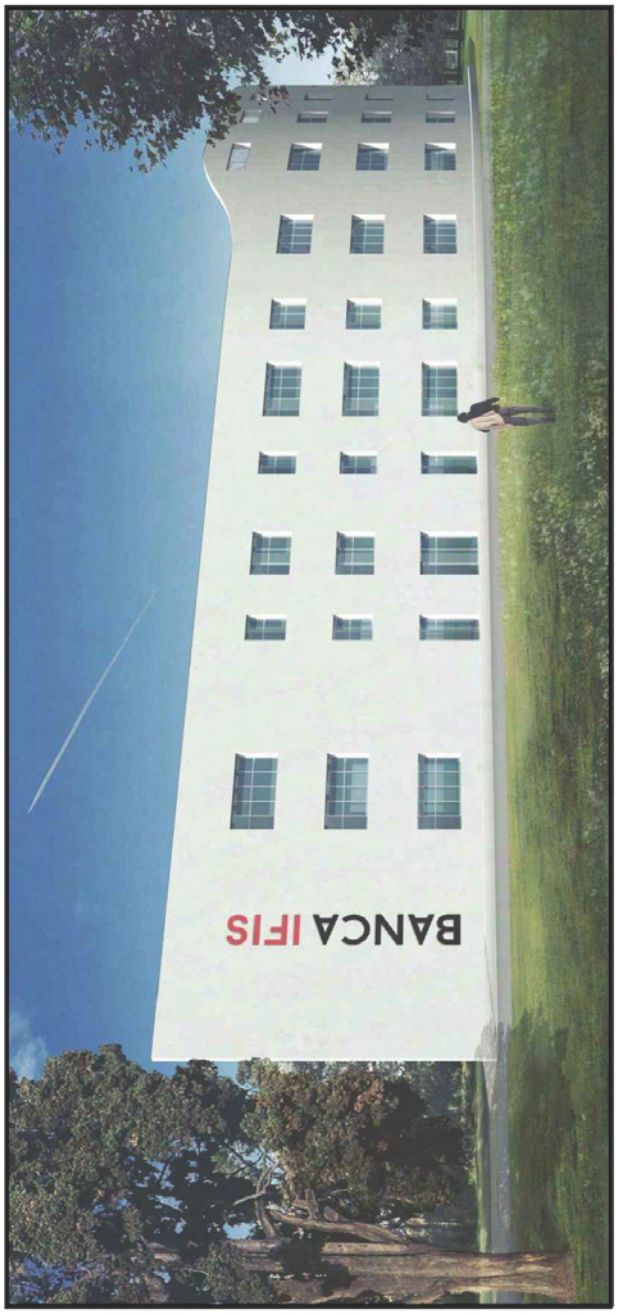


REGIONE VENETO - COMUNE DI VENEZIA - LOC. MAROCCO

NUOVO EDIFICIO DIREZIONALE E SISTEMAZIONE DELLE PERTINENZE ESTERNE

Ubicazione intervento : VIA GATTA, 11 - 30174 MESTRE VENEZIA

Proprietà : BANCA IFIS S.p.A.
VIA TERRAGLIO, 63 - 30174 MESTRE VENEZIA

Rappresentanti delegati : Pasqua Alberto
Masiero Flavio

Fase di lavoro : **PROGETTAZIONE ESECUTIVA DELL'OPERA**

Gruppo di lavoro :

Progettazione architettonica
De Lazzari arch. Marco - Via Roma, 220 - 30038 Spinea (VE)
Svara ing. Dario - Via Di Tor Bandena, 1 - 34121 Trieste

Conformità urbanistica e rapporto con gli Enti
De Lazzari arch. Marco - Via Roma, 220 - 30038 Spinea (VE)
-

Sicurezza in fase di progettazione
Cecchin geom. Marco c/o Synergica s.r.l. - Via R. Manna, 18 - 34134 Trieste
-

Prevenzione incendi
Svara ing. Dario - Via Di Tor Bandena, 1 - 34121 Trieste
-

Progettazione strutturale
Smotlak ing. Iztok - Loc. Dolina, 545/3 - 34018 San Dorligo della Valle (TS)
-

Impianti tecnologici e fabbisogni energetici
Svara ing. Dario - Via Di Tor Bandena, 1 - 34121 Trieste
-

Requisiti acustici
Abate ing. Dino - Corso Garibaldi, 47 - 33170 Pordenone
-

Coordinamento generale : Svara ing. Dario - Via Di Tor Bandena, 1 - 34121 Trieste

TITOLO

REQUISITI ACUSTICI
VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' ACUSTICA

DESCRIZIONE

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA

SIGLA

AC_CA-RT.00a

REVISIONE

DATA : 10.11.2017
AGG. :

TECNICO INCARICATO

ORDINE DEGLI INGEGNERI PROVINCIA DI PORDENONE
Dino Abate
n. 404 Sez. A
Civile e ambientale
Industriale
Dell' Informazione

ABATE ing. DINO

RIFERIMENTI

REDATTO DA :	ABATE ing: Dino
VERIFICATO DA :	ABATE ing: Dino
NOME FILE :	es160110 AC_CA-RT.00a.doc
TIPO DOCUMENTO :	ELABORATO DESCRITTIVO

1. Introduzione

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 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***, ha redatto la seguente relazione di Valutazione previsionale del clima acustico, inerente la realizzazione di un fabbricato direzionale in Comune di Venezia, località Marocco, via E. Gatta.

Committente: BANCA IFIS SpA - Via Terraglio 63 - 30174 Mestre-Venezia.

L'edificio direzionale sarà a tre piani fuori terra con struttura in calcestruzzo armato gettato in opera, pareti perimetrali tradizionali e in "*glass curtain wall*".

2. Valutazione previsionale del clima acustico dell'area interessata all'intervento.

Si è effettuata la valutazione previsionale del clima acustico della area ove sorgerà l'edificio direzionale, ai sensi della L. 26/10/1995 n. 447, art. 8, della L.R. 10/05/1999 n. 21 e successive linee guida di cui alla Delibera ARPAV n. 3 del 2008 , tenuto soprattutto conto del D.P.R. 18 novembre 1998, n. 459, *Inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario*, e D.P.R. 30/03/2004 N. 142 sull'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare stradale, in quanto l'edificio in esame sorgerà all'interno nelle fasce territoriali di pertinenza dell'infrastruttura ferroviaria e stradale.

Analisi dell'area di intervento.

Si analizza l'area urbana in cui sarà realizzato l'intervento con il fine di individuare eventuali elementi che possono contribuire alla caratterizzazione del clima acustico dell'area stessa.

Come si evince dall'estratto planimetrico del Piano Comunale di Classificazione Acustica (P.C.C.A.), l'area ricade all'interno della fascia territoriale di pertinenza dell'infrastruttura ferroviaria (Fascia di larghezza pari a m 250, suddivisa in Fascia A di 100 m, più vicina alla sede ferroviaria, e Fascia B di 150 m, più distante dall'infrastruttura), riportata nella planimetria allegata. In particolare, l'edificio direzionale di progetto risulta interamente inserito all'interno della fascia B, larga 150 m.

Per quanto riguarda invece via E. Gatta, l'assenza di indicazioni sulle fasce di pertinenza dell'infrastruttura viaria farebbe pensare ad una sua classificazione come strada di tipo E – urbana di quartiere, o F – locale, e dunque al riferimento dei limiti immissivi di zona, stabiliti dal P.C.C.A.

In questo caso, per la zona ove sorgerà il complesso direzionale di progetto, la zona indicata dal P.C.C.A. del Comune di Venezia è la III – *aree di tipo misto*, con limite assoluto di immissione nel tempo di riferimento diurno pari a 60 dB(A).

Il tempo di riferimento considerato nella presente relazione è quello diurno (dalle ore 06:00 alle 22:00), dal momento che la struttura direzionale svolgerà la sua attività in tale periodo.

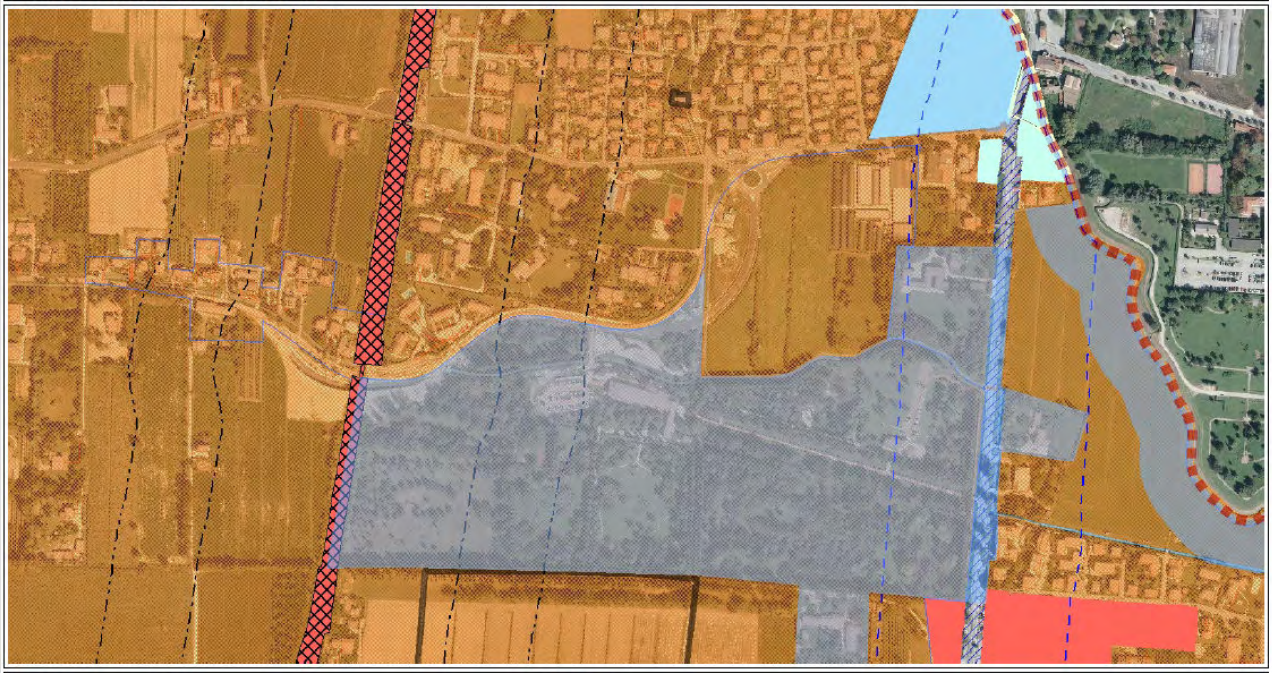
Estratto planimetrico dal P.C.C.A. di Venezia

CITTA' DI VENEZIA

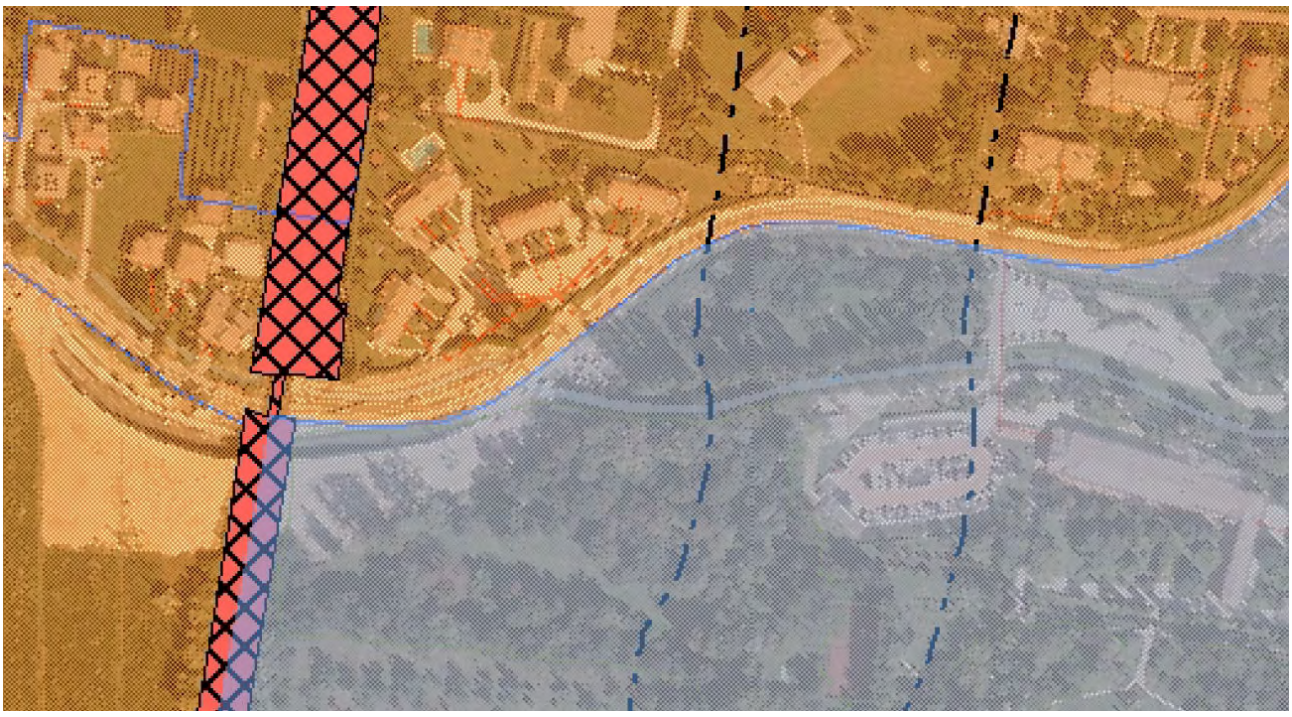
http://sit.comune.venezia.it/cartanet

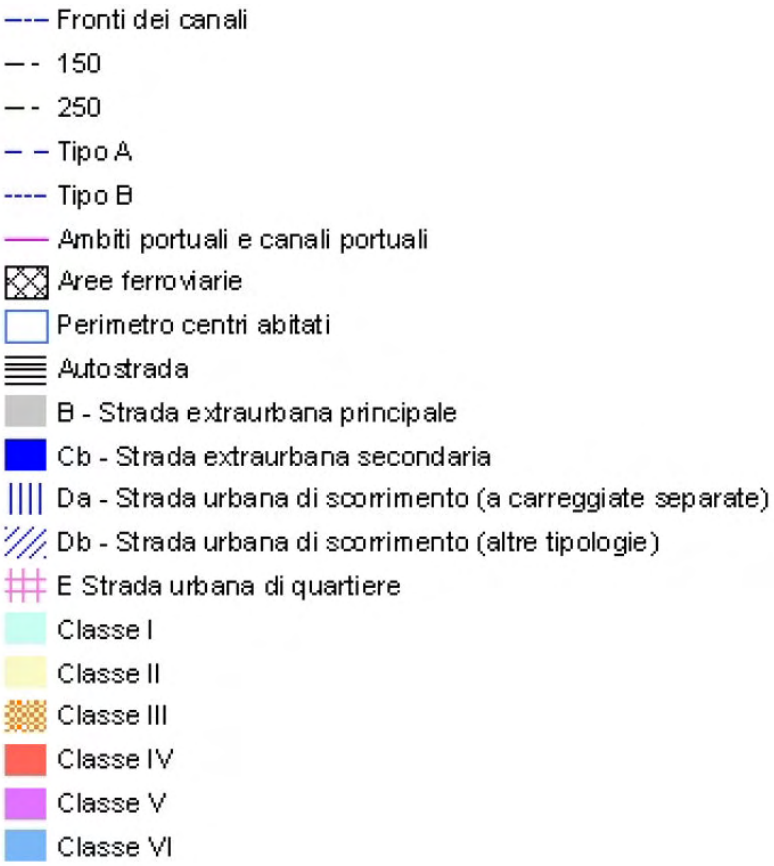
cart@net

Ambito tematico: "Urbanistica"

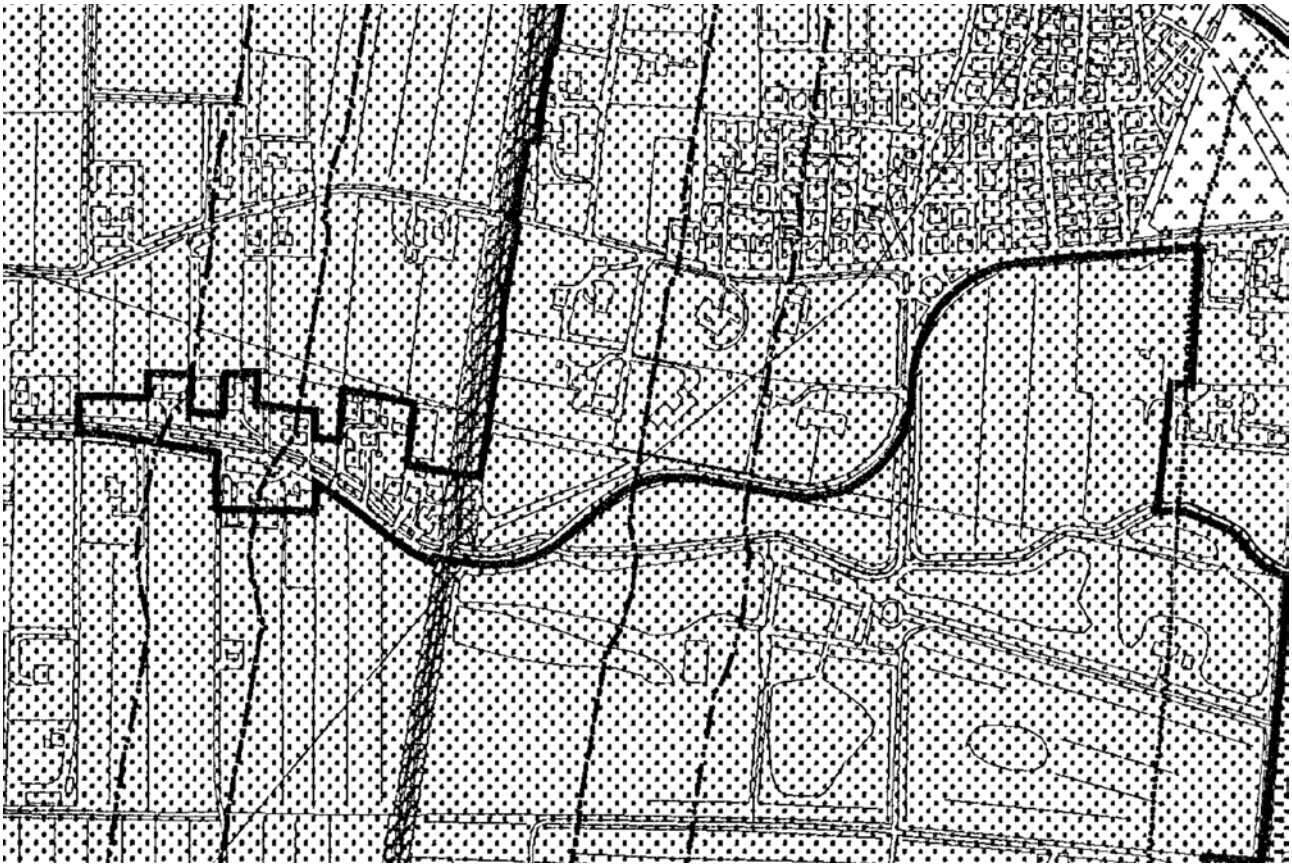


SCALA:	1:5.460	**COORDINATE**	
PROIEZIONE:	GAUSS-BOAGA Fuso Est	**N.O.** E: 2.303.270	N: 5.046.340
DATUM:	ROMA 40	**S.E.** E: 2.304.760	N: 5.045.560
CARTOGRAFIA:	Fotopiano 2010 10cm	**DATA DI STAMPA:**	19/07/2017





planimetria di progetto



Classificazione Acustica

- Classe I
- Classe II
- Classe III
- Classe IV
- Classe V
- Classe VI

Aree Ferroviarie

Individuazione delle Fasce di Rispetto delle Linee Ferroviarie:

- 150 metri
- 250 metri

Individuazione delle fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture stradali esistenti

- Tipo A
- Tipo B

ESTRATTO LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO (DPR 18/11/1998 n. 459)

Articolo 5

Infrastrutture esistenti *e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h*

1. *Per le infrastrutture esistenti, le loro varianti, le infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento di infrastrutture esistenti e le infrastrutture di nuova realizzazione con velocita' di progetto non superiore a 200 km/h, all'interno della fascia di cui all'articolo 3, comma 1, lettera a), del presente decreto, i valori limite assoluti di immissione del rumore prodotto dall'infrastruttura sono i seguenti:*

a) 50 dB(A) Leq diurno, 40 dB(A) Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e case di riposo; per le scuole vale il solo limite diurno;

b) 70 dB(A) Leq diurno, 60 dB(A) Leq notturno per gli altri ricettori all'interno della fascia A di cui all'articolo 3, comma 1, lettera a);

c) 65 dB(A) Leq diurno, 55 dB(A) Leq notturno per gli altri ricettori all'interno della fascia B di cui all'articolo 3, comma 1, lettera a).

2. *Il rispetto dei valori di cui al comma l e, al di fuori della fascia di pertinenza, il rispetto dei valori stabiliti nella tabella C del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, e' verificato con misure sugli interi periodi di riferimento diurno e notturno, in facciata degli edifici ad 1 m dalla stessa ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione, ovvero in corrispondenza di altri ricettori.*

3. *Qualora i valori di cui al comma l e, al di fuori della fascia di pertinenza, i valori stabiliti nella tabella C del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997, non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzi l'opportunita' 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.

4. *Gli interventi di cui al comma 3 verranno attuati sulla base della valutazione di una commissione istituita con decreto del Ministro dell'ambiente, di concerto con i Ministri dei trasporti e della navigazione e della sanita', che dovra' esprimersi, di intesa con le regioni e le province autonome interessate, entro quarantacinque giorni dalla presentazione del progetto.*

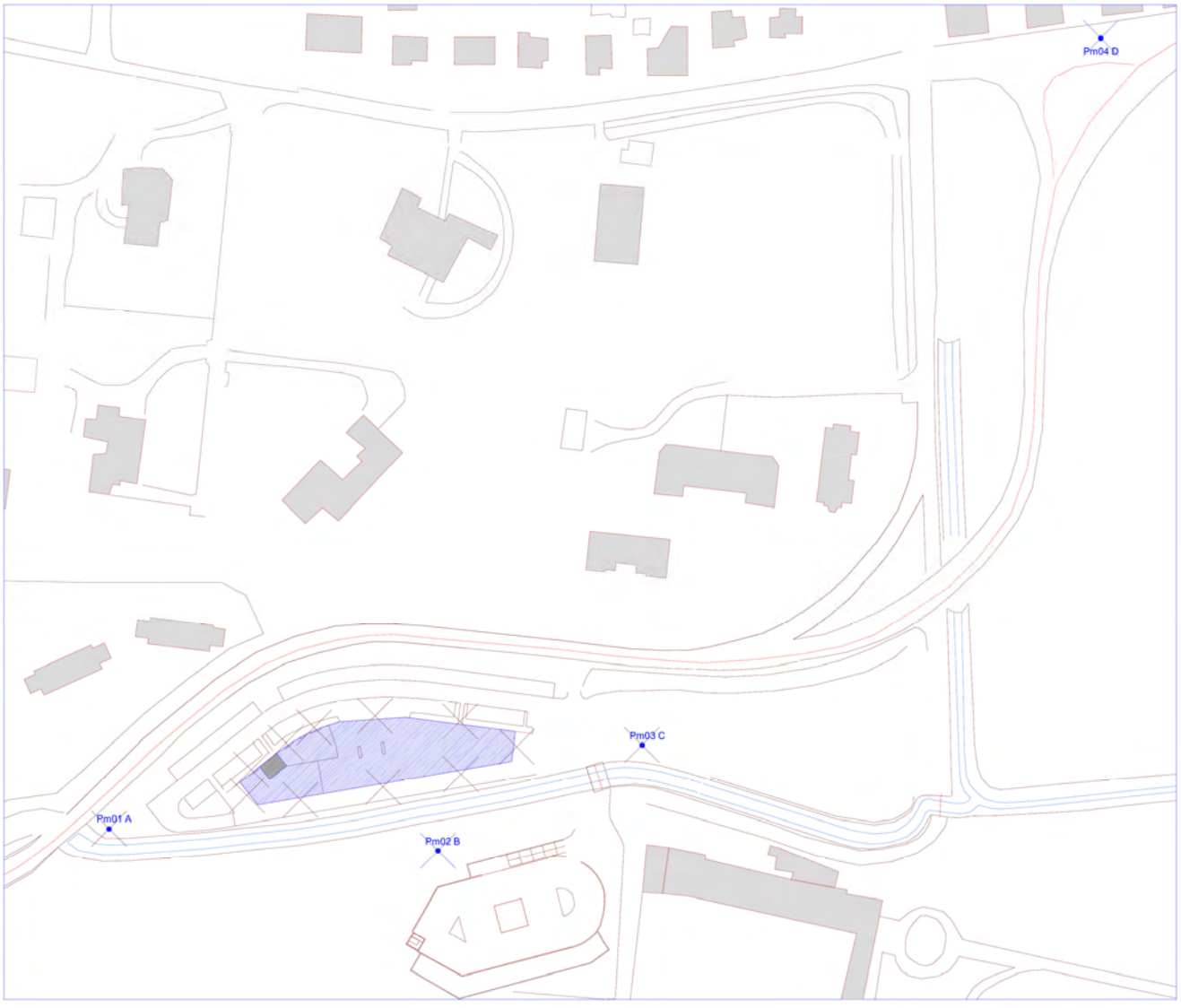
5. *I valori di cui al comma 3 sono misurati al centro della stanza, a finestre chiuse, con il microfono posto all'altezza di 1,5 m dal pavimento.*

6. *I valori limite di cui ai commi l e 3 devono essere conseguiti mediante l'attivita' pluriennale di risanamento, con l'esclusione delle infrastrutture di nuova realizzazione con velocita' di progetto non superiore a 200 km/h, delle infrastrutture di nuova realizzazione realizzate in affiancamento di infrastrutture esistenti e delle varianti di infrastrutture esistenti, per le quali tali limiti hanno validita' immediata. In via prioritaria l'attivita' di risanamento dovra' essere attuata all'interno della intera fascia di pertinenza per scuole, ospedali, case di cura e case di riposo e, all'interno della fascia A, per tutti gli altri ricettori, con le modalita' di cui all'articolo 3, comma 1, lettera i), e all'articolo 10, comma 5, della legge 26 ottobre 1995, n. 447. All'esterno della fascia A, le rimanenti attivita' di risanamento saranno armonizzate con i piani di cui all'articolo 7 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in attuazione degli stessi.*

Per la valutazione previsionale di clima acustico si è adottata la procedura indicata dalla DDG ARPAV 3/2008, predisponendo una campagna di misure fonometriche integrandola con calcolo previsionale utilizzando il modello di calcolo IMMI.
Si è considerato il solo periodo di riferimento diurno, corrispondente al periodo di utilizzo della struttura direzionale in progetto.
A tale scopo si sono individuate 4 postazioni di rilievo fonometrico di seguito elencate. Si è definita una postazione fissa e tre postazioni mobili.

