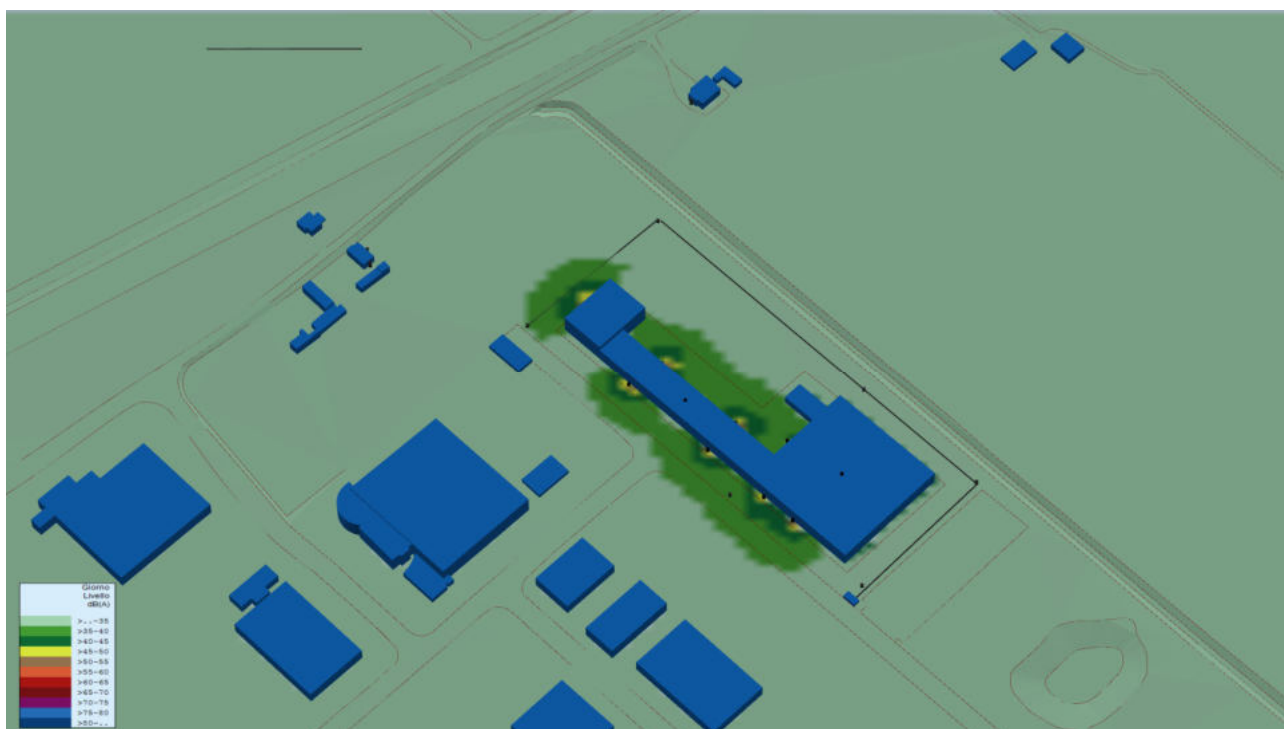


REGIONE VENETO

COMUNE DI NOVENTA DI PIAVE

PROGETTO DI AMPLIAMENTO DI UN FABBRICATO AD USO PRODUTTIVO

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO



FEBBRAIO 2018

Studio di ingegneria acustica ing. Dino Abate
c.so Garibaldi n° 47 – 33170 Pordenone
tel. 0434521335 fax 0434523276
e-mail dinoaba@tin.it

1. Premessa

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 impatto acustico, ai sensi della L. 26/10/1995 N. 447, della L.R. 10/05/1999 N. 21, in relazione all'ampliamento di un edificio produttivo all'interno del comprensorio denominato "Zona Industriale Parco Nord" sito in Noventa di Piave (VE), Via A. Nobel, distinto catastalmente al Foglio n. 4, Mappale n. 352.

Committente :

Quality Food Group SpA – via Spilimbergo n. 221 – 33035 Martignacco (UD)

1 Introduzione

Il progetto in esame riguarda l'ampliamento di un opificio esistente, con inizio dell'attività produttiva nel gennaio 2019 (linea 1, produzione di cracker).

Dal momento che il progetto di ampliamento riguarda esclusivamente aree produttive e non comprende la zona uffici, che in questa fase non saranno oggetto di ristrutturazione, nella presente relazione non sono stati valutati i requisiti acustici passivi degli edifici, e la loro rispondenza ai requisiti contenuti nel D.P.C.M. 05/12/1997, che trova applicazione appunto agli edifici con destinazione d'uso direzionale.

Per quanto riguarda la valutazione di clima acustico, essa è stata eseguita previa effettuazione di rilievi fonometrici *ante operam*, in data 19/02/2018.

Si allega estratto del Regolamento Acustico del Comune di Noventa di Piave:

2.1.5 Relazioni di valutazione dei requisiti acustici passivi degli edifici, di previsione del clima acustico e di impatto acustico da presentare in allegato alle istanze di permesso di costruire e alle DIA

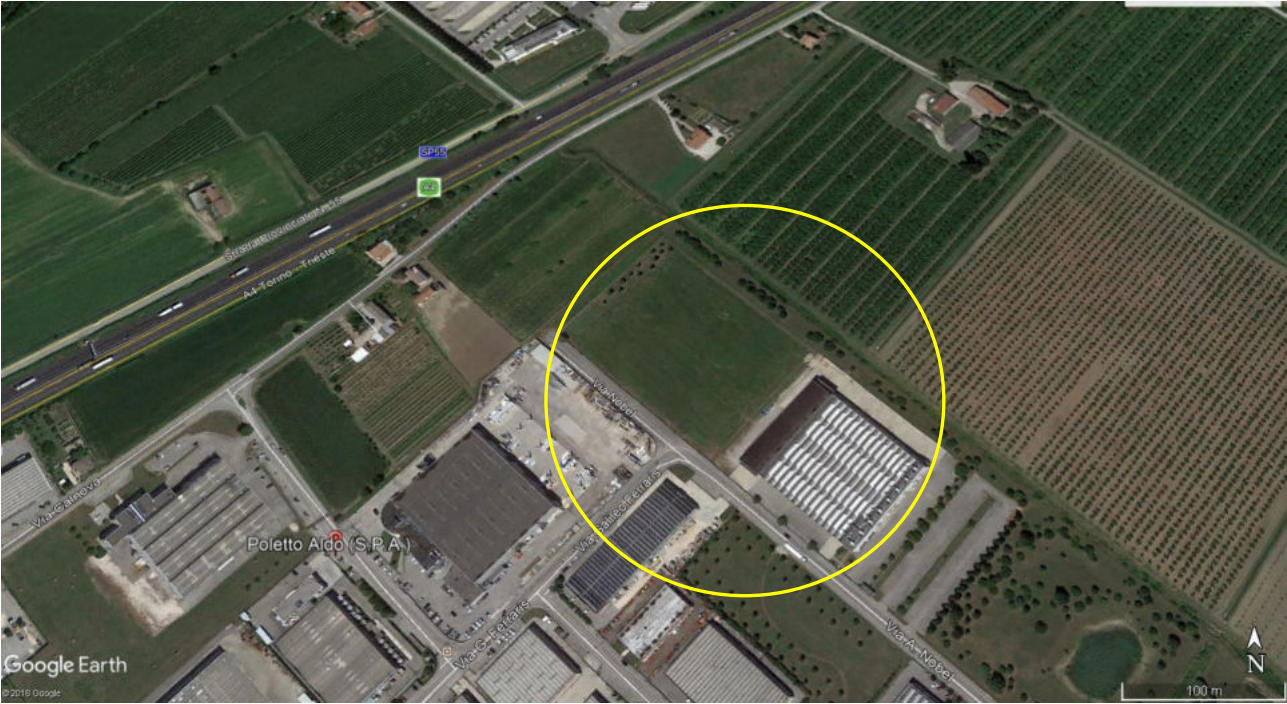
1. Per quanto riguarda le istanze di permesso di costruire o D.I.A. per gli edifici e strutture di cui all'allegato "A" del D.P.C.M. 5/12/97 (articolo 2.1.3, commi 4 e 5 che precedono) deve essere predisposta relazione, da tecnico competente, circa i requisiti acustici passivi degli edifici, di cui al medesimo DPCM.

2. Nel caso di interventi di trasformazione edilizia relativa ad edifici ad uso produttivo, commerciale, sportivo, ricreativo, di cui all'art. 2.1.3, commi 2 e 3 che precedono, la relazione di impatto ambientale, predisposta da tecnico competente, dovrà contenere anche indicazioni relative all'inquinamento acustico verso l'esterno. In questo caso la relazione previsionale di impatto acustico dovrà contenere:

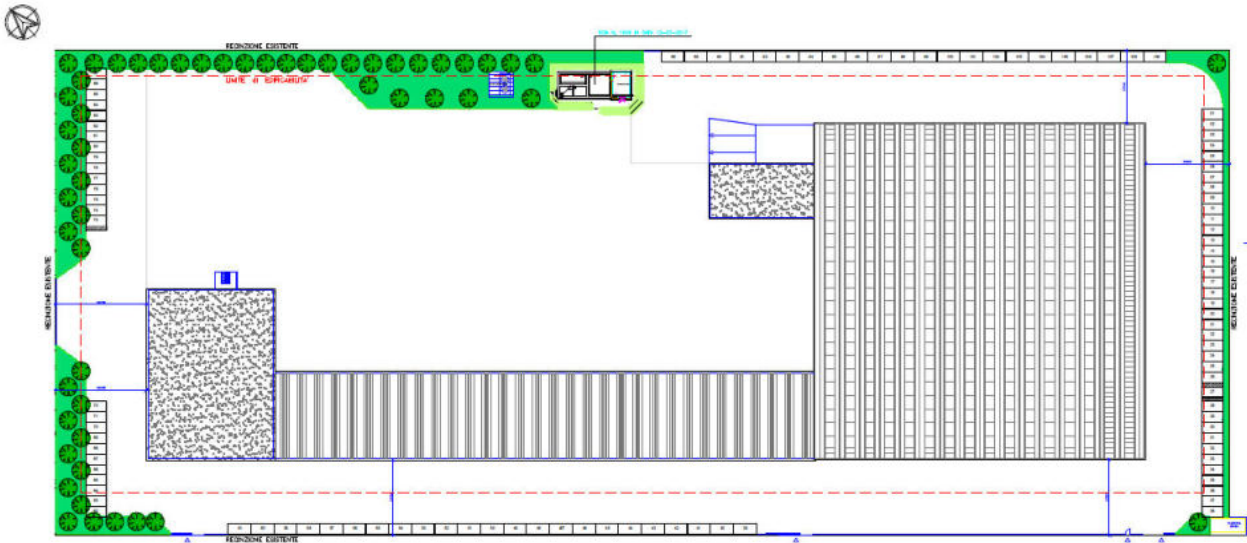
- rilevazioni fonometriche per la valutazione del livello di rumorosità ambientale allo stato di fatto;
- localizzazione e descrizione delle sorgenti sonore connesse all'attività produttiva e valutazione dei relativi contributi alla rumorosità ambientale;
- valutazione del contributo complessivo all'inquinamento acustico derivante dall'intervento in progetto e verifica del rispetto del limite massimo di zona previsto dalla Zonizzazione acustica e del criterio differenziale, di cui all'art.4 del D.P.C.M. 14 novembre 1997.

2. Descrizione dell'area di intervento

Si è analizzata l'area in cui sarà realizzato l'intervento con il fine di individuare eventuali elementi che possano contribuire alla caratterizzazione del clima acustico dell'area stessa. Come si evince dall'estratto planimetrico, e dalla ortofoto di seguito riportata, l'area di interesse è localizzata ai margini della zona industriale di Noventa di Piave.

