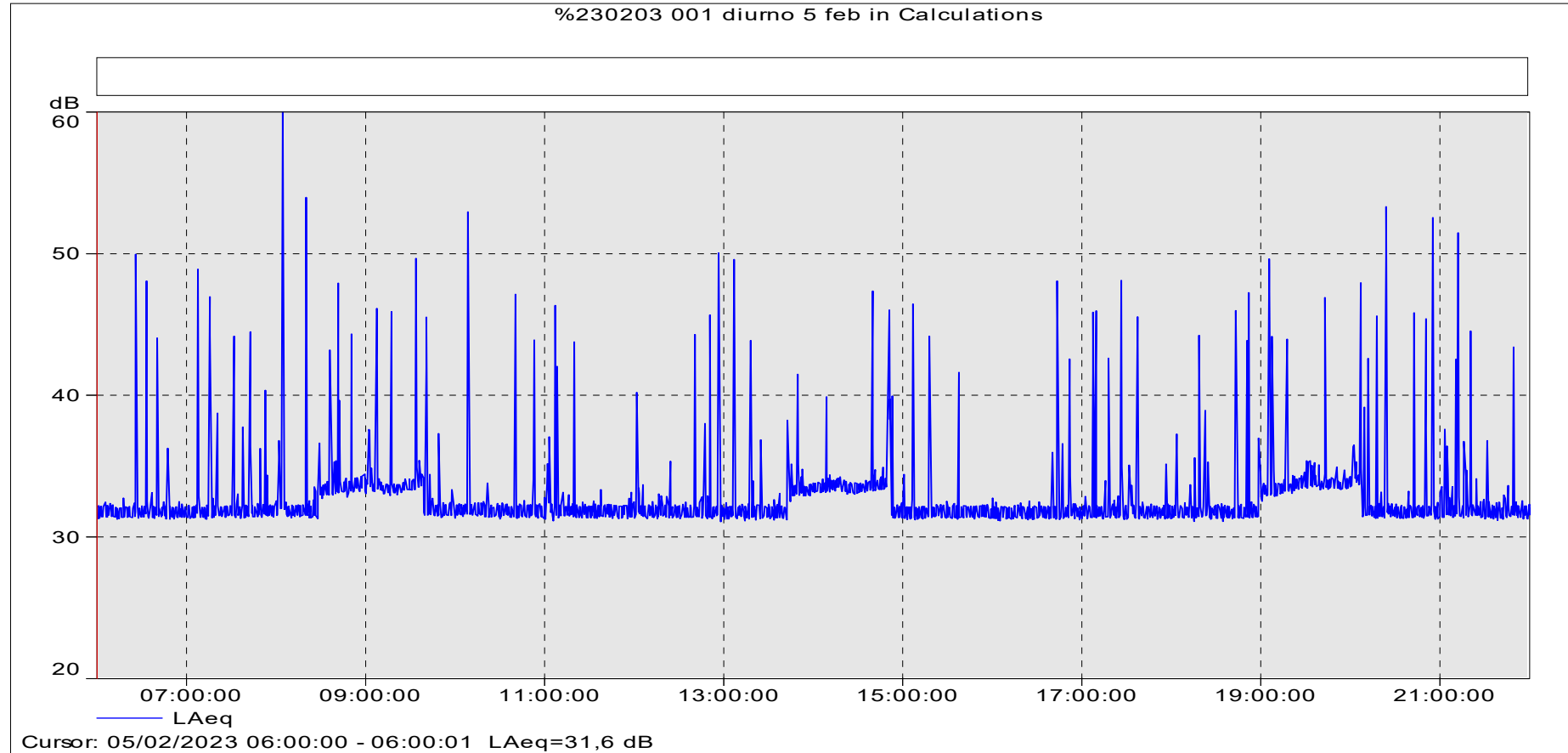


Name	Start time	End time	Duration	LAFmax [dB]	LAeq [dB]	LA50 [dB]	LA90 [dB]	LA95 [dB]
Total	04/02/2023 06:00:00	04/02/2023 22:00:01	16:00:01	59,9	33,3	31,7	30,5	30,2