Punto di misura	*Altezza suolo (m)*	*Coordinate GPS*		*Misura fonometrica*
		Latitudine	*Longitudine*	
A – 1	*4.00*	*45° 31' 58.79" N*	*12° 13' 51.74" E*	*continua*
B - 2	*4.00*	*45° 31' 58.64" N*	*12° 13' 51.47" E*	*spot*
C - 3	*4.00*	*45° 31' 59.35" N*	*12° 13' 59.12" E*	*spot*
D - 4	*4.00*	*45° 32' 07.35" N*	*12° 14' 08.40" E*	*spot*

Planimetria area indagine, postazioni di misura fonometrica



3. Rilievi fonometrici effettuati in data 04/07/2017.

Strumentazione di misura utilizzata:

Analizzatore / Fonometro Bruel & Kjaer 2250	SN 2693798
Microfono B & K 4189	SN 2680909
Analizzatore / Fonometro Bruel & Kjaer 2250 G4	SN 3003550
Microfono B & K 4189	SN 2906735
Calibratore B & K 4231	SN 2229720

Tarature periodiche della strumentazione.

Analizzatori e microfoni: Centro di Taratura DANAK CAL Reg. nr. 307, Naerum, Denmark.

Calibratore Bruel & Kjaer 4231: Laboratorio Accreditato di Taratura n. 213 di Microbel s.r.l., Rivoli (TO).

Le copie complete dei certificati di taratura sono riportate in allegato.

I rilievi fonometrici nelle due sessioni di misura sono stati effettuati con cielo sereno in assenza di vento, in conformità alle indicazioni contenute nel D.M. 16/03/1998.

I livelli sonori misurati sono caratterizzati prevalentemente dal traffico veicolare e ferroviario, nel periodo di riferimento diurno.

Meteo rilevato			
ora	C	U	wind /Kmh
9:00	22	68	13
10:00	24	60	13
11:30	25	57	11

Stazione Mogliano Veneto Provincia di Treviso

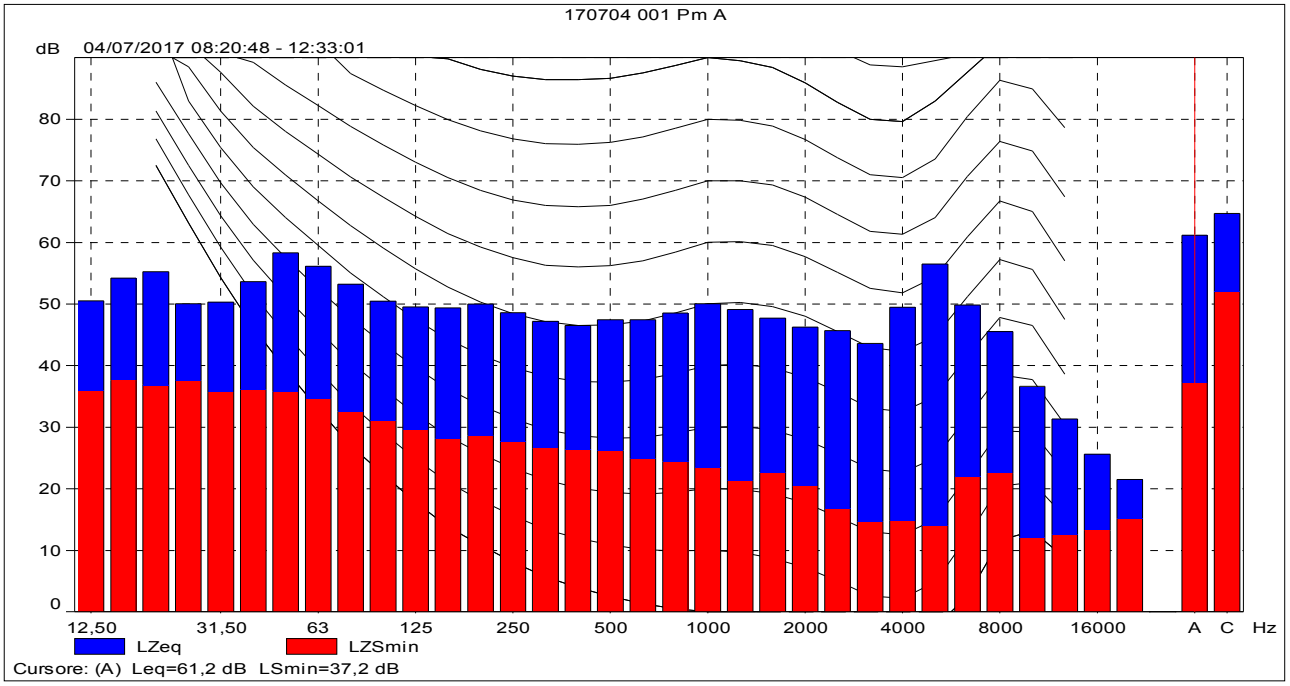
Data (gg/mm/aa)	Temp. Aria a 2 m (°C)			Piogg ia (mm)	Umidità rel. a 2 m (%)		Radiazione globale (MJ/m^2)	Vento h 10 m				Temp. suolo media (°C)			
	med	min	max	tot	min	max	tot	Velocità med (m/s)	Raffica		Direz. preval.	a 0 cm	a 10 cm	a 20 cm	a 30 cm
									ora	**m/s**					
04/07/2017	23.9	19.7	28.2	0.0	45	99	27.978	2.0	12:24	6.4	NE	26.1	25.5	25.0	24.3

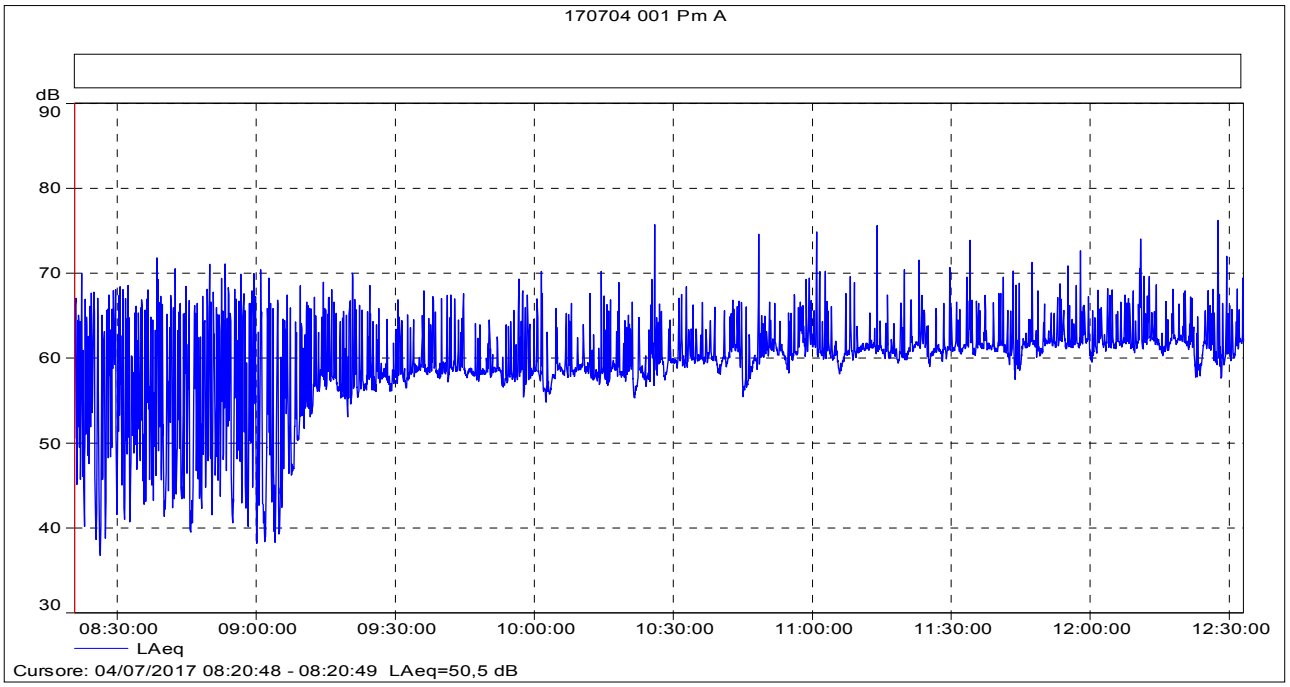
Di seguito si riportano in estratto i livelli sonori misurati in data 04 luglio 2017.
Per le misure del punto a si allegano le post elaborazioni effettuate escludendo, quando possibile, il contributo delle cicale, dei transiti ferroviari ed un analisi del solo contributo del traffico veicolare in assenza del transito di convogli ferroviari (dalle ore 10:30 alle ore 11:30 assenza di traffico ferroviario per programmata manutenzione della linea).

Postazione	**Ora inizio** hh:mm	**Durata** hh:mm	**Laeq** dB(A)	**L01** dB(A)	**L05** dB(A)	**L50** dB(A)	**L95** dB(A)
A	08:20	4:12	**61.2**	68,2	65,4	60,2	47,1
Elab.	08:20	00:44	**59.6**	68,4	65,9	52,7	40,8
Elab. solo ferrovia	08.23	00:08	**62.1**	69.6	66.7	60.8	48.3
Elab. solo traffico veicolare	10:30	00:59	**61.7**	67.8	65.5	60.8	58.7
B	08:24	1:00	**62.7**	69,8	68,1	52,7	46,6
Elab. Esclusione cicale	08.24	00.40	**59.7**	62.8	58.7	51.2	46.4
C	09:30	2:15	**63.0**	67,3	64,8	62,8	59,6
D	11:54	00:30	**59.7**	67,7	62,0	57,8	55,3

Si riportano di seguito i report completi delle misurazioni fonometriche effettuate.

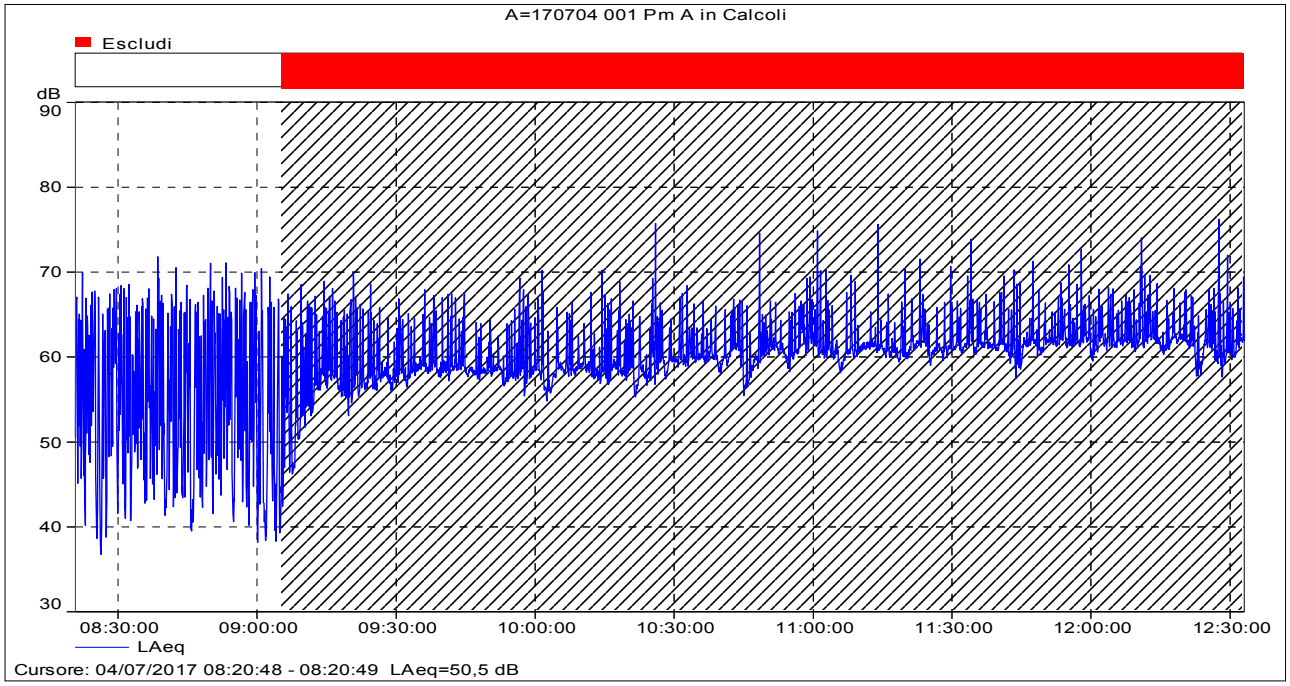
A	B&K2250 170704.001		**L.A. periodo diurno.**				
Ora	Ora	Tempo	LAeq	LAF1	LAF5	LAF50	LAF95
inizio	termine	trascorso	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Valore			61,2	68,2	65,4	60,2	47,1
08:20:48	12:33:01	4:12:13	Data	04/07/2017			



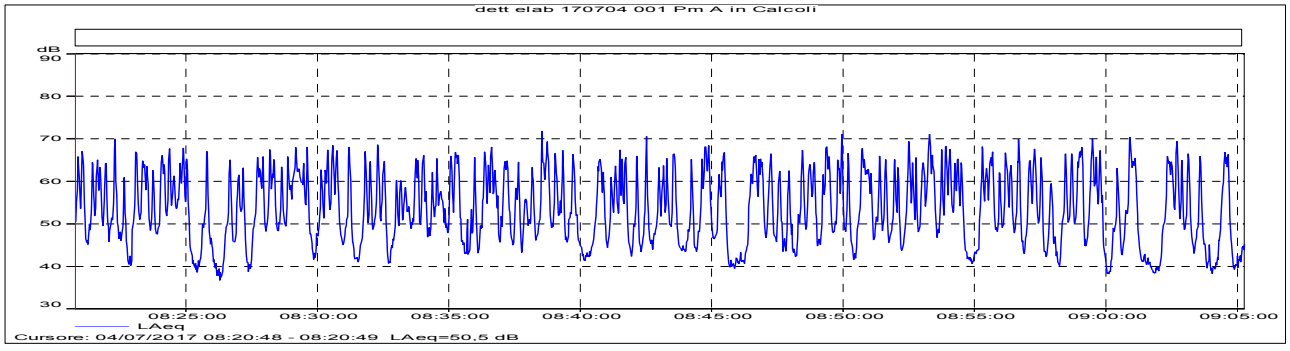


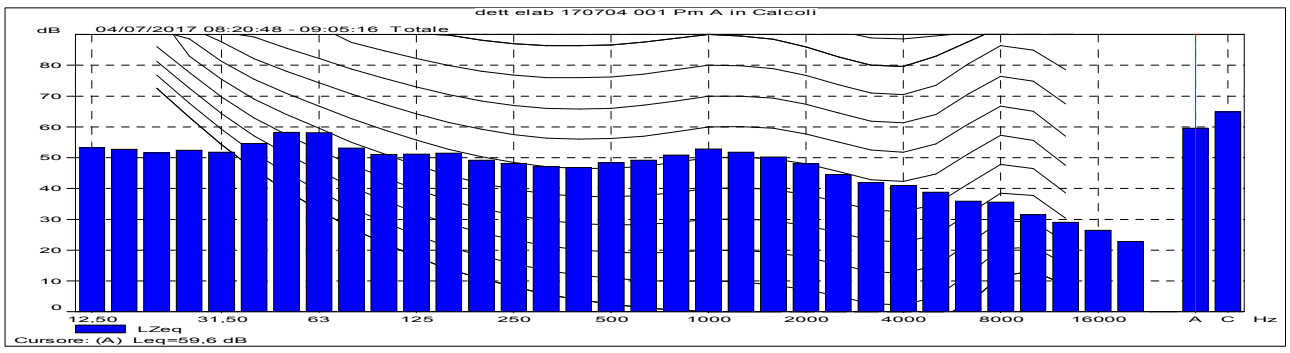
A B&K2250 170704.001 **L.A. periodo diurno.** Post elaborazione esclusione cicale.

	Ora inizio	Ora termine	Durata	LAeq [dB]	LA1 [dB]	LA5 [dB]	LA50 [dB]	LA95 [dB]
Totale	08:20:48	09:05:15	0:44:27	59,6	68,4	65,9	52,7	40,8
Escludi	09:05:15	12:33:01	3:27:46	61,4	68,0	65,3	60,5	56,4



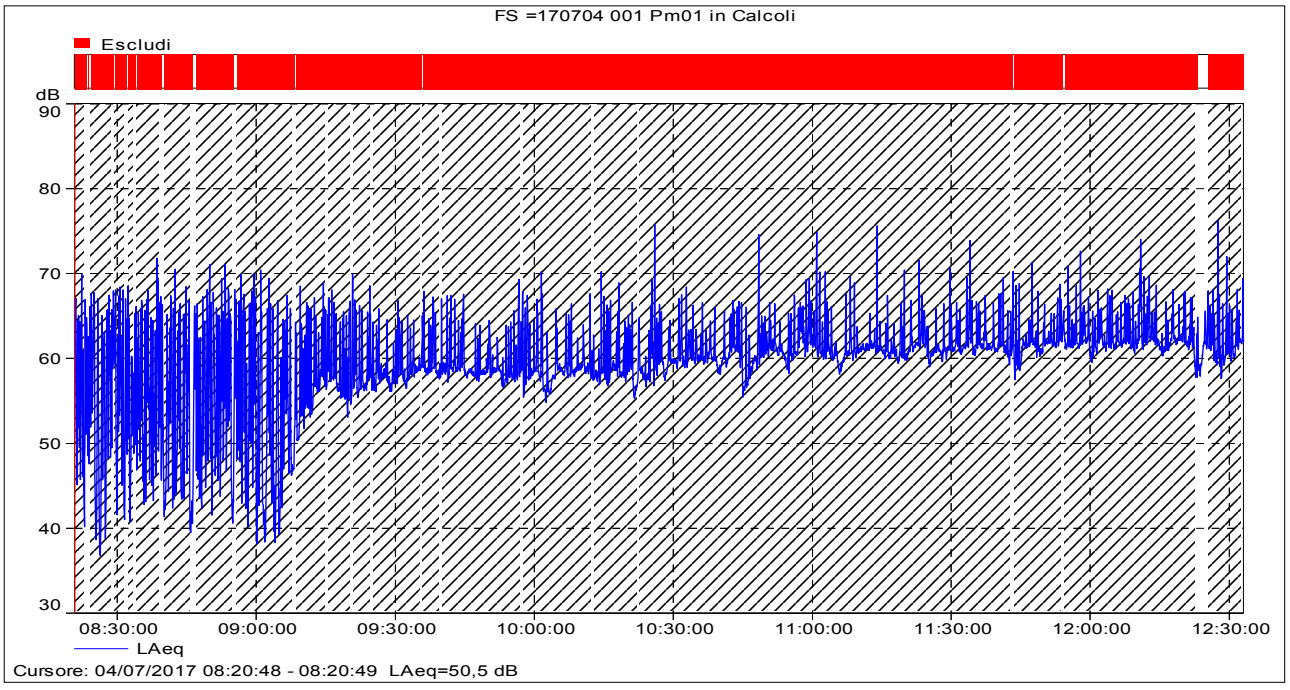
Dettaglio post elaborazione.





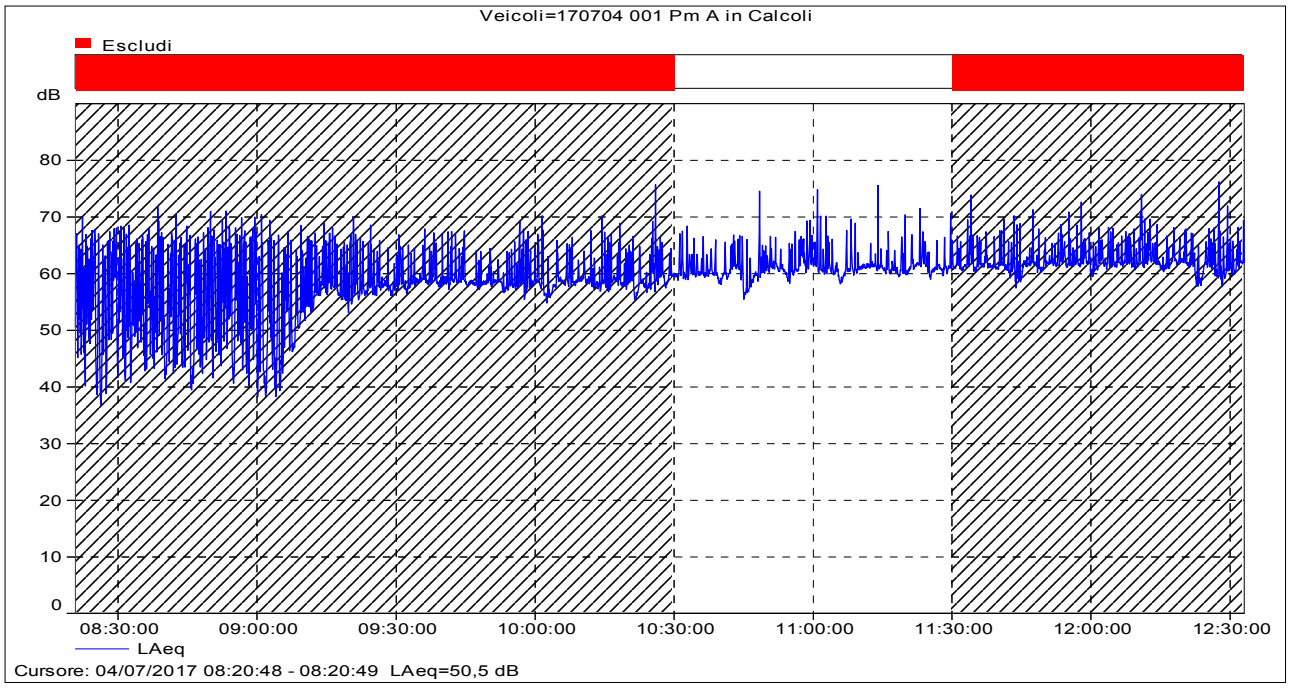
A B&K2250 170704.001 **L.A. periodo diurno.** Post elaborazione transiti ferroviari.