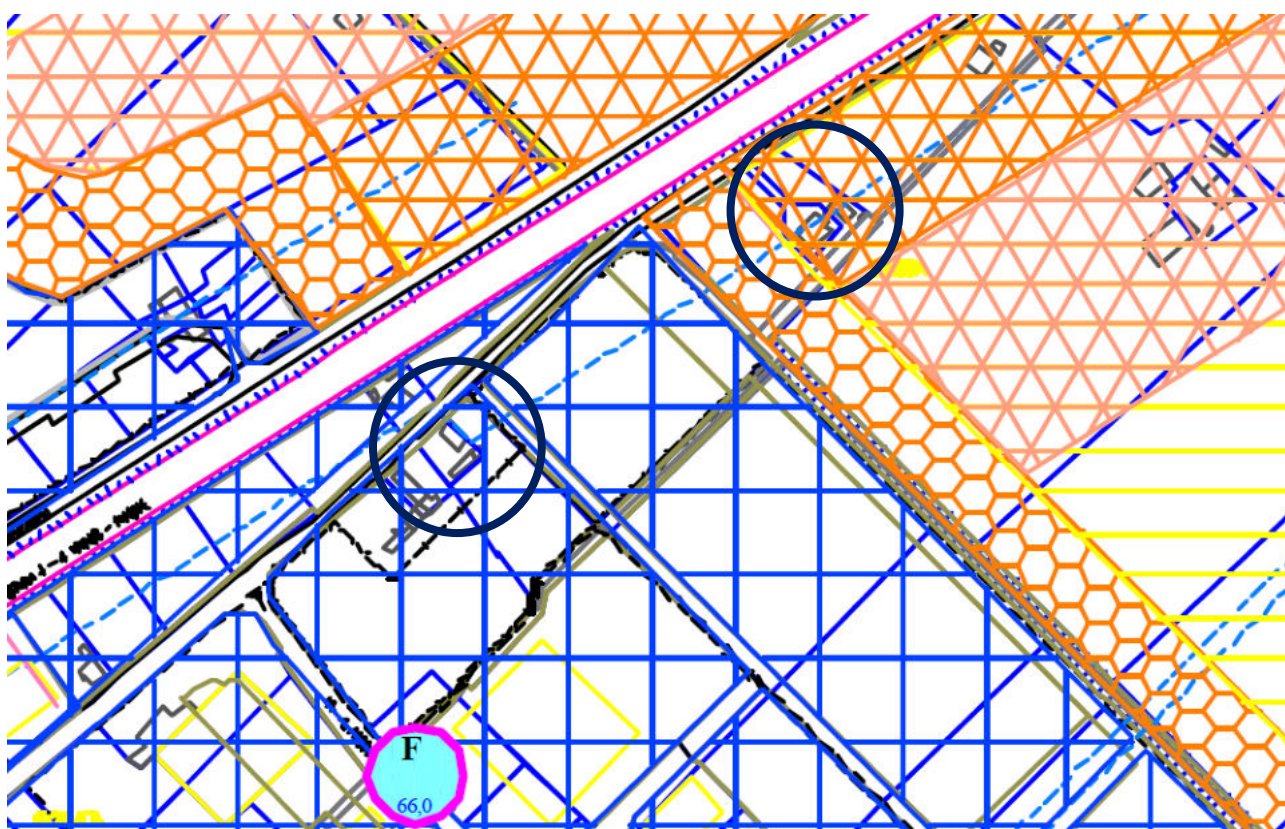


planimetria di progetto

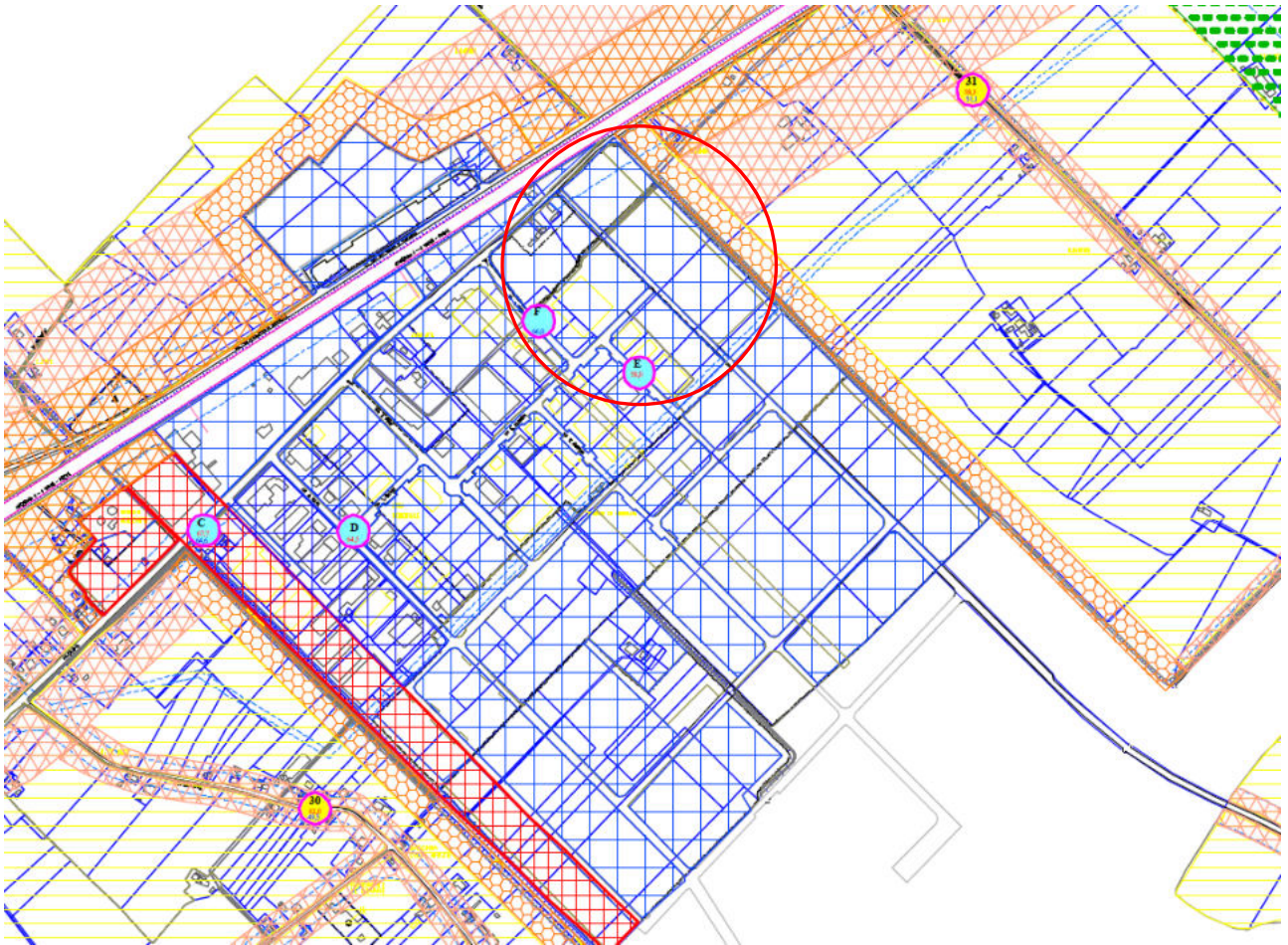


Come si evince dal Piano Comunale di Classificazione Acustica (P.C.C.A.), di cui si riportano due estratti nelle pagine successive, sia l'attività produttiva, sia uno dei due ricettori più vicini individuati, ricadono in zona VI "esclusivamente industriale", con limite di immissione assoluto di 70 dB(A) sia in periodo diurno che notturno, e inapplicabilità del limite di immissione differenziale. Per quanto riguarda il secondo ricettore, costituito da edificio isolato, dall'esame della cartografia, ed in fase di sopralluogo, se ne è individuata l'ubicazione, a nord est dell'insediamento, in classe III ed all'interno della fascia di rispetto A4. La **zona III – aree di tipo misto**, ha limiti assoluti di immissione nei tempi di riferimento diurno e notturno pari rispettivamente a 60 dB(A) e a 50 dB(A). Inoltre, sono vigenti i limiti differenziali di immissione nei tempi di riferimento diurno e notturno pari rispettivamente a 5 dB(A) e a 3 dB(A).







Estratto PCCA di Noventa di Piave



Si indicano i ricettori individuati con cerchio nero.



LEGENDA

-  CLASSE I
-  CLASSE II
-  CLASSE III
-  CLASSE IV
-  CLASSE V
-  CLASSE VI

FASCE DI TRANSIZIONE

-  FERROVIA (Fascia A)
-  FERROVIA (Fascia B)
-  DA STRADA A CLASSE I
-  DA CLASSE V o VI a CLASSE III
-  STRADA (Fascia 70-60)
-  STRADA (Fascia 65-55)

3. Rilievi fonometrici effettuati in data 19/02/2019

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.

Centro di Taratura DANAK CAL Reg. nr. 307, Naerum, Denmark.

Laboratorio Accreditato di Taratura n. 213 di Microbel s.r.l., Rivoli (TO).

Le copie complete dei certificati di taratura sono riportate nell'allegato della relazione.

I rilievi fonometrici sono stati effettuati in condizioni meteorologiche conformi alle indicazioni indicate nel D.M. 16/03/1998, nel solo periodo diurno.

Stazione Ponte di Piave Provincia di Treviso Valori giornalieri del giorno 19/02/2018

Data (gg/mm/aa)	Temp. aria a 2 m (°C)			Pioggia (mm)	Umidità rel. a 2 m (%)		Radiazione globale (MJ/m ²)	Vento a h = 5 m					
	med	min	max		tot	min		max	tot	Velocità med (m/s)	Raffica		Direz. preval.
											ora	m/s	
19/02/18	4.7	-0.8	7.2	0.0	50	75	6.671	3.5	09:59	11.6	ENE		

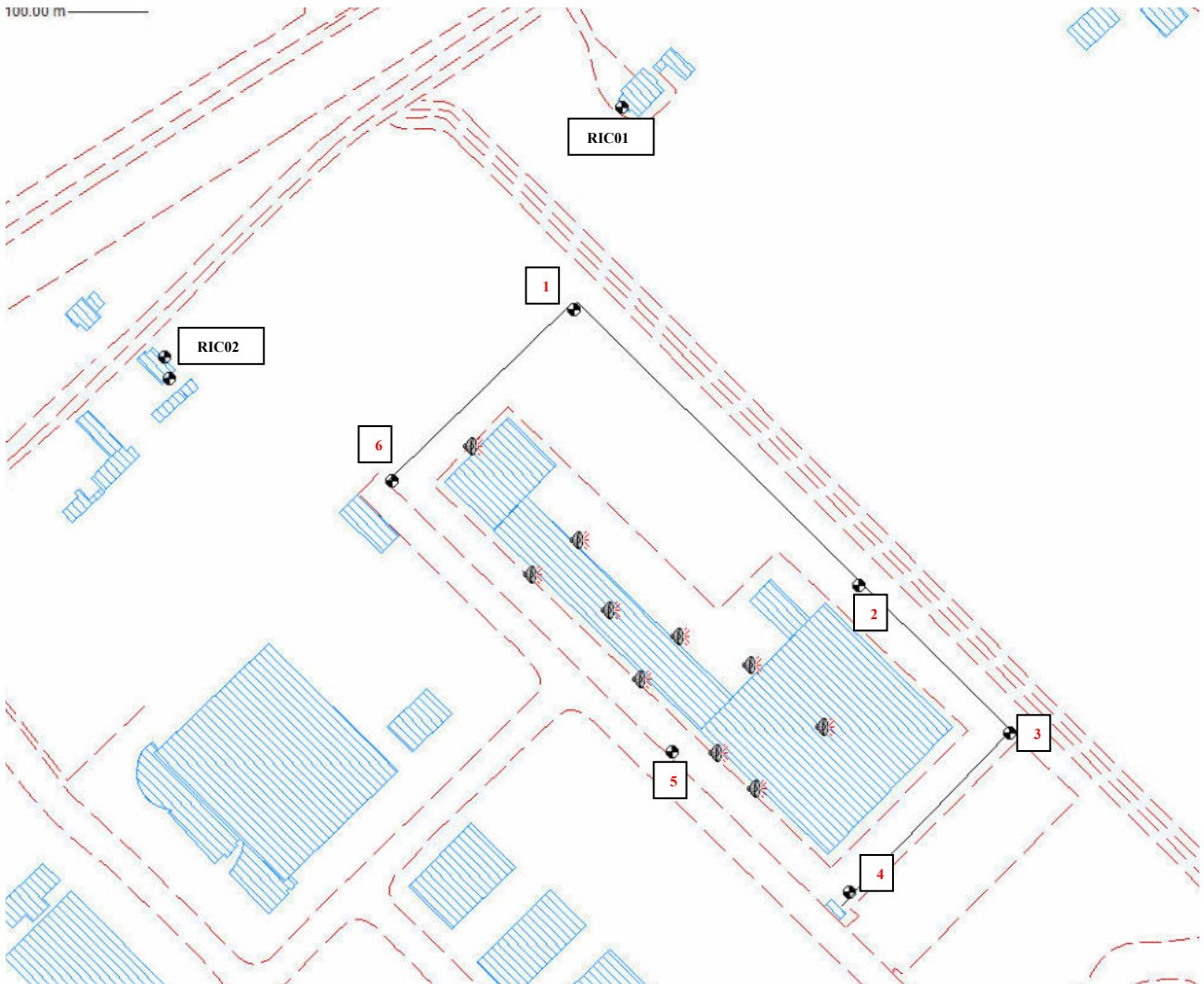
Di seguito si riportano in estratto i livelli sonori misurati in data 19 febbraio 2018.

Postazione di misura	Ora inizio hh:mm	Durata hh:mm	Laeq dB(A)	L05 dB(A)	L50 dB(A)	L95 dB(A)
1	14:21	30:00	58,0	60,5	57,4	54,3
2	14:39	15:00	52,5	55,4	51,9	48,6
3	14:20	15:00	53,2	56,2	51,1	48,3
4	15:22	15:00	54,4	60,1	49,6	42,2
5	15:02	15:00	61,8	66,9	53,3	50,0
6	14:55	30:00	58,1	59,3	56,3	53,4

Da una prima analisi dei livelli sonori misurati, riportati in forma completa nelle pagine che seguono, si possono formulare le seguenti considerazioni:

- i valori di pressione sonora misurati a confine di proprietà, sono risultati sempre inferiori al limite diurno previsto all'interno della classe VI di 70 dB(A);

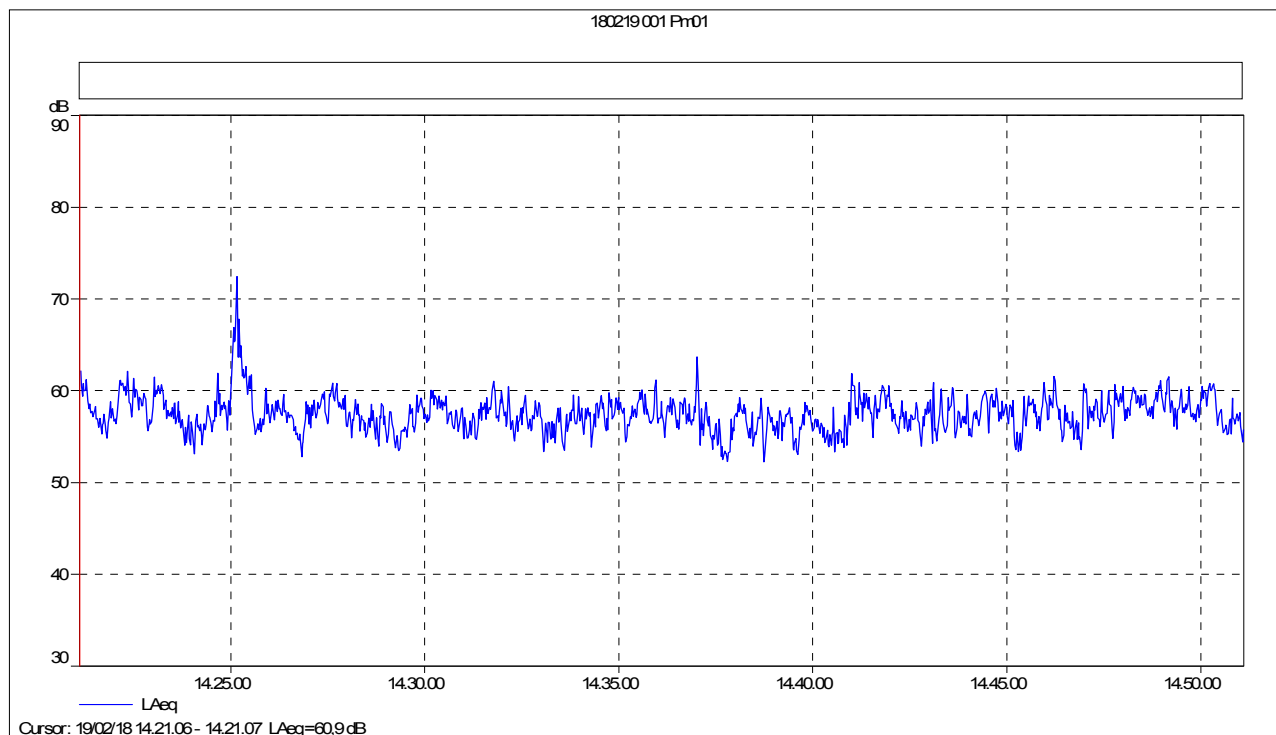
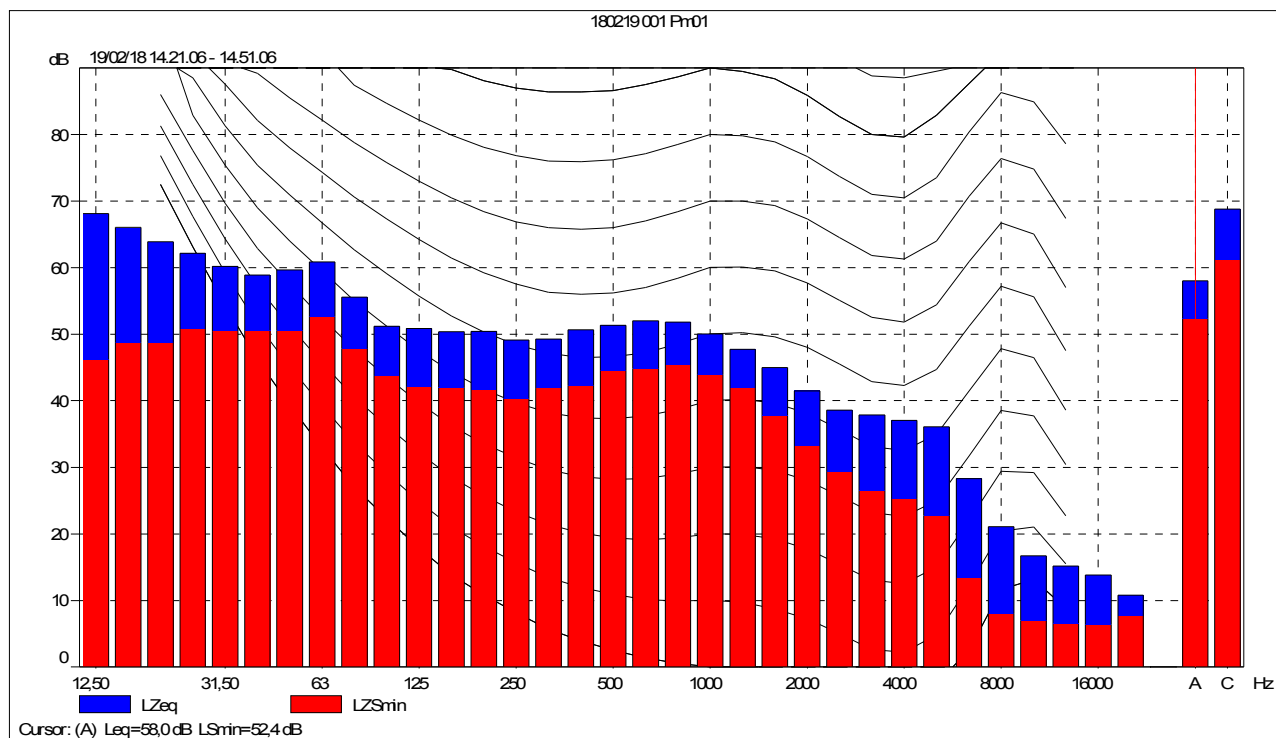
- nei punti 1 e 6 il contributo sonoro attribuibile al traffico veicolare lungo l'asse autostradale A4 è determinante e costante, come evidenziato anche dai valori numerici dei livelli statistici (si veda in particolare il livello L95).



Da pagina 9 a pagina 14 sono riportati i profili temporali (*time history*) e l'analisi in frequenza in bande di terzi d'ottava delle misurazioni effettuate.

PM01 misura B&K2250 180219.001 periodo diurno.