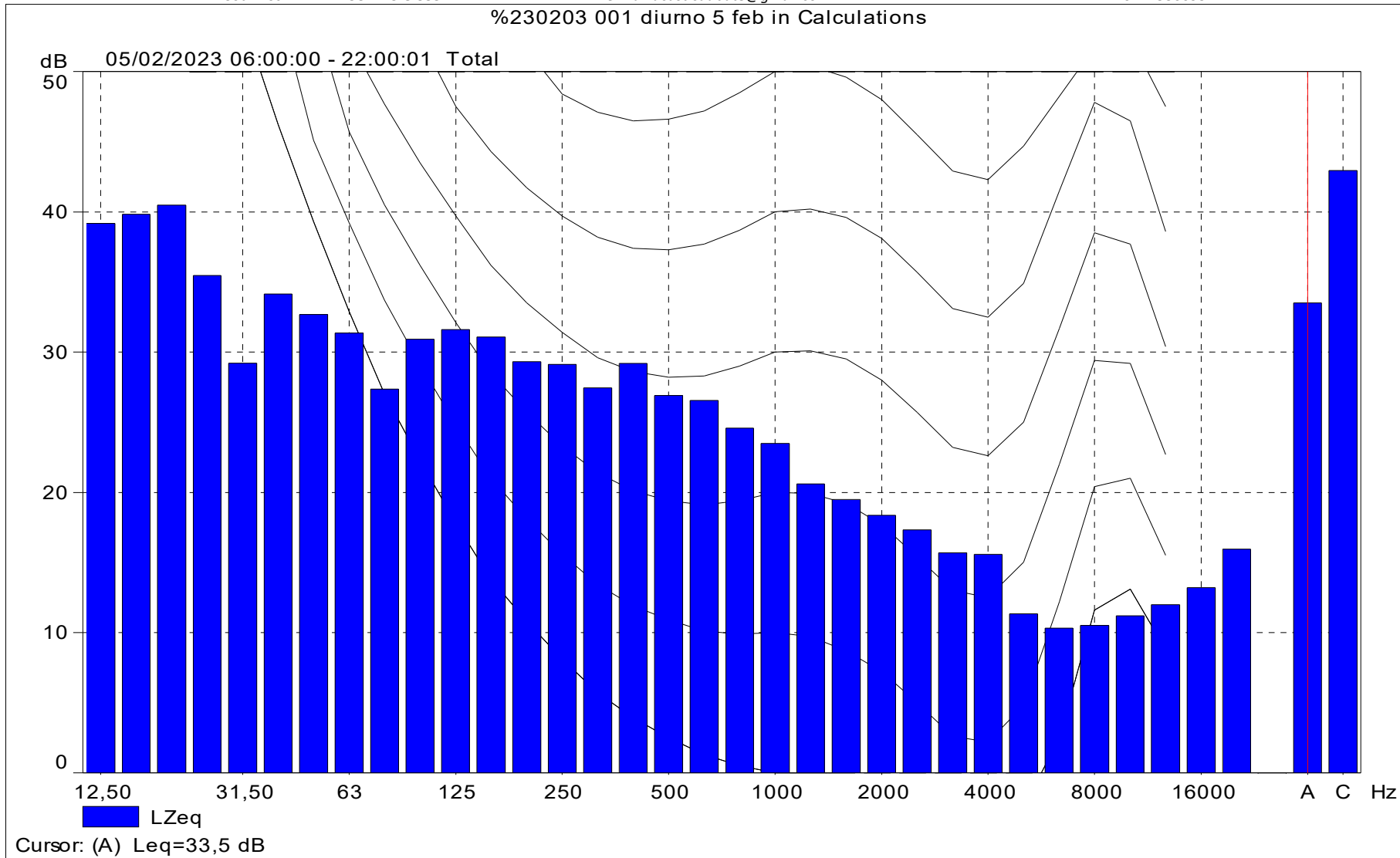
**Domenica 5 febbraio 2023**

%230203 001 diurno 5 feb in Calculations



Name	Start time	End time	Duration	LAFmax [dB]	LAeq [dB]	LA50 [dB]	LA90 [dB]	LA95 [dB]
Total	05/02/2023 06:00:00	05/02/2023 22:00:01	16:00:01	65,5	33,5	31,8	31,2	31,1





**ALLEGATO**



*Regione Autonoma Friuli - Venezia Giulia*

DIREZIONE REGIONALE DELL'AMBIENTE

16 LUG. 1998

Trieste .....  
34126 - Via Giulia, 75/1  
Tel. 040/3771111 - Fax 040/3774410

Prot. **AMB** 15187/98  
(da citare nella risposta) **INAC-75**

Ref.