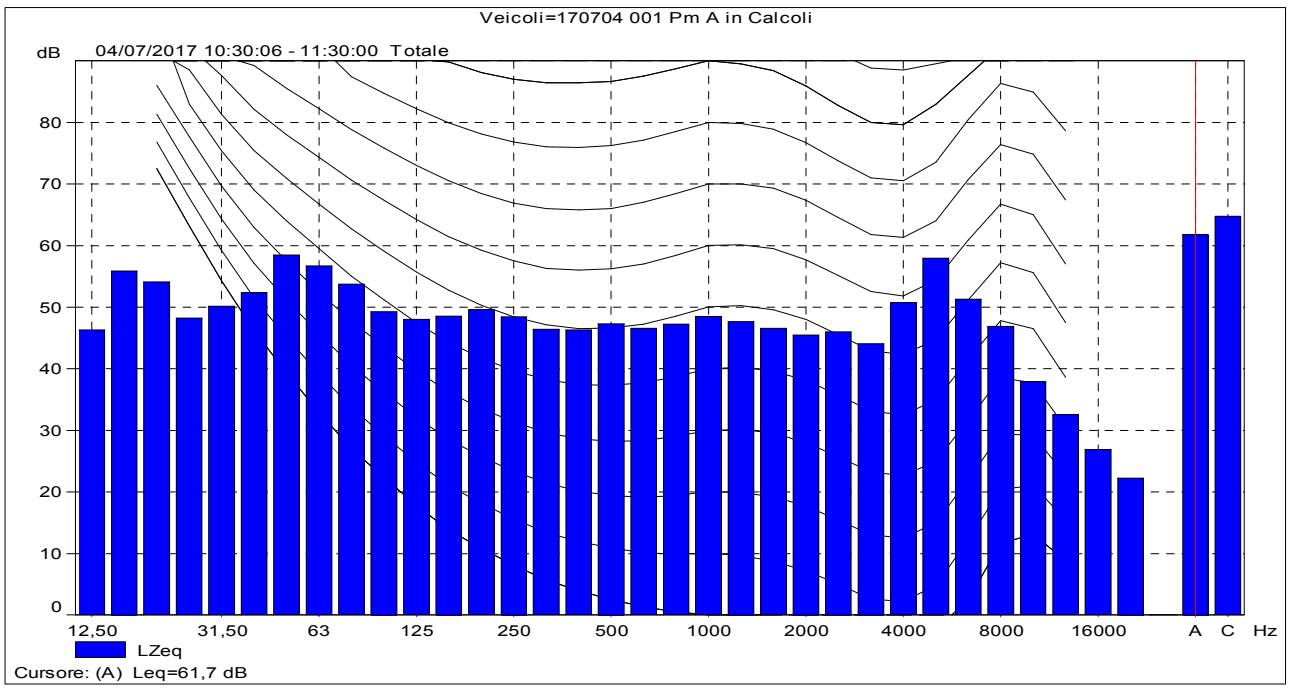
	Ora inizio	Ora termine	Durata	LAeq [dB]	LA1 [dB]	LA5 [dB]	LA50 [dB]	LA95 [dB]
Totale	08:23:18	12:25:22	0:08:52	**62,1**	69,6	66,7	60,8	48,3
Escludi	08:20:48	12:33:01	4:03:21	61,1	68,1	65,4	60,2	47,1
Escludi	*08:20:48*	*08:23:18*	*0:02:30*	*59,3*	*67,8*	*66,1*	*52,6*	*41,6*
Escludi	*08:23:39*	*08:23:53*	*0:00:14*	*56,5*	*62,9*	*62,3*	*53,0*	*47,4*
Escludi	*08:24:17*	*08:29:03*	*0:04:46*	*58,6*	*67,3*	*65,4*	*52,3*	*39,0*
Escludi	*08:29:33*	*08:31:57*	*0:02:24*	*59,5*	*68,5*	*66,8*	*51,6*	*41,7*
Escludi	*08:32:24*	*08:33:57*	*0:01:33*	*57,0*	*65,1*	*63,4*	*52,5*	*42,2*
Escludi	*08:34:10*	*08:39:32*	*0:05:22*	*59,8*	*68,6*	*66,2*	*53,9*	*44,4*
Escludi	*08:40:08*	*08:46:16*	*0:06:08*	*58,7*	*68,1*	*65,6*	*49,8*	*41,1*
Escludi	*08:47:03*	*08:55:12*	*0:08:09*	*60,2*	*69,1*	*66,4*	*53,8*	*42,6*
Escludi	*08:55:46*	*09:08:09*	*0:12:23*	*59,1*	*68,6*	*65,8*	*50,6*	*39,6*
Escludi	*09:08:36*	*09:15:22*	*0:06:46*	*59,8*	*67,6*	*65,4*	*57,0*	*50,8*
Escludi	*09:15:30*	*09:20:39*	*0:05:09*	*59,6*	*67,0*	*65,3*	*57,5*	*54,2*
Escludi	*09:20:55*	*09:25:06*	*0:04:11*	*59,7*	*66,9*	*64,9*	*57,4*	*55,7*
Escludi	*09:25:18*	*09:35:45*	*0:10:27*	*58,9*	*64,8*	*62,6*	*58,1*	*56,4*
Escludi	*09:35:55*	*09:39:58*	*0:04:03*	*60,1*	*66,9*	*64,6*	*58,8*	*57,9*
Escludi	*09:40:06*	*09:57:22*	*0:17:16*	*59,6*	*66,8*	*63,4*	*58,5*	*57,1*
Escludi	*09:57:35*	*10:12:47*	*0:15:12*	*59,5*	*66,6*	*63,4*	*58,5*	*56,0*
Escludi	*10:12:56*	*10:22:32*	*0:09:36*	*59,9*	*68,1*	*64,3*	*58,5*	*56,2*
Escludi	*10:22:42*	*11:43:12*	*1:20:30*	*61,8*	*68,1*	*65,1*	*60,9*	*58,3*
Escludi	*11:43:38*	*11:54:05*	*0:10:27*	*62,2*	*68,1*	*65,3*	*61,6*	*59,1*
Escludi	*11:54:29*	*12:23:05*	*0:28:36*	*63,1*	*69,5*	*66,4*	*62,0*	*60,4*
Escludi	*12:25:22*	*12:33:01*	*0:07:39*	*63,1*	*71,2*	*66,8*	*61,5*	*59,1*



A B&K2250 170704.001 **L.A. periodo diurno.** Post elaborazione transiti veicolari.

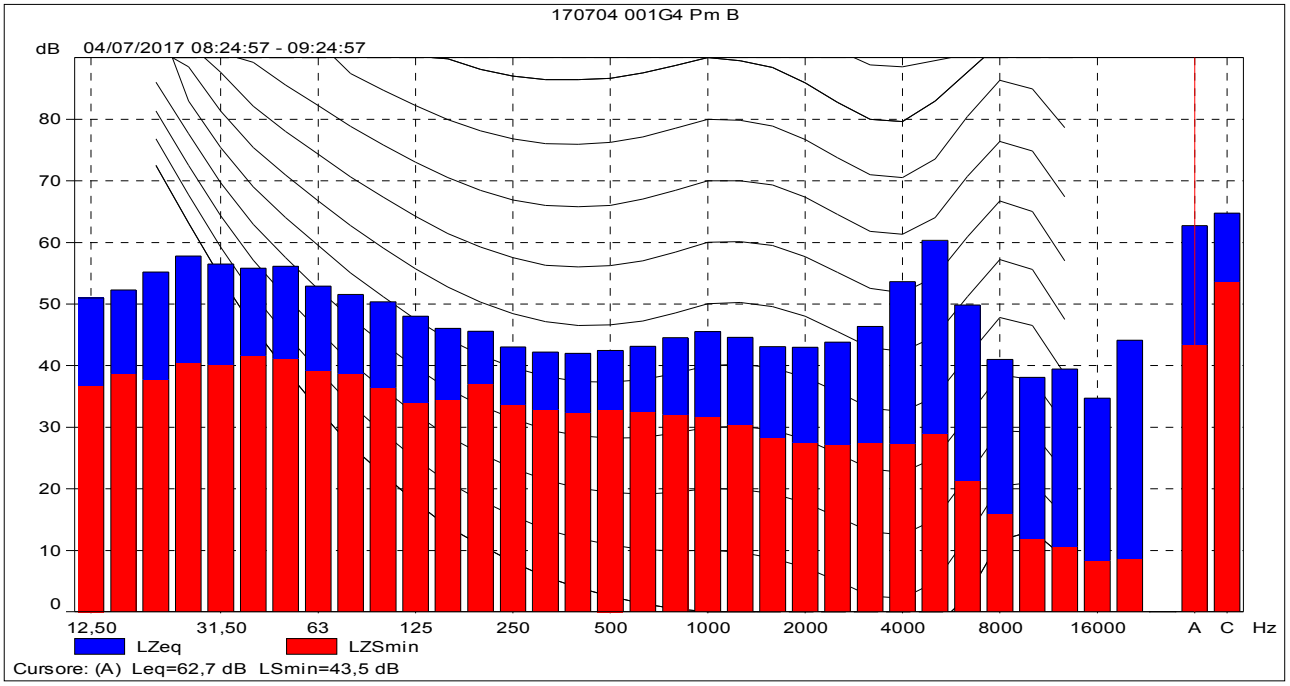
	Ora inizio	Ora termine	Durata	LAeq [dB]	LA1 [dB]	LA5 [dB]	LA50 [dB]	LA95 [dB]
Totale	10:30:06	11:30:00	0:59:54	61,7	67,8	65,1	60,8	58,7
Escludi	08:20:48	12:33:01	3:12:19	61,0	68,3	65,5	59,3	45,7
Escludi	*08:20:48*	*10:30:06*	*2:09:18*	*59,7*	*67,8*	*65,1*	*58,1*	*43,8*
Escludi	*11:30:00*	*12:33:01*	*1:03:01*	*62,8*	*69,1*	*66,0*	*61,7*	*59,6*

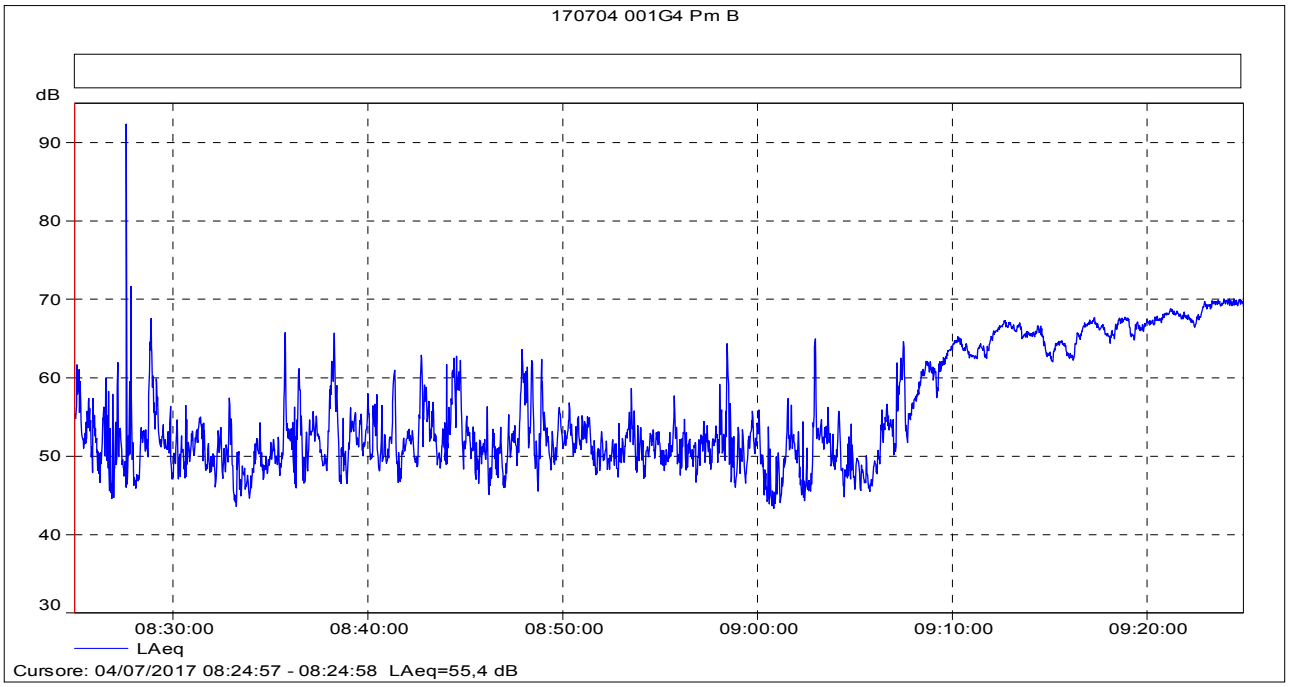




B B&K2250 170704.002 **L.A. periodo diurno.**

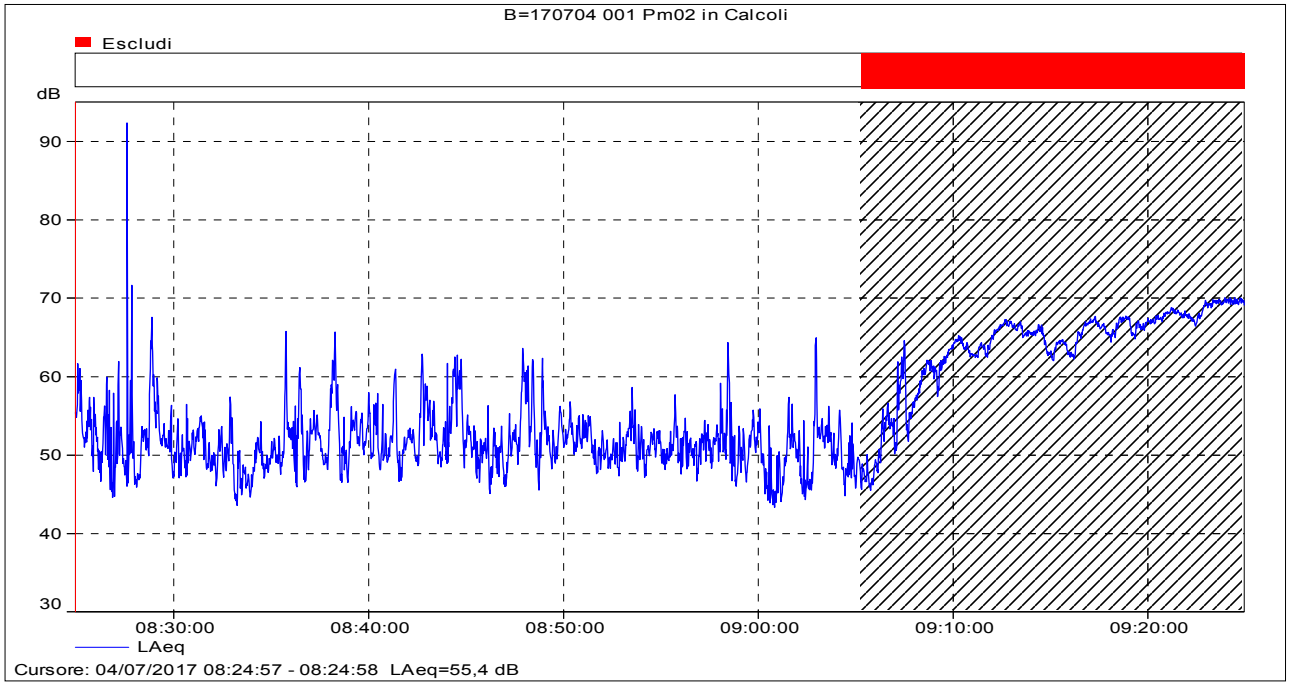
Ora	Ora	Tempo	LAeq	LAF1	LAF5	LAF50	LAF95
inizio	termine	trascorso	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Valore			62,7	69,8	68,1	52,7	46,6
08:24:57	09:24:57	1:00:00	Data	04/07/2017			

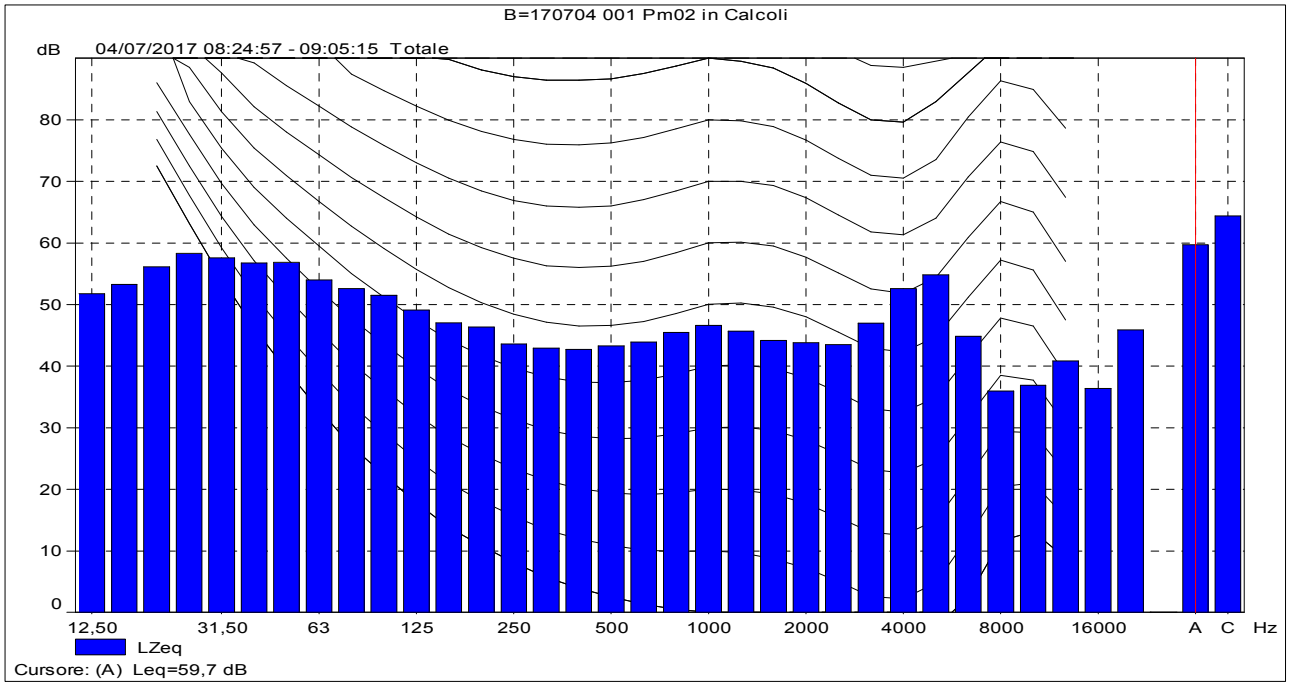




B B&K2250 170704.001 **L.A. periodo diurno.** Post elaborazione esclusione cicale.

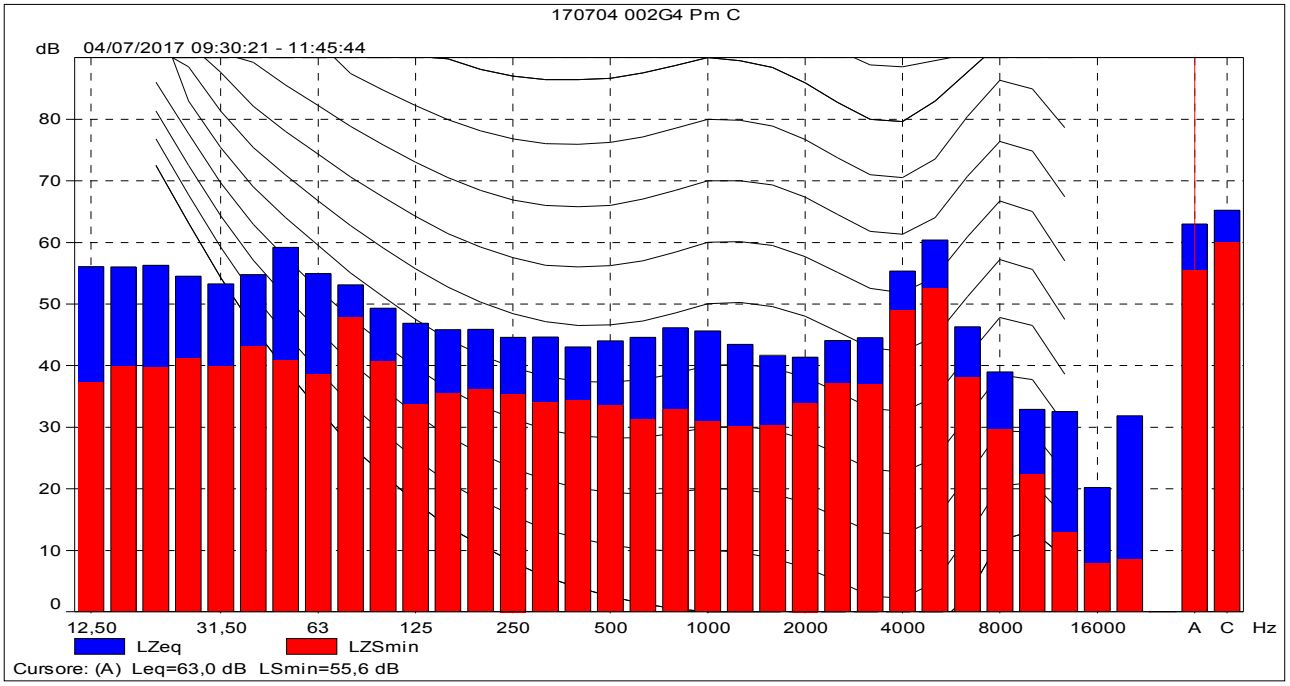
	Ora inizio	Ora termine	Durata	LAeq [dB]	LA1 [dB]	LA5 [dB]	LA50 [dB]	LA95 [dB]
Totale	08:24:57	09:05:15	0:40:18	59,7	62,8	58,7	51,2	46,4
Escludi	09:05:15	09:24:57	0:19:42	65,8	69,9	69,5	65,6	50,1

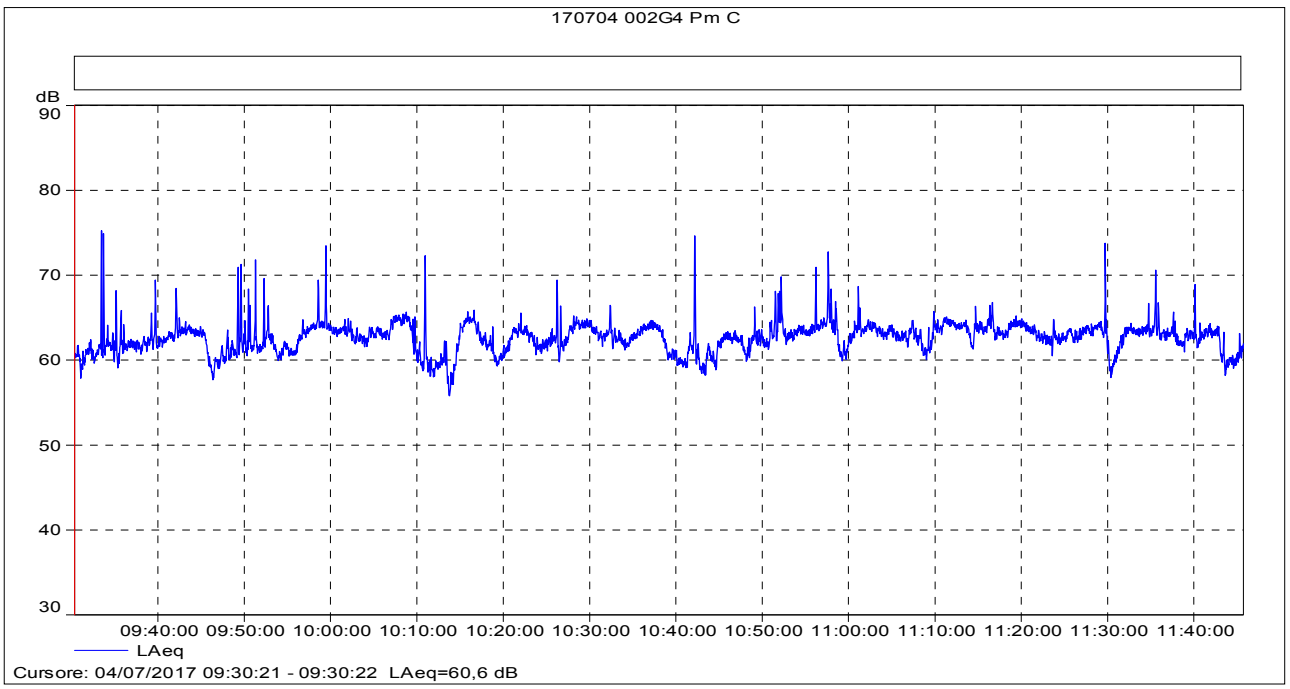




C B&K2250 170704.002 **L.A. periodo diurno.**

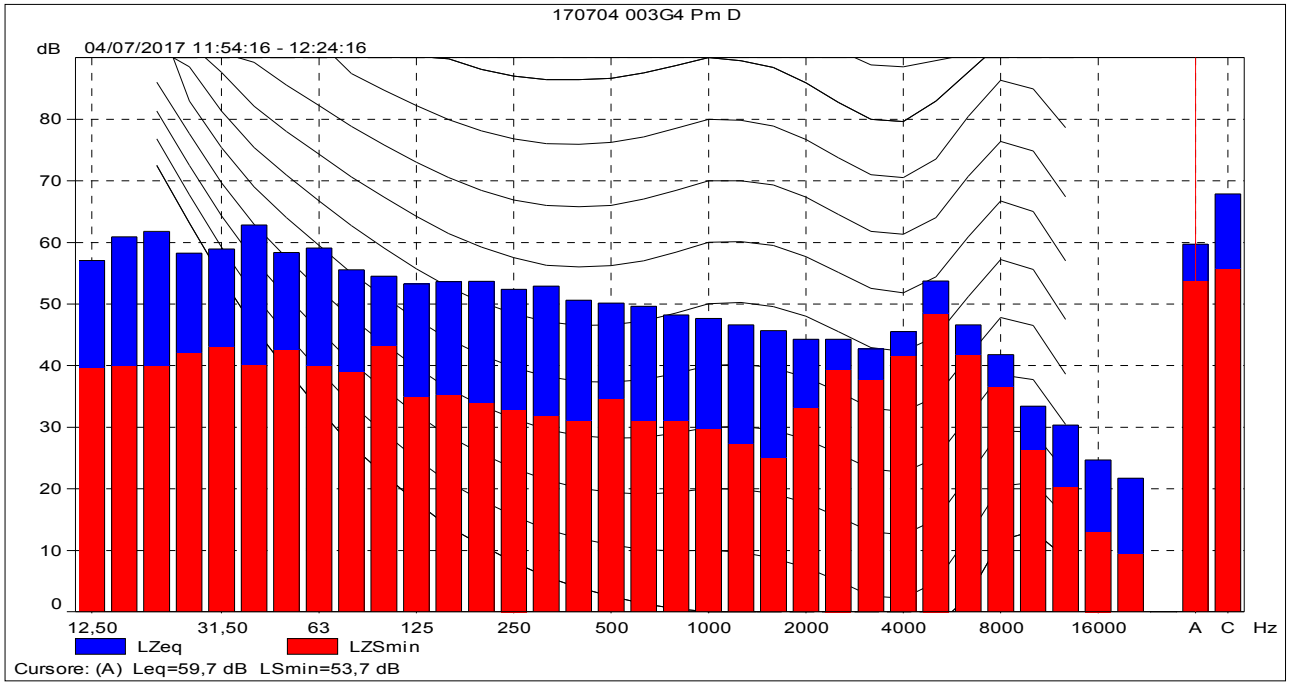
Ora	Ora	Tempo	LAeq	LAF1	LAF5	LAF50	LAF95
inizio	termine	trascorso	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Valore			63,0	67,3	64,8	62,8	59,6
09:30:21	11:45:44	2:15:23	Data	04/07/2017			