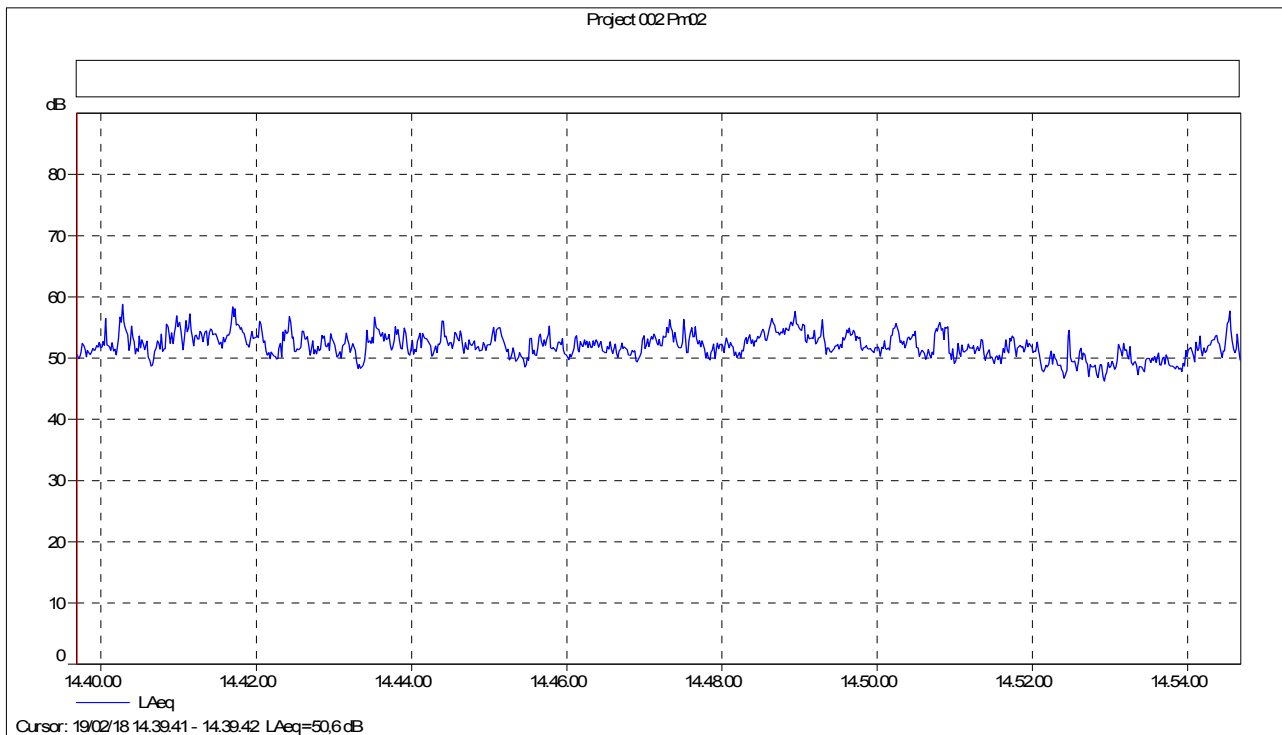
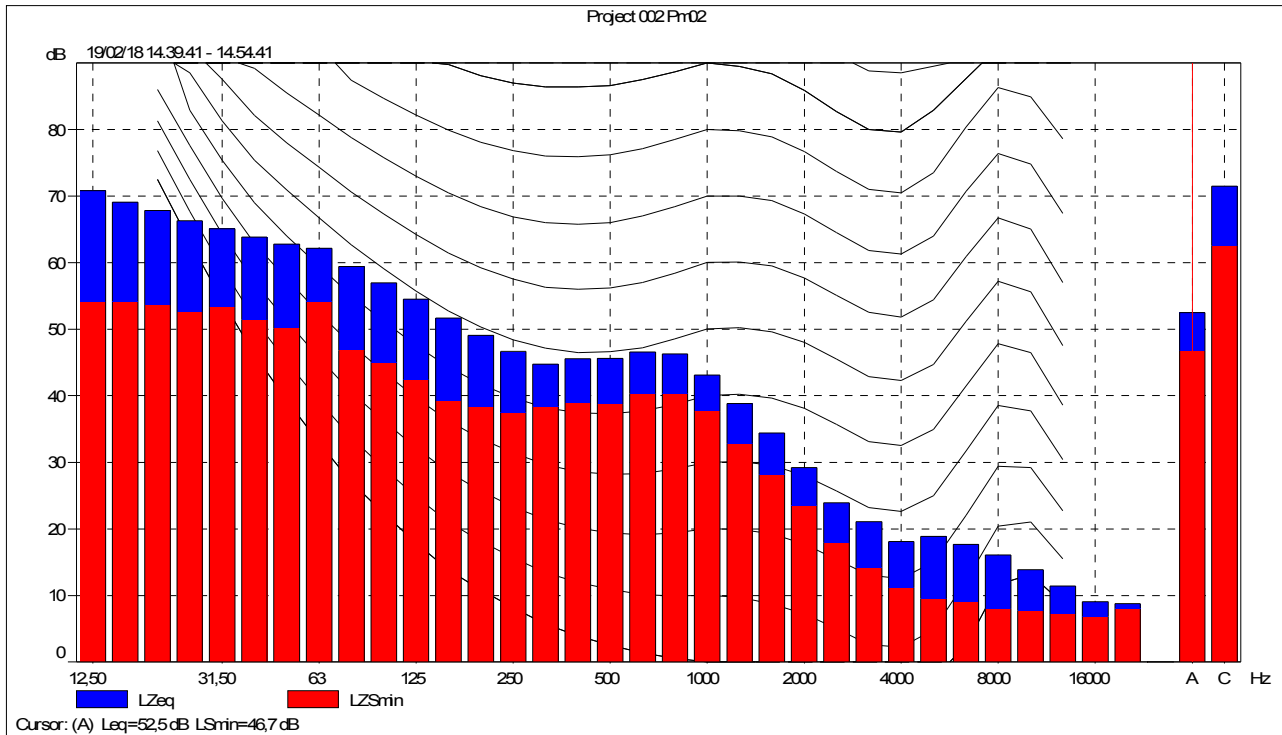
Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAF5 [dB]	LAF50 [dB]	LAF95 [dB]
14.21.06	14.51.06	0.30.00	58,0	60,5	57,4	54,3
			Date	19/02/18.		



PM02 misura B&K2250G4 180219.002

periodo diurno.

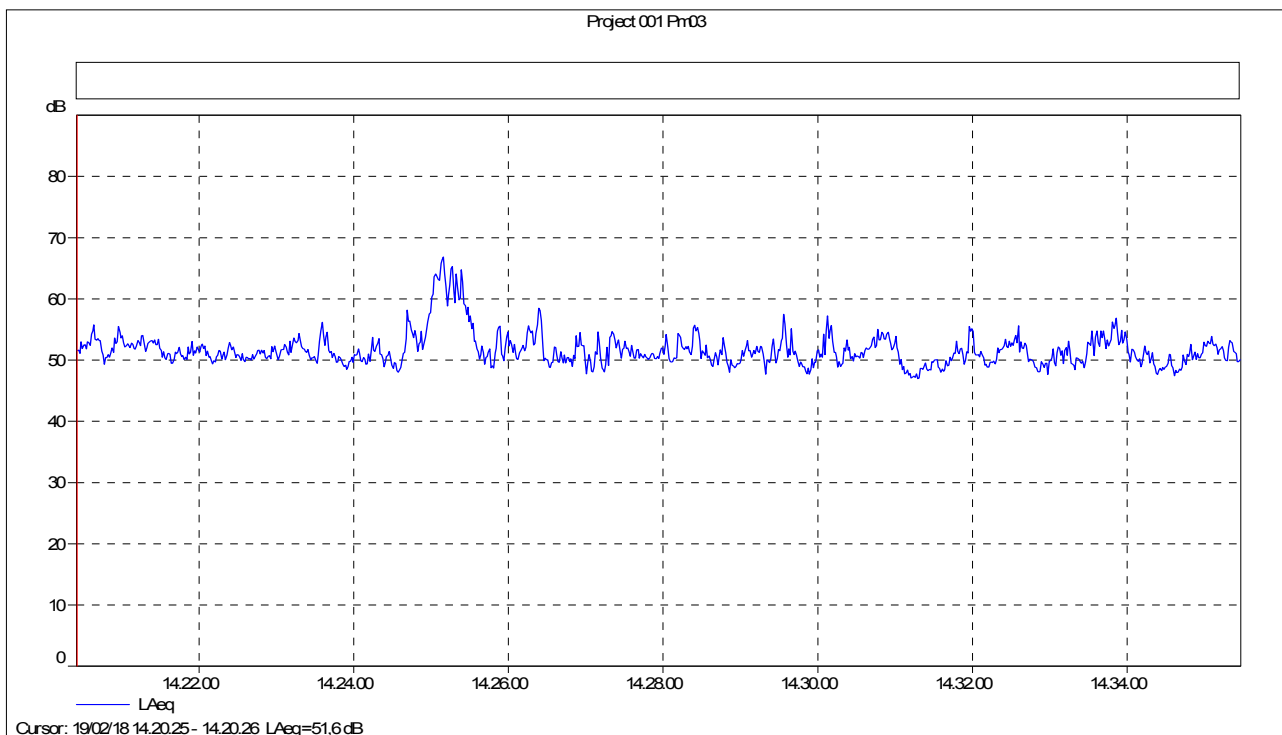
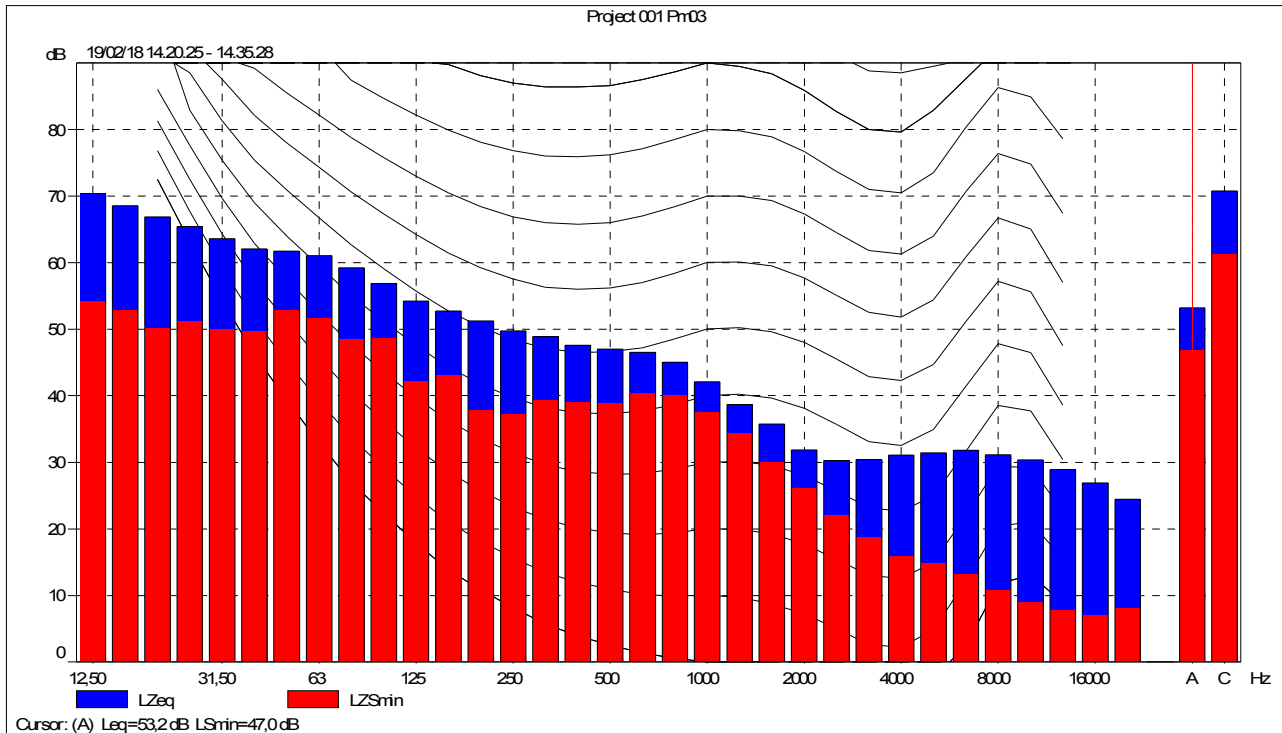
Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAF5 [dB]	LAF50 [dB]	LAF95 [dB]
14.39.41	14.54.41	0.15.00	52,5	55,4	51,9	48,6
			Date	19/02/18.		



PM03 misura B&K2250G4 180219.001

periodo diurno.

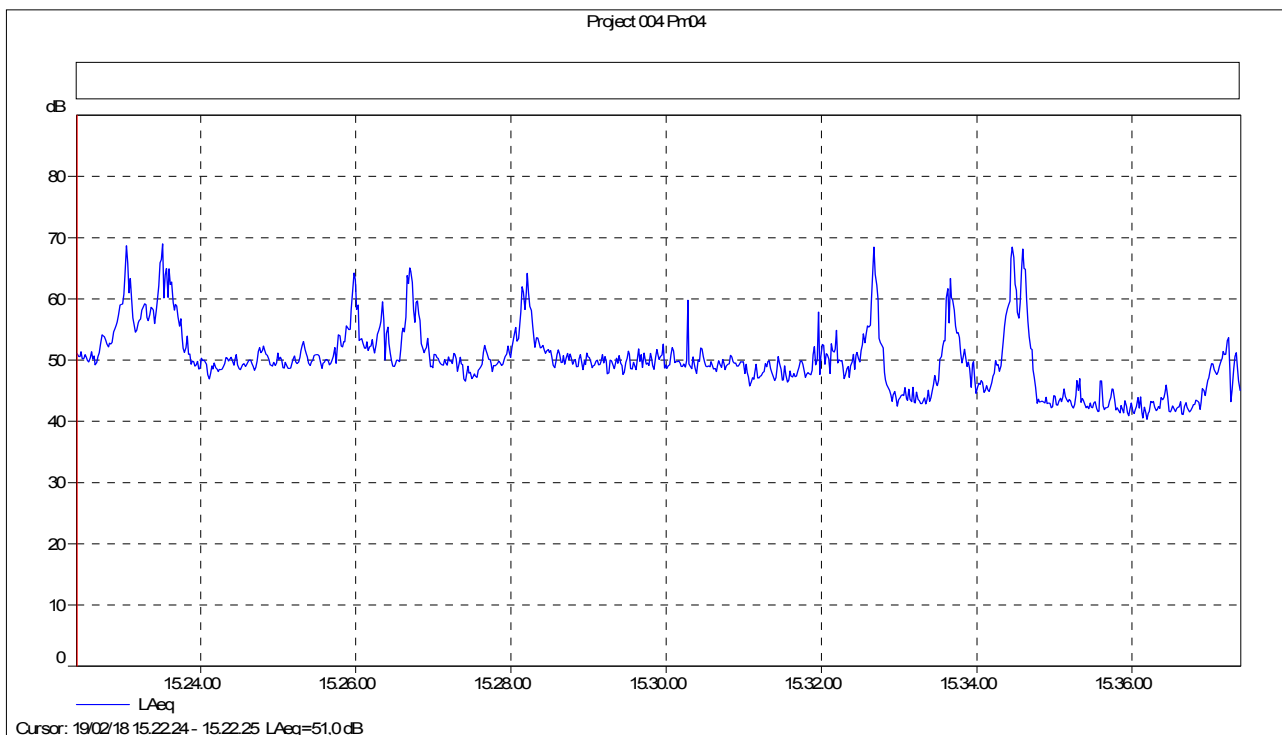
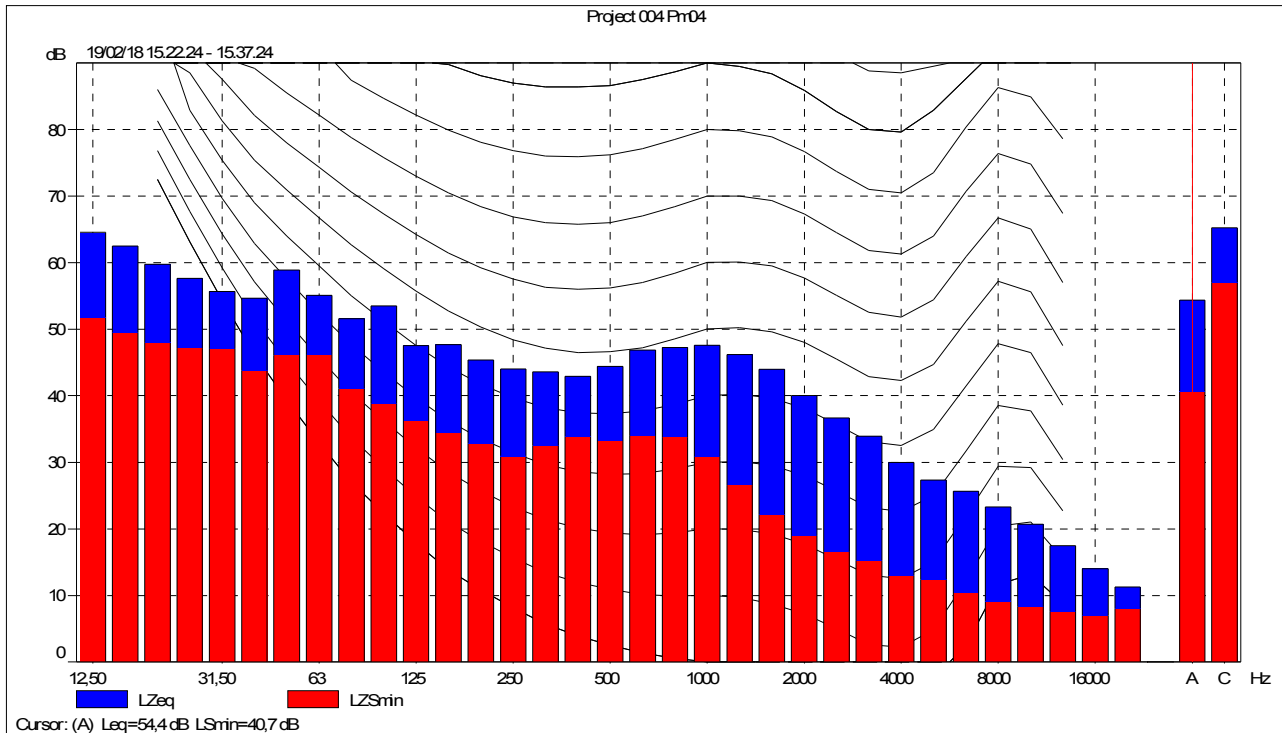
Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAF5 [dB]	LAF50 [dB]	LAF95 [dB]
14.20.25	14.35.28	0.15.03	53,2	56,2	51,1	48,3
			Date	19/02/18.		



PM04 misura B&K2250G4 180219.004

periodo diurno.

