

**RELAZIONE TECNICA
DI VALUTAZIONE PREVISIONALE
DELL'IMPATTO ACUSTICO**

Integrazioni tecniche

per conto della società:

EUROVO S.r.l.

via Mensa, 3 Santa Maria in Fabriago Lugo (RA)

**Progetto per l'ammodernamento e migliore sistemazione dell'immobile
adibito a mangimificio sito in Comune di Bagnara di Romagna
via Truppatello 7/a**

ELABORATO DA



Via Cà Donà, 545 - 45030 San Martino di Venezze - RO
Tel 0425 176115 - Fax 0425 176114 Email info@lab-control.it

Il Tecnico Competente in Acustica

P.I. Giuliano Giovanelli

29 marzo 2022

INDICE

Risposta alle richieste di integrazioni tecniche..... pag. 3

Tabelle riassuntive delle sorgenti sonore significative con relativi livelli di emissione pag. 3

Allegati

Richieste punto 9)

- a) **Di seguito vengono riportate le tabelle riassuntive delle sorgenti acustiche future con complete di Leq, Time History ed analisi in frequenza:**

DESCRIZIONE GENERALE DEL CICLO PRODUTTIVO

Come già specificato, nel sito in esame, verrà riattivata l'attività già presente negli anni passati, di Produzione di mangime per galline ovaiole.

Le sorgenti di rumore saranno costituite dagli impianti di Macinazione, Miscelazione, Trasporto, Stoccaggio, ecc. delle materie prime e dei prodotti finiti.

Il Sito può essere suddiviso in 7 parti:

1. Torre di lavorazione dove si trovano la maggior parte degli impianti;
2. Locali tecnologici (Centrale Termica e locale Compressori);
3. Magazzino;
4. Sistemi di stoccaggio materie prime (Silos esistenti);
5. Sistemi di stoccaggio Prodotti finiti (Silos esistenti);
6. Sistemi di stoccaggio materie prime (Silos in progetto);
7. Sistema di scarico delle materie prime da camion (Fosse di scarico)

Di seguito vengono riportati le sorgenti sonore significative dal punto di vista dell'impatto acustico con indicato l'ubicazione, la fase di lavorazione, l'emissione acustica, il numero degli impianti, il fattore di contemporaneità e il funzionamento diurno / continuo :

- 1) Torre di lavorazione

L'intera linea produttiva verrà svolta all'interno della torre ed i vari impianti saranno suddivisi sui 5 piani della torre stessa:

Piano Terra:

Descrizione	Fase lavoro	n.	Leq dBA **	Leq dichiarato dBA	Leq rilevato dBA*
Trasporti a coclea	Dosaggio	32	80	≤ 80	--
Trasporti a catena	Dosaggio / stoccaggio	18	79	--	76,4
Miscelatore	Miscelazione	2	81	-	79,1
Mulino a Cilindri	Macinazione	2	80	-	84,6 (con 3 elevatori a tazze a fianco)
Vaglio	Macinazione	2	82	≤ 82	87,2 (3 impianti)
Pressa pellet	Cubettatura	2	85	--	87 (2 impianti)
Elevatore a tazze	Moviment. Materiale	2	78	≤ 78	79 (2 impianti)
Vagli	Selezione	2	82	≤ 82	87,2 (3 impianti)

*Valori misurati ad 1 metro dalla sorgente ed in presenza di altri macchinari funzionanti presso impianti simili

**valori utilizzati per i calcoli previsionali di impatto acustico

Piano Primo:

Descrizione	Fase lavoro	n.	Leq dBA **	Leq dichiarato dBA	Leq rilevato dBA*
Separatori ad aria	Ric. Materie prime	2	79	≤ 79	--
Trasporti a coclea	Ric. Materie prime	3	80	≤ 80	--

*Valori misurati ad 1 metro dalla sorgente ed in presenza di altri macchinari funzionanti presso impianti simili

**valori utilizzati per i calcoli previsionali di impatto acustico

Piano Secondo:

Descrizione	Fase lavoro	n.	Leq dBA **	Leq dichiarato dBA	Leq rilevato dBA*
Trasporti a coclea	Ric. Materie prime	2	80	≤ 80	--
Vaglio vibrante	Ric. Materie prime	2	82	≤ 82	87,2 (3 impianti)
Elevatore a tazze	Ric. Materie prime	2	78	≤ 78	82
Filtro a maniche	Ric. Materie prime	4	79	79	--
Mulino a martelli	Macinazione	2	98	≤ 102	98 / 97
Aspiratori	Macinazione	2	78	--	78,3

*Valori misurati ad 1 metro dalla sorgente ed in presenza di altri macchinari funzionanti presso impianti simili

**valori utilizzati per i calcoli previsionali di impatto acustico

Piano Terzo:

Descrizione	Fase lavoro	n.	Leq dBA **	Leq dichiarato dBA	Leq rilevato dBA*
Miscelatore verticale	Miscelazione	4	79	--	79,1
Ciclone	Miscelazione	1	79	--	--
Filtri a maniche	Moviment. Materiale	6	80	79	--

*Valori misurati ad 1 metro dalla sorgente ed in presenza di altri macchinari funzionanti presso impianti simili

**valori utilizzati per i calcoli previsionali di impatto acustico

Piano Quarto:

Descrizione	Fase lavoro	n.	Leq dBA **	Leq dichiarato dBA	Leq rilevato dBA*
Vaglio pellet	Pulizia materiale	2	79	≤ 79	--
Trasporto a coclea	Trasporto materiale	1	80	≤ 80	--
Elevatore a tazze	Trasporto materiale	7	78	≤ 78	79 (2 impianti)
Filtro a maniche	Trasporto materiale	1	79	79	--
Centrifuga	Classificazione prodotto finito	2	83	--	82,7
Ciclone	Trasporto materiale	1	79	--	--
ROBUSCHI	Trasporto materiale	1	70	≤ 70	--
Sbriciolatore	--	2	83	≤ 83	--
Aspiratori	Pulizia materiale	2	65	--	69 (2 impianti)