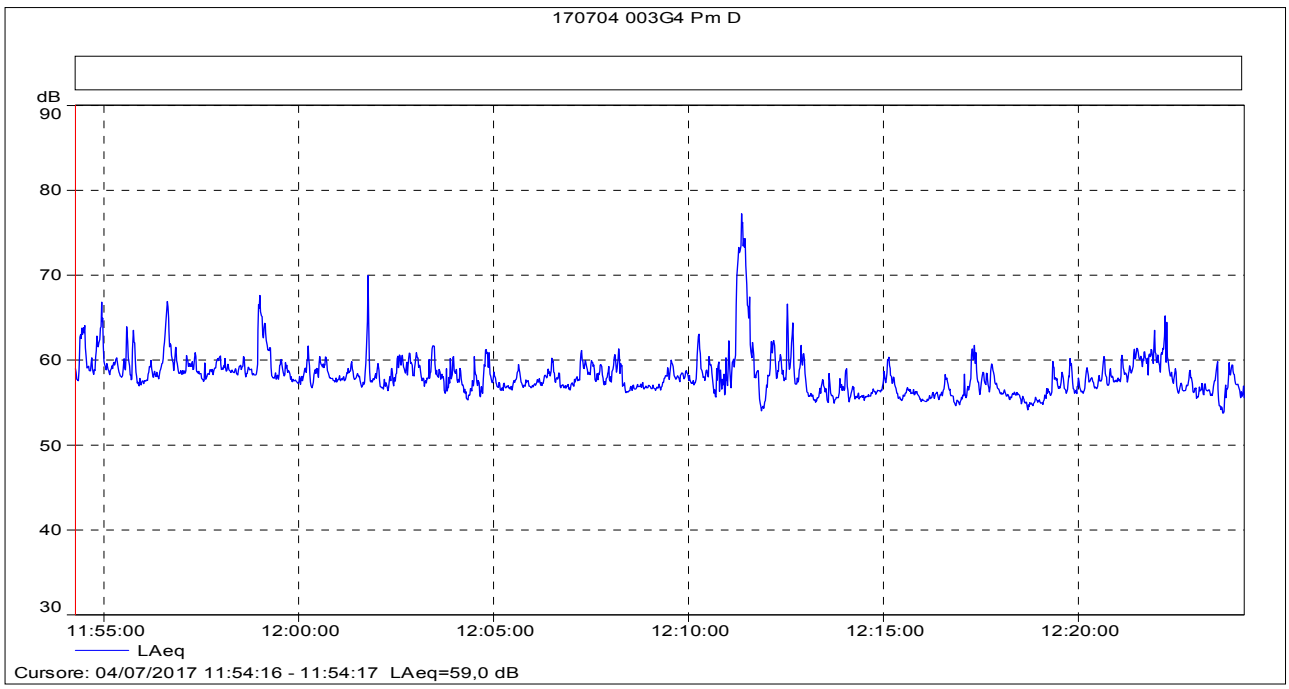




D B&K2250 170704.002 **L.A. periodo diurno.**

Ora	Ora	Tempo	LAeq	LAF1	LAF5	LAF50	LAF95
inizio	termine	trascorso	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Valore			59,7	67,7	62,0	57,8	55,3
11:54:16	12:24:16	0:30:00	Data	04/07/2017			





4. Descrizione del modello di simulazione

La modellizzazione è stata sviluppata, utilizzando il programma ***Woelfel IMMI2009***, 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"*.

La norma ISO 9613 (prima edizione 15 dicembre 1996) 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. Le sorgenti sonore sono assunte come puntiformi.

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

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

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 cartesiano 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:

$$Leq\ (dBA) = 10 \log \left(\Sigma_i \left(\Sigma_j\ 10^{0,1\ (Lp(ij)+A(j))}\right)\right)$$

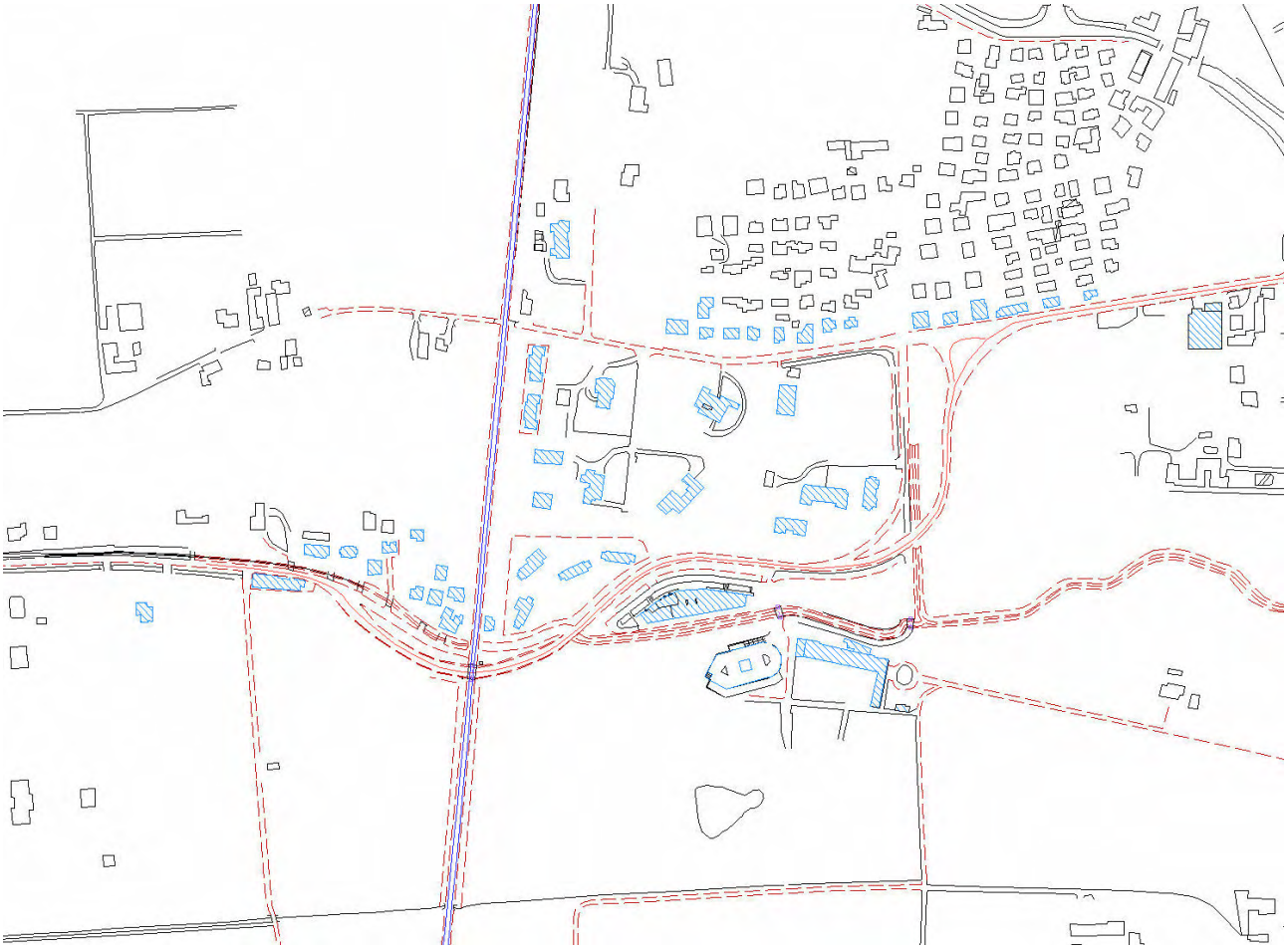
dove:

- 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).

Planimetria dell'area inserita nel modello di calcolo



Vista 3D generata dal modello di calcolo.

Sorgenti sonore inserite nel modello di calcolo.

Nel corso del sopralluogo di misura non sono state individuate, nell'area di indagine, rilevanti sorgenti sonore fisse. Si sono altresì rilevati i seguenti volumi di traffico veicolare su via Gatta ed i transiti dei convogli ferroviari sulla tratta Venezia - Treviso.

ora	ora	veicoli	treni
8:30	9:30	141	12
9:30	10:30	86	5
10:30	11:30	87	0
11:30	12:30	103	4
	Totale transiti	417	21

Nel periodo dalle ore 10:30 alle ore 11:30 non si sono rilevati transiti ferroviari; di fatto in tale periodo sono state effettuate attività di manutenzione della linea da parte dell'ente gestore.

Traffico ferroviario.

Nel modello si sono inserite le due direttrici di traffico ferroviario, Treviso – Venezia e Venezia - Treviso. Il traffico riferito al solo periodo diurno, risulta così composto:

Tratta	Convogli passeggeri Media oraria	L_w [dBA]	Convogli merci Media oraria	L_w [dBA]
Treviso - Venezia	3,31	80.7	0,99	83.6
	Convogli passeggeri Media oraria	L_w [dBA]	Convogli merci Media oraria	L_w [dBA]
Venezia - Treviso	3,18	80.5	0,95	83.4

Traffico veicolare di via E. Gatta.

Nel modello si sono considerate le caratteristiche della strada in esame, considerando la presenza del sottopasso ferroviario e della rotonda, adeguando di conseguenza la velocità di transito dei veicoli.

Sorgente strada	Veicoli / ora	Veicoli pesanti	Velocità Km/h	L_w [dBA]
STRA 01	104	0,05	50	68,4
STRA 03	104	0,05	80	72,9
STRA 05	52	0,05	50	54,5
STRA 06	52	0,05	50	54,5
STRA 07	104	0,05	80	72,9

Dati di input del traffico stradale (*)

Strada /DIN (5)									Variante 0
STRa005	**Etichetta**		sorg VGatta 025 km70		**raggio azione/m**				3000.00
	Gruppo		Sorg Traffico		**Rifl. mult. Drefl /dB**				0.00
	Visualizza		STRa		**Gradiente max % (z coord.)**				---
	Numero di nodi		8		**Superficie strada**				Asfalto liscio
	Lunghezza/m		66.00						
	Lunghezza/m (2D)		66.00						
	Area /m²		---						
	Variante di emissione	**DStrO**	**Periodo**	**M come veic/ h**	**p / %**	**v auto /km/h**	**v HGV /km/h**	**Lm,25 /dB(A)**	**Lw' /dB(A)**
	Giorno	0.00	-	52.00	0.05	50.00	50.00	54.48	65.39
	Notte	0.00	-	10.00	0.00	50.00	50.00	47.30	57.98
STRa007	**Etichetta**		2sorg VGa 025 km70		**raggio azione/m**				3000.00
	Gruppo		Sorg Traffico		**Rifl. mult. Drefl /dB**				0.00
	Visualizza		STRa		**Gradiente max % (z coord.)**				---
	Numero di nodi		4		**Superficie strada**				Asfalto liscio
	Lunghezza/m		285.95						
	Lunghezza/m (2D)		285.95						
	Area /m²		---						
	Variante di emissione	**DStrO**	**Periodo**	**M come veic/ h**	**p / %**	**v auto /km/h**	**v HGV /km/h**	**Lm,25 /dB(A)**	**Lw' /dB(A)**
	Giorno	0.00	-	104.00	0.05	80.00	50.00	57.49	72.93
	Notte	0.00	-	10.00	0.00	50.00	50.00	47.30	57.98
STRa006	**Etichetta**		2sorg VGa 025 km70		**raggio azione/m**				3000.00
	Gruppo		Sorg Traffico		**Rifl. mult. Drefl /dB**				0.00
	Visualizza		STRa		**Gradiente max % (z coord.)**				---
	Numero di nodi		3		**Superficie strada**				Asfalto liscio
	Lunghezza/m		51.45						
	Lunghezza/m (2D)		51.45						
	Area /m²		---						
	Variante di emissione	**DStrO**	**Periodo**	**M come veic/ h**	**p / %**	**v auto /km/h**	**v HGV /km/h**	**Lm,25 /dB(A)**	**Lw' /dB(A)**
	Giorno	0.00	-	52.00	0.05	50.00	50.00	54.48	65.39
	Notte	0.00	-	10.00	0.00	50.00	50.00	47.30	57.98
STRa003	**Etichetta**		2sorg VGa 025 km70		**raggio azione/m**				3000.00
	Gruppo		Sorg Traffico		**Rifl. mult. Drefl /dB**				0.00
	Visualizza		STRa		**Gradiente max % (z coord.)**				---
	Numero di nodi		27		**Superficie strada**				Asfalto liscio
	Lunghezza/m		495.80						
	Lunghezza/m (2D)		495.79						
	Area /m²		---						
	Variante di emissione	**DStrO**	**Periodo**	**M come veic/ h**	**p / %**	**v auto /km/h**	**v HGV /km/h**	**Lm,25 /dB(A)**	**Lw' /dB(A)**
	Giorno	0.00	-	104.00	0.05	80.00	50.00	57.49	72.93
	Notte	0.00	-	10.00	0.00	50.00	50.00	47.30	57.98
STRa001	**Etichetta**		sorg VGatta 025		**raggio azione/m**				99999.00
	Gruppo		Sorg Traffico		**Rifl. mult. Drefl /dB**				0.00
	Visualizza		STRa		**Gradiente max % (z coord.)**				---
	Numero di nodi		27		**Superficie strada**				Asfalto liscio
	Lunghezza/m		368.77						
	Lunghezza/m (2D)		368.56						
	Area /m²		---						
	Variante di emissione	**DStrO**	**Periodo**	**M come veic/ h**	**p / %**	**v auto /km/h**	**v HGV /km/h**	**Lm,25 /dB(A)**	**Lw' /dB(A)**
	Giorno	0.00	-	104.00	0.05	50.00	50.00	57.49	68.40
	Notte	0.00	-	10.00	0.00	50.00	50.00	47.30	57.98

(*) tutti i dati di input riferiti al periodo notturno non sono significativi e sono stati inseriti solo per esigenze di regolarità di elaborazione del software di calcolo.

Dati di input del traffico ferroviario (*)

Ferrovia /DIN (4)								Variante 0
SCHa001	**Etichetta**		sorgFS VE TV		**raggio azione/m**			3000.00
	Gruppo		0 FERROVIA ROTAIE		**Lw (Giorno) /dB(A)**			117.22
	Visualizza		SCHa		**Lw (Notte) /dB(A)**			112.63
	Numero di nodi		27		**Lw' (Giorno) /dB(A)**			85.20
	Lunghezza/m		1590.05		**Lw' (Notte) /dB(A)**			80.61
	Lunghezza/m (2D)		1590.03		**Bonus ferrovia (5dB)**			Si
	Area /m²		---					
	Variante di emissione	**Tipo di treno**	**DFz /dB**	**Treni /h**	**Lunghezza /m**	**v /km/h**	**p /%**	**Lw*' /dB(A)**
	Giorno	passeggeri	0.00	3.18	96.00	80.00	0.00	80.51
		merci	0.00	0.95	400.00	100.00	0.00	83.40
	Notte	- Senza nome -	0.00	0.50	400.00	100.00	0.00	80.61
	fattore agg. per binario /dB							
	Etichetta	Corsia	Ponte	Incrocio	Curva	Misto	Totale	Rifl. multiple
	Fatt. agg. 0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SCHa003	**Etichetta**		sorgFS VE TV tar		**raggio azione/m**			3000.00
	Gruppo		Fs taratura		**Lw (Giorno) /dB(A)**			109.93
	Visualizza		SCHa		**Lw (Notte) /dB(A)**			112.63
	Numero di nodi		27		**Lw' (Giorno) /dB(A)**			77.92
	Lunghezza/m		1590.05		**Lw' (Notte) /dB(A)**			80.61
	Lunghezza/m (2D)		1590.03		**Bonus ferrovia (5dB)**			Si
	Area /m²		---					
	Variante di emissione	**Tipo di treno**	**DFz /dB**	**Treni /h**	**Lunghezza /m**	**v /km/h**	**p /%**	**Lw*' /dB(A)**
	Giorno	passeggeri	0.00	1.75	96.00	80.00	0.00	77.92
	Notte	- Senza nome -	0.00	0.50	400.00	100.00	0.00	80.61
	fattore agg. per binario /dB							
	Etichetta	Corsia	Ponte	Incrocio	Curva	Misto	Totale	Rifl. multiple
	Fatt. agg. 0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SCHa002	**Etichetta**		treni TV VE		**raggio azione/m**			99999.00
	Gruppo		0 FERROVIA ROTAIE		**Lw (Giorno) /dB(A)**			115.44
	Visualizza		SCHa		**Lw (Notte) /dB(A)**			101.65
	Numero di nodi		24		**Lw' (Giorno) /dB(A)**			85.38
	Lunghezza/m		1014.79		**Lw' (Notte) /dB(A)**			71.58
	Lunghezza/m (2D)		1014.78		**Bonus ferrovia (5dB)**			Si
	Area /m²		---					
	Variante di emissione	**Tipo di treno**	**DFz /dB**	**Treni /h**	**Lunghezza /m**	**v /km/h**	**p /%**	**Lw*' /dB(A)**
	Giorno	passeggeri	0.00	3.31	96.00	80.00	0.00	80.69
		merci	0.00	0.99	400.00	100.00	0.00	83.58
	Notte	- Senza nome -	0.00	0.25	100.00	100.00	0.00	71.58
	fattore agg. per binario /dB							
	Etichetta	Corsia	Ponte	Incrocio	Curva	Misto	Totale	Rifl. multiple
	Fatt. agg. 0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SCHa004	**Etichetta**		treni TV VE*tar		**raggio azione/m**			99999.00
	Gruppo		Fs taratura		**Lw (Giorno) /dB(A)**			112.65
	Visualizza		SCHa		**Lw (Notte) /dB(A)**			101.65
	Numero di nodi		24		**Lw' (Giorno) /dB(A)**			82.59
	Lunghezza/m		1014.79		**Lw' (Notte) /dB(A)**			71.58
	Lunghezza/m (2D)		1014.78		**Bonus ferrovia (5dB)**			Si
	Area /m²		---					
	Variante di emissione	**Tipo di treno**	**DFz /dB**	**Treni /h**	**Lunghezza /m**	**v /km/h**	**p /%**	**Lw*' /dB(A)**
	Giorno	passeggeri	0.00	3.50	96.00	80.00	0.00	80.93
		merci	0.00	0.25	400.00	100.00	0.00	77.60
	Notte	- Senza nome -	0.00	0.25	100.00	100.00	0.00	71.58
	fattore agg. per binario /dB							
	Etichetta	Corsia	Ponte	Incrocio	Curva	Misto	Totale	Rifl. multiple
	Fatt. agg. 0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

(*) tutti i dati di input riferiti al periodo notturno non sono significativi e sono stati inseriti solo per esigenze di regolarità di elaborazione del software di calcolo.

5. Taratura del modello di calcolo.

La taratura del modello è stata effettuata utilizzando i dati di traffico ferroviari e veicolare rilevati nel corso dei rilievi fonometrici effettuati in data 4 luglio 2017.

Transiti rilevati via Gatta.

ora	ora		veicoli
8:30	9:30		141
9:30	10:30		86
10:30	11:30		87
11:30	12:30		103
ore	4	totale	417
		media oraria	104,25

Convogli ferroviari in transito sulla tratta Venezia – Treviso rilevati nel corso delle misure in loco.

ora	ora		treni
8,3	9,3		12
9,3	10,3		5
10,3	11,3		0
11,3	12,3		4
ore	4	totale	21
		media oraria	5,25

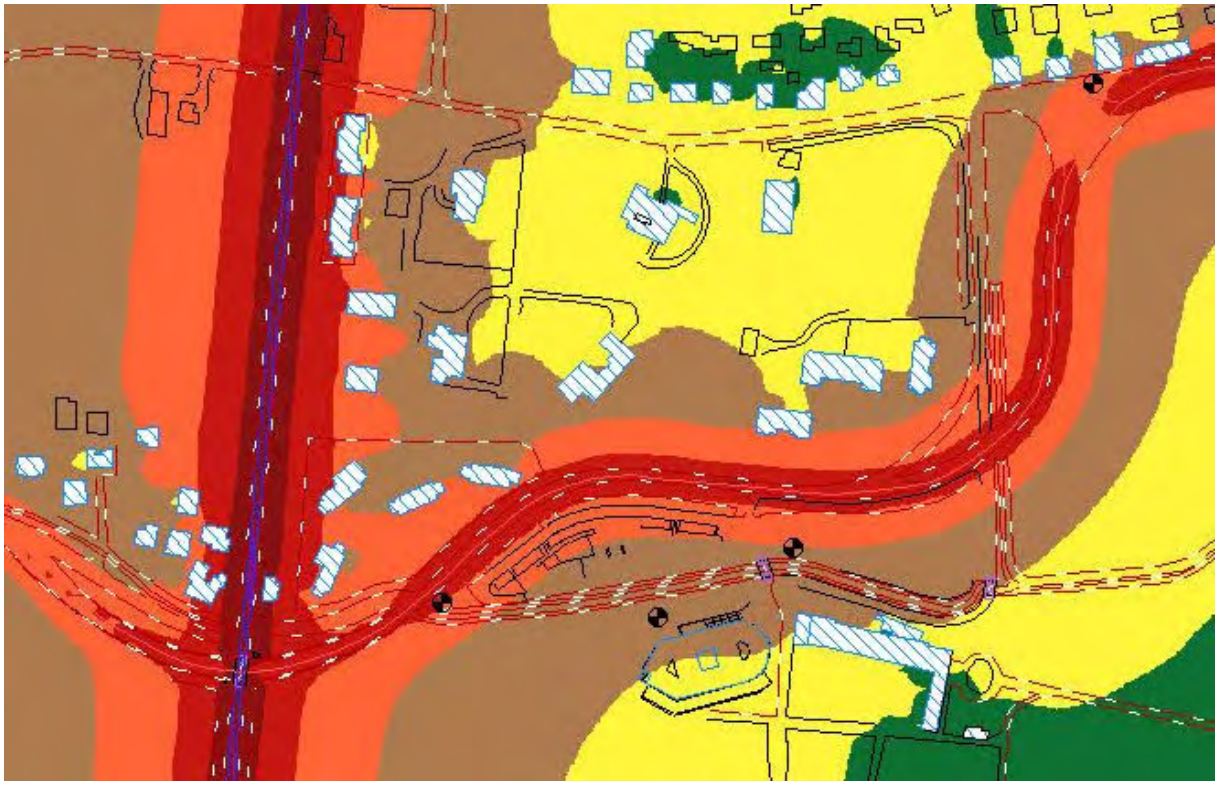
Livelli sonori calcolati con il modello di calcolo.