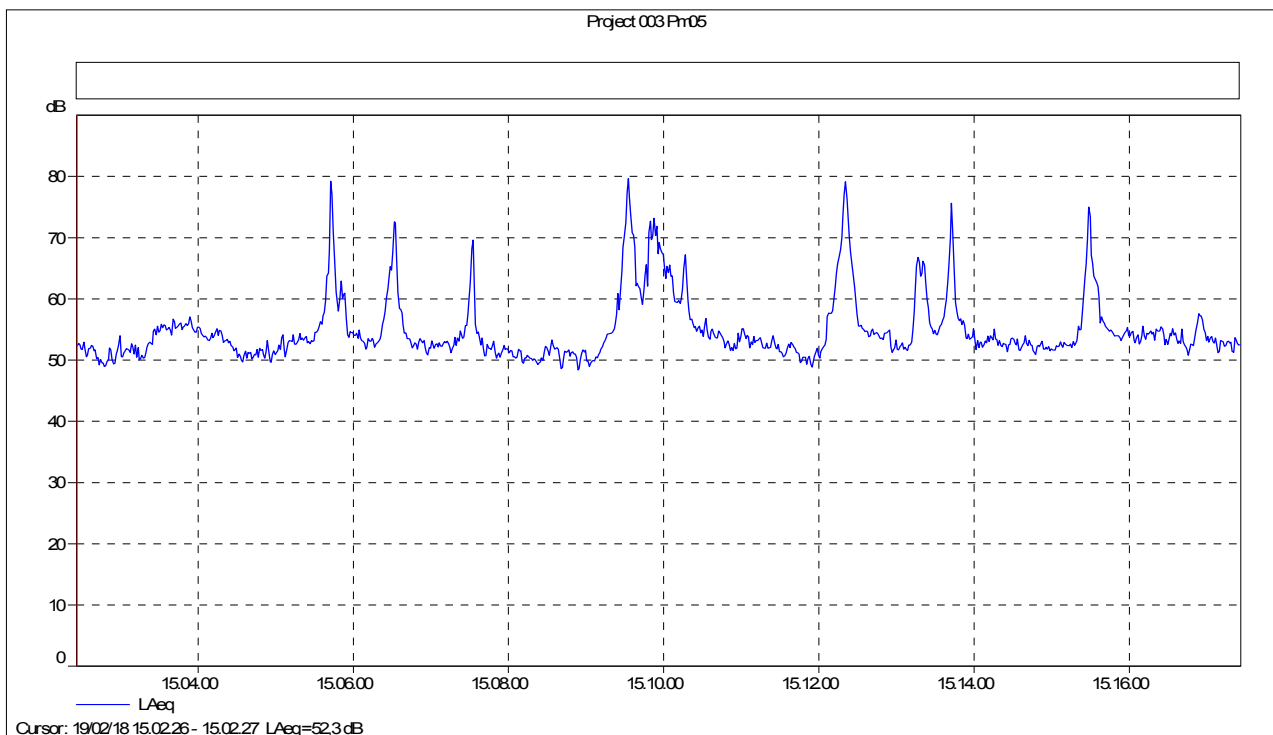
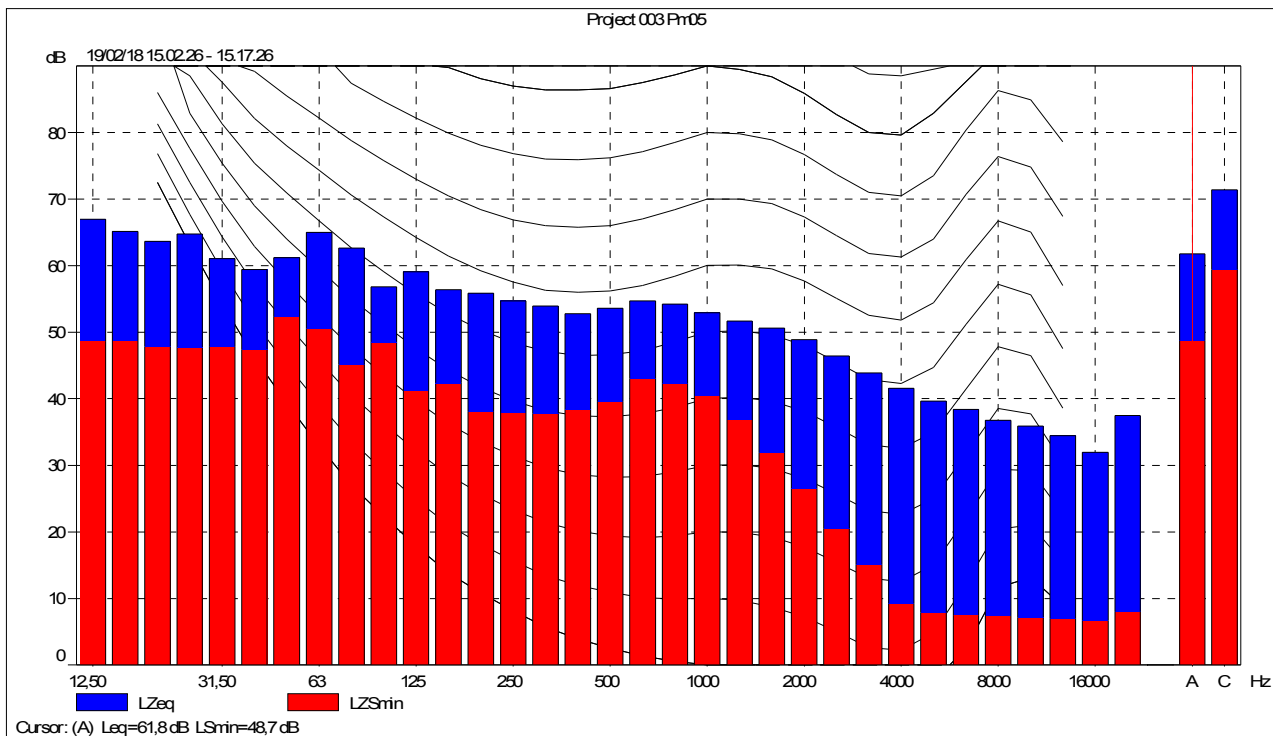
Start time	End time	Elapsed time	L _{Aeq} [dB]	L _A F5 [dB]	L _A F50 [dB]	L _A F95 [dB]
15.22.24	15.37.24	0.15.00	54,4	60,1	49,6	42,2
			Date	19/02/18.		



PM05 misura B&K2250G4 180219.003

periodo diurno.

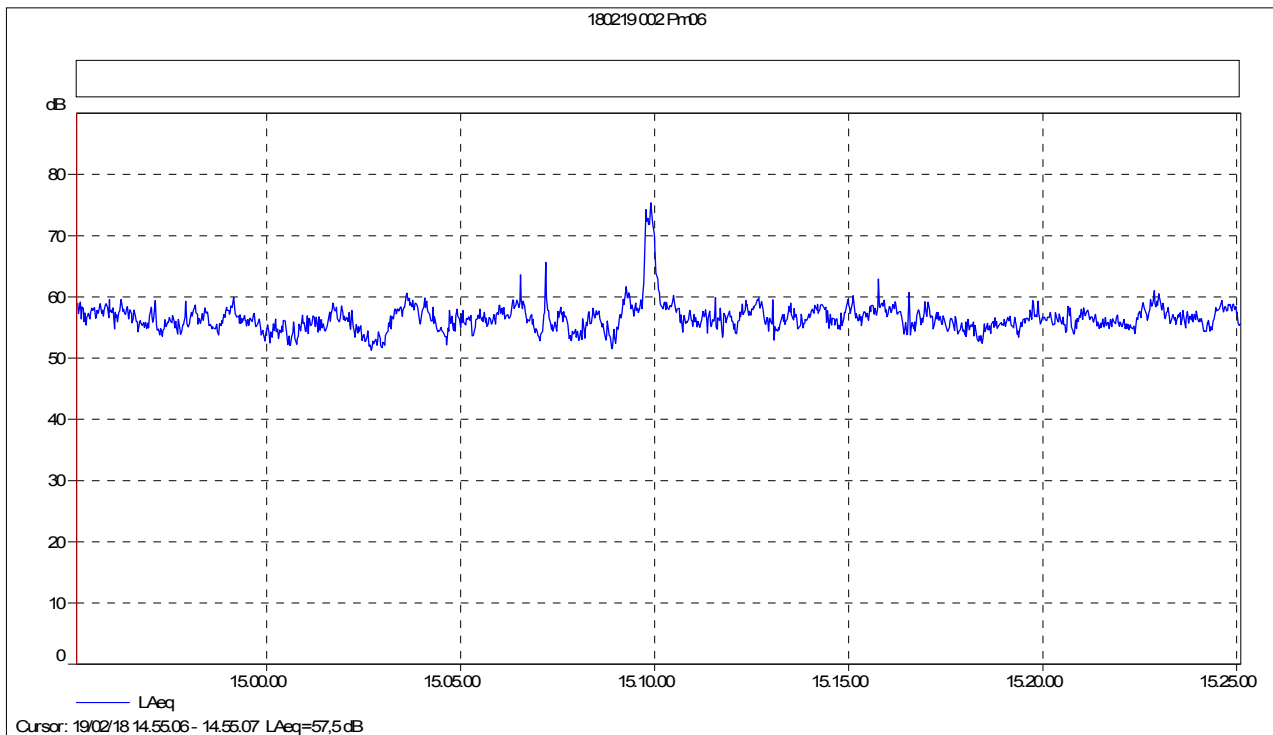
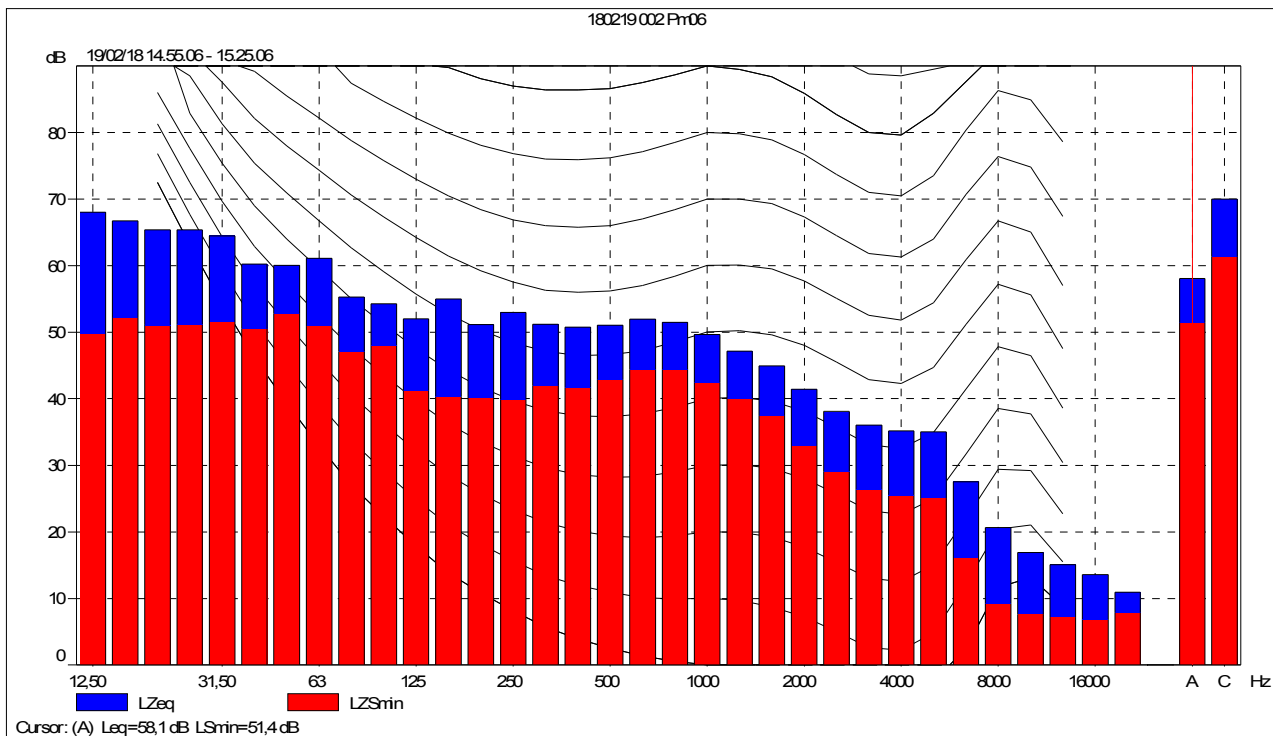
Start time	End time	Elapsed time	L _{Aeq} [dB]	L _A F5 [dB]	L _A F50 [dB]	L _A F95 [dB]
15.02.26	15.17.26	0.15.00	61,8	66,9	53,3	50,0
			Date	19/02/18.		



PM06 misura B&K2250 180219.002

periodo diurno.

Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAF5 [dB]	LAF50 [dB]	LAF95 [dB]
14.55.06	15.25.06	0.30.00	58,1	59,3	56,3	53,4
			Date	19/02/18.		



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 cartesiane espresso in metri.

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

Le equazioni di base del modello.

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

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

dove:

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

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

dove:

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

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).

Fase di realizzazione dell'impianto (cantiere).

L'impatto acustico indotto dal cantiere di costruzione sarà legato allo stadio dell'attività costruttiva. Tale impatto non si discosta da quello derivante da normali attività cantieristiche di capannoni prefabbricati. Non sono invece previste opere di demolizione con mezzi meccanici, né l'installazione di centrali di betonaggio.

L'emissione rumorosa si produrrà soltanto nei periodi diurni, e consisterà essenzialmente nella rumorosità delle macchine operatrici e degli utensili utilizzati nel montaggio della struttura prefabbricata in c.a. e c.a.p. dell'impianto. In particolare, è previsto l'impiego del seguente macchinario e delle seguenti attrezzature rumorose:

- N. 2 escavatori cingolati per le opere di scavo e sbancamento dell'area;
- N. 2 autocarri per il trasporto del materiale di risulta e per la fornitura di inerti;
- N. 1 autobetoniera per la fornitura del calcestruzzo per le strutture di fondazione;
- N.1 autogru adibita al montaggio della struttura in elementi prefabbricati in c.a. e c.a.p., e dei pannelli di tamponamento;
- N.2 autocestelli per le operazioni di montaggio in quota;
- Motograder, vibrofinitrice, autocarri, rulli compressori per la realizzazione del manto dell'area del piazzale esterno, in conglomerato bituminoso steso a caldo.

Per la caratterizzazione acustica del cantiere, si fa riferimento ai livelli sonori equivalenti medi di esposizione generica durante le varie fasi lavorative, desunti dalla ricerca svolta dal C.P.T. di Torino e Provincia, e pubblicati nel volume *“Conoscere per prevenire – Valutazione del rischio derivante dall'esposizione a rumore durante il lavoro nelle attività edili”* – Edizioni Edilscuola srl, Torino.

Questi livelli sonori rappresentano l'esposizione generica al rumore che compete agli addetti alle varie lavorazioni, e non la rumorosità, senz'altro più contenuta, percepibile nelle aree circostanti il cantiere, che è in ogni caso valutabile, una volta considerata l'attenuazione dei livelli sonori dovuta alla distanza cantiere - ricettori.