*Valori misurati ad 1 metro dalla sorgente ed in presenza di altri macchinari funzionanti presso impianti simili

**valori utilizzati per i calcoli previsionali di impatto acustico

SORGENTI SONORE PRESENTI ALL'INTERNO DEL MAGAZZINO

Sorgente	Ubicazione	Rumorosità * massima Prodotta	Distanza Di Riferimento
--	--	---	---

* vengono indicate esclusivamente le attrezzature con emissioni sonore significative

SORGENTI SONORE PRESENTI ALL'ESTERNO DELL' IMPIANTO

Sorgente	n.	Ubicazione	Rumorosità Prodotta Cad.	Distanza Di Riferimento
Emissioni in atmosfera	5	Copertura torre	60,0 *	5 m
Emissioni in atmosfera	1	Copertura centrale termica	60,0 *	5 m
Silos Stoccaggio materie prime	20	Lato nord-est dell'impianto	60,0	5 m
Silos Stoccaggio Prodotti finiti	16	Lato nord-ovest dell'impianto	70,0	5 m
Silos Stoccaggio materie prime linea BIO	6	Lato sud-est dell'impianto	60,0	5 m
Silos Stoccaggio Prodotti finiti linea BIO	9	Lato sud-est dell'impianto	70,0	5 m
Buche di scarico	2	Lato sud-est dell'impianto	75,0	2 m

* I camini di espulsione saranno dotati appositi silenziatori tali da garantire i valori indicati in tabella e di cui si allega la scheda tecnica

SORGENTI SONORE PRESENTI ALL'INTERNO DEI LOC. TECNOLOGICI

Sorgente	Ubicazione	Rumorosità * massima Prodotta	Distanza Di Riferimento
Caldaia a metano	Centrale Termica	80,0	1 m
2 Compressore (1 solo per emergenza)	Loc. Compressori	70,0	1 m
Essiccatore	Loc. Compressori	70,0	1 m

* vengono indicate esclusivamente le attrezzature con emissioni sonore significative

Le rilevazioni di emissione acustiche sono state effettuate presso altri stabilimenti nei quali erano in funzione impianti simili o uguali a quelli che verranno installati presso lo stabilimento in esame; ovviamente in quasi tutti i casi i valori rilevati sono comprensivi delle emissioni sonore prodotte dagli altri impianti funzionanti nelle vicinanze di quelli in esame.

b) Silenziatori camini

Le caratteristiche tecnico-costruttive dei silenziatori sono riportati nella scheda tecnica allegata.

c) Impatto acustico da traffico veicolare indotto

E' stata eseguita una nuova valutazione di impatto acustico da traffico indotto mediante software di calcolo; nel nuovo documento si è tenuto conto dell'Adeguamento della viabilità di accesso allo stabilimento considerando velocità di scorrimento pari a 50 Km/h.

Richieste relativamente alla Variante PSC, RUE e PZA (punto 62)

a) Nel nuovo documento di valutazione previsionale da traffico veicolare, sono state prese in considerazione sia Via Trupatello che via Lunga SP67 ed i ricettori posti lungo tali vie.

b) tipologia delle due strade

via Trupatello: strada Locale (F)

Via Lunga SP67: strada extraurbana secondaria (C1) con

c) Strada (F) fascia di pertinenza pari a 30 m

Strada (C1) fascia di pertinenza pari a 150 m

d) Nelle planimetrie presenti nel nuovo documento sono riportate le curve di isolivello previste per diverse decine di metri dalla sede stradale, includendo così tutti i ricettori sensibili presenti ed anche le aree potenzialmente edificabili.

e) Il traffico veicolare indotto dallo stabilimento sarà limitato solamente al periodo diurno ed avrà un'intensità pressoché costante durante l'intero periodo, sarà esclusivamente di tipo pesante e con velocità di scorrimento non superiori ai 50 Km/h ed in ogni caso nel rispetto dei limiti previsti.

- f) Le misure fonometriche volte a caratterizzare lo stato ante operam (inserite nel nuovo documento) hanno evidenziato come sorgenti sonore preesistenti all'opera, il traffico veicolare costituito principalmente da mezzi leggeri e mezzi agricoli.
- g) L'attività EUROVO modificherà i flussi del traffico esclusivamente nel periodo diurno ed in modo pressoché costante durante l'intero periodo.
- h) Nel nuovo documento previsionale di impatto acustico da traffico indotto sono inseriti le planimetrie con indicati i ricettori individuati, i punti di misura e le curve di isolivello di propagazione del traffico veicolare.
- i) La valutazione è stata eseguita considerando la massima potenzialità dello stabilimento, pertanto, fra uno o dieci anni, i livelli sonori potranno essere uguali od inferiori, ma sicuramente non superiori.
- j) Vista la nuova valutazione (velocità di scorrimento di 50 Km/h) non sarà necessario adottare sistemi che garantiscano il rispetto del limite di 30 Km/h.
- k) Dal documento di valutazione previsionale, i limiti fissati dalla normativa risultano rispettati presso tutti i ricettori individuati, pertanto non sarà necessario realizzare opere di bonifica.
- l)
- m)

Allegati: rapporti di misura con relativi spettri in terze di ottave
 Scheda tecnica dei silenziatori per camini
 Valutazione di impatto acustico da traffico indotto

RAPPORTO 2 aspiratori + altri impianti