Allig.

Oggetto: **L. 447/95 ART.2**  
**Tecnico competente in**  
**acustica.**

SPETT.  
dott.ing. Abate Dino  
via Corva,36  
33083 Azzano Decimo

Si prega di trattare per ogni lettera un solo argomento e indicare nella risposta il n° di protocollo.

**RACCOMANDATA A.R.**

Con deliberazione n 2205 del 10 luglio 1998, la Giunta regionale ha approvato l'elenco dei tecnici competenti in acustica, prendendo atto dei lavori dell'apposita Commissione incaricata alla valutazione delle istanze.

La S.V. risulta inserita nell'elenco che sarà pubblicato entro breve termine sul B.U.R.

Distinti saluti.

IL DIRETTORE REGIONALE  
- dott. Vittorio Zollia -

A3/FF

**C) area ubicata nel Comune di Pradamano:**

Foglio	mappale	di metri quadrati	valore
18	64	22.520	L. 45.040.000

2) Qualora si tratti di terreno rimboschito con finanziamenti pubblici o soggetto a vincolo idrogeologico, l'utilizzazione del terreno stesso dovrà effettuarsi in conformità alle disposizioni fissate dal R.D. 30 dicembre 1923, n. 3267 e successive modifiche ed integrazioni.

3) La somma che si ricaverà dalla vendita dei terreni di cui alla presente delibera sarà investita in titoli del debito pubblico intestati al Comune di Remanzacco con vincolo a favore della Giunta della Regione Friuli-Venezia Giulia per essere destinata occorrendo ad opere permanenti di interesse generale della popolazione di Remanzacco.

4. (omissis)

IL PRESIDENTE: CRUDER  
IL SEGRETARIO: BELLAROSA

**DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE**  
10 luglio 1998, n. 2205. (Estratto).

**Legge 447/1995, articolo 2, commi 6° e 7°. Individuazione dei tecnici competenti a svolgere attività nel campo dell'acustica ambientale.**

**LA GIUNTA REGIONALE**

(omissis)

all'unanimità

**DELIBERA**

1. Di approvare l'elenco dei tecnici competenti a svolgere attività nel campo dell'acustica ambientale ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447 - articolo 2, allegato quale parte integrante e sostanziale della presente deliberazione sub A).

2. Di approvare l'elenco degli idonei con riserva, allegato quale parte integrante e sostanziale della presente deliberazione sub B), subordinando il loro inserimento nell'elenco di cui al punto 1) al parere favorevole sull'ammissibilità del titolo di studio da parte del competente Ministero della pubblica istruzione.

3. Di aggiornare l'elenco di cui al punto 1 con cadenza semestrale.

4. Di pubblicare la presente deliberazione per estrat-

to sul Bollettino Ufficiale della Regione, unitamente all'elenco di cui al punto 1.

IL PRESIDENTE: CRUDER  
IL SEGRETARIO: BELLAROSA

Allegato sub A

**ELENCO DEI TECNICI COMPETENTI A SVOLGERE ATTIVITÀ NEL CAMPO DELL'ACUSTICA AMBIENTALE**  
(legge 26 ottobre 1995, n. 446, articolo 2)

cognome	nome	Comune di residenza
Abate	dott. ing. Dino	Azzano Decimo



Microbel S.r.l.  
Corso Primo Levi 23b  
10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 213

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 9  
Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2119500SLM  
*Certificate of calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021-07-23	<p>Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 213 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n.273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.</p> <p><i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 213 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991, which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.</i></p>
- cliente <i>customer</i>	Ing. ABATE Dino Corso Garibaldi,47 33170 Pordenone (PN)	
- destinatario <i>receiver</i>	Ing. ABATE Dino Corso Garibaldi,47 33170 Pordenone (PN)	
- richiesta <i>application</i>	Ordine	
- in data <i>date</i>	2021-07-22	
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>		
- oggetto <i>item</i>	Fonometro	
- costruttore <i>manufacturer</i>	Bruel&Kjaer	
- modello <i>model</i>	2250 G-4	
- matricola <i>serial number</i>	3003550	
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021-07-21	
- data delle misure <i>date of measurement</i>	2021-07-23	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	2021072301	

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre  
Eric Natalini



Microbel S.r.l.  
Corso Primo Levi 23b  
10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213  
*Calibration Centre*  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 213  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC  
*Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements*