Si riportano di seguito tali valori fonometrici desunti dalla ricerca sopra citata:

FOGLIO 1														
COMITATO PARITETICO TERRITORIALE PER LA PREVENZIONE INFORTUNI, L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO DI TORINO E PROVINCIA														
CON LA COLLABORAZIONE DI: I.E.C. INDUSTRIAL ENGINEERING CONSULTATS srl. - via Botticelli, 151 10154 TORINO TO														
NATURA DELL'OPERA	TIPOLOGIA	LAVORAZIONE	ATTIVITA'	FONDI DI RUMOROSITA'	ESPOSIZIONE	DENOMINAZIONE	Leq	Leq MEDIO	Leq MEDIO GENERICA					
COSTRUZIONI EDILI IN GENERE	NUOVE COSTRUZIONI	INSTALLAZIONE CANTIERE 2%	VARIE	VARIE	GENERICA	APPROVVIGIONAMENTO MATERIALE	67,7	76,5						
						MONTAGGIO GRU CON MARCHETTI 28 TC GENERICO	79,2							
		Leq MEDIO DI ESPOSIZIONE GENERICA RIFERITO ALLA LAVORAZIONE: INSTALLAZIONE CANTIERE									76,5			
				SCAVI DI SBANCAMENTO 1%	SCAVO DI SBANCAMENTO	ESCAVATORE PALA MECCANICA AUTOCARRO	GENERICA	PALA GOMMATA FIAT ALLIS	80,3	82,7				
								ESCAVATORE	82,5					
								ESCAVATORE FLB CINGOLATO	77,3					
								AUTOCARRI ESCAVATORE OPERAIO CON PALA	80,3					
								ESCAVATORE ROCK 150	81,3					
								SBANCAMENTO FIAT HITACHI	87,2					
										OPERATORE ESCAVATORE	FIAT HITACHI FH 300	79,8	88,1	
											ESCAVATORE ROCK 150 (CABINA CHIUSA)	89,2		
											ESCAVATORE FLB CINGOLATO	87,7		
											HYDROMAC 145 TURBO 1990	88,9		
										OPERATORE PALA	ESCAVATORE ROCK 150 (CABINA APERTA)	89,8	89,7	
											PALA GOMMATA BOBCAT CON CABINA (OPERATORE)	83,5		
											PALA CINGOLATA FIAT ALLIS CON CABINA	88,6		
										AUTISTA AUTOCARRO	PALA GOMMATA FIAT ALLIS SENZA CABINA	92,7	77,6	
							AUTISTA AUTOCARRO	63,7						
							AUTISTA AUTOCARRO	80,5						
		Leq MEDIO DI ESPOSIZIONE GENERICA RIFERITO ALLA LAVORAZIONE: SCAVI DI SBANCAMENTO									82,7			
		SCAVI DI FONDAZIONE 0,50%	SCAVO FONDAZIONE	ATTREZZI MANUALI PICCOLO ESCAVATORE	GENERICA	GENERICA	78,2	78,2						
					OPERATORE ESCAVATORE	FAI 222	81,6	81,6						
Leq MEDIO DI ESPOSIZIONE GENERICA RIFERITO ALLA LAVORAZIONE: SCAVI DI FONDAZIONE									78,2					

COMITATO PARITETICO TERRITORIALE PER LA PREVENZIONE INFORTUNI, L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO DI TORINO E PROVINCIA
 CON LA COLLABORAZIONE DI: I.E.C. INDUSTRIAL ENGINEERING CONSULTATS srl. - via Botticelli, 151 10154 TORINO TO

NATURA DELL'OPERA	TIPOLOGIA	LAVORAZIONE	ATTIVITA'	FONDI DI RUMOROSITA'	ESPOSIZIONE	DENOMINAZIONE	Leq	Leq MEDIO	Leq MEDIO GENERICA	
COSTRUZIONI EDILI IN GENERE	NUOVE COSTRUZIONI	FONDAZIONI E STRUTTURE PIANI INTERRATI 4%	CASSERATURA A 65%	SEGA CIRCOLARE 5% CHIODATURA 35% VARIE 60%	IMPIEGO SEGA	SEGA CIRCOLARE (MIN.)	93,2	94,2	83,8	
					CIRCOLARE	SEGA CIRCOLARE (MAX.)	95,0			
					GENERICA	CASSERATURA PILASTRI TRADIZIONALE	81,2	85,3		
						CASSERATURA PANNELLI	86,5			
						CASSERATURA TRADIZIONALE	86,3			
			POSA FERRO 25%	GRU OPERAZIONE POSA	GENERICA	POSA FERRO ARMATURA INTERRATI	67,7	75,2		
						POSA FERRO ARMATURA INTERRATI	74,0			
						POSA FERRO CON TAGLIO (TAGLIERINA A MANO)	79,1			
						POSA FERRO	73,2			
			GRUISTA	GRUISTA	GRUISTA CON TAMBURO A TERRA	77,4	78,1			
					GRUISTA A TERRA	80,7				
					GRUISTA TRASPORTO FERRO	72,8				
			GETTO 10%	GRU OPPURE POMPA CLS VIBRATORE CENTRALE BETONAGGIO OPPURE AUTOBETONIERA	GENERICA	GETTO CON AUTOBETONIERA	74,5	79,4		
						GETTO NEI CASSERI TRADIZIONALI VIBRATORI AD AGO	84,1			
						GETTO CON BENNA	72,3			
						SQUADRA DI GETTO + POMPISTA	72,5			
						GETTO IN CASSERI + VIBRATORE	80,5			
					GRUISTA	GRUISTA	TROISI 643 1970	75,3		74,1
							GRUISTA A TERRA (SIMMA TAMBURO BASSO)	72,3		
					ADDETTO	ADDETTO	CENTRALE DI BETONAGGIO SEMIAUTOMATICA, 2 RAGGI RASCHIANTI, NASTRO,	83,3		83,3
							BETONIERA	CESTO AUTOCARICANTE (ORU 1992 DA 1 mc)		
					ADDETTO POMPA CLS	ADDETTO POMPA CLS	POMPISTA CON TELECOMANDO	72,5		72,5
AUTISTA AUTOBETONIERA	AUTISTA AUTOBETONIERA	AUTOBETONIERA (MIN.)	76,2	81,7						
		AUTOBETONIERA CIFA 1981 (MAX.)	84,0							
Leq MEDIO DI ESPOSIZIONE GENERICA RIFERITO ALLA LAVORAZIONE: FONDAZIONI E STRUTTURE PIANI INTERRATI									83,8	

NATURA DELL'OPERA	TIPOLOGIA	LAVORAZIONE	ATTIVITA'	FONDI DI RUMOROSITA'	ESPOSIZIONE	DENOMINAZIONE	Leq	Leq MEDIO	Leq MEDIO GENERICA	
COSTRUZIONI STRADALI IN GENERE	NUOVE COSTRUZIONI	STABILIZZATO E COMPATTATURA 15%	TRASPORTO INERTI SPIANAMENTI COMPATTAMENTI	PALA MECCANICA GRADER RULLO COMPRESSORE AUTOCARRO	OPERATORE					
					RULLO	RULLO COMPRESSORE DYNAPAC	97,4	97,4		
					AUTISTA					
					AUTOCARRO	AUTOCARRO FIAT	78,6	78,6		
		Leq MEDIO DI ESPOSIZIONE GENERICA RIFERITO ALLA LAVORAZIONE: STABILIZZATO E COMPATTATURA								
		87,9								
		FORMAZIONE MANTO BITUMINOSO (TOUT VENANT) 15%	TRASPORTO CONGLOMERATO BITUMINOSO STESURA RULLATURA	RIFINITRICE RULLO COMPRESSORE AUTOCARRO	OPERATORE	RIFINITRICE + AUTOCARRO	85,4	86,7		
						RIFINITRICE + CATERPILLAR GOMMATO	86,5			
						RIFINITRICE DYNAPAC + AUTOCARRO	87,8			
						EMULSIONE	86,8			
					OPERATORE RIFINITRICE	BLAW-KNOX	88,2	88,4		
						ADDETTO DYNAPAC	87,4			
						DYNAPAC	87,8			
					OPERATORE RULLO	ADDETTO RIFINITRICE BARBER GRENN	89,8	89,6		
						OPERATORE RULLO	89,6			
						OPERATORE DYNAPAC + TANDEM VIBRATO	88,1			
						OPERATORE TANDEM (CATERPILLAR) CON VIBRAZIONE	92,6			
					OPERATORE RULLO	OPERATORE TANDEM (CATERPILLAR) SENZA VIBRAZIONE	89,6	89,6		
						OPERATORE DYNAPAC + TANDEM	87,1			
		AUTISTA								
		AUTOCARRO	OPERATORE AUTOCARRO DAVANTI A FINITRICE	69,8	69,8					
		Leq MEDIO DI ESPOSIZIONE GENERICA RIFERITO ALLA LAVORAZIONE: FORMAZIONE MANTO STRADALE (TOUT VENANT)								
		86,7								

FOGLIO 27														
COMITATO PARITETICO TERRITORIALE PER LA PREVENZIONE INFORTUNI, L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO DI TORINO E PROVINCIA														
CON LA COLLABORAZIONE DI: I.E.C. INDUSTRIAL ENGINEERING CONSULTATS srl. - via Botticelli, 151 10154 TORINO TO														
NATURA DELL'OPERA	TIPOLOGIA	LAVORAZIONE	ATTIVITA'	FONTI DI RUMOROSITA'	ESPOSIZIONE	DENOMINAZIONE	Leq	Leq MEDIO	Leq MEDIO GENERICA					
COSTRUZIONI STRADALI IN GENERE	NUOVE COSTRUZIONI	FORMAZIONE MANTO BITUMINOSO (STRATO USURA) 10%	TRASPORTO CONGLOMERATO BITUMINOSO STESURA RULLATURA	RIFINITRICE RULLO COMPRESSORE AUTOCARRO	GENERICA	FINITRICE + AUTOCARRO + RULLO CON VIBRAZIONE	86,6	87,3						
						RIFINITRICE	87,9							
					OPERATORE RIFINITRICE			88,4						
						DYNAPAC	88,4							
					OPERATORE RULLO			85,5						
						DYNAPAC + TANDEM	88,1							
					AUTISTA AUTOCARRO			68,6						
						TURBO TECH SCARICO NERO	68,6							
					Leq MEDIO DI ESPOSIZIONE GENERICA RIFERITO ALLA LAVORAZIONE: FORMAZIONE MANTO BITUMINOSO (STRATO USURA)									87,3
					Leq MEDIO DI ESPOSIZIONE GENERICA RIFERITO ALLA TIPOLOGIA: NUOVE COSTRUZIONI									86,0

FOGLIO 59										
COMITATO PARITETICO TERRITORIALE PER LA PREVENZIONE INFORTUNI, L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO DI TORINO E PROVINCIA										
CON LA COLLABORAZIONE DI: I.E.C. INDUSTRIAL ENGINEERING CONSULTATS srl. - via Botticelli, 151 10154 TORINO TO										
NATURA DELL'OPERA	TIPOLOGIA	LAVORAZIONE	ATTIVITA'	FONTI DI RUMOROSITA'	ESPOSIZIONE	DENOMINAZIONE	Leq	Leq MEDIO	Leq MEDIO GENERICA	
ATTIVITA' DI SPECIALIZZAZIONE	TRASPORTO E POSA PREFABBRICATI IN C.A.	TRASPORTO PREFABBRICATI	TRASPORTO CON AUTOGRU	AUTOGRU	ADDETTO	MEDIA VALORI MOVIMENTAZIONE PREFABBRICATI		82,9		
						CON AUTOGRU	82,9			
		POSA IN OPERA	POSA IN OPERA PREFABBRICATI	AUTOGRU	ADDETTO	GENERICA	MEDIA VALORI GENERICA ADDETTI AL MONTAGGIO PREFABBRICATI	78,4	78,4	
						ADDETTO	MEDIA VALORI ADDETTI AUTOGRU			
						AUTOGRU	POSA PREFABBRICATI	84,0		
Leq MEDIO DI ESPOSIZIONE GENERICA RIFERITO ALLA LAVORAZIONE: POSA IN OPERA PREFABBRICATI IN C.A. E C.A.P.									78,4	

Ipotizzando una distanza delle abitazioni più vicine all'area d'intervento, pari a circa 150 metri, si può valutare un livello sonoro immesso presso i ricettori, attenuato per la distanza, pari a circa

$$L_p = L_{p,rif} - 20 \log (r/r_{rif})$$

dove $L_{p,rif}$ è il livello sonoro medio di esposizione generica delle lavorazioni sopra riportate, e r_{rif} viene assunta mediamente pari a 10 metri, per cui si compone la seguente tabella:

Lavorazione	$L_{p,rif}$ (dBA)	Attenuazione per divergenza geometrica (dBA)	L_p (dBA)
INSTALLAZIONE CANTIERE	76.5	-23.5	53.0
SCAVI DI SBANCAMENTO	82.7	-23.5	59.2
SCAVI DI FONDAZIONE	78.2	-23.5	54.7
FONDAZIONI IN C.A.	83.8	-23.5	60.3
STABILIZZATO E COMPATTATURA	87.9	-23.5	64.4
FORMAZIONE MANTO STRADALE (TOUT VENANT)	86.7	-23.5	63.2
FORMAZIONE MANTO BITUMINOSO (STRATO USURA)	87.3	-23.5	63.8
POSA IN OPERA PREFABBRICATI IN C.A. E IN C.A.P.	78.4	-23.5	54.9

I livelli sonori emessi dal cantiere, e percepiti in prossimità dei ricettori più vicini all'area del futuro impianto, risultano contenuti entro valori massimi di circa 65 dB(A).

Saranno a carico dell'impresa appaltatrice e, a cascata, alle varie imprese subappaltatrici, i seguenti oneri:

- eseguire le lavorazioni più rumorose in orari tali da arrecare il minor disturbo possibile ai ricettori più vicini;
- far effettuare le forniture di materiali inerti e del calcestruzzo preconfezionato in orari tali da arrecare il minor disturbo possibile ai ricettori più vicini;
- disporre i materiali da costruzione e il materiale di scavo di cui sia previsto il reimpiego successivo, in posizione tale da costituire una barriera acustica temporanea verso i ricettori più vicini.

Sorgenti sonore mobili

Si considera inoltre il traffico veicolare indotto dall'entrata in esercizio dell'unità produttiva, valutando l'afflusso dei dipendenti, e degli addetti alle manutenzioni. In base al numero complessivo previsto di addetti, si può ipotizzare la presenza simultanea, all'interno delle aree di parcheggio, di un numero massimo di 10 veicoli in movimento, alla velocità di non più di 15 km/h.

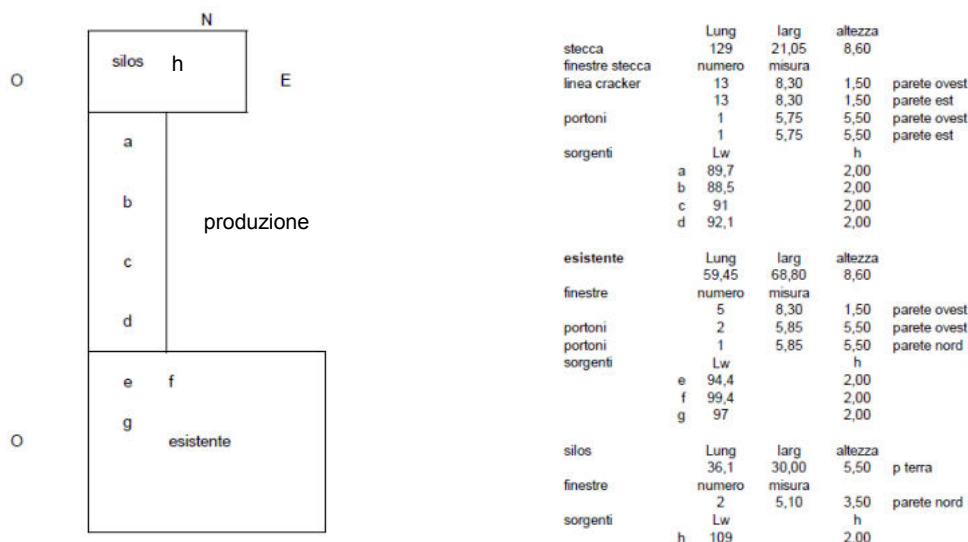
Per i rifornimenti di materie prime e l'uscita del prodotto finito, si prevedono circa 15 transiti di autotreni alla settimana.

L'impatto acustico che ne consegue risulta quindi del tutto trascurabile.

Sorgenti sonore fisse.

Per simulare l'emissione sonora legata al funzionamento simultaneo delle macchine per la preparazione e cottura dei prodotti da forno, si è fatto riferimento alle linee produttive in funzione nello stabilimento di Zenson di Piave (TV). I valori di pressione sonora sono stati utilizzati per definire il clima acustico all'interno del nuovo stabilimento, nell'ipotesi di ambienti spiccatamente riverberanti. Si è considerato il livello di pressione sonora all'interno del futuro stabilimento ($L_{pA,in}$), ipotizzando ambienti riverberanti ($\alpha = 0.1$ per ogni banda d'ottava da 63 a 8000 Hz).

Quindi, in applicazione della norma tecnica UNI EN ISO 12354 – 4 “Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotto – Trasmissione del rumore interno all'esterno”, si sono stimati i livelli di potenza sonora attribuibili alle varie facciate e alla copertura dell'opificio, considerato nelle sue tre parti principali (produzione, esistente, zona silos), opportunamente suddivise in porzioni discrete, tenendo conto delle caratteristiche fonoisolanti (in bande d'ottava) dei vari elementi che compongono facciate e copertura. In particolare, per la copertura si è messo in conto il valore del potere fonoisolante dei finestroni apribili, mentre per le facciate si è considerata la presenza dei portoni. Si è così calcolato il valore dei livelli di potenza sonora equivalenti emessi dalle superfici dell'opificio, e sono stati infine inseriti nel modello di calcolo Woelfel IMMI, per la previsione dei livelli sonori di immissione presso i ricettori individuati.



Altra ipotesi preliminare rilevante, è che la trasmissione principale del rumore avvenga per via aerea. Pertanto, le trasmissioni per via solida o strutturale non saranno considerate in questa sede, dal momento che particolare attenzione, verrà riservata al dimensionamento di supporti antivibranti delle macchine e alla desolidarizzazione delle strutture di sostegno delle stesse. Di conseguenza, si può ipotizzare che la quota parte del rumore trasmesso per via solida sia trascurabile rispetto alla componente trasmessa per via aerea.