Previsione del rumore				
taratura		Livello	Livello	Livello
Punto ricevitore	Variante	misurato	simulato	misurato
		/dB(A)	/dB(A)	/dB(A)
Pm **A**	base01	**61,2**	**60,3**	**59,6**
Pm **B**	base01	62,7	51,3	n.d
Pm **C**	base01	63,0	55,0	n.d.
Pm **D**	base01	59,7	**57,3**	n.d.

La risposta del modello è verificata nei punti A e D.

I livelli sonori simulati nei due punti B e C, non tengono conto della rumorosità all'interno del parcheggio; quindi il contributo sonoro misurato, sensibilmente maggiore del simulato, è determinato dai veicoli in ingresso ed uscita dal parcheggio, in vicinanza della postazione di misura, e dal frinire delle cicale.

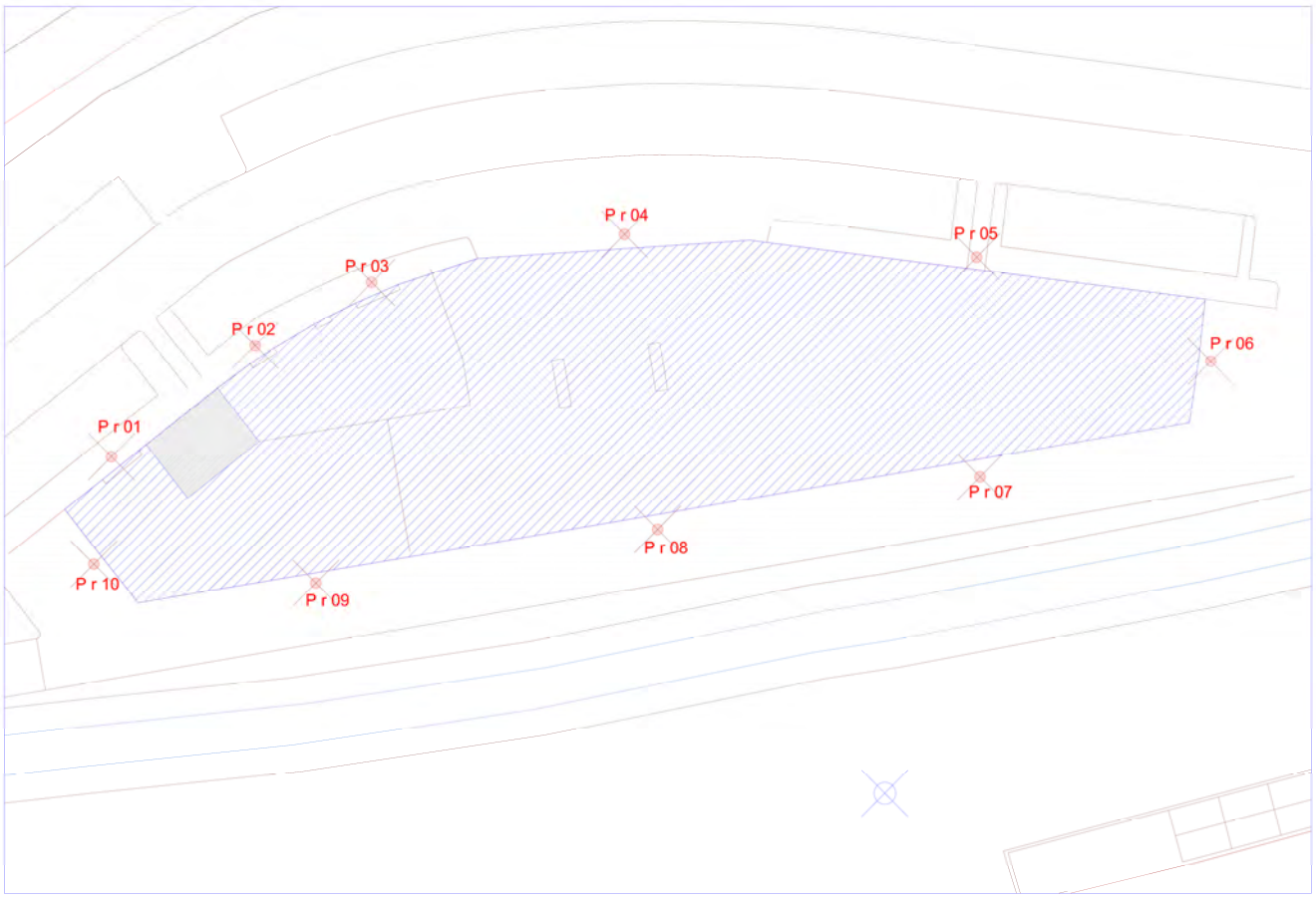
Taratura del modello di calcolo.

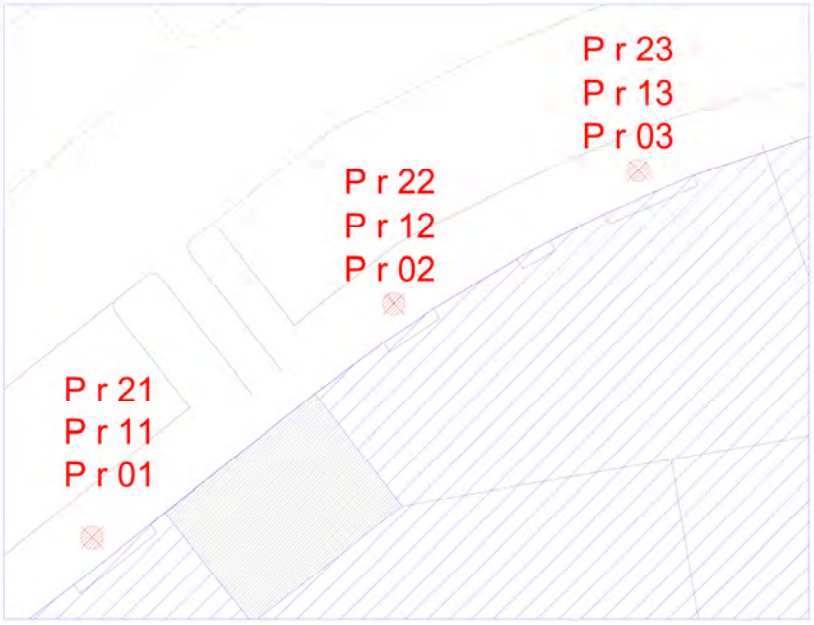


6. Valutazione del clima acustico a filo facciata della nuova sede di Banca IFIS.

La simulazione effettuata, con il modello di calcolo opportunamente tarato, ha reso possibile la determinazione dei livelli sonori presso i ricettori definiti, in corrispondenza delle facciate dell'edificio direzionale di progetto, ed il loro confronto con i limiti di legge.

Si sono calcolati i livelli sonori in prossimità dei ricettori. Il punto ricettore è stato posizionato ad un metro dal filo facciata, e a metri 1,50 da ciascuno dei tre piani di riferimento. Sono stati individuati n. 10 punti ricettori per ogni piano, posti al piano terra a metri 1,50 dal suolo, per il piano primo a metri 6.30 dal suolo ed per il piano secondo a metri 10,65; si allega planimetria con indicazione dei punti ricettore individuati.





Si sono considerate le seguenti tre situazioni acustiche:

1. Livelli di immissione presso i ricettori, determinati dalla sola ferrovia (tratta Venezia – Treviso);
2. Livelli di immissione presso i ricettori, ottenuti escludendo la ferrovia; quindi, constatata l'assenza di sorgenti fisse, le sorgenti sono costituite dalle strade prossime all'edificio direzionale, cioè via E.Gatta;
3. Livelli di immissione presso i ricettori, determinati da tutte le sorgenti sonore mobili presenti (ferrovia e traffico stradale).

Si fa presente che tale "scomposizione delle sorgenti sonore", e il conseguente esame separato dei differenti "scenari acustici", risulta possibile soltanto se lo studio viene effettuato avvalendosi di un modello di calcolo (in questo caso, il software Woelfel IMMI).

I livelli sonori sono determinati dal traffico veicolare stradale e ferroviario. Pertanto, data l'assenza di sorgenti sonore fisse rilevanti nel caso in esame, ai sensi dell'art. 4 c.3 del D.P.C.M. 14/11/1997, non si applicano i limiti differenziali di immissione.

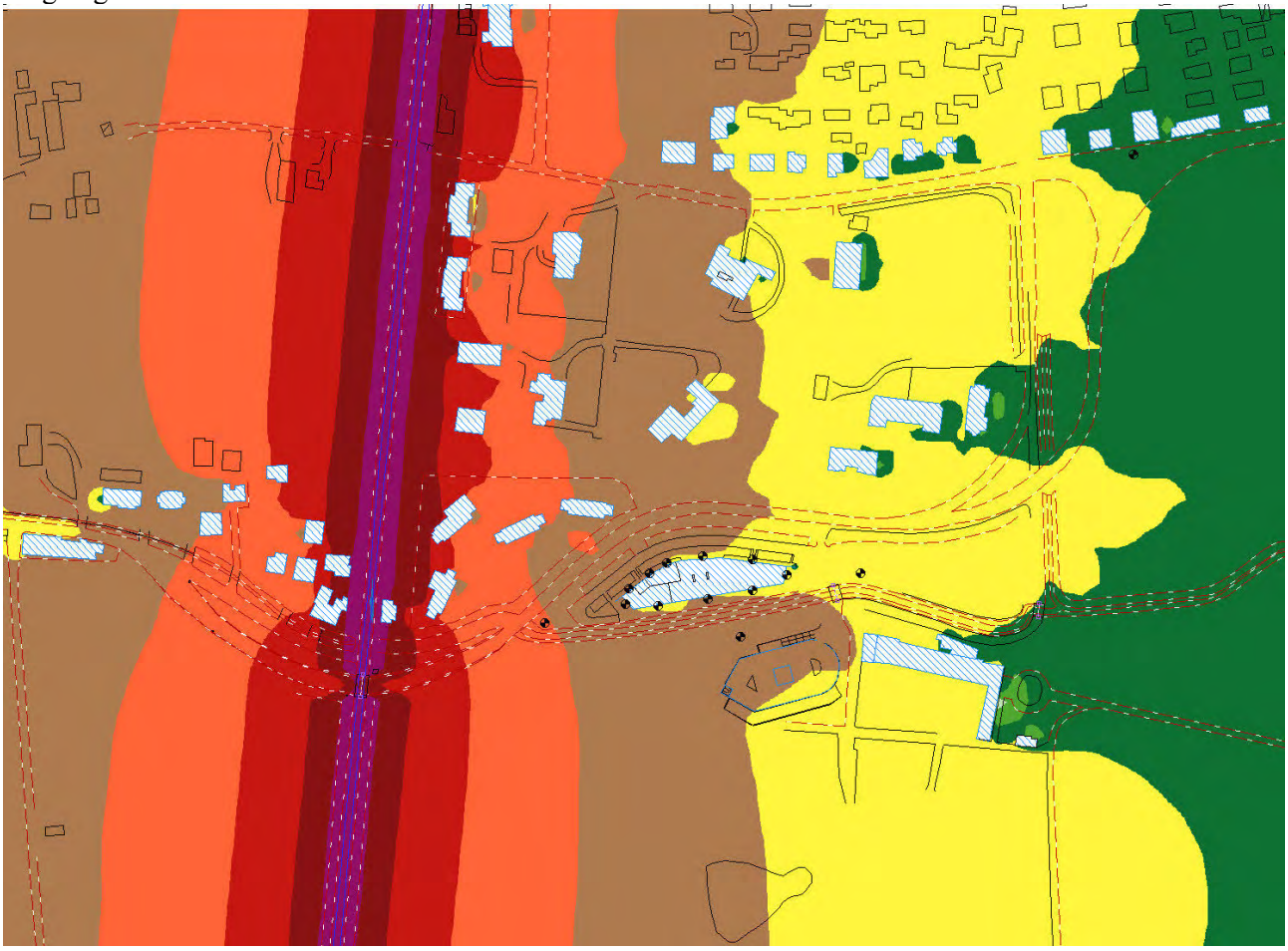
Si è considerato il solo periodo di riferimento diurno (dalle 06:00 alle 22:00), in base alla destinazione d'uso dell'edificio direzionale di progetto.

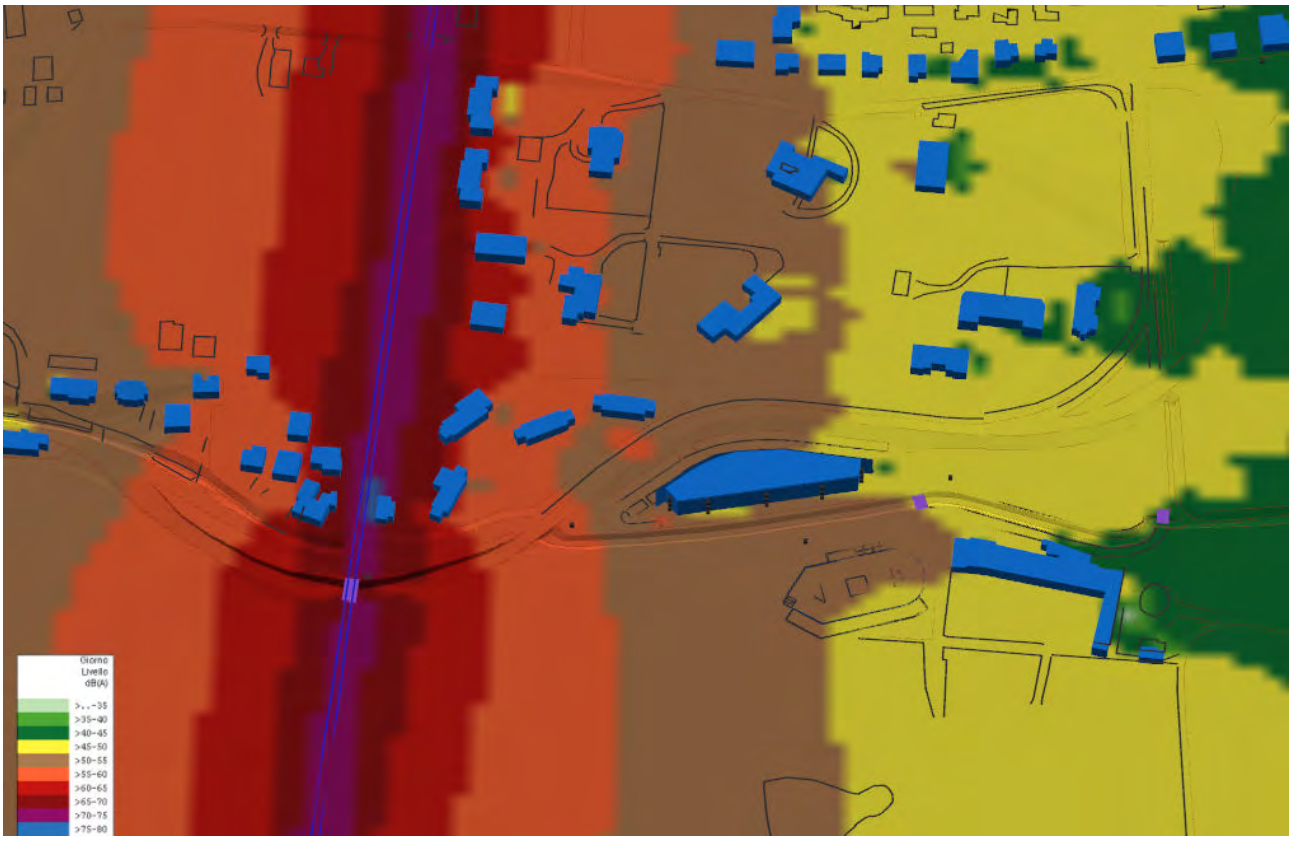
1. Livelli di immissione presso i ricettori, determinati dalla sola ferrovia (tratta Venezia – Treviso).

In questo caso viene simulato il contributo sonoro presso i 30 ricettori, determinato dal solo traffico ferroviario. Il valore limite di immissione qui considerato è il valore indicato dal DPR 459 / 1998 per la fascia B, pari a 65 dB(A) diurni.

Previsione del rumore	Giorno	Livelli sonori simulati
	misurato	Totale
	dB(A)	/dB(A)
Pm A	61,2	55,2
Pm B	62,7	51,3
Pm C	63,0	48,1
Pm D	59,7	43,8
	Limite	
Pr 01 pt	65	54,5
Pr 02 pt	65	52,6
Pr 03 pt	65	51,7
Pr 04 pt	65	50,3
Pr 05 pt	65	47,9
Pr 06 pt	65	40,6
Pr 07 pt	65	51,3
Pr 08 pt	65	52,1
Pr 09 pt	65	50,1
Pr 10 pt	65	51,1
Pr 11 p1 h. 6,30	65	54,8
Pr 12 p1 h. 6.30	65	53,0
Pr 13 p1 h. 6.30	65	52,1
Pr 14 p1 h. 6.30	65	50,8
Pr 15 p1 h. 6.30	65	48,7
Pr 16 p1 h. 6.30	65	42,4
Pr 17 p1 h. 6.30	65	51,4
Pr 18 p1 h. 6.30	65	52,1
Pr 19 p1 h. 6.30	65	50,1
Pr 20 p1 h. 6.30	65	51,2
Pr 21 p2 h. 10.65	65	55,4
Pr 22 p2 h. 10.65	65	52,9
Pr 23 p2 h. 10.65	65	52,5
Pr 24 p2 h. 10.65	65	51,6
Pr 25 p2 h. 10.65	65	49,9
Pr 26 p2 h. 10.65	65	36,6
Pr 27 p2 h. 10.65	65	51,0
Pr 28 p2 h. 10.65	65	51,9
Pr 29 p2 h. 10.65	65	49,9
Pr 30 p2 h. 10.65	65	51,4

Griglia giorno metri 0.25 x 0.25 h 4.00 solo contributo ferrovia.



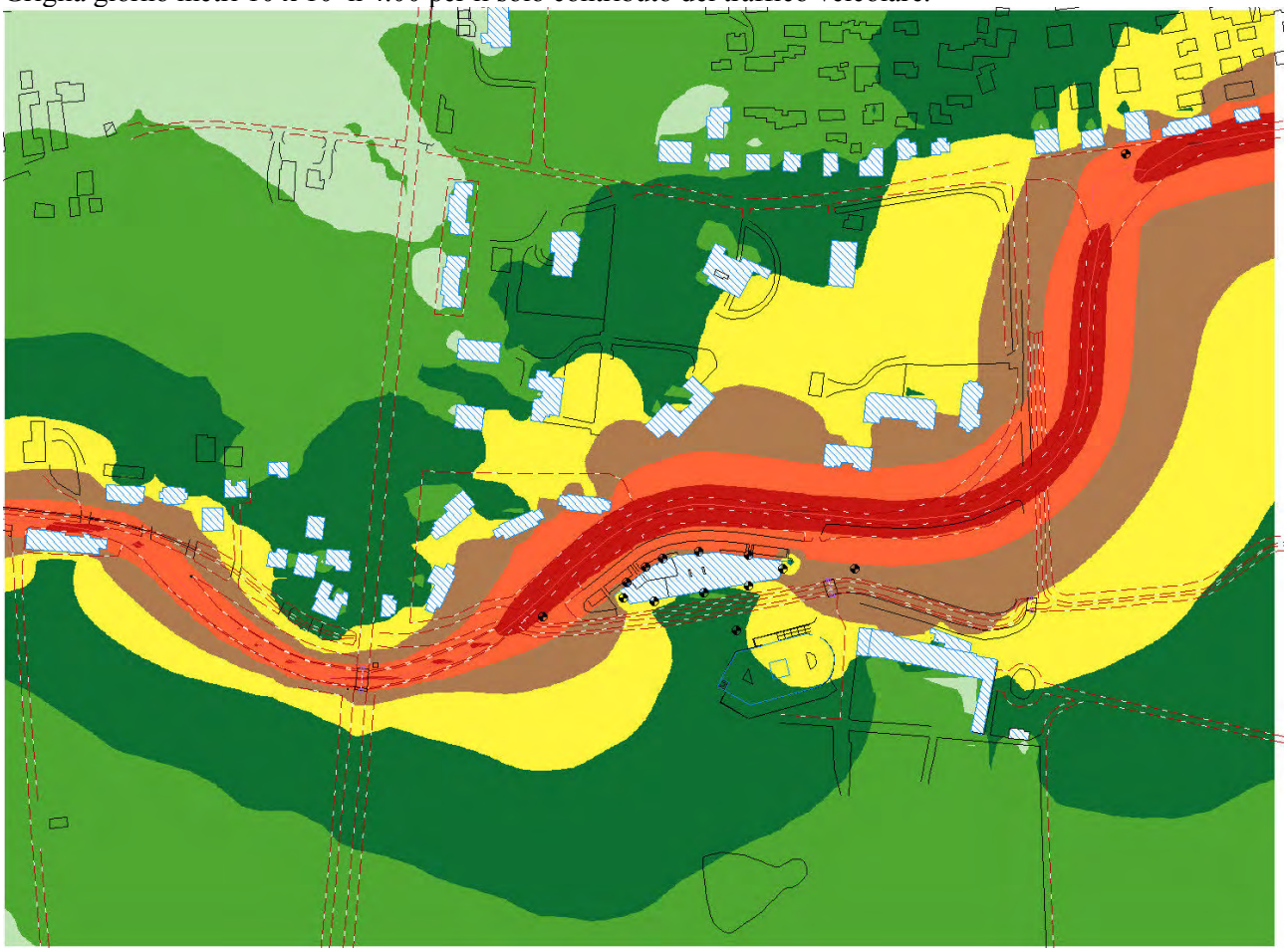


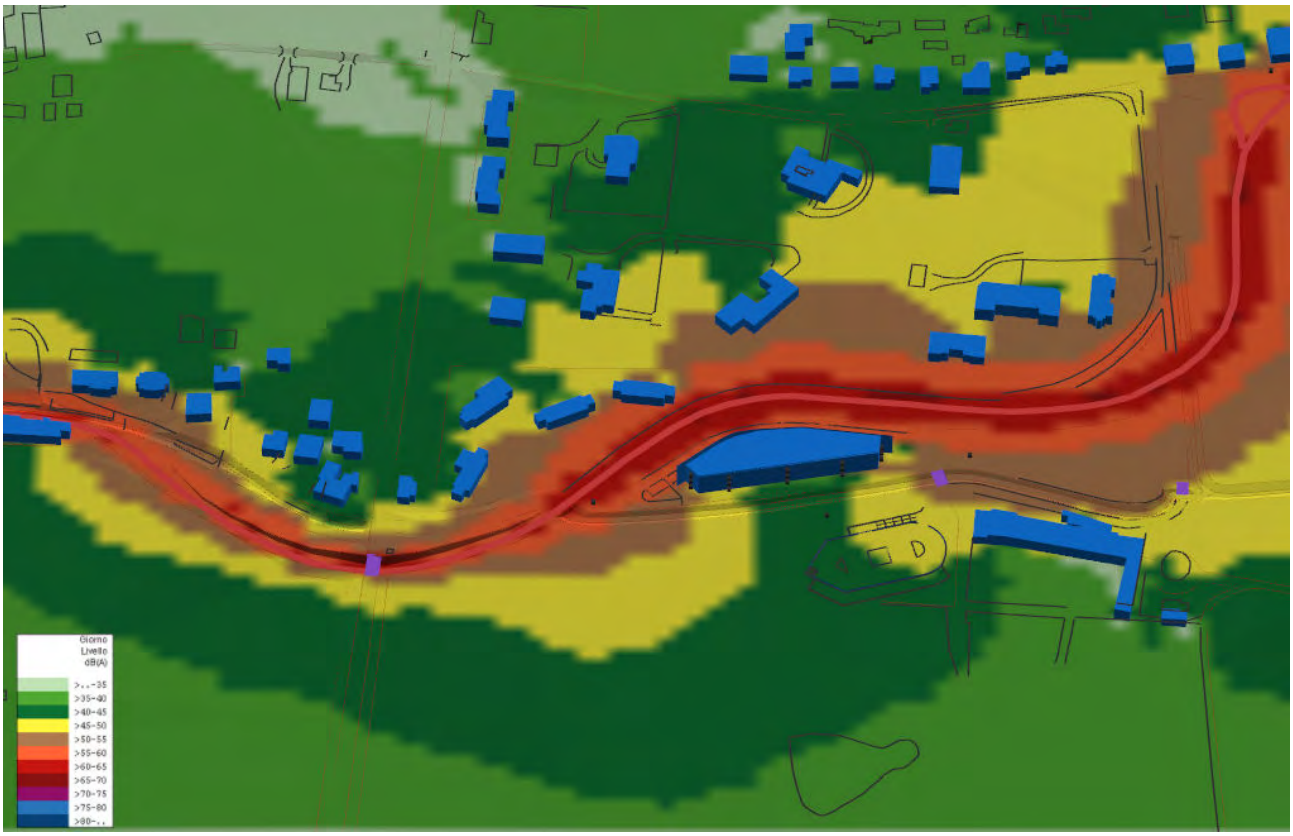
2. Livelli di immissione presso i ricettori, determinati dal solo traffico veicolare (via Gatta).