Pagina 2 di 9  
Page 2 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2119500SLM  
*Certificate of Calibration*

**Identificazione procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature**

*Technical procedure used for calibration performed*

ISO 266 (1997): Acoustics -- Preferred frequencies  
IEC 60942 - Ed. 2.0 (1997-11): Electroacoustics - Sound calibrators  
IEC 61672-1 Ed. 2.0 (2013-09) Sound level meters - Part 1: Specifications  
IEC 61672-2 Ed. 2.0 (2013-09) Sound level meters - Part 2: Pattern evaluation tests  
IEC 61672-3 Ed. 2.0 (2013-09) Sound level meters - Part 3: Periodic tests  
I risultati di misura sono stati ottenuti applicando la procedura tecnica PT06 Revisione 1 del 2017-10-27 sviluppata secondo le prescrizioni della norma CEI IEC 61672-3.

**Strumenti campioni che garantiscono la riferibilità del Centro**

*Instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre*

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie	Certificato di taratura	Data di taratura	Emesso da
Multimetro digitale	Agilent Technologies	34401A	MY45012922	LAT019-64462	2021-03-22	LAT019 Aviatronik
Calibratore	Norsonic	1253	31050	21-0259-01	2021-03-22	INRIM
Microfono	Bruel&Kjaer	4180	3055394	21-0323-01	2021-04-06	INRIM
Sonda termometrica	Thommen	HM 30	60010066	LAT157 0132 21 TA	2021-03-22	LAT n.157 Allemano Metrology
Sonda igrometrica	Thommen	HM 30	60010066	LAT157 0044 21 UR	2021-03-23	LAT n.157 Allemano Metrology
Sonda barometrica	Thommen	HM 30	1034990	LAT024 0252P20	2020-04-29	LAT n.024 EMIT-LAS

**Condizioni ambientali e di taratura**

*Calibration and environmental condition*

Grandezza	Condizioni di riferimento	Condizioni inizio prova	Condizioni fine prova
Pressione atmosferica	101,3 kPa	97,4 kPa	97,4 kPa
Temperatura	23 °C	24,1 °C	24,1 °C
Umidità relativa	50 %	46,9 %	47,0 %



Microbel S.r.l.  
Corso Primo Levi 23b  
10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 213  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 9  
Page 3 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2119500SLM  
Certificate of Calibration

**Descrizione dell'oggetto di taratura**  
Description of the item to be calibrated

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie
Fonometro	Bruel&Kjaer	2250 G-4	3003550
Preamplificatore	Bruel&Kjaer	ZC0032	11932
Microfono	Bruel&Kjaer	4189	2680909

**Firmware del fonometro:** 4.6.2.108 Hardware 4.0 - Moduli: BZ7222 v. 4.6.2 BZ72223 v. 4.6.2

**Manuale d'uso del fonometro:** User Manual

**Dati omologazione:**

Standard	Classe	Fonte
IEC 61672:2013	1	PTB

**Dati tecnici fonometro:**

Frequenza verifica calibrazione	Livello pressione sonora di riferimento	Campo di misura di riferimento
1000 Hz	114 dB	24-136 dB

**Calibratore acustico associato**

Costruttore	Modello	Adattatore	Numero di serie	Ultima taratura
Norsonic	1253	1443	31050	2021-03-22

**Adattatore capacitivo utilizzato:**

Costruttore	Modello	Capacità
Norsonic	1447/2	18,4 pF

**Origine dati per correzioni microfoniche:** User manual



Microbel S.r.l.  
Corso Primo Levi 23b  
10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 213  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 4 di 9  
Page 4 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2119500SLM  
Certificate of Calibration

**Incertezza estesa**  
Expanded uncertainties

Prova	Campo di frequenza	Incertezza
Ponderazione di frequenza con segnali acustici	31,5 Hz	0,52 dB
	63 Hz	0,48 dB
	125 Hz	0,46 dB
	250 Hz	0,42 dB
	500 Hz - 2 kHz	0,41 dB
	4 kHz	0,48 dB
	8 kHz	0,67 dB
	12,5 kHz	0,80 dB
	16 kHz	0,86 dB
Ponderazione di frequenza con segnali elettrici	63 Hz	0,20 dB
	125 Hz - 250 Hz	0,18 dB
	500 Hz - 4 kHz	0,16 dB
	8 kHz - 16 kHz	0,18 dB
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	31,5 Hz - 16 kHz	0,15 dB
Stabilità a lungo termine	1 kHz	0,10 dB
Linearità campo primario	8 kHz	0,14 dB
Linearità campi secondari	1 kHz	0,14 dB
Risposta treni d'onda	4 kHz	0,19 dB
Rivelatore di picco C	500 Hz e 8 kHz	0,20 dB
Stabilità ad alti livelli	1 kHz	0,10 dB
Indicatore sovraccarico	4 kHz	0,21 dB