QUALITY FOOD AMPLIAMENTO STABILIMENTO NOVENTA DI PIAVE										
										produzione
bande d'ottava (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
"stecca"										
Lw,int										
a	87	88	84	82	85	83	81	80		
	93,6									
pesatura "A"	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1		
	60,8	71,9	75,4	78,8	85,0	84,2	82,0	78,9		
	89,7	dB(A)								
b	85	84	82	81	84	81	80	80		
	91,5									
	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1		
	58,8	67,9	73,4	77,8	84,0	82,2	81,0	78,9		
	88,5	dB(A)								
c	89	90	87	86	86	83	82	82		
	95,6									
	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1		
	62,8	73,9	78,4	82,8	86,0	84,2	83,0	80,9		
	91,0	dB(A)								
d	91	92	88	87	86	86	82	82		
	97,1									
	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1		
	64,8	75,9	79,4	83,8	86,0	87,2	83,0	80,9		
	92,1	dB(A)								
a+b+c+d somma sorgenti	94,6	95,4	91,9	90,7	91,3	89,7	87,3	87,1		
	100,9									
	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1		
	68,4	79,3	83,3	87,5	91,3	90,9	88,3	86,0		
	96,6	dB(A)								

QUALITY FOOD AMPLIAMENTO STABILIMENTO NOVENTA DI PIAVE										
										ESISTENTE
bande d'ottava (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
"esistente"										
Lw,int										
e	92	93	88	88	89	87	88	80		
	98,4									
pesatura "A"	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1		
	65,8	76,9	79,4	84,8	89,0	88,2	89,0	78,9		
	94,4	dB(A)								
f	94	94	94	92	92	93	92	92		
	102,0									
	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1		
	67,8	77,9	85,4	88,8	92,0	94,2	93,0	90,9		
	99,4	dB(A)								
g	95	96	93	92	92	89	88	88		
	101,6									
	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1		
	68,8	79,9	84,4	88,8	92,0	90,2	89,0	86,9		
	97,0	dB(A)								
e+f+g somma sorgenti	98,6	99,3	97,1	95,8	96,0	95,2	94,5	93,6		
	105,7									
	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1		
	72,4	83,2	88,5	92,6	96,0	96,4	95,5	92,5		
	102,2	dB(A)								

QUALITY FOOD AMPLIAMENTO STABILIMENTO NOVENTA DI PIAVE										
										SILOS
bande d'ottava (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
"silos"										
Lw,int										
h	98	99	103	105	105	100	99	99		
	110,9									
pesatura "A"	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1		
	71,8	82,9	94,4	101,8	105,0	101,2	100,0	97,9		
	109,0	dB(A)								

bande d'ottava (Hz)	produzione	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Lw,int		94,6	95,4	91,9	90,7	91,3	89,7	87,3	87,1
$(Q/4\pi^2 + 4/R)$ con r= 10.5 m	A-est / B-ovest	0,00594	0,00594	0,00594	0,00594	0,00594	0,00594	0,00594	0,00594
$R = \alpha S / (1 - \alpha)$ costante d'ambiente		890,22222	890,22222	890,22222	890,22222	890,22222	890,22222	890,22222	890,22222
$10 \log(Q/4\pi^2 + 4/R)$		-22,26425	-22,26425	-22,26425	-22,26425	-22,26425	-22,26425	-22,26425	-22,26425
Lp,in dB		72,3	73,1	69,6	68,5	69,1	67,4	65,1	64,9
Lp,in =		78,7							
pesatura "A"		-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1
Lp,in dBA		46,1	57,0	61,0	65,3	69,1	68,6	66,1	63,8
LpA,in =		74,3	dB(A)						
$(Q/4\pi^2 + 4/R)$ con r= 6,60 m	E-copertura	0,00815	0,00815	0,00815	0,00815	0,00815	0,00815	0,00815	0,00815
$10 \log(Q/4\pi^2 + 4/R)$		-20,88968	-20,88968	-20,88968	-20,88968	-20,88968	-20,88968	-20,88968	-20,88968
Lp,in dB		73,7	74,5	71,0	69,8	70,5	68,8	66,5	66,2
Lp,in =		80,0							
pesatura "A"		-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1
Lp,in		47,5	58,4	62,4	66,6	70,5	70,0	67,5	65,1
LpA,in =		75,7	dB(A)						

bande d'ottava (Hz)	ESISTENTE	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Lw,int		98,6	99,3	97,1	95,8	96,0	95,2	94,5	93,6
$(Q/4\pi^2 + 4/R)$ con r= 35 m	A-est/B-ovest/C-nord/D-sud	0,00351	0,00351	0,00351	0,00351	0,00351	0,00351	0,00351	0,00351
$R = \alpha S / (1 - \alpha)$ costante d'ambiente		1181,77778	1181,77778	1181,77778	1181,77778	1181,77778	1181,77778	1181,77778	1181,77778
$10 \log(Q/4\pi^2 + 4/R)$		-24,54114	-24,54114	-24,54114	-24,54114	-24,54114	-24,54114	-24,54114	-24,54114
Lp,in dB		74,1	74,7	72,6	71,3	71,4	70,6	70,0	69,1
Lp,in =		81,2							
pesatura "A"		-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1
Lp,in dBA		47,9	58,6	64,0	68,1	71,4	71,8	71,0	68,0
LpA,in =		77,6	dB(A)						
$(Q/4\pi^2 + 4/R)$ con r= 6,60 m	E-copertura	0,00704	0,00704	0,00704	0,00704	0,00704	0,00704	0,00704	0,00704
$10 \log(Q/4\pi^2 + 4/R)$		-21,52482	-21,52482	-21,52482	-21,52482	-21,52482	-21,52482	-21,52482	-21,52482
Lp,in dB		77,1	77,8	75,6	74,3	74,5	73,6	73,0	72,1
Lp,in =		84,2							
pesatura "A"		-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1
Lp,in		50,9	61,7	67,0	71,1	74,5	74,8	74,0	71,0
LpA,in =		80,6	dB(A)						

bande d'ottava (Hz)	SILOS	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Lw,int		98,0	99,0	103,0	105,0	105,0	100,0	99,0	99,0
$(Q/4\pi^2 + 4/R)$ con r= 15 m	A-nord	0,01312	0,01312	0,01312	0,01312	0,01312	0,01312	0,01312	0,01312
$R = \alpha S / (1 - \alpha)$ costante d'ambiente		322,22222	322,22222	322,22222	322,22222	322,22222	322,22222	322,22222	322,22222
$10 \log(Q/4\pi^2 + 4/R)$		-18,82024	-18,82024	-18,82024	-18,82024	-18,82024	-18,82024	-18,82024	-18,82024
Lp,in dB		79,2	80,2	84,2	86,2	86,2	81,2	80,2	80,2
Lp,in =		92,1							
pesatura "A"		-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1
Lp,in dBA		53,0	64,1	75,6	83,0	86,2	82,4	81,2	79,1
LpA,in =		90,2	dB(A)						

Si riportano i dati del potere fonoisolante R delle componenti che costituiscono le facce emittenti e la copertura dello stabilimento, suddiviso in tre parti.

Potere fonoisolante	bande oct (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Elemento	parametro								
Pannelli cls prefabbricati a taglio termico	R [dB]	36,0	42,1	47,8	51,8	46,6	59,0	69,2	71,5
Finestre vetrocam. doppio stratif.	R [dB]	24,3	17,9	32,7	41,3	47,5	51,5	45,5	55,0
Finestre standard 4/20/4	R [dB]	15,0	8,5	23,2	32,0	38,2	43,0	32,4	40,0
Copertura a SHED	R [dB]	20,0	21,0	22,0	25,0	32,0	40,0	45,0	48,0
Portone industriale	R [dB]	21,0	23,0	28,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0

Schematizzato l'edificio industriale in ampliamento in tre involucri con dimensioni 129.0 x 21 x 8.6 metri (produzione), 60.0 x 69.0 x 8.6 metri (esistente), 36.0 x 30.0 x 5.5 metri (silos, solo piano terra), suddivise le facce dell'edificio in segmenti ciechi, con portoni, con finestre, in base all'impostazione della norma tecnica UNI EN ISO 12354, si è arrivati alla stima del livello di potenza sonora all'esterno L_{wdj} per ogni segmento di facciata.

PRODUZIONE									
Calcolo del livello di potenza sonora equivalente per i segmenti della faccia A est									
14 segmenti		$S_j = 80,00 \text{ m}^2$			$(j = 1-14)$				
Segmento	Grandezza	Bande d'ottava (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Tutti i segmenti	Lp,in	72,3	73,1	69,6	68,5	69,1	67,4	65,1	64,9
Tutti i segmenti	Cd	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0
Segmento con portone	Rj	24,8	26,9	31,9	33,9	33,8	34,0	34,0	34,0
(n°1 - j = 1)	10 log Sj/So	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0
	D _{ij}	0	0	0	0	0	0	0	0
	Lwdj	60,5	59,2	50,7	47,5	48,2	46,4	44,1	43,9
Segmenti con finestre a nastro	Rj	22,9	16,6	31,2	39,8	43,8	50,5	40,5	48,0
(n° 13 - j = 2 - 14)	10log Sj/So	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0
	D _{ij}	0	0	0	0	0	0	0	0
	Lwdj	62,4	69,6	51,4	41,6	38,3	29,9	37,6	29,8

Calcolo del livello di potenza sonora equivalente per i segmenti della faccia B ovest									
14 segmenti		$S_j = 80,00 \text{ m}^2$			$(j = 1-14)$				
Segmento	Grandezza	Bande d'ottava (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Tutti i segmenti	Lp,in	72,3	73,1	69,6	68,5	69,1	67,4	65,1	64,9
Tutti i segmenti	Cd	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0
Segmento con portone	Rj	24,8	26,9	31,9	33,9	33,8	34,0	34,0	34,0
(n°1 - j = 1)	10 log Sj/So	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0
	D _{ij}	0	0	0	0	0	0	0	0
	Lwdj	60,5	59,2	50,7	47,5	48,2	46,4	44,1	43,9
Segmenti con finestre a nastro	Rj	22,9	16,6	31,2	39,8	43,8	50,5	40,5	48,0
(n° 13 - j = 2 - 14)	10log Sj/So	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0
	D _{ij}	0	0	0	0	0	0	0	0
	Lwdj	62,4	69,6	51,4	41,6	38,3	29,9	37,6	29,8

Calcolo del livello di potenza sonora equivalente per i segmenti della faccia B ovest									
7 segmenti		$S_j = 74,00 \text{ m}^2$			$(j = 1-7)$				
Segmento	Grandezza	Bande d'ottava (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Tutti i segmenti	Lp,in	74,1	74,7	72,6	71,3	71,4	70,6	70,0	69,1
Tutti i segmenti	Cd	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0
Segmento con portone	Rj	24,5	26,6	31,6	33,6	33,5	33,6	33,6	33,6
(n°2 - j = 1,2)	10 log Sj/So	18,7	18,7	18,7	18,7	18,7	18,7	18,7	18,7
	D _{ij}	0	0	0	0	0	0	0	0
	Lwdj	62,3	60,9	53,7	50,4	50,6	49,7	49,1	48,2
Segmenti con finestre a nastro	Rj	22,6	16,2	30,8	39,5	43,6	50,2	40,1	47,7
(n° 5 - j = 3 - 7)	10log Sj/So	18,7	18,7	18,7	18,7	18,7	18,7	18,7	18,7
	D _{ij}	0	0	0	0	0	0	0	0
	Lwdj	64,2	71,2	54,4	44,5	40,5	33,1	42,6	34,1

Calcolo del livello di potenza sonora equivalente per i segmenti della faccia C nord									
5 segmenti		$S_j = 43,00 \text{ m}^2$			$(j = 1-7)$				
Segmento	Grandezza	Bande d'ottava (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Tutti i segmenti	Lp,in	74,1	74,7	72,6	71,3	71,4	70,6	70,0	69,1
Tutti i segmenti	Cd	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0
Segmento con portone	Rj	22,2	24,3	29,3	31,3	31,3	31,3	31,3	31,3
(n°1 - j = 1)	10 log Sj/So	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3
	D _{ij}	0	0	0	0	0	0	0	0
	Lwdj	62,1	60,8	53,6	50,3	50,5	49,7	49,0	48,1
Segmenti ciechi	Rj	36,0	42,1	47,8	51,8	46,6	59,0	69,2	71,5
(n° 4 - j = 2 - 5)	10log Sj/So	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3
	D _{ij}	0	0	0	0	0	0	0	0
	Lwdj	48,4	42,9	35,1	29,8	35,1	21,9	11,1	7,9

Calcolo del livello di potenza sonora equivalente per i segmenti della faccia A nord									
6 segmenti		$S_j = 28,00 \text{ m}^2$			$(j = 1-6)$				
Segmento	Grandezza	Bande d'ottava (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Tutti i segmenti	Lp,in	79,2	80,2	84,2	86,2	86,2	81,2	80,2	80,2
Tutti i segmenti	Cd	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0
Segmenti ciechi	Rj	36,0	42,1	47,8	51,8	46,6	59,0	69,2	71,5
(n°4 - j = 1,2,3,4)	10 log Sj/So	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
	D _{ij}	0	0	0	0	0	0	0	0
	Lwdj	51,7	46,6	44,9	42,9	48,1	30,7	19,5	17,2
Segmenti con finestre a nastro	Rj	16,9	10,4	25,1	33,9	39,8	44,8	34,3	41,9
(n° 2 - j = 5,6)	10log Sj/So	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
	D _{ij}	0	0	0	0	0	0	0	0
	Lwdj	70,8	78,3	67,6	60,8	54,9	44,9	54,4	46,8

Analogamente per la copertura dei settori “produzione” e “esistente” (per la parte silos, con sorgenti sonore presenti solo al primo livello, si è ipotizzato che la copertura non emetterà rumore):

Calcolo del livello di potenza sonora equivalente per i segmenti della faccia E (COPERTURA)		PRODUZIONE							
14 segmenti	$S_j = 190,00 \text{ m}^2$	$(j = 1 - 14)$							
Segmento	Grandezza	Bande d'ottava (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Tutti i segmenti	Lp,in	73,7	74,5	71,0	69,8	70,5	68,8	66,5	66,2
Tutti i segmenti	Cd	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0
Tutti i segmenti	Rj	20,0	21,0	22,0	25,0	32,0	40,0	45,0	48,0
$(n^{\circ}14 - j = 1 - 14)$	10log Sj/S0	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8
	D _{ij}	0	0	0	0	0	0	0	0
	Lwdj	70,5	70,3	65,8	61,6	55,3	45,6	38,3	35,0

Calcolo del livello di potenza sonora equivalente per i segmenti della faccia E (COPERTURA)		ESISTENTE							
35 segmenti	$S_j = 120,00 \text{ m}^2$	$(j = 1 - 35)$							
Segmento	Grandezza	Bande d'ottava (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Tutti i segmenti	Lp,in	77,1	77,8	75,6	74,3	74,5	73,6	73,0	72,1
Tutti i segmenti	Cd	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0
Tutti i segmenti	Rj	20,0	21,0	22,0	25,0	32,0	40,0	45,0	48,0
$(n^{\circ}35 - j = 1 - 35)$	10log Sj/S0	20,8	20,8	20,8	20,8	20,8	20,8	20,8	20,8
	D _{ij}	0	0	0	0	0	0	0	0
	Lwdj	71,9	71,6	68,4	64,1	57,3	48,4	42,8	38,9

Infine, tenuto conto dell'incremento dovuto alla direzionalità delle sorgenti virtuali ($Q = +3 \text{ dB}$), componendo i contributi $L_{w,dj}$ di ciascun segmento in cui è stata scomposta ciascuna faccia dell'opificio, si ottiene il contributo della potenza sonora irradiata da ciascuna faccia $L_{w,d,h}$, sia in bande d'ottava (da 63 a 8000 Hz), sia in dB(A).