Contributo del solo traffico veicolare su via E. Gatta. In questa situazione, il valore preso a riferimento è il limite assoluto di immissione per la classe III (aree di tipo misto), in periodo diurno, cioè 60 dB(A).

Previsione del rumore		
	Giorno	
Punto ricevitore	LV	Totale
	/dB(A)	/dB(A)
Pm A	61,2	59,8
Pm B	62,7	44,6
Pm C	63,0	54,6
Pm D	59,7	57,3
Pr 01 pt	60	58,5
Pr 02 pt	60	57,9
Pr 03 pt	60	58,4
Pr 04 pt	60	58,8
Pr 05 pt	60	58,5
Pr 06 pt	60	48,5
Pr 07 pt	60	37,2
Pr 08 pt	60	38,3
Pr 09 pt	60	39,9
Pr 10 pt	60	46,0
Pr 11 p1 h. 6,30	60	58,4
Pr 12 p1 h. 6.30	60	57,8
Pr 13 p1 h. 6.30	60	58,3
Pr 14 p1 h. 6.30	60	58,7
Pr 15 p1 h. 6.30	60	58,4
Pr 16 p1 h. 6.30	60	48,5
Pr 17 p1 h. 6.30	60	38,0
Pr 18 p1 h. 6.30	60	39,4
Pr 19 p1 h. 6.30	60	40,6
Pr 20 p1 h. 6.30	60	46,2
Pr 21 p2 h. 10.65	60	58,2
Pr 22 p2 h. 10.65	60	57,5
Pr 23 p2 h. 10.65	60	58,1
Pr 24 p2 h. 10.65	60	58,5
Pr 25 p2 h. 10.65	60	58,2
Pr 26 p2 h. 10.65	60	48,5
Pr 27 p2 h. 10.65	60	38,6
Pr 28 p2 h. 10.65	60	39,7
Pr 29 p2 h. 10.65	60	40,5
Pr 30 p2 h. 10.65	60	46,1

Griglia giorno metri 10 x 10 h 4.00 per il solo contributo del traffico veicolare.



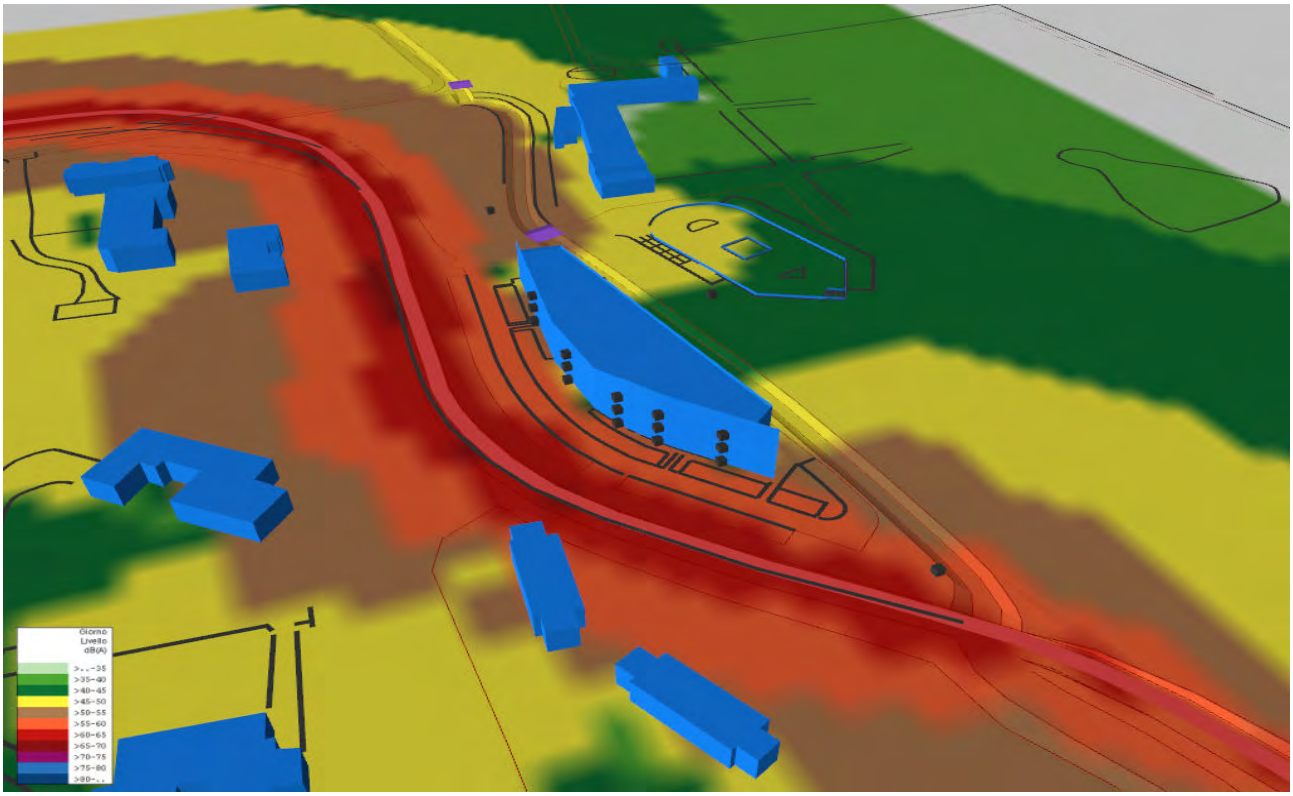


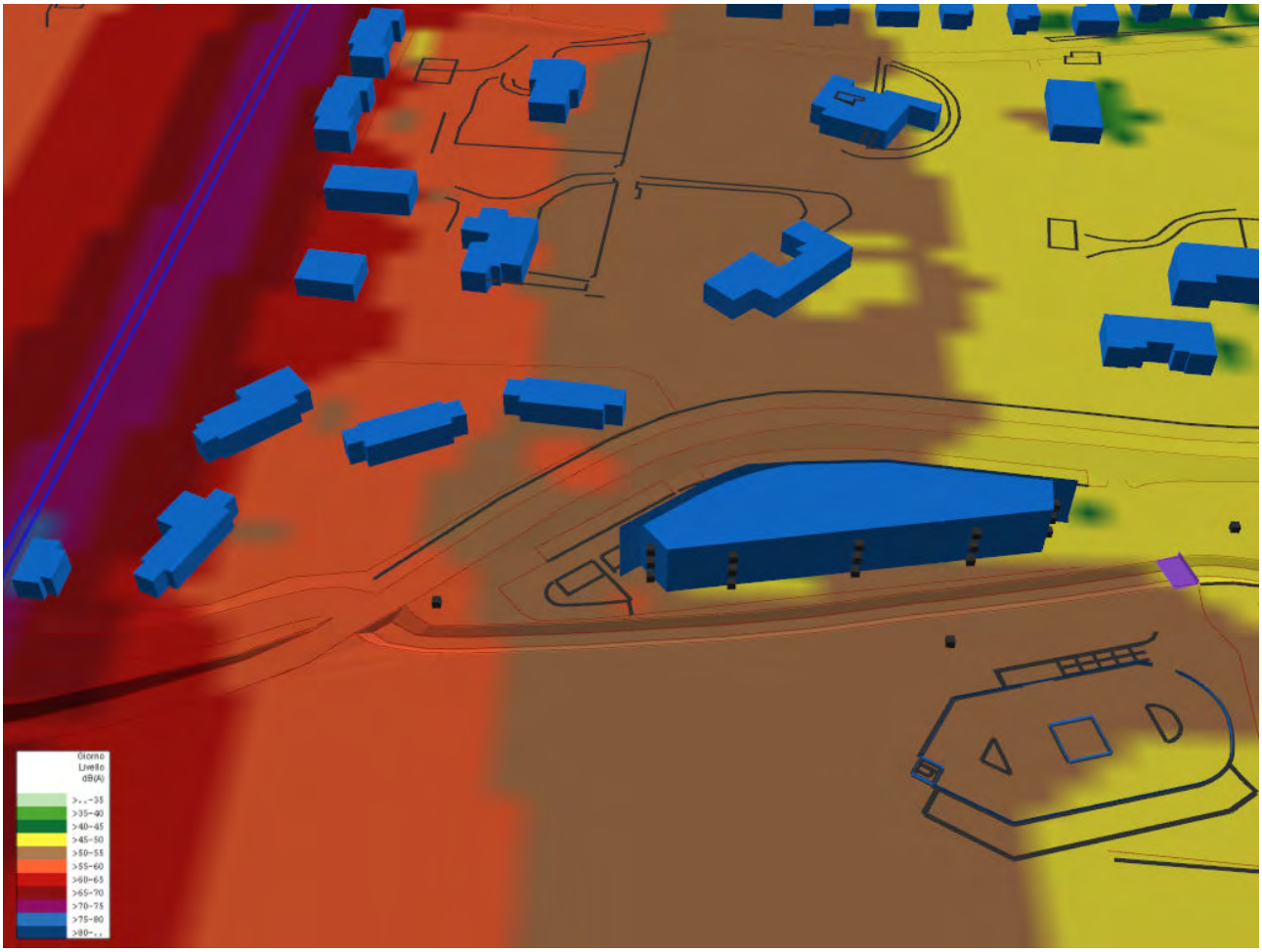
3. Livelli di immissione presso i ricettori, determinati da tutte le sorgenti sonore mobili presenti (ferrovia e traffico stradale).

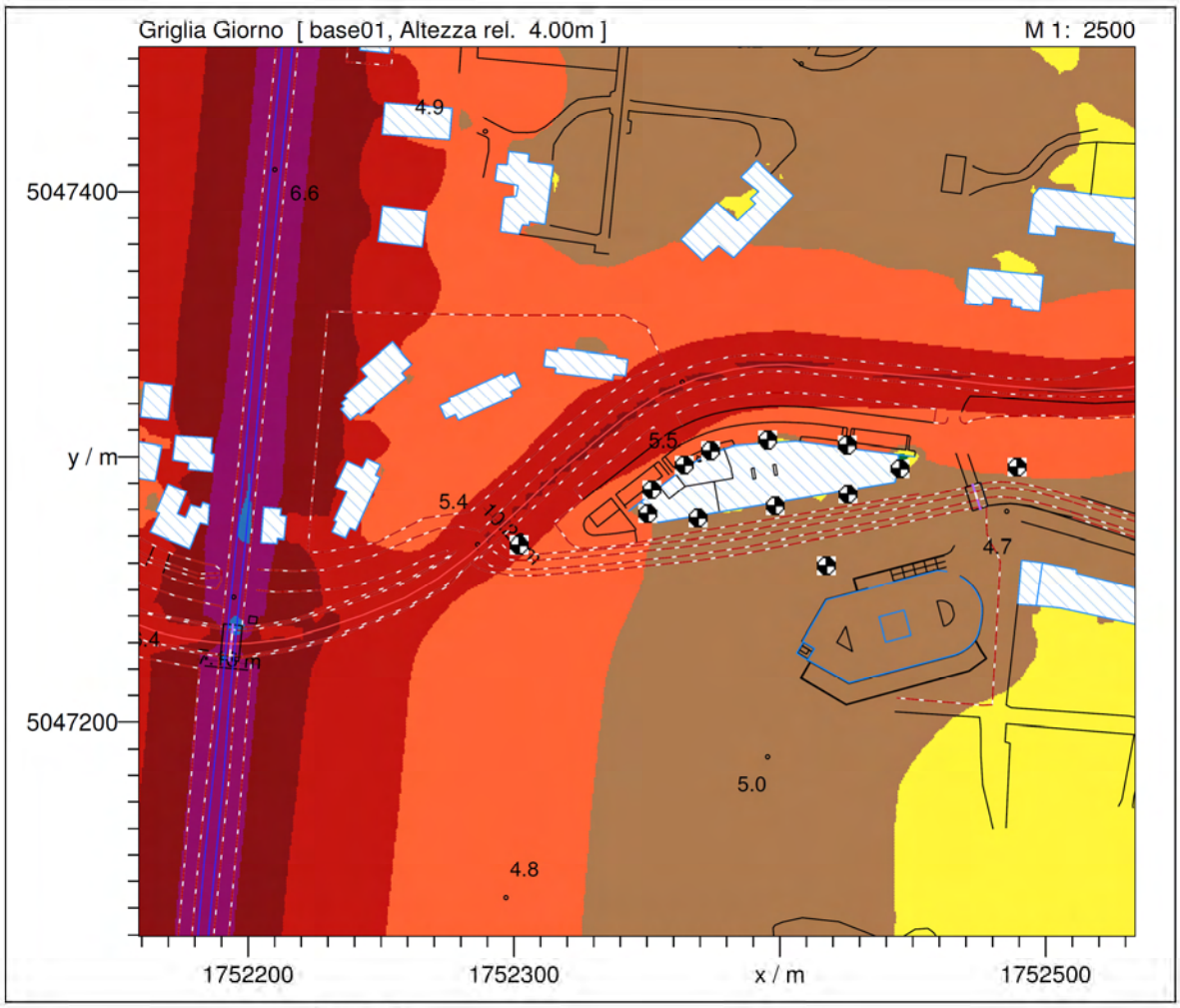
Nella terza situazione acustica considerata, si tiene conto del contributo complessivo dovuto a tutte le sorgenti sonore presenti: quindi, data l'assenza di rilevanti sorgenti sonore fisse, si valutano assieme i contributi dovuti al traffico ferroviario e al traffico stradale.

Anche se nella situazione 3 (tutte le sorgenti attive), i valori simulati dei livelli equivalenti presso i ricettori, non vanno confrontati con limiti di immissione, si nota come il limite di 60 dB(A) venga in ogni caso rispettato.

Punto ricettore	**Limite assoluto immissione diurno**	***Livello sonoro calcolato dB(A)***
Pr 01 pt	**60**	***59,9***
Pr 02 pt	**60**	***59,0***
Pr 03 pt	**60**	***59,3***
Pr 04 pt	**60**	***59,3***
Pr 05 pt	**60**	***58,8***
Pr 06 pt	**60**	***49,2***
Pr 07 pt	**60**	***51,4***
Pr 08 pt	**60**	***52,2***
Pr 09 pt	**60**	***50,5***
Pr 10 pt	**60**	***52,3***
Piano Primo	**Limite assoluto immissione diurno**	***Livello sonoro calcolato dB(A)***
Pr 11 p1 h. 6,30	**60**	***60,0***
Pr 12 p1 h. 6.30	**60**	***59,0***
Pr 13 p1 h. 6.30	**60**	***59,3***
Pr 14 p1 h. 6.30	**60**	***59,3***
Pr 15 p1 h. 6.30	**60**	***58,9***
Pr 16 p1 h. 6.30	**60**	***49,5***
Pr 17 p1 h. 6.30	**60**	***51,6***
Pr 18 p1 h. 6.30	**60**	***52,3***
Pr 19 p1 h. 6.30	**60**	***50,6***
Pr 20 p1 h. 6.30	**60**	***52,4***
Piano secondo	**Limite assoluto immissione diurno**	***Livello sonoro calcolato dB(A)***
Pr 21 p2 h. 10.65	**60**	***60,0***
Pr 22 p2 h. 10.65	**60**	***58,8***
Pr 23 p2 h. 10.65	**60**	***59,2***
Pr 24 p2 h. 10.65	**60**	***59,3***
Pr 25 p2 h. 10.65	**60**	***58,8***
Pr 26 p2 h. 10.65	**60**	***48,7***
Pr 27 p2 h. 10.65	**60**	***51,3***
Pr 28 p2 h. 10.65	**60**	***52,2***
Pr 29 p2 h. 10.65	**60**	***50,4***
Pr 30 p2 h. 10.65	**60**	***52,5***


Giorno
Livello
dB(A)
>...-35
>35-40
>40-45
>45-50
>50-55
>55-60
>60-65
>65-70
>70-75
>75-80
>80-...


Giorno
Livello
dB(A)
>...-35
>35-40
>40-45
>45-50
>50-55
>55-60
>60-65
>65-70
>70-75
>75-80
>80-...



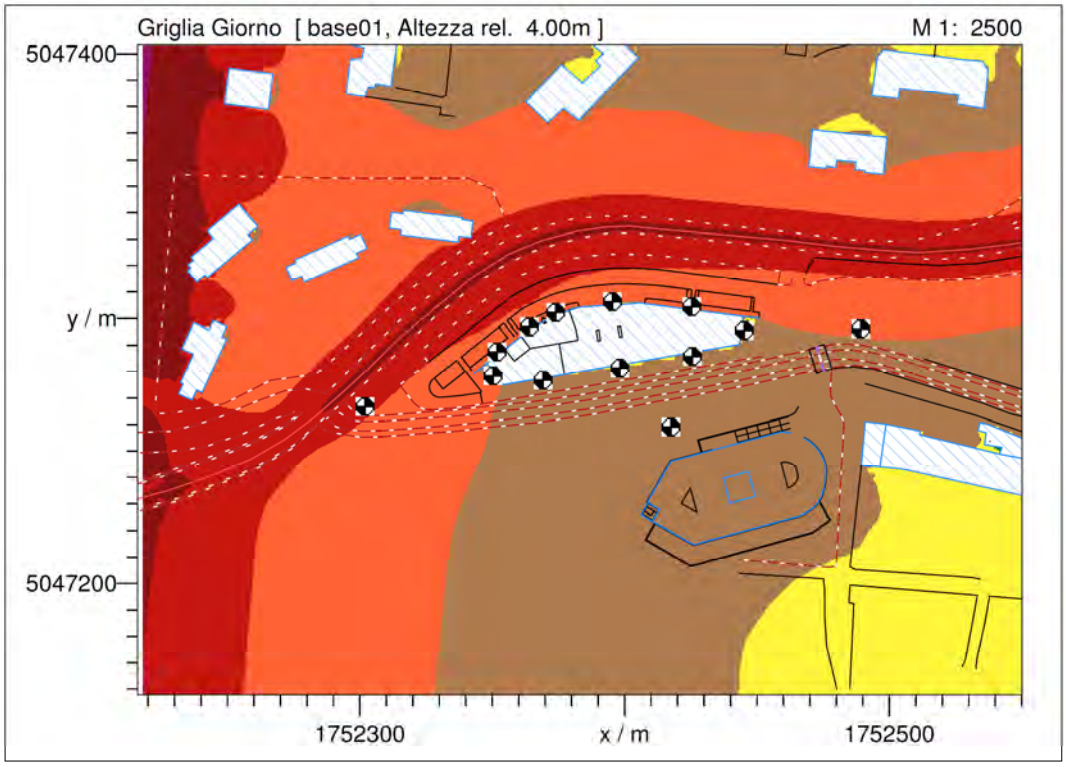
Giorno
Livello
dB(A)

>..-35
>35-40
>40-45
>45-50
>50-55
>55-60
>60-65
>65-70
>70-75
>75-80
>80-..

Ditta:

A cura di:

Progetto:



Giorno
Livello
dB(A)

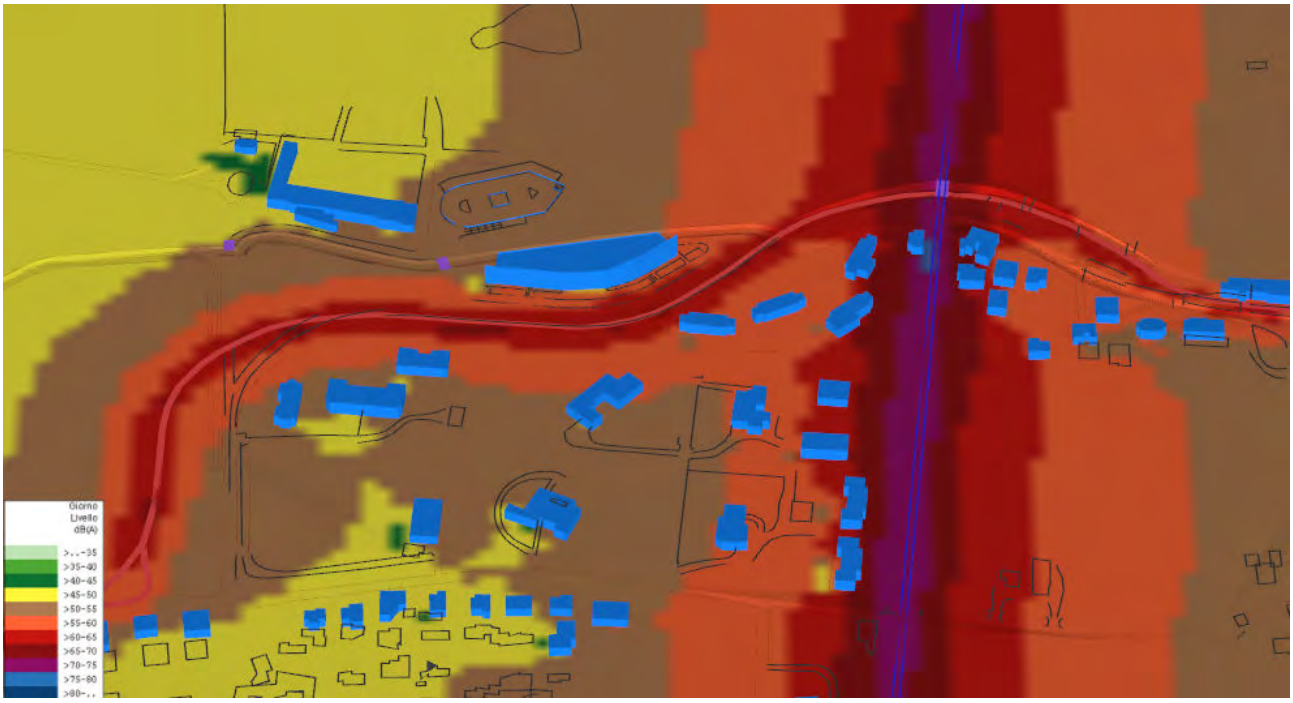
>..-35
>35-40
>40-45
>45-50
>50-55
>55-60
>60-65
>65-70
>70-75
>75-80
>80-..