*Il fonometro sottoposto a prova ha superato positivamente i test periodici della classe 1 della CEI IEC 616172-3 alle condizioni ambientali alle quali sono stati effettuati i test. Dato che è disponibile prova, da parte di organizzazione indipendente responsabile per la procedura di omologazione in accordo alla CEI IEC 61672-2, che dimostra che il modello di fonometro soddisfa pienamente i requisiti della CEI IEC 61672-1, il fonometro sottoposto a verifica soddisfa i requisiti per la classe 1 della CEI IEC 61672-1*



Microbel S.r.l.  
Corso Primo Levi 23b  
10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213  
*Calibration Centre*  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 213  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC  
*Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements*

Pagina 5 di 9  
Page 5 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2119500SLM  
*Certificate of Calibration*

### Risultati delle tarature *Calibration results*

#### Regolazione sensibilità catena fonometrica

Livello di pressione sonora		
Applicato	Letture ante regolazione	Letture post regolazione
124,1 dB	124,1 dB	124,1 dB
Correzione applicata 0 dB		S = 49,03 mV/Pa

#### MISURE ACUSTICHE *ACOUSTICAL MEASUREMENTS*

##### Verifica del rumore autogenerato *Self generated noise*

Parametro	Ponderazione	Livello misurato dB(A)
Leq	A	16,3

##### Verifica risposta in frequenza *Acoustical frequency weighting*

Livello di riferimento: 114 dB

Frequenza Hz	Scarto dB	Incertezza di misura dB	Tolleranza classe 1 dB
125	+0,1	0,46	±1,5
1000	0	0,41	±1,1
4000	+0,6	0,48	±1,1





Microbel S.r.l.  
Corso Primo Levi 23b  
10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213  
*Calibration Centre*  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 213  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC  
*Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements*

Pagina 6 di 9  
Page 6 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2119500SLM  
*Certificate of Calibration*

**MISURE ELETTRICHE**  
*ELECTRICAL MEASUREMENTS*

**Verifica del rumore autogenerato**  
*Self generated noise*

<i>Parametro</i>	<i>Ponderazione A</i>	<i>Ponderazione C</i>	<i>Ponderazione Z</i>
Leq	13,9 dB(A)	17,7 dB(C)	23,1 dB(Z)

**Verifica risposta in frequenza**  
*Electrical frequency weighting*

Livello di riferimento: 114,0 dB

<i>Frequenza Hz</i>	<i>Ponderazione</i>			<i>Incertezza di misura dB</i>	<i>Tolleranza classe 1 dB</i>
	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>Z</i>		
63	0	-0,1	0	0,20	±1,5
125	0	0	0	0,20	±1,5
250	-0,1	0	0	0,20	±1,4
500	-0,1	0	0	0,20	±1,4
1000	0	0	0	0,20	±1,1
2000	0	0	0	0,20	±1,6
4000	0	-0,1	0	0,20	±1,6
8000	-0,1	0	0	0,20	+2,1/-3,1
16000	-1,0	-1,0	-0,9	0,20	+3,5/-17,0



Microbel S.r.l.  
 Corso Primo Levi 23b  
 10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213  
 Calibration Centre  
 Laboratorio Accreditato di  
 Taratura



LAT N° 213  
 Membro degli Accordi di Mutuo  
 Riconoscimento  
 EA, IAF e ILAC  
 Signatory of EA, IAF and ILAC  
 Mutual Recognition Agreements

Pagina 7 di 9  
 Page 7 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2119500SLM  
 Certificate of Calibration