Faccia	PRODUZIONE	Lwd	Bande d'ottava (Hz)								dB(A)
		[dB re 1 pW]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Faccia A est	Lwd,h,A	73,8	80,8	62,8	53,9	51,9	47,5	50,0	45,7		
	Q = +3 dB	76,8	83,8	65,8	56,9	54,9	50,5	53,0	48,7	68,7	
Faccia E (copertura)	Lwd,h,E	82,0	81,8	77,3	73,1	66,7	57,0	49,7	46,5		
	Q = +3 dB	85,0	84,8	80,3	76,1	69,7	60,0	52,7	49,5	77,3	
Faccia B ovest	Lwd,h,B	73,8	80,8	62,8	53,9	51,9	47,5	50,0	45,7		
	Q = +3 dB	76,8	83,8	65,8	56,9	54,9	50,5	53,0	48,7	68,7	
	pesatura "A"	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1		

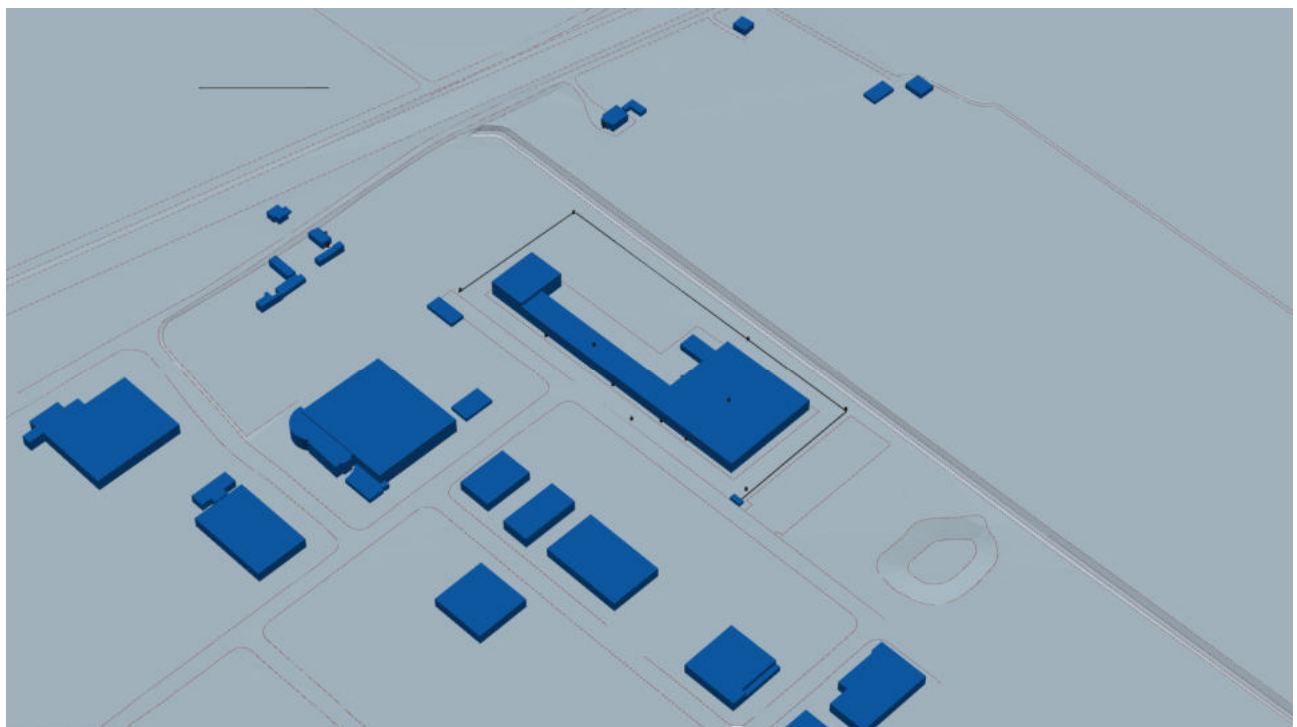
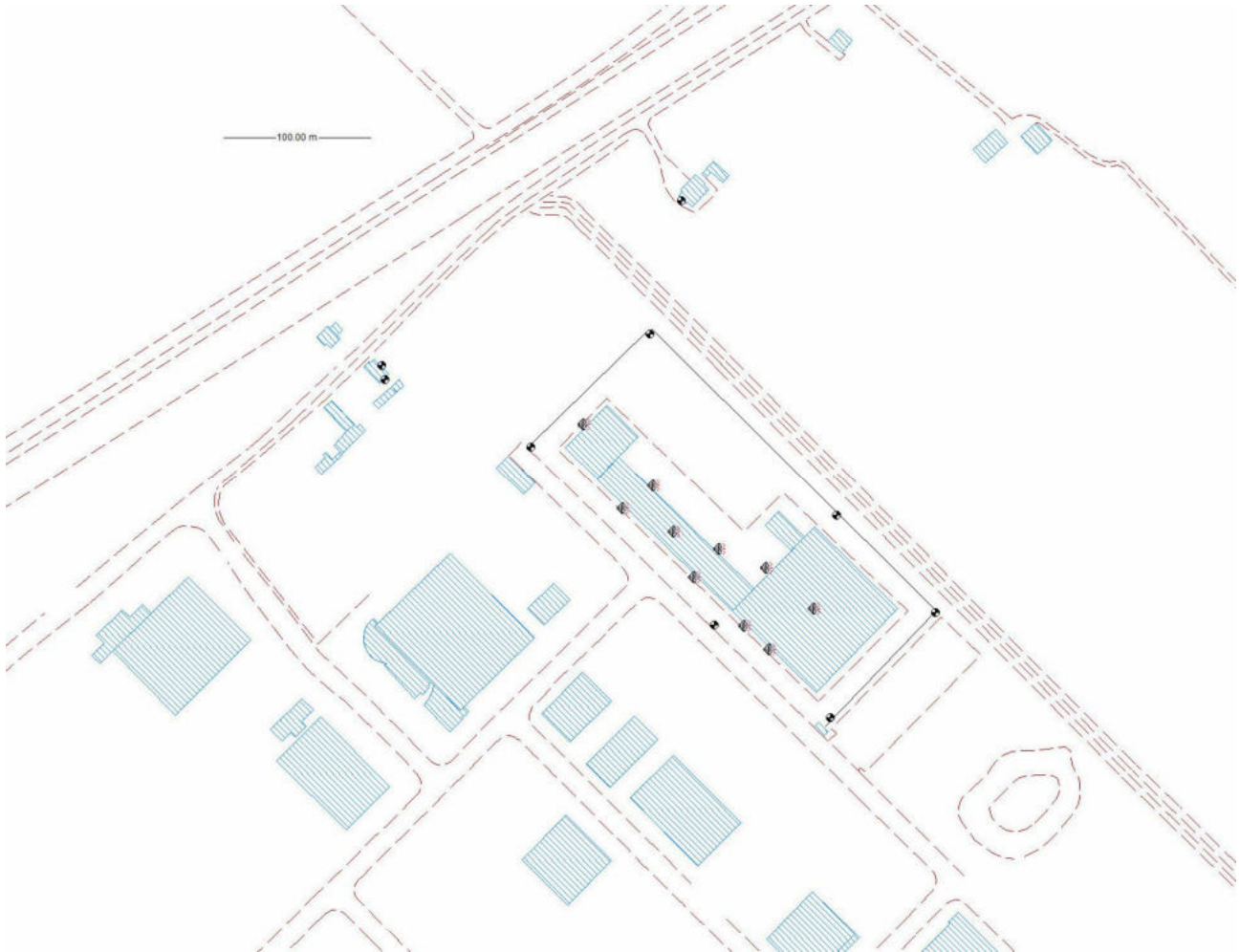
Faccia	ESISTENTE	Lwd	Bande d'ottava (Hz)								dB(A)
		[dB re 1 pW]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Faccia E (copertura)	Lwd,h,E	87,3	87,0	83,8	79,5	72,7	63,9	58,3	54,4		
	Q = +3 dB	90,3	90,0	86,8	82,5	75,7	66,9	61,3	57,4	83,5	
Faccia B ovest	Lwd,h,B	72,2	78,4	62,7	55,5	54,6	52,9	54,0	51,6		
	Q = +3 dB	75,2	81,4	65,7	58,5	57,6	55,9	57,0	54,6	68,0	
Faccia C nord	Lwd,h,B	62,8	61,1	53,8	50,4	51,0	49,7	49,0	48,1		
	Q = +3 dB	65,8	64,1	56,8	53,4	54,0	52,7	52,0	51,1	60,2	
	pesatura "A"	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1		

Faccia	SILOS	Lwd	Bande d'ottava (Hz)								dB(A)
		[dB re 1 pW]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Faccia A nord	Lwd,h,A	73,9	81,3	70,7	64,0	59,4	48,2	57,4	49,8		
	Q = +3 dB	76,9	84,3	73,7	67,0	62,4	51,2	60,4	52,8	72,0	
	pesatura "A"	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1		

Sono risultati valori di potenza sonora variabili tra 60.2 e 83.5 dB(A).

Questi valori di potenza sonora sono stati inseriti nel modello di calcolo Woelfel IMMI, per stimare i livelli di pressione sonora immessi presso i ricettori, e provocati dal funzionamento del macchinario posto all'interno dell'opificio.

Area di indagine inserita nel modello di calcolo.



Si riportano i livelli sonori simulati nei punti di misura a confine e presso i ricettori, ottenuti dal modello di calcolo Woelfel IMMI.

	Previsione del rumore	Livello di simulazione (periodo diurno e notturno) dB(A)
	Punto ricevitore	
1	PM01	28,6
2	PM02	28,5
3	PM03	26,3
4	PM04	28,9
5	PM05	38,5
6	PM06	34,8
7	RIC 01 PT h1.50 Sud /Ovest	24,6
8	RIC 01 P1 h4.50 Sud /Ovest	24,8
9	RIC 02 PT h1.50 Sud /Est	12,7
10	RIC 02 P1 h 4.50 Sud /Est	18,2
11	RIC 02 P1 h 4.50 Nord /Est	24,1

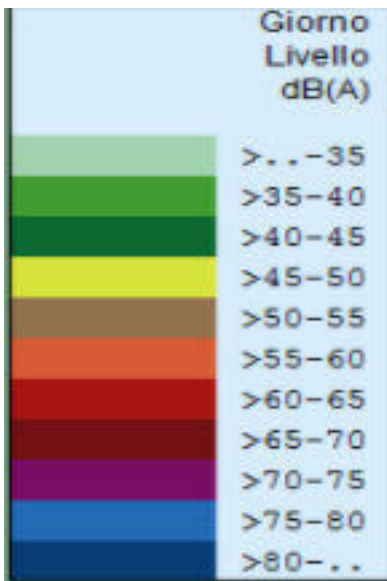
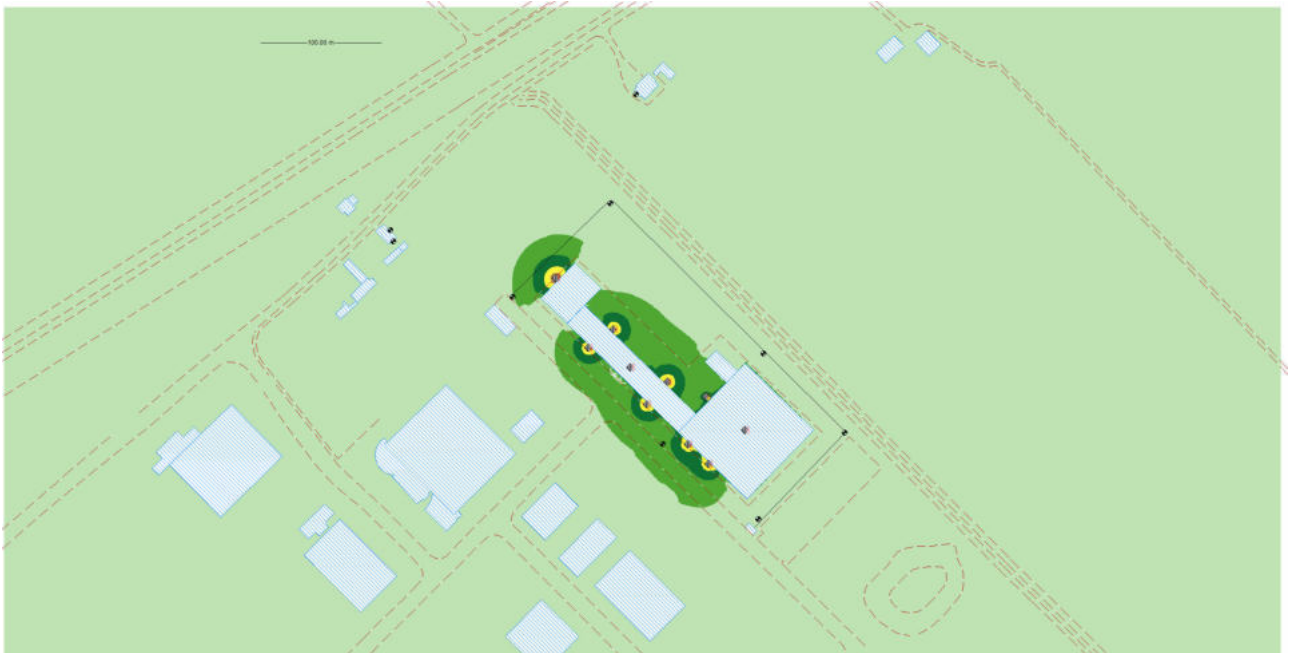
L'output del modello di calcolo evidenzia che i livelli di immissione, dovuti all'entrata in funzione dell'opificio, e valutati nei 6 punti di misurazione fonometrica e nei 5 punti ricettore individuati, risulteranno di gran lunga inferiori ai livelli sonori ante operam misurati.

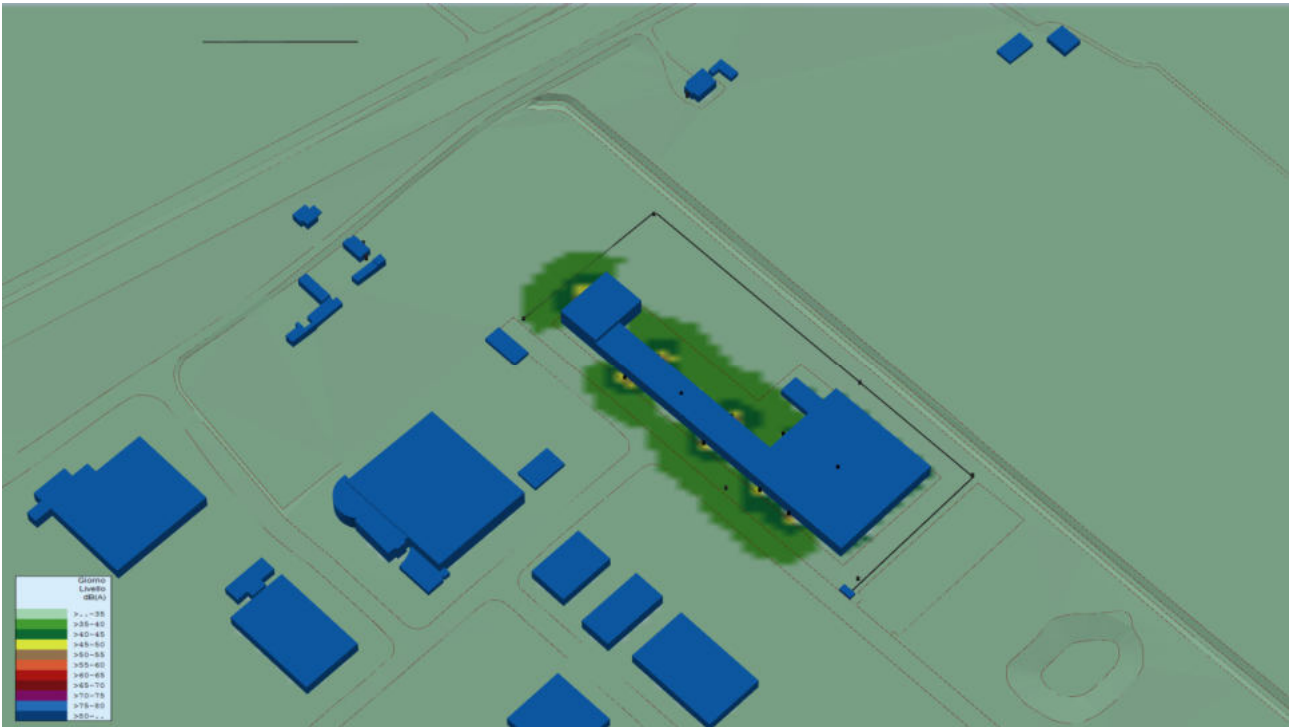
Nella seguente tabella si valutano i livelli ambientali nei punti a confine e nei punti ricettore; per quest'ultimi si assume come valore di rumore residuo, il valore minimo misurato a confine (PM02).

Livelli sonori riferiti al periodo diurno

	Previsione del rumore	Livello Residuo dB(A)	Livello di simulazione dB(A)	Livello Totale ambientale dB(A)	Differenziale dB(A)
	Punto ricevitore				
1	PM01	58,0	28,6	58,0	N/A
2	PM02	52,5	28,5	52,5	N/A
3	PM03	53,2	26,3	53,2	N/A
4	PM04	54,4	28,9	54,4	N/A
5	PM05	61,8	38,5	61,8	N/A
6	PM06	58,1	34,8	58,1	N/A
7	RIC 01 PT h1.50 Sud /Ovest	52,5	24,6	52,5	0,0
8	RIC 01 P1 h4.50 Sud /Ovest	52,5	24,8	52,5	0,0
9	RIC 02 PT h1.50 Sud /Est	52,5	12,7	52,5	0,0
10	RIC 02 P1 h 4.50 Sud /Est	52,5	18,2	52,5	0,0
11	RIC 02 P1 h 4.50 Nord /Est	52,5	24,1	52,5	0,0

Si evidenzia il rispetto dei limiti assoluti e differenziali di immissione.