Ditta:

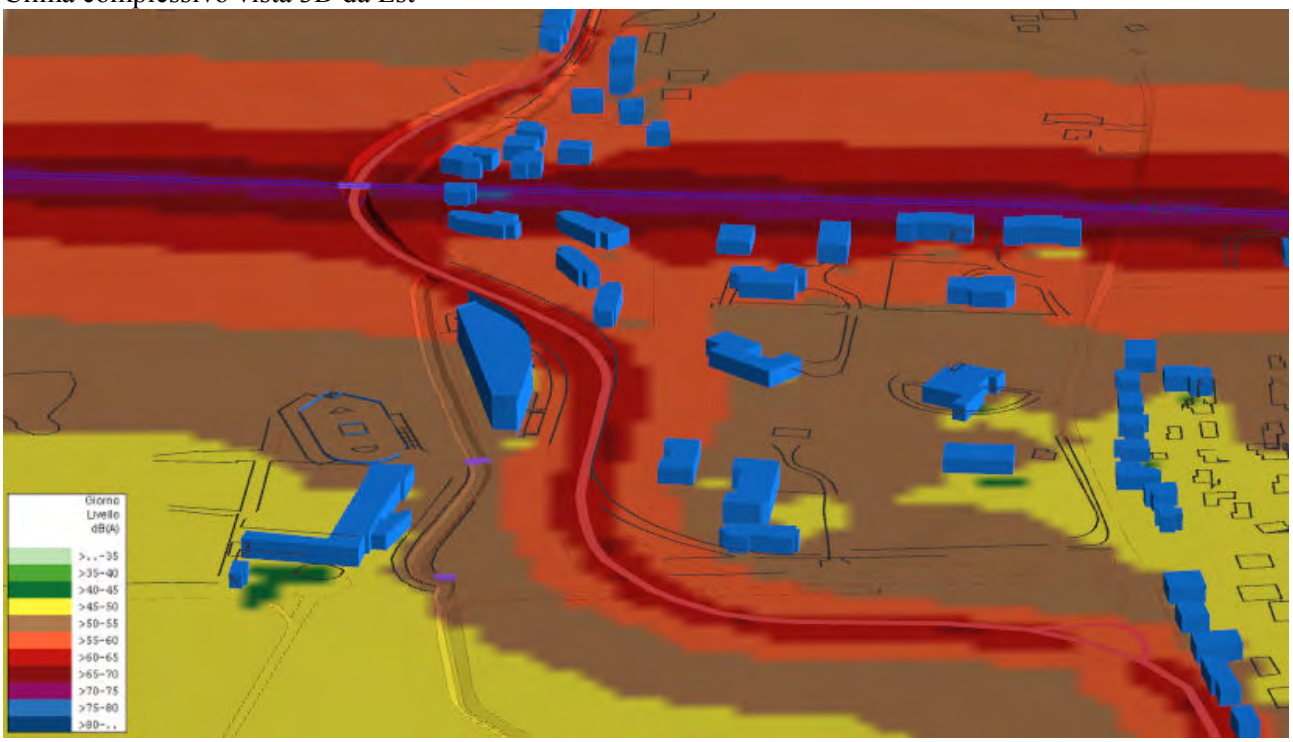
A cura di:

Progetto:

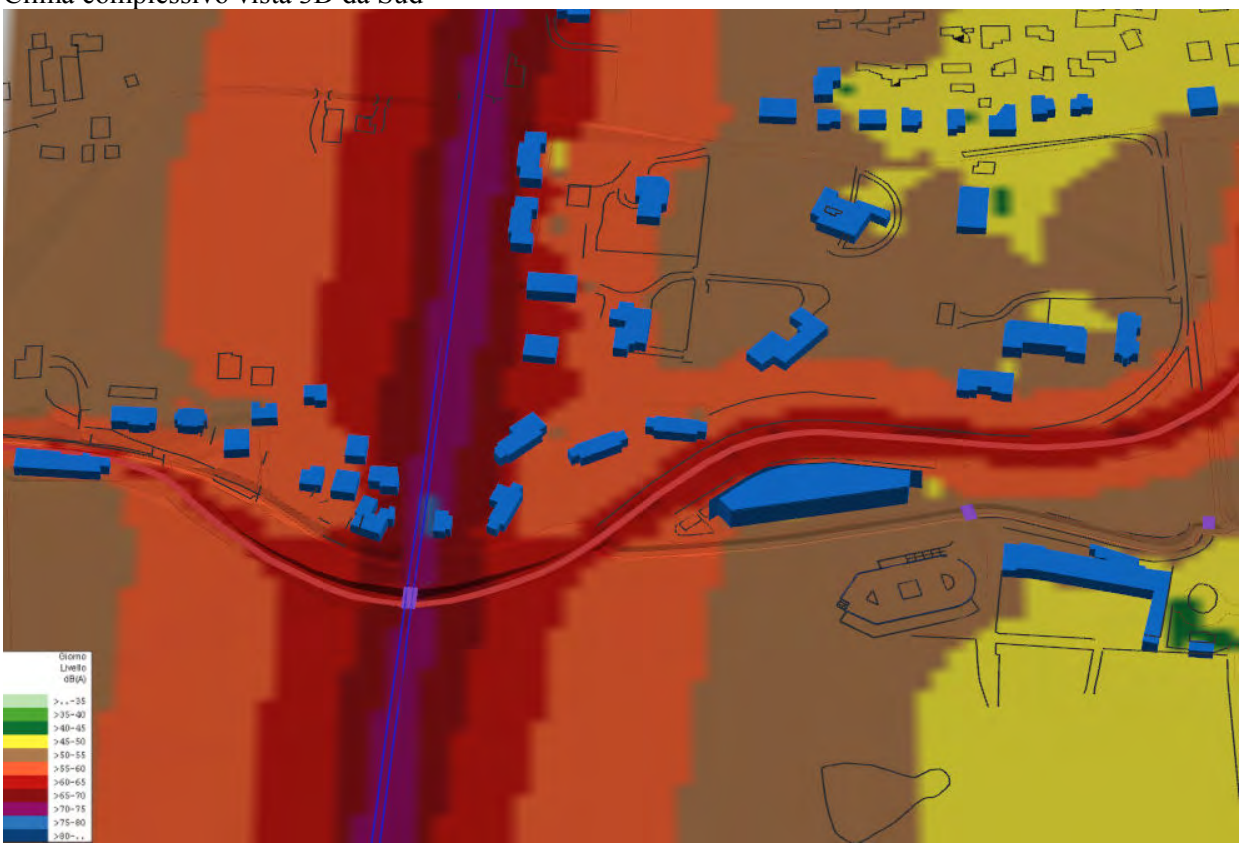
Clima acustico complessivo (strada + ferrovia) vista 3D da Nord.



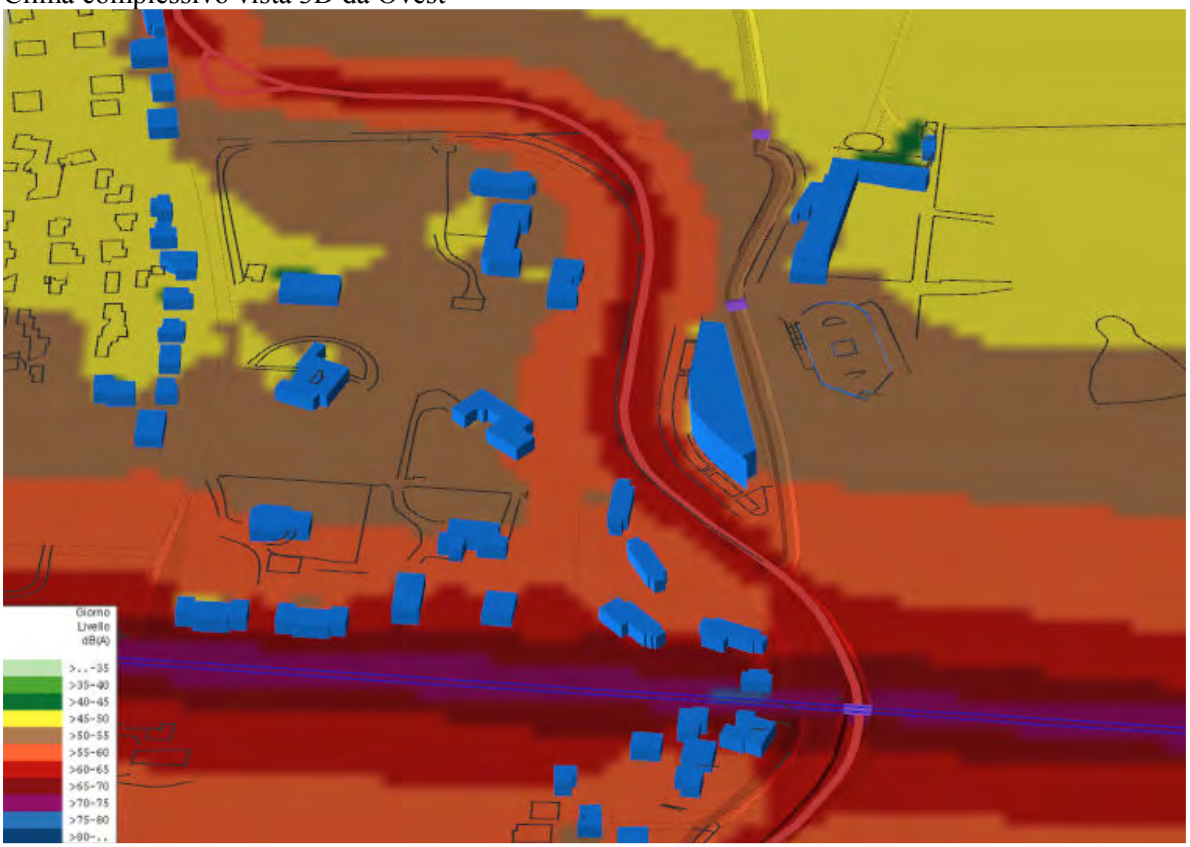
Clima complessivo vista 3D da Est



Clima complessivo vista 3D da Sud



Clima complessivo vista 3D da Ovest



In definitiva, si osserva che, durante il periodo diurno, nelle varie ipotesi considerate separatamente (solo traffico stradale, solo ferrovia, strada + ferrovia) i valori dei livelli assoluti di immissione presso i ricettori individuati, non superano i limiti di legge più restrittivi, di cui al D.P.C.M. 14/11/1997, ovvero il limite di immissione che compete all'area di tipo misto – III (60 dBA).

7. Conclusioni.

Per la redazione della presente valutazione previsionale di clima acustico, si è impiegato il modello di calcolo Woelfel IMMI2009. Al fine di tarare il modello di simulazione, si è provveduto ad una analisi dello stato di fatto dell'area in oggetto: sono state effettuate misurazioni fonometriche in postazioni significative, in periodo diurno, data la destinazione d'uso dell'edificio di progetto, si è mappata la frequenza e la consistenza del traffico veicolare e ferroviario, mediante analisi in campo con rilevazione diretta e mediante acquisizione dei dati.
Si sono quindi confrontati i dati rilevati attraverso le misure fonometriche, con i dati ottenuti dalla simulazione con il modello di calcolo, per verificarne l'attendibilità.
La simulazione effettuata con il modello di calcolo ha determinato i valori dei livelli sonori d'immissione [LAeq] in periodo diurno, presso i ricettori associati alle facciate dell'edificio direzionale di progetto.
Si è riscontrato che ai ricettori, posti in corrispondenza dell'edificio che si intende realizzare, non si verificano superamenti dei limiti di legge: non risultano pertanto necessarie opere di mitigazione.

Pordenone, 10 gennaio 2018

ing. Dino Abate
consulente in acustica edilizia
tecnico competente in acustica ex L. 447/95

Bibliografia

- AA.VV., IMMI 2009 – Reference Manual, Woelfel , Hoechberg 2009.
- R. Lazzarin, M. Strada, Elementi di Acustica Tecnica, CLEUP Padova

Allegati

- attestato tecnico competente in acustica
- certificati di taratura periodica della strumentazione fonometrica

ALLEGATO A

Regione Autonoma Friuli - Venezia Giulia

DIREZIONE REGIONALE DELL'AMBIENTE

Trieste, 16 LUG. 1998

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

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

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

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

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 estratto 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
A		
B		
B		
B		
B		
E		
E		
E		
E		
E		
I		
I		
I		
(		
(		
(		
(		
(		

Brüel & Kjær

The Calibration Laboratory
Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark

ilac-MRA

DANAK
CAL Reg.No. 307
Member of EA MLA

CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CDK1602993

CALIBRATION OF

Sound Level Meter:	Brüel & Kjær Type 2250	No: 3003550	Id: -
Microphone:	Brüel & Kjær Type 4189	No: 2906735	
Preamplifier:	Brüel & Kjær Type ZC-0032	No: 20580	
Supplied Calibrator:	Brüel & Kjær Type 4231	No: 2229720	
Software version:	BZ7224 Version 4.3.2	Pattern Approval:	PTB1.63-4069676 / 1.63-4069679
Instruction manual:	BE1712-22		

CUSTOMER

STUDIO ABATE ING. DINO
CORSO GARIBALDI, 47
33170 PORDENONE
PN, Italy

CALIBRATION CONDITIONS

Preconditioning: 4 hours at 23°C ± 3°C

Environment conditions: *See actual values in **Environmental conditions** sections.*

SPECIFICATIONS

The Sound Level Meter Brüel & Kjær Type 2250 has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC61672-1:2002 class 1. Procedures from IEC 61672-3:2006 were used to perform the periodic tests. The accreditation assures the traceability to the international units system SI.

PROCEDURE

The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær Sound Level Meter Calibration System 3630 with application software type 7763 (version 6.0 - DB: 6.01) by using procedure B&K proc 2250-4189 (IEC61672).

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: 2016-05-06

Date of issue: 2016-05-06

Jonas Johannessen
Calibration Technician

Morten Høngård Hansen
Approved Signatory

Reproduction of the complete certificate is allowed. Parts of the certificate may only be reproduced after written permission.

Brüel & Kjær

The Calibration Laboratory
Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark

1. Calibration Note

The calibration has been performed using microphone extension cable type AO 0441.

2. Summary

4.1. Preliminary inspection	Passed
4.2. Environmental conditions, Prior to calibration	Passed
4.3. Reference information	Passed
4.4. Indication at the calibration check frequency	Passed
4.5. Self-generated noise, Microphone installed	Passed
4.6. Acoustical signal tests of a frequency weighting, C weighting	Passed
4.7. Self-generated noise, Electrical	Passed
4.8. Electrical signal tests of frequency weightings, A weighting	Passed
4.9. Electrical signal tests of frequency weightings, C weighting	Passed
4.10. Electrical signal tests of frequency weightings, Z weighting	Passed
4.11. Frequency and time weightings at 1 kHz	Passed
4.12. Level linearity on the reference level range, Upper	Passed
4.13. Level linearity on the reference level range, Lower	Passed
4.14. Toneburst response, Time-weighting Fast	Passed
4.15. Toneburst response, Time-weighting Slow	Passed
4.16. Toneburst response, LAE	Passed
4.17. Peak C sound level, 8 kHz	Passed
4.18. Peak C sound level, 500 Hz	Passed
4.19. Overload indication	Passed
4.20. Environmental conditions, Following calibration	Passed

Conformance to the requirements of IEC 61672-3:2006, is demonstrated when the measured deviations extended by the actual expanded uncertainties of measurement, do not exceed the applicable tolerance limits given in IEC 61672-1:2002. (as specified in IEC 61672-3:2006 § 4.1)

The sound level meter submitted for periodic testing successfully completed the class 1 tests of IEC 61672-3:2006, for the environmental conditions under which the tests were performed.
As public evidence was available, from an independant testing organization responsible for approving the results of pattern evaluation tests performed in accordance with IEC 61672-2:2003, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the requirements in IEC 61672-1:2002, the sound level meter submitted for testing conforms to the class 1 requirements of IEC 61672-1:2002.

3. Instruments

	Instrument	Inventory No.
Generator	Brüel & Kjær, Type 3560	123560012
Voltmeter	Agilent, Type 34970A	142101010
AmplifierDivider	Brüel & Kjær, Type 3111	123111002
Adaptor	Brüel & Kjær, Type WA-0302-B 15 pF	150503007
Calibrator	Brüel & Kjær, Type 4226	124226016

4. Measurements

4.1. Preliminary inspection

Visually inspect instrument, and operate all relevant controls. (section 5)

	Result	
Visual inspection	OK	

4.2. Environmental conditions, Prior to calibration

Actual environmental conditions prior to calibration. (section 7)

	Measured	
	[Deg C/ kPa / % RH]	
Air temperature	22.80	
Air pressure	102.12	
Relative humidity	43.00	

4.3. Reference information

Information about reference range, level and channel. (section 19.h + 19.m)

	Value	
	[dB]	
Reference sound pressure level	94	
Reference level range	140	
Channel number	1	

4.4. Indication at the calibration check frequency

Measure and adjust sound level meter using the supplied calibrator. (section 9 + 19.m)

	Measured	Uncertainty	
	[dB / Hz]	[dB / Hz]	
Initial indication (supplied calibrator)	94.03	0.14	
Calibration check frequency (supplied calibrator)	1000.00	1.00	
Adjusted indication (supplied calibrator)	93.86	0.14	

4.5. Self-generated noise, Microphone installed

Self-generated noise measured with microphone submitted for periodic testing, and with sensitivity set to nominal microphone open circuit sensitivity. Averaging time is 30 seconds. An anechoic chamber is used to isolate environmental noise. (section 10.1)

	Max	Measured	Deviation	Uncertainty	
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
A weighted	17.70	16.77	-0.93	0.50	
Monitor Level	20.70	6.97	-13.73	0.50	

4.6. Acoustical signal tests of a frequency weighting, C weighting

Frequency weightings measured acoustically with a calibrated multi-frequency sound calibrator. Averaging time is 10 seconds, and the result is the average of 2 measurements. (section 11)

	Coupler Pressure Lc	Mic. Correction C4226	Body Influence	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty	
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
1000Hz, Ref. (1st)	94.30	0.10	-0.07	94.27	94.09	-1.1	1.1	-0.18	0.20	
1000Hz, Ref. (2nd)	94.30	0.10	-0.07	94.27	94.09	-1.1	1.1	-0.18	0.20	
1000Hz, Ref. (Average)	94.30	0.10	-0.07	94.27	94.09	-1.1	1.1	-0.18	0.20	
125.89Hz (1st)	94.27	0.00	0.00	93.96	94.00	-1.5	1.5	0.04	0.20	
125.89Hz (2nd)	94.27	0.00	0.00	93.96	94.00	-1.5	1.5	0.04	0.20	
125.89Hz (Average)	94.27	0.00	0.00	93.96	94.00	-1.5	1.5	0.04	0.20	
3981.1Hz (1st)	94.17	0.90	-0.09	92.45	92.38	-1.6	1.6	-0.07	0.30	
3981.1Hz (2nd)	94.17	0.90	-0.09	92.45	92.39	-1.6	1.6	-0.06	0.30	
3981.1Hz (Average)	94.17	0.90	-0.09	92.45	92.38	-1.6	1.6	-0.07	0.30	
7943.3Hz (1st)	93.72	2.80	-0.08	87.89	87.75	-3.1	2.1	-0.14	0.40	
7943.3Hz (2nd)	93.72	2.80	-0.08	87.89	87.75	-3.1	2.1	-0.14	0.40	
7943.3Hz (Average)	93.72	2.80	-0.08	87.89	87.75	-3.1	2.1	-0.14	0.40	

4.7. Self-generated noise, Electrical

Self-generated noise measured in most sensitive range, with electrical substitution for microphone, according to manufacturer's specifications. The noise is measured with sensitivity set to nominal microphone open circuit sensitivity.

Exceedance of the measured level above the corresponding level given in the instruction manual does not, by itself, mean that the performance of the sound level meter is no longer acceptable for many practical application. (section 10.2)

	Max	Measured	Uncertainty	
	[dB]	[dB]	[dB]	
A weighted	13.60	12.46	0.30	
C weighted	14.30	12.73	0.30	
Z weighted	19.40	18.06	0.30	

4.8. Electrical signal tests of frequency weightings, A weighting

Frequency response measured with electrical signal relative to level at 1 kHz in reference range. (section 12)

	Input Level	Expected	Measured	El.+Acous. Resp.	Body Influence	Corr. Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty	
	[dBV]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
1000Hz, Ref.	-24.60	95.00	95.00	0.01	-0.07	94.94	-1.1	1.1	-0.06	0.12	
63.096Hz	1.60	95.00	95.00	0.00	0.00	95.00	-1.5	1.5	0.00	0.12	
125.89Hz	-8.50	95.00	95.01	0.00	0.00	95.01	-1.5	1.5	0.01	0.12	
251.19Hz	-16.00	95.00	94.97	0.00	0.07	95.04	-1.4	1.4	0.04	0.12	
501.19Hz	-21.40	95.00	94.97	-0.01	0.22	95.18	-1.4	1.4	0.18	0.12	
1995.3Hz	-25.80	95.00	95.01	0.04	-0.09	94.96	-1.6	1.6	-0.04	0.12	
3981.1Hz	-25.60	95.00	95.00	0.04	-0.09	94.95	-1.6	1.6	-0.05	0.12	
7943.3Hz	-23.50	95.00	95.00	-0.03	-0.08	94.89	-3.1	2.1	-0.11	0.12	
15849Hz	-18.00	95.00	94.10	0.87	0.11	95.08	-17.0	3.5	0.08	0.12	

4.9. Electrical signal tests of frequency weightings, C weighting

Frequency response measured with electrical signal relative to level at 1 kHz in reference range. (section 12)

	Input Level	Expected	Measured	El.+Acous. Resp.	Body Influence	Corr. Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty	
	[dBV]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
1000Hz, Ref.	-24.60	95.00	95.00	0.01	-0.07	94.94	-1.1	1.1	-0.06	0.12	
63.096Hz	-23.80	95.00	94.97	0.00	0.00	94.97	-1.5	1.5	-0.03	0.12	
125.89Hz	-24.40	95.00	95.02	0.00	0.00	95.02	-1.5	1.5	0.02	0.12	
251.19Hz	-24.60	95.00	94.99	0.00	0.07	95.06	-1.4	1.4	0.06	0.12	
501.19Hz	-24.60	95.00	95.03	-0.01	0.22	95.24	-1.4	1.4	0.24	0.12	
1995.3Hz	-24.40	95.00	95.03	0.04	-0.09	94.98	-1.6	1.6	-0.02	0.12	
3981.1Hz	-23.80	95.00	95.00	0.04	-0.09	94.95	-1.6	1.6	-0.05	0.12	
7943.3Hz	-21.60	95.00	94.99	-0.03	-0.08	94.88	-3.1	2.1	-0.12	0.12	
15849Hz	-16.10	95.00	94.07	0.87	0.11	95.05	-17.0	3.5	0.05	0.12	

4.10. Electrical signal tests of frequency weightings, Z weighting

Frequency response measured with electrical signal relative to level at 1 kHz in reference range. (section 12)

	Input Level	Expected	Measured	El.+Acous. Resp.	Body Influence	Corr. Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty	
	[dBV]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
1000Hz, Ref.	-24.59	95.00	95.00	0.01	-0.07	94.94	-1.1	1.1	-0.06	0.12	
63.096Hz	-24.59	95.00	95.00	0.00	0.00	95.00	-1.5	1.5	0.00	0.12	
125.89Hz	-24.59	95.00	95.00	0.00	0.00	95.00	-1.5	1.5	0.00	0.12	
251.19Hz	-24.59	95.00	95.00	0.00	0.07	95.07	-1.4	1.4	0.07	0.12	
501.19Hz	-24.59	95.00	95.00	-0.01	0.22	95.21	-1.4	1.4	0.21	0.12	
1995.3Hz	-24.59	95.00	95.01	0.04	-0.09	94.96	-1.6	1.6	-0.04	0.12	
3981.1Hz	-24.59	95.00	95.03	0.04	-0.09	94.98	-1.6	1.6	-0.02	0.12	
7943.3Hz	-24.59	95.00	95.00	-0.03	-0.08	94.89	-3.1	2.1	-0.11	0.12	
15849Hz	-24.59	95.00	94.13	0.87	0.11	95.11	-17.0	3.5	0.11	0.12	

4.11. Frequency and time weightings at 1 kHz

Frequency and time weighting measured at 1 kHz with electrical signal in reference range. Measured relative to A-weighted and Fast response. (section 13)

	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty	
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
LAF, Ref.	94.00	94.00	-0.4	0.4	0.00	0.12	
LCF	94.00	94.00	-0.4	0.4	0.00	0.12	
LZF	94.00	94.00	-0.4	0.4	0.00	0.12	
LAS	94.00	93.94	-0.3	0.3	-0.06	0.12	
LAeq	94.00	93.99	-0.3	0.3	-0.01	0.12	

4.12. Level linearity on the reference level range, Upper

Level linearity in reference range, measured at 8 kHz until overload. (section 14)

	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty	
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
94 dB	94.00	94.00	-1.1	1.1	0.00	0.13	
99 dB	99.00	99.01	-1.1	1.1	0.01	0.13	
104 dB	104.00	104.01	-1.1	1.1	0.01	0.13	
109 dB	109.00	109.01	-1.1	1.1	0.01	0.13	
114 dB	114.00	114.03	-1.1	1.1	0.03	0.13	
119 dB	119.00	119.02	-1.1	1.1	0.02	0.13	
124 dB	124.00	124.03	-1.1	1.1	0.03	0.13	
129 dB	129.00	129.03	-1.1	1.1	0.03	0.13	
134 dB	134.00	134.03	-1.1	1.1	0.03	0.13	
135 dB	135.00	135.03	-1.1	1.1	0.03	0.13	
136 dB	136.00	136.02	-1.1	1.1	0.02	0.13	
137 dB	137.00	137.02	-1.1	1.1	0.02	0.13	
138 dB	138.00	138.03	-1.1	1.1	0.03	0.13	
139 dB	139.00	139.02	-1.1	1.1	0.02	0.13	
140 dB	140.00	140.02	-1.1	1.1	0.02	0.13	

4.13. Level linearity on the reference level range, Lower

Level linearity in reference range, measured at 8 kHz down to lower limit, or until underrange. (section 14)

	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty	
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
94 dB	94.00	94.00	-1.1	1.1	0.00	0.13	
89 dB	89.00	88.98	-1.1	1.1	-0.02	0.13	
84 dB	84.00	83.98	-1.1	1.1	-0.02	0.13	
79 dB	79.00	78.99	-1.1	1.1	-0.01	0.13	
74 dB	74.00	73.99	-1.1	1.1	-0.01	0.13	
69 dB	69.00	68.98	-1.1	1.1	-0.02	0.13	
64 dB	64.00	63.98	-1.1	1.1	-0.02	0.13	
59 dB	59.00	58.98	-1.1	1.1	-0.02	0.13	
54 dB	54.00	53.98	-1.1	1.1	-0.02	0.13	
49 dB	49.00	48.99	-1.1	1.1	-0.01	0.13	
44 dB	44.00	43.99	-1.1	1.1	-0.01	0.13	
39 dB	39.00	39.00	-1.1	1.1	0.00	0.24	
34 dB	34.00	34.03	-1.1	1.1	0.03	0.24	
29 dB	29.00	29.10	-1.1	1.1	0.10	0.24	
28 dB	28.00	28.12	-1.1	1.1	0.12	0.24	
27 dB	27.00	27.15	-1.1	1.1	0.15	0.24	
26 dB	26.00	26.19	-1.1	1.1	0.19	0.24	
25 dB	25.00	25.26	-1.1	1.1	0.26	0.24	

4.14. Toneburst response, Time-weighting Fast

Response to 4 kHz toneburst measured in reference range, relative to continuous signal. (section 16)

	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty	
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
Continuous, Ref.	137.00	137.00	-0.8	0.8	0.00	0.12	
200 ms Burst	136.00	136.00	-0.8	0.8	0.00	0.12	
2 ms Burst	119.00	118.93	-1.8	1.3	-0.07	0.12	
0.25 ms Burst	110.00	109.85	-3.3	1.3	-0.15	0.12	

4.15. Toneburst response, Time-weighting Slow

Response to 4 kHz toneburst measured in reference range, relative to continuous signal. (section 16)

	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty	
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
Continuous, Ref.	137.00	137.00	-0.8	0.8	0.00	0.12	
200 ms Burst	129.60	129.63	-0.8	0.8	0.03	0.12	
2 ms Burst	110.00	110.02	-3.3	1.3	0.02	0.12	

Brüel & Kjær

The Calibration Laboratory
Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark

4.16. Toneburst response, LAE

Response to 4 kHz toneburst measured in reference range, relative to continuous signal. (section 16)

	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty	
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
Continuous, Ref.	137.00	137.00	-0.8	0.8	0.00	0.11	
200 ms Burst	130.00	130.00	-0.8	0.8	0.00	0.11	
2 ms Burst	110.00	109.96	-1.8	1.3	-0.04	0.11	
0.25 ms Burst	101.00	100.85	-3.3	1.3	-0.15	0.11	

4.17. Peak C sound level, 8 kHz

Peak-response to a 8 kHz single- cycle sine measured in least-sensitive range, relative to continuous signal. (section 17)

	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty	
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
Continuous, Ref.	135.00	135.00	-0.4	0.4	0.00	0.09	
Single Sine	138.40	138.42	-2.4	2.4	0.02	0.12	

4.18. Peak C sound level, 500 Hz

Peak-response to a 500 Hz half-cycle sine measured in least-sensitive range, relative to continuous signal. (section 17)

	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty	
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
Continuous, Ref.	135.00	135.00	-0.4	0.4	0.00	0.09	
Half-sine, Positive	137.40	137.12	-1.4	1.4	-0.28	0.12	
Half-sine, Negative	137.40	137.12	-1.4	1.4	-0.28	0.12	

4.19. Overload indication

Overload indication in the least sensitive range determined with a 4 kHz positive/negative half-cycle signal. (section 18)

	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty	
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
Continuous	140.00	-0.4	0.4	0.00	0.20	
Half-sine, Positive	141.92	-10.0	10.0	1.92	0.20	
Half-sine, Negative	141.42	-10.0	10.0	1.42	0.20	
Difference	141.42	-1.8	1.8	-0.50	0.30	

4.20. Environmental conditions, Following calibration

Actual environmental conditions following calibration. (section 7)

	Measured	
	[Deg / kPa / % RH]	
Air temperature	22.90	
Air pressure	102.10	
Relative humidity	43.00	

Brüel & Kjær

The Calibration Laboratory
Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark

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 peerevaluation.
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.