**Verifica ponderazioni in frequenza e costanti temporali a 1kHz**  
 Frequency and time weighting at 1 kHz

<i><math>\Delta</math> SPL Fast</i>				<i>Incertezza di misura dB</i>	<i>Tolleranza classe 1 dB</i>
<i>Ponderazione in frequenza</i>					
<i>A</i>	<i>C</i>	<i>Z</i>	<i>Flat</i>		
0	0	0	-	0,20	$\pm 0,4$
<i>Ponderazione temporale</i>				<i>Incertezza di misura dB</i>	<i>Tolleranza classe 1 dB</i>
<i>Slow</i>		<i>Leq</i>	<i>SEL</i>		
0		0	0	0,20	$\pm 0,3$

**Linearità nel campo primario**  
 Level linearity on the reference range

<i>Livello applicato dB</i>	<i>Scarto dB</i>	<i>Incertezza dB</i>	<i>Tolleranza classe 1 dB</i>	<i>Livello applicato dB</i>	<i>Scarto dB</i>	<i>Incertezza dB</i>	<i>Tolleranza classe 1 dB</i>
114	0	0,30	$\pm 1,1$	79	0	0,30	$\pm 1,1$
119	0	0,30	$\pm 1,1$	74	-0,1	0,30	$\pm 1,1$
124	0	0,30	$\pm 1,1$	69	-0,1	0,30	$\pm 1,1$
129	0	0,30	$\pm 1,1$	64	-0,1	0,30	$\pm 1,1$
135	0	0,30	$\pm 1,1$	59	-0,1	0,30	$\pm 1,1$
136	0	0,30	$\pm 1,1$	54	-0,1	0,30	$\pm 1,1$
137	0	0,30	$\pm 1,1$	49	-0,1	0,30	$\pm 1,1$
138	0	0,30	$\pm 1,1$	44	-0,1	0,30	$\pm 1,1$
139	0	0,30	$\pm 1,1$	39	0	0,30	$\pm 1,1$
114	0	0,30	$\pm 1,1$	34	0	0,30	$\pm 1,1$
109	0	0,30	$\pm 1,1$	29	0,1	0,30	$\pm 1,1$
104	0	0,30	$\pm 1,1$	26	0,1	0,30	$\pm 1,1$
99	0	0,30	$\pm 1,1$	25	0,2	0,30	$\pm 1,1$
94	0	0,30	$\pm 1,1$	24	0,2	0,30	$\pm 1,1$
89	0	0,30	$\pm 1,1$	23	0,2	0,30	$\pm 1,1$
84	0	0,30	$\pm 1,1$	22	0,2	0,30	$\pm 1,1$

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2119500SLM  
 Certificate of Calibration

**Risposta al treno d'onda**  
 Tone burst response

Costante di tempo	Durata burst ms	$\Delta$ SPL	Incertezza dB	Tolleranza classe 1 dB
F	200	0	0,30	$\pm 0,8$
	2	-0,1	0,30	+1,3/-1,8
	0,25	-0,1	0,30	+1,3/-3,3
S	200	0	0,30	$\pm 0,8$
	2	-0,1	0,30	+1,3/-3,3
SEL	200	0	0,30	$\pm 0,8$
	2	0	0,30	+1,3/-1,8
	0,25	-0,2	0,30	+1,3/-3,3

**Livello di picco "C"**  
 Peak C sound level

Ciclo	Frequenza Hz	$\Delta$ SPL dB	Incertezza dB	Tolleranza classe 1 dB
Intero singolo	8000	-0,1	0,40	$\pm 2,4$
1/2 Positivo	500	-0,3	0,40	$\pm 1,4$
1/2 Negativo	500	-0,3	0,40	$\pm 1,4$

**Indicazione di sovraccarico**  
 Overload indication

	Livello misurato dB	Differenza dB	Incertezza dB	Tolleranza classe 1 dB
Indicazione overload semi ciclo positivo	142,3	0,2	0,30	$\pm 1,8$
Indicazione overload semi ciclo negativo	142,5			



Microbel S.r.l.  
Corso Primo Levi 23b  
10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213  
*Calibration Centre*  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 213  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC  
*Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements*

Pagina 9 di 9  
Page 9 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2119500SLM  
*Certificate of Calibration*

**Stabilità a lungo termine**  
*Long term stability*

	<b>Livello misurato dB</b>	<b>Differenza dB</b>	<b>Incertezza dB</b>	<b>Tolleranza classe 1 dB</b>
Lettura iniziale	114,0	0	0,1	±0,1
Lettura finale	114,0			