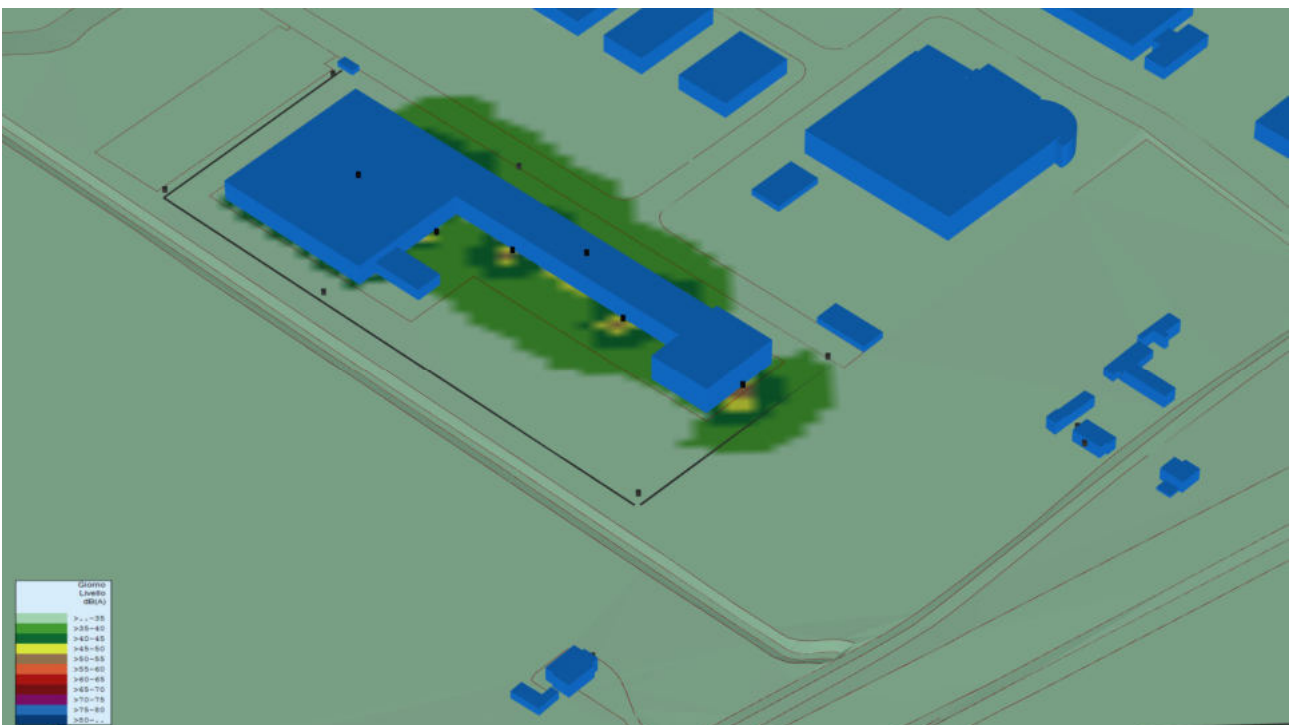
Vista da sud-ovest



Vista da sud-est



Vista da nord-ovest



Vista da nord-est

CONCLUSIONI

Dall'analisi relativa all'inquinamento acustico addizionale generato dall'attività produttiva della ditta Quality Food Group s.p.a. nel nuovo insediamento della Z.I. di Noventa di Piave (VE), in base alle ipotesi assunte per quanto riguarda le sorgenti sonore fisse e mobili sopra descritte, considerato il clima acustico dell'area, si può affermare che i livelli sonori previsionali, valutati in corrispondenza dei ricettori prossimi all'insediamento, rientreranno nei limiti d'immissione previsti dal Piano Comunale di Classificazione Acustica vigente.

Pordenone, 27 febbraio 2018.

ing. Dino Abate

consulente in acustica edilizia

tecnico competente in acustica ex L. 447/95



ATTESTAZIONE TECNICO COMPETENTE AI SENSI L. 26/10/1995 N.447 ART. 2

ALLEGATO A



Regione Autonoma Friuli - Venezia Giulia

DIREZIONE REGIONALE DELL'AMBIENTE

16 LUG. 1998

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

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

Ref.

Alleg.

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

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

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

RACCOMANDATA A.R.

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

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

Distinti saluti.

IL DIRETTORE REGIONALE
- dott. Vittorio Zolli -

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

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

IL PRESIDENTE: CRUDER
IL SEGRETARIO: BELLAROSA

Allegato sub A

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

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

Brüel & Kjær 

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



CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CDK1602993

Page 1 of 10

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.**

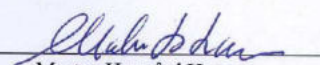
The reported expanded uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$ providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with EA-4/02 from elements originating from the standards, calibration method,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



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

CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CDK1602993

Page 2 of 10

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 independent 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.



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

CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CDK1602993

Page 3 of 10

3. Instruments

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



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

CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CDK1602993

Page 4 of 10

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

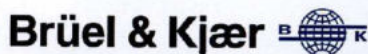
Measure and adjust sound level meter using the supplied calibrator. (section 9 + 19.m)

	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	



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

CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CDK1602993

Page 5 of 10

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	



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

CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CDK1602993

Page 6 of 10

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



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

CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CDK1602993

Page 7 of 10

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



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

CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CDK1602993

Page 8 of 10

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

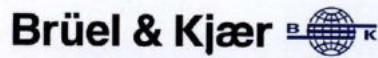
Response to 4 kHz toneburst measured in reference range, relative to continuous signal. (section 16)

	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



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

CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CDK1602993

Page 9 of 10

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

CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CDK1602993

Page 10 of 10

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



CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CDK1602980

Page 1 of 4

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.

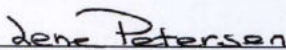
RESULTS

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.

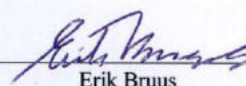
Date of calibration: 2016-05-06

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.



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

CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CDK1602980

Page 2 of 4

1. Visual Inspection

OK.

2. Measured Values

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

Pressure	101.3 kPa
Temperature	23.0 °C
Relative Humidity	50.0 %

2.1 Sound Pressure Levels

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

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



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

CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CDK1602980

Page 3 of 4

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 I requirements of IEC 60942:2003.



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

CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CDK1602980

Page 4 of 4

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.



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

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



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

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1803800SLM
Certificate of calibration

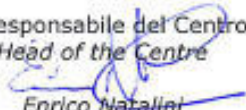
- data di emissione <i>date of issue</i>	2018-02-13	<p>Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 213 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n.273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.</p> <p><i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 213 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991, which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.</i></p>
- cliente <i>customer</i>	Ing. Dino Abate Corso Garibaldi, 47 33170 Pordenone (PN)	
- destinatario <i>receiver</i>	Ing. Dino Abate Corso Garibaldi, 47 33170 Pordenone (PN)	
- richiesta <i>application</i>	Ordine	
- in data <i>date</i>	2018-01-31	
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>		
- oggetto <i>item</i>	Fonometro	
- costruttore <i>manufacturer</i>	Bruel&Kjaer	
- modello <i>model</i>	2250	
- matricola <i>serial number</i>	2693798	
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2018-02-05	
- data delle misure <i>date of measurement</i>	2018-02-13	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	2018021301	

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Enrico Natalini



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

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



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

Pagina 2 di 8
Page 2 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1803800SLM
Certificate of Calibration

Identificazione procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature

Technical procedure used for calibration performed

ISO 266 (1997): Acoustics -- Preferred frequencies
IEC 60942 - Ed. 2.0 (1997-11): Electroacoustics - Sound calibrators
IEC 61672-1 Ed. 1.0 (2002) Sound level meters - Part 1: Specifications
IEC 61672-2 Ed. 1.0 (2003) Sound level meters - Part 2: Pattern evaluation tests
IEC 61672-3 Ed. 1.0 (2006) Sound level meters - Part 3: Periodic tests
I risultati di misura sono stati ottenuti applicando la procedura tecnica PT05 Revisione 2 sviluppata secondo le prescrizioni della norma CEI IEC 61672-3.

Strumenti campioni che garantiscono la riferibilità del Centro

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

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie	Certificato di taratura	Emesso da
Multimetro digitale	Agilent Technologies	34401A	MY45012922	1-8704376057-I	UKAS n. 0147 KeysightTechnologies
Calibratore	Norsonic	1253	31050	17-0189-02	INRIM
Sonda termo-igrometrica	Thommen	HM 30	60010066	0091	LAT n. 157 Allemano Metrology
Sonda barometrica	Thommen	HM 30	134990	0470P16	LAT n. 024 EMIT LAS

Condizioni ambientali e di taratura

Calibration and environmental condition

Grandezza	Condizioni di riferimento	Condizioni inizio prova	Condizioni fine prova
Pressione atmosferica	80-105 kPa	99,4 kPa	99,6 kPa
Temperatura	20-26 °C	21,5 °C	21,7 °C
Umidità relativa	25-70 %	30,8 %	30,9 %



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

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



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

Pagina 3 di 8
Page 3 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1803800SLM
Certificate of Calibration

Descrizione dell'oggetto di taratura

Description of the item to be calibrated

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie
Fonometro	Brue&Kjaer	2250	2693798
Preamplificatore	Brue&Kjaer	ZC0032	11932
Microfono	Brue&Kjaer	4189	2680909

Firmware del fonometro: 4.7.2.144 Hardware 2.0 – Software BZ7222 v. 4.70

Manuale d'uso del fonometro: Manuale utente

Dati omologazione:

Standard	Classe	Fonte
IEC 61672:2002	1	PTB

Dati tecnici fonometro:

Frequenza verifica calibrazione	Livello pressione sonora di riferimento	Campo di misura di riferimento
1000 Hz	114 dB	25-140

Calibratore acustico associato

Costruttore	Modello	Adattatore	Numero di serie	Ultima taratura
Brue&Kjaer	4231	-	3004572	2017-02-07

Adattatore capacitivo utilizzato:

Costruttore	Modello	Capacità
Norsonic	1447/2	18,4 pF

Origine dati per correzioni microfoniche: *Brue&Kjaer microphones specifications*



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

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



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

Pagina 4 di 8
Page 4 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1803800SLM
Certificate of Calibration

Incertezza estesa
Expanded uncertainties

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

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



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

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



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

Pagina 5 di 8
Page 5 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1803800SLM
Certificate of Calibration

Risultati delle tarature Calibration results

Regolazione sensibilità catena fonometrica

Livello di pressione sonora		
Applicato	Letture ante regolazione	Letture post regolazione
94,0 dB	93,9 dB	94,0 dB
Correzione applicata +0,1 dB		S= 50,22dB (re mV/Pa)

MISURE ACUSTICHE ACOUSTICAL MEASUREMENTS

Verifica del rumore autogenerato Self generated noise

Parametro	Ponderazione	Livello misurato dB(A)
Leq	A	16,1

Verifica risposta in frequenza Acoustical frequency weighting

Livello di riferimento: 114 dB

Frequenza Hz	Scarto dB	Incertezza di misura dB	Tolleranza classe 1 dB
125	0	0,46	±1,5
1000	+0,1	0,41	±1,1
4000	+0,3	0,48	±1,1
8000	+0,4	0,67	+2,1/-3,1



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

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



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

Pagina 6 di 8
Page 6 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1803800SLM
Certificate of Calibration

MISURE ELETTRICHE ELECTRICAL MEASUREMENTS

Verifica del rumore autogenerato Self generated noise

Parametro	Ponderazione A	Ponderazione C	Ponderazione Z
Leq	15,9 dB(A)	18,1 dB(C)	26,5 dB(Z)

Verifica risposta in frequenza Electrical frequency weighting

Livello di riferimento: 114,0 dB

Frequenza Hz	Ponderazione			Incertezza di misura dB	Tolleranza classe 1 dB
	A	C	Z		
63	-0,1	0	0	0,20	±1,5
125	0	0	0	0,18	±1,5
250	-0,1	0	0	0,18	±1,4
500	-0,1	0	0	0,16	±1,4
1000	0	0	0	0,16	±1,1
2000	-0,1	0	0	0,16	±1,6
4000	-0,1	0	0	0,16	±1,6
8000	-0,1	0	0	0,18	+2,1/-3,1
16000	-1,0	-0,9	-0,9	0,18	+3,5/-17,0



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

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



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

Pagina 7 di 8
Page 7 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1803800SLM
Certificate of Calibration

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

Δ SPL Fast				Incertezza di misura dB	Tolleranza classe 1 dB
Ponderazione in frequenza					
A	C	Z	Flat		
0	0	0	-	0,15	±0,4
Ponderazione temporale				Incertezza di misura dB	Tolleranza classe 1 dB
Slow		Leq	SEL		
0		0	0	0,15	±0,3

Linearità nel campo primario
Level linearity on the reference range

Livello applicato dB	Scarto dB	Incertezza dB	Tolleranza classe 1 dB	Livello applicato dB	Scarto dB	Incertezza dB	Tolleranza classe 1 dB
114	0	0,14	±1,1	74	0	0,14	±1,1
119	0	0,14	±1,1	69	0	0,14	±1,1
124	0	0,14	±1,1	64	0	0,14	±1,1
129	0	0,14	±1,1	59	0	0,14	±1,1
134	0	0,14	±1,1	54	0	0,14	±1,1
136	0	0,14	±1,1	49	0	0,14	±1,1
137	0	0,14	±1,1	44	0,1	0,14	±1,1
138	0	0,14	±1,1	39	0,1	0,14	±1,1
139	0	0,14	±1,1	34	0,1	0,14	±1,1
114	0	0,14	±1,1	29	0,1	0,14	±1,1
109	0	0,14	±1,1	27	0,1	0,14	±1,1
104	0	0,14	±1,1	26	0,1	0,14	±1,1
99	0	0,14	±1,1	25	0,2	0,14	±1,1
94	0	0,14	±1,1	24	0,2	0,14	±1,1
89	0	0,14	±1,1	23	0,2	0,14	±1,1
84	0	0,14	±1,1	22	0,2	0,14	±1,1
79	0	0,14	±1,1				



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

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



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

Pagina 8 di 8
Page 8 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1803800SLM
Certificate of Calibration

Risposta al treno d'onda
Tone burst response

Costante di tempo	Durata burst ms	Δ SPL	Incertezza dB	Tolleranza classe 1 dB
F	200	-0,1	0,19	$\pm 0,8$
	2	-0,1	0,19	+1,3/-1,8
	0,25	-0,1	0,19	+1,3/-3,3
S	200	-0,1	0,19	$\pm 0,8$
	2	-0	0,19	+1,3/-3,3
SEL	200	-0,1	0,19	$\pm 0,8$
	2	+0,3	0,19	+1,3/-1,8
	0,25	+0,2	0,19	+1,3/-3,3

Livello di picco "C"
Peak C sound level

Ciclo	Frequenza Hz	Δ SPL dB	Incertezza dB	Tolleranza classe 1 dB
Intero singolo	8000	0	0,20	$\pm 2,4$
½ Positivo	500	-0,3	0,20	$\pm 1,4$
½ Negativo	500	-0,3	0,20	$\pm 1,4$

Indicazione di sovraccarico
Overload indication

	Livello misurato dB	Differenza dB	Incertezza dB	Tolleranza classe 1 dB
Indicazione overload semi ciclo positivo	142,1	0,3	0,21	$\pm 1,8$
Indicazione overload semi ciclo negativo	142,4			



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

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



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

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1803000SSR
Certificate of calibration

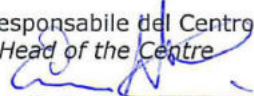
- data di emissione <i>date of issue</i>	2018-02-07	<p>Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 213 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n.273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.</p> <p><i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 213 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.</i></p>
- cliente <i>customer</i>	Ing. Dino Abate Corso Garibaldi, 47 33170 Pordenone (PN)	
- destinatario <i>receiver</i>	Ing. Dino Abate Corso Garibaldi, 47 33170 Pordenone (PN)	
- richiesta <i>application</i>	Ordine	
- in data <i>date</i>	2018-01-31	
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>		
- oggetto <i>item</i>	Calibratore	
- costruttore <i>manufacturer</i>	Bruel&Kjaer	
- modello <i>model</i>	4231	
- matricola <i>serial number</i>	3004572	
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2018-02-05	
- data delle misure <i>date of measurement</i>	2018-02-07	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	2018020702	

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Enrico Natalini



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

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



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

Pagina 2 di 3
Page 2 of 3

Certificato di Taratura LAT213 S1803000SSR
Certificate of Calibration

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

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie
Calibratore	Bruel&Kjaer	4231	3004572

Identificazione procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature
Technical procedure used for calibration performed

CEI 29-30 (1997) - Verifica dei misuratori di pressione sonora
IEC 60942 - Ed. 3.0 (2003-01): Electroacoustics - Sound calibrators
IEC 60942-am1 - Ed. 2.0 (2000-10): Amendment 1
I risultati di misura sono stati ottenuti applicando la procedura tecnica PT02 Revisione 4 emessa in data 2009-10-12.

Campioni di prima linea da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro
Reference standards from which traceability chain is originated in the Centre

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie	Certificato di taratura	Emesso da
Multimetro digitale	Agilent Technologies	34401A	MY45012922	1-8704376057-I	UKAS0147 Keysight Technologies
Microfono	Bruel&Kjaer	4180	2412898	17-0189-01	INRIM

Condizioni ambientali e di taratura
Calibration and environmental condition

Grandezza	Condizioni di riferimento	Condizioni di prova
Pressione atmosferica	101,3 kPa	99,5 kPa
Temperatura	23,0 °C	23,2 °C
Umidità relativa	50,0 %	34,8 %

Lo strumento è dichiarato dal Costruttore conforme alla classe 1 dello standard IEC 60942:2003



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

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



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

Pagina 3 di 3
Page 3 of 3

Certificato di Taratura LAT213 S1803000SSR
Certificate of Calibration

Risultati delle tarature e loro incertezza estesa
Calibration results and their expanded uncertainties

Livello di pressione sonora

<i>Livello teorico dB</i>	<i>Livello misurato dB</i>	<i>Incertezza dB</i>	<i>Tolleranza classe 1</i>
94,00	93,90	0,12	±0,4
114,00	113,90	0,12	±0,4

Determinazione frequenza

<i>Frequenza nominale Hz</i>	<i>Frequenza misurata Hz</i>	<i>Incertezza %</i>	<i>Tolleranza classe 1 %</i>
1000,00	999,98	0,3	±1

Distorsione totale

<i>Livello teorico dB</i>	<i>Distorsione totale %</i>	<i>Incertezza %</i>	<i>Tolleranza classe 1 %</i>
94	0,62	0,2	3
114	0,51	0,2	3