Brüel & Kjær

The Calibration Laboratory
Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark

ilac-MRA

DANAK
CAL Reg.No. 307
Member of EA MLA

CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CDK1602980

CALIBRATION OF

Calibrator:	Brüel & Kjær Type 4231	No: 2229720 Id: -
½ Inch adaptor:	Brüel & Kjær Type UC-0210	
Pattern Approval:	PTB-1.61-4057176	

CUSTOMER

STUDIO ABATE ING. DINO
CORSO GARIBALDI, 47
33170 PORDENONE
PN, Italy

CALIBRATION CONDITIONS

Preconditioning:	4 hours at 23°C ± 3°C
Environment conditions:	Pressure: 102.17 kPa. Humidity: 44 % RH. Temperature: 22.6 °C.

SPECIFICATIONS

The 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: 2016-05-06

Date of issue: 2016-05-06

Lene Petersen
Calibration Technician

Erik Bruus
Approved Signatory

Reproduction of the complete certificate is allowed. Parts of the certificate may only be reproduced after written permission.

Brüel & Kjær

The Calibration Laboratory
Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark

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	114.04	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	999.98	0.10

2.3 Total Distortion

Distortion mode: [X] TD [ ] THD

Calibration Level [dB]	Accept Limit [%]	Measured Distortion [%]	Measurement Uncertainty [%]
94	2.25	0.48	0.25
114	2.25	0.17	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.

Brüel & Kjær

The Calibration Laboratory
Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark

3. Calibration Equipment

	Instrument	Inventory No.
Sound Source, Reference	Brüel & Kjær, Type 4228	124228027
PULSE Analyzer	Brüel & Kjær, Type 3560-C	123560010
Transfer Microphone	Brüel & Kjær, Type 4192-L-001	124192027

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.

Brüel & Kjær

The Calibration Laboratory
Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark

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 peerevaluation. 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.

Brüel & Kjær

The Calibration Laboratory
Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark

ilac-MRA

DANAK
CAL Reg.No. 307
Member of EA MLA

CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CDK1600657

CALIBRATION OF

Sound Level Meter:	Brüel & Kjær Type 2250	No: 2693798	Id: -
Microphone:	Brüel & Kjær Type 4189	No: 2680909	
Preamplifier:	Brüel & Kjær Type ZC-0032	No: 11932	
Supplied Calibrator:	Brüel & Kjær Type 4231	No: 3004572	
Software version:	BZ7224 Version 3.5.3	Pattern Approval:	PTB1.63-4061061 / 1.63-4061064
Instruction manual:	BE1712-18		

CUSTOMER

STUDIO ABATE ING. DINO
CORSO GARIBALDI, 47
33170 PORDENONE
PN, Italy

CALIBRATION CONDITIONS

Preconditioning: 4 hours at 23°C ± 3°C

Environment conditions: *See actual values in **Environmental conditions** sections.*

SPECIFICATIONS

The Sound Level Meter Brüel & Kjær Type 2250 has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC61672-1:2002 class 1. Procedures from IEC 61672-3:2006 were used to perform the periodic tests. The accreditation assures the traceability to the international units system SI.

PROCEDURE

The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær Sound Level Meter Calibration System 3630 with application software type 7763 (version 5.1 - DB: 5.10) by using procedure B&K proc 2250-4189 (IEC61672).

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: 2016-01-28

Date of issue: 2016-01-28

Lene Petersen
Calibration Technician

Jonas Johannessen
Approved Signatory

Reproduction of the complete certificate is allowed. Parts of the certificate may only be reproduced after written permission.

Brüel & Kjær

The Calibration Laboratory
Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark

1. Calibration Note

n/a

2. Summary

4.1. Preliminary inspection	Passed
4.2. Environmental conditions, Prior to calibration	Passed
4.3. Reference information	Passed
4.4. Indication at the calibration check frequency	Passed
4.5. Self-generated noise, Microphone installed	Passed
4.6. Acoustical signal tests of a frequency weighting, C weighting	Passed
4.7. Self-generated noise, Electrical	Passed
4.8. Electrical signal tests of frequency weightings, A weighting	Passed
4.9. Electrical signal tests of frequency weightings, C weighting	Passed
4.10. Electrical signal tests of frequency weightings, Z weighting	Passed
4.11. Frequency and time weightings at 1 kHz	Passed
4.12. Level linearity on the reference level range, Upper	Passed
4.13. Level linearity on the reference level range, Lower	Passed
4.14. Toneburst response, Time-weighting Fast	Passed
4.15. Toneburst response, Time-weighting Slow	Passed
4.16. Toneburst response, LAE	Passed
4.17. Peak C sound level, 8 kHz	Passed
4.18. Peak C sound level, 500 Hz	Passed
4.19. Overload indication	Passed
4.20. Environmental conditions, Following calibration	Passed

Conformance to the requirements of IEC 61672-3:2006, is demonstrated when the measured deviations extended by the actual expanded uncertainties of measurement, do not exceed the applicable tolerance limits given in IEC 61672-1:2002. (as specified in IEC 61672-3:2006 § 4.1)

The sound level meter submitted for periodic testing successfully completed the class 1 tests of IEC 61672-3:2006, for the environmental conditions under which the tests were performed.
As public evidence was available, from an independant testing organization responsible for approving the results of pattern evaluation tests performed in accordance with IEC 61672-2:2003, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the requirements in IEC 61672-1:2002, the sound level meter submitted for testing conforms to the class 1 requirements of IEC 61672-1:2002.

3. Instruments

	Instrument	Inventory No.
Generator	Brüel & Kjær, Type 3560	123560012
Voltmeter	Agilent, Type 34970A	142101010
AmplifierDivider	Brüel & Kjær, Type 3111	123111002
Adaptor	Brüel & Kjær, Type WA-0302-B 15 pF	150503007
Calibrator	Brüel & Kjær, Type 4226	124226017

4. Measurements

4.1. Preliminary inspection

Visually inspect instrument, and operate all relevant controls. (section 5)

	Result	
Visual inspection	OK	

4.2. Environmental conditions, Prior to calibration

Actual environmental conditions prior to calibration. (section 7)

	Measured	
	[Deg C/ kPa / % RH]	
Air temperature	22.70	
Air pressure	99.91	
Relative humidity	44.00	

4.3. Reference information

Information about reference range, level and channel. (section 19.h + 19.m)

	Value	
	[dB]	
Reference sound pressure level	94	
Reference level range	140	
Channel number	1	

4.4. Indication at the calibration check frequency

Measure and adjust sound level meter using the supplied calibrator. (section 9 + 19.m)

	Measured	Uncertainty	
	[dB / Hz]	[dB / Hz]	
Initial indication (supplied calibrator)	93.93	0.14	
Calibration check frequency (supplied calibrator)	1000.00	1.00	
Adjusted indication (supplied calibrator)	93.86	0.14	

4.5. Self-generated noise, Microphone installed

Self-generated noise measured with microphone submitted for periodic testing, and with sensitivity set to nominal microphone open circuit sensitivity. Averaging time is 30 seconds. An anechoic chamber is used to isolate environmental noise. (section 10.1)

	Max	Measured	Deviation	Uncertainty	
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
A weighted	17.70	16.63	-1.07	0.50	
Monitor Level	20.70	7.00	-13.70	0.50	

4.6. Acoustical signal tests of a frequency weighting, C weighting

Frequency weightings measured acoustically with a calibrated multi-frequency sound calibrator. Averaging time is 10 seconds, and the result is the average of 2 measurements. (section 11)

	Coupler Pressure Lc	Mic. Correction C4226	Body Influence	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty	
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
1000Hz, Ref. (1st)	94.09	0.10	-0.07	94.06	93.94	-1.1	1.1	-0.12	0.20	
1000Hz, Ref. (2nd)	94.09	0.10	-0.07	94.06	93.94	-1.1	1.1	-0.12	0.20	
1000Hz, Ref. (Average)	94.09	0.10	-0.07	94.06	93.94	-1.1	1.1	-0.12	0.20	
125.89Hz (1st)	94.05	0.00	0.00	93.80	93.82	-1.5	1.5	0.02	0.20	
125.89Hz (2nd)	94.05	0.00	0.00	93.80	93.82	-1.5	1.5	0.02	0.20	
125.89Hz (Average)	94.05	0.00	0.00	93.80	93.82	-1.5	1.5	0.02	0.20	
3981.1Hz (1st)	94.01	0.90	-0.09	92.35	92.48	-1.6	1.6	0.13	0.30	
3981.1Hz (2nd)	94.01	0.90	-0.09	92.35	92.48	-1.6	1.6	0.13	0.30	
3981.1Hz (Average)	94.01	0.90	-0.09	92.35	92.48	-1.6	1.6	0.13	0.30	
7943.3Hz (1st)	93.67	2.80	-0.08	87.90	87.81	-3.1	2.1	-0.09	0.40	
7943.3Hz (2nd)	93.67	2.80	-0.08	87.90	87.81	-3.1	2.1	-0.09	0.40	
7943.3Hz (Average)	93.67	2.80	-0.08	87.90	87.81	-3.1	2.1	-0.09	0.40	

4.7. Self-generated noise, Electrical

Self-generated noise measured in most sensitive range, with electrical substitution for microphone, according to manufacturer's specifications. The noise is measured with sensitivity set to nominal microphone open circuit sensitivity.

Exceedance of the measured level above the corresponding level given in the instruction manual does not, by itself, mean that the performance of the sound level meter is no longer acceptable for many practical application. (section 10.2)

	Max	Measured	Uncertainty	
	[dB]	[dB]	[dB]	
A weighted	13.60	12.70	0.30	
C weighted	14.30	13.36	0.30	
Z weighted	19.40	18.67	0.30	

4.8. Electrical signal tests of frequency weightings, A weighting

Frequency response measured with electrical signal relative to level at 1 kHz in reference range. (section 12)

	Input Level	Expected	Measured	El.+Acous. Resp.	Body Influence	Corr. Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty	
	[dBV]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
1000Hz, Ref.	-24.64	95.00	95.00	0.01	-0.07	94.94	-1.1	1.1	-0.06	0.12	
63.096Hz	1.56	95.00	95.00	0.00	0.00	95.00	-1.5	1.5	0.00	0.12	
125.89Hz	-8.54	95.00	95.00	0.00	0.00	95.00	-1.5	1.5	0.00	0.12	
251.19Hz	-16.04	95.00	94.96	0.00	0.07	95.03	-1.4	1.4	0.03	0.12	
501.19Hz	-21.44	95.00	94.96	-0.01	0.22	95.17	-1.4	1.4	0.17	0.12	
1995.3Hz	-25.84	95.00	95.01	0.04	-0.09	94.96	-1.6	1.6	-0.04	0.12	
3981.1Hz	-25.64	95.00	94.99	0.04	-0.09	94.94	-1.6	1.6	-0.06	0.12	
7943.3Hz	-23.54	95.00	95.00	-0.03	-0.08	94.89	-3.1	2.1	-0.11	0.12	
15849Hz	-18.04	95.00	94.10	0.87	0.11	95.08	-17.0	3.5	0.08	0.12	

4.9. Electrical signal tests of frequency weightings, C weighting

Frequency response measured with electrical signal relative to level at 1 kHz in reference range. (section 12)

	Input Level	Expected	Measured	El.+Acous. Resp.	Body Influence	Corr. Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty	
	[dBV]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
1000Hz, Ref.	-24.65	95.00	95.00	0.01	-0.07	94.94	-1.1	1.1	-0.06	0.12	
63.096Hz	-23.85	95.00	94.96	0.00	0.00	94.96	-1.5	1.5	-0.04	0.12	
125.89Hz	-24.45	95.00	95.02	0.00	0.00	95.02	-1.5	1.5	0.02	0.12	
251.19Hz	-24.65	95.00	94.99	0.00	0.07	95.06	-1.4	1.4	0.06	0.12	
501.19Hz	-24.65	95.00	95.03	-0.01	0.22	95.24	-1.4	1.4	0.24	0.12	
1995.3Hz	-24.45	95.00	95.03	0.04	-0.09	94.98	-1.6	1.6	-0.02	0.12	
3981.1Hz	-23.85	95.00	95.00	0.04	-0.09	94.95	-1.6	1.6	-0.05	0.12	
7943.3Hz	-21.65	95.00	94.99	-0.03	-0.08	94.88	-3.1	2.1	-0.12	0.12	
15849Hz	-16.15	95.00	94.07	0.87	0.11	95.05	-17.0	3.5	0.05	0.12	

4.10. Electrical signal tests of frequency weightings, Z weighting

Frequency response measured with electrical signal relative to level at 1 kHz in reference range. (section 12)

	Input Level	Expected	Measured	El.+Acous. Resp.	Body Influence	Corr. Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty	
	[dBV]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
1000Hz, Ref.	-24.65	95.00	95.00	0.01	-0.07	94.94	-1.1	1.1	-0.06	0.12	
63.096Hz	-24.65	95.00	94.98	0.00	0.00	94.98	-1.5	1.5	-0.02	0.12	
125.89Hz	-24.65	95.00	94.98	0.00	0.00	94.98	-1.5	1.5	-0.02	0.12	
251.19Hz	-24.65	95.00	94.99	0.00	0.07	95.06	-1.4	1.4	0.06	0.12	
501.19Hz	-24.65	95.00	94.99	-0.01	0.22	95.20	-1.4	1.4	0.20	0.12	
1995.3Hz	-24.65	95.00	95.00	0.04	-0.09	94.95	-1.6	1.6	-0.05	0.12	
3981.1Hz	-24.65	95.00	95.02	0.04	-0.09	94.97	-1.6	1.6	-0.03	0.12	
7943.3Hz	-24.65	95.00	95.00	-0.03	-0.08	94.89	-3.1	2.1	-0.11	0.12	
15849Hz	-24.65	95.00	94.13	0.87	0.11	95.11	-17.0	3.5	0.11	0.12	

4.11. Frequency and time weightings at 1 kHz

Frequency and time weighting measured at 1 kHz with electrical signal in reference range. Measured relative to A-weighted and Fast response. (section 13)

	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty	
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
LAF, Ref.	94.00	94.00	-0.4	0.4	0.00	0.12	
LCF	94.00	94.00	-0.4	0.4	0.00	0.12	
LZF	94.00	94.00	-0.4	0.4	0.00	0.12	
LAS	94.00	93.98	-0.3	0.3	-0.02	0.12	
LAeq	94.00	94.00	-0.3	0.3	0.00	0.12	

4.12. Level linearity on the reference level range, Upper

Level linearity in reference range, measured at 8 kHz until overload. (section 14)

	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty	
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
94 dB	94.00	94.00	-1.1	1.1	0.00	0.13	
99 dB	99.00	99.00	-1.1	1.1	0.00	0.13	
104 dB	104.00	104.00	-1.1	1.1	0.00	0.13	
109 dB	109.00	109.01	-1.1	1.1	0.01	0.13	
114 dB	114.00	114.02	-1.1	1.1	0.02	0.13	
119 dB	119.00	119.02	-1.1	1.1	0.02	0.13	
124 dB	124.00	124.03	-1.1	1.1	0.03	0.13	
129 dB	129.00	129.03	-1.1	1.1	0.03	0.13	
134 dB	134.00	134.03	-1.1	1.1	0.03	0.13	
135 dB	135.00	135.03	-1.1	1.1	0.03	0.13	
136 dB	136.00	136.02	-1.1	1.1	0.02	0.13	
137 dB	137.00	137.02	-1.1	1.1	0.02	0.13	
138 dB	138.00	138.03	-1.1	1.1	0.03	0.13	
139 dB	139.00	139.02	-1.1	1.1	0.02	0.13	
140 dB	140.00	140.02	-1.1	1.1	0.02	0.13	

4.13. Level linearity on the reference level range, Lower

Level linearity in reference range, measured at 8 kHz down to lower limit, or until underrange. (section 14)

	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty	
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
94 dB	94.00	94.00	-1.1	1.1	0.00	0.13	
89 dB	89.00	88.99	-1.1	1.1	-0.01	0.13	
84 dB	84.00	84.00	-1.1	1.1	0.00	0.13	
79 dB	79.00	79.00	-1.1	1.1	0.00	0.13	
74 dB	74.00	73.99	-1.1	1.1	-0.01	0.13	
69 dB	69.00	68.99	-1.1	1.1	-0.01	0.13	
64 dB	64.00	63.99	-1.1	1.1	-0.01	0.13	
59 dB	59.00	58.99	-1.1	1.1	-0.01	0.13	
54 dB	54.00	54.00	-1.1	1.1	0.00	0.13	
49 dB	49.00	49.00	-1.1	1.1	0.00	0.13	
44 dB	44.00	44.01	-1.1	1.1	0.01	0.13	
39 dB	39.00	39.03	-1.1	1.1	0.03	0.24	
34 dB	34.00	34.04	-1.1	1.1	0.04	0.24	
29 dB	29.00	29.13	-1.1	1.1	0.13	0.24	
28 dB	28.00	28.14	-1.1	1.1	0.14	0.24	
27 dB	27.00	27.19	-1.1	1.1	0.19	0.24	
26 dB	26.00	26.27	-1.1	1.1	0.27	0.24	
25 dB	25.00	25.27	-1.1	1.1	0.27	0.24	

4.14. Toneburst response, Time-weighting Fast

Response to 4 kHz toneburst measured in reference range, relative to continuous signal. (section 16)

	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty	
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
Continuous, Ref.	137.00	137.00	-0.8	0.8	0.00	0.12	
200 ms Burst	136.00	135.99	-0.8	0.8	-0.01	0.12	
2 ms Burst	119.00	118.92	-1.8	1.3	-0.08	0.12	
0.25 ms Burst	110.00	109.82	-3.3	1.3	-0.18	0.12	

4.15. Toneburst response, Time-weighting Slow

Response to 4 kHz toneburst measured in reference range, relative to continuous signal. (section 16)

	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty	
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
Continuous, Ref.	137.00	136.99	-0.8	0.8	-0.01	0.12	
200 ms Burst	129.59	129.58	-0.8	0.8	-0.01	0.12	
2 ms Burst	109.99	109.97	-3.3	1.3	-0.02	0.12	

4.16. Toneburst response, LAE

Response to 4 kHz toneburst measured in reference range, relative to continuous signal. (section 16)

	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty	
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
Continuous, Ref.	137.00	137.00	-0.8	0.8	0.00	0.11	
200 ms Burst	130.00	129.99	-0.8	0.8	-0.01	0.11	
2 ms Burst	110.00	109.96	-1.8	1.3	-0.04	0.11	
0.25 ms Burst	101.00	100.85	-3.3	1.3	-0.15	0.11	

4.17. Peak C sound level, 8 kHz

Peak-response to a 8 kHz single- cycle sine measured in least-sensitive range, relative to continuous signal. (section 17)

	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty	
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
Continuous, Ref.	135.00	135.00	-0.4	0.4	0.00	0.09	
Single Sine	138.40	138.43	-2.4	2.4	0.03	0.12	

4.18. Peak C sound level, 500 Hz

Peak-response to a 500 Hz half-cycle sine measured in least-sensitive range, relative to continuous signal. (section 17)

	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty	
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
Continuous, Ref.	135.00	135.00	-0.4	0.4	0.00	0.09	
Half-sine, Positive	137.40	137.11	-1.4	1.4	-0.29	0.12	
Half-sine, Negative	137.40	137.11	-1.4	1.4	-0.29	0.12	

4.19. Overload indication

Overload indication in the least sensitive range determined with a 4 kHz positive/negative half-cycle signal. (section 18)

	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty	
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
Continuous	140.00	-0.4	0.4	0.00	0.20	
Half-sine, Positive	141.50	-10.0	10.0	1.50	0.20	
Half-sine, Negative	141.40	-10.0	10.0	1.40	0.20	
Difference	141.40	-1.8	1.8	-0.10	0.30	

4.20. Environmental conditions, Following calibration

Actual environmental conditions following calibration. (section 7)

	Measured	
	[Deg / kPa / % RH]	
Air temperature	22.80	
Air pressure	100.36	
Relative humidity	43.00	

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 peerevaluation.
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.

Brüel & Kjær

The Calibration Laboratory
Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark

ilac-MRA

DANAK
CAL Reg.No. 307
Member of EA MLA

CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CDK1600639

CALIBRATION OF

Calibrator:	Brüel & Kjær Type 4231	No: 3004572 Id: -
½ Inch adaptor:	Brüel & Kjær Type UC-0210	
Pattern Approval:	PTB-1.61-4057176	

CUSTOMER

STUDIO ABATE ING. DINO
CORSO GARIBALDI, 47
33170 PORDENONE
PN, Italy

CALIBRATION CONDITIONS

Preconditioning:	4 hours at 23°C ± 3°C
Environment conditions:	Pressure: 100.03 kPa. Humidity: 45 % RH. Temperature: 22.8 °C.

SPECIFICATIONS

The 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 after repair/adjustment.**

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: 2016-01-27

Date of issue: 2016-01-27

Jonas Johannessen
Calibration Technician

Erik Bruus
Approved Signatory

Reproduction of the complete certificate is allowed. Parts of the certificate may only be reproduced after written permission.

Brüel & Kjær

The Calibration Laboratory
Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark

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	999.99	0.10

2.3 Total Distortion

Distortion mode: [X] TD [ ] THD

Calibration Level [dB]	Accept Limit [%]	Measured Distortion [%]	Measurement Uncertainty [%]
94	2.25	0.41	0.25
114	2.25	0.32	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

	Instrument	Inventory No.
Sound Source, Reference	Brüel & Kjær, Type 4228	124228022
PULSE Analyzer	Brüel & Kjær, Type 3560-C	123560010
Transfer Microphone	Brüel & Kjær, Type 4192-L-001	124192027

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 peerevaluation.
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.