**Stabilità ad alti livelli**  
*High level stability*

	<b>Livello misurato dB</b>	<b>Differenza dB</b>	<b>Incertezza dB</b>	<b>Tolleranza classe 1 dB</b>
Lettura iniziale	139,0	0	0,1	±0,1
Lettura finale	139,0			

## CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CDK2102719

Page 1 of 4

### CALIBRATION OF

Supplied Calibrator: Brüel & Kjær Type 4231  
½ Inch adaptor: Brüel & Kjær Type UC-0210  
Pattern Approval: PTB-1.61-4057176

No: 3026759 Id: -

### CUSTOMER

Dott. Ing. Dino Abate  
CORSO GARIBALDI, 47  
33170 PORDENONE  
Pordenone, Italy

### CALIBRATION CONDITIONS

Preconditioning: 4 hours at 23°C ± 3°C  
Environment conditions: Pressure: 102.76 kPa. Humidity: 41 % RH. Temperature: 22.9 °C.

### SPECIFICATIONS

The Supplied Calibrator Brüel & Kjær Type 4231 has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC60942:2003 Annex B Class 1. The accreditation assures the traceability to the international units system SI.

### PROCEDURE

The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær acoustic calibrator calibration application software Type 7794 (version 2.5) by using procedure P\_4231\_D07.

### RESULTS

Calibration Mode: **Calibration as received.**

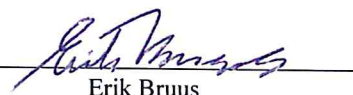
The reported expanded uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor  $k = 2$  providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with EA-4/02 from elements originating from the standards, calibration method, effect of environmental conditions and any short time contribution from the device under calibration.

Date of calibration: 2021-04-15

Date of issue: 2021-04-15



Rikke Hansen  
Calibration Technician



Erik Bruus  
Approved Signatory

## CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CDK2102719

Page 2 of 4

### 1. Visual Inspection

OK.

### 2. Measured Values

All stated values are valid at the following environmental reference conditions:

Pressure	101.3 kPa
Temperature	23.0 °C
Relative Humidity	50.0 %

#### 2.1 Sound Pressure Levels

The sound pressure level is measured using the sound calibration comparison method.

Nominal Level [dB]	Accept Limit Lower [dB]	Accept Limit Upper [dB]	Measured Level [dB]	Measurement Uncertainty [dB]
94.00	93.89	94.11	94.00	0.09
114.00	113.89	114.11	113.98	0.09

#### 2.2 Frequency

Nominal Level [Hz]	Accept Limit Lower [Hz]	Accept Limit Upper [Hz]	Measured Frequency [Hz]	Measurement Uncertainty [Hz]
1000	990.10	1009.90	1000.02	0.10

#### 2.3 Total Distortion

Distortion mode:  TD  THD

Calibration Level [dB]	Accept Limit [%]	Measured Distortion [%]	Measurement Uncertainty [%]
94	2.25	0.39	0.25
114	2.25	0.18	0.25

**Note:** Acceptance limits are reduced by measurement uncertainty to assure that measured value expanded by the actual expanded uncertainty does not exceed the specified limits as stated in the standard.

**3. Calibration Equipment**

	<b>Instrument</b>	<b>Inventory No.</b>
Transfer Microphone	Brüel & Kjær, Type 4192-L-001	154192013
Sound Source, Reference	Brüel & Kjær, Type 4228	124228034
PULSE Analyzer	Brüel & Kjær, Type 3560	123560022

**4. Comments**

If none of the measurements is marked as Failed the following statement is valid:

As public evidence was available, from a testing organization responsible for approving the results of pattern evaluation tests, to demonstrate that the model of sound calibrator fully conformed to the requirements for pattern evaluation described in Annex A of IEC 60942:2003, the sound calibrator tested is considered to conform to all the class 1 requirements of IEC 60942:2003.

**DANAK**

*DANAK is the national accreditation body in Denmark in compliance with EU regulation No. 765/2008.  
DANAK participates in the multilateral agreements for testing and calibration under European co-operation for Accreditation (EA) and under International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) based on peer evaluation. Accredited test reports and calibration certificates issued by laboratories accredited by DANAK are recognized cross border by members of EA and ILAC equal to test reports and calibration certificates issued by these members' accredited laboratories.  
The use of the accreditation mark on test reports and calibration certificates or reference to accreditation, documents that the service is provided as an accredited service under the company's DANAK accreditation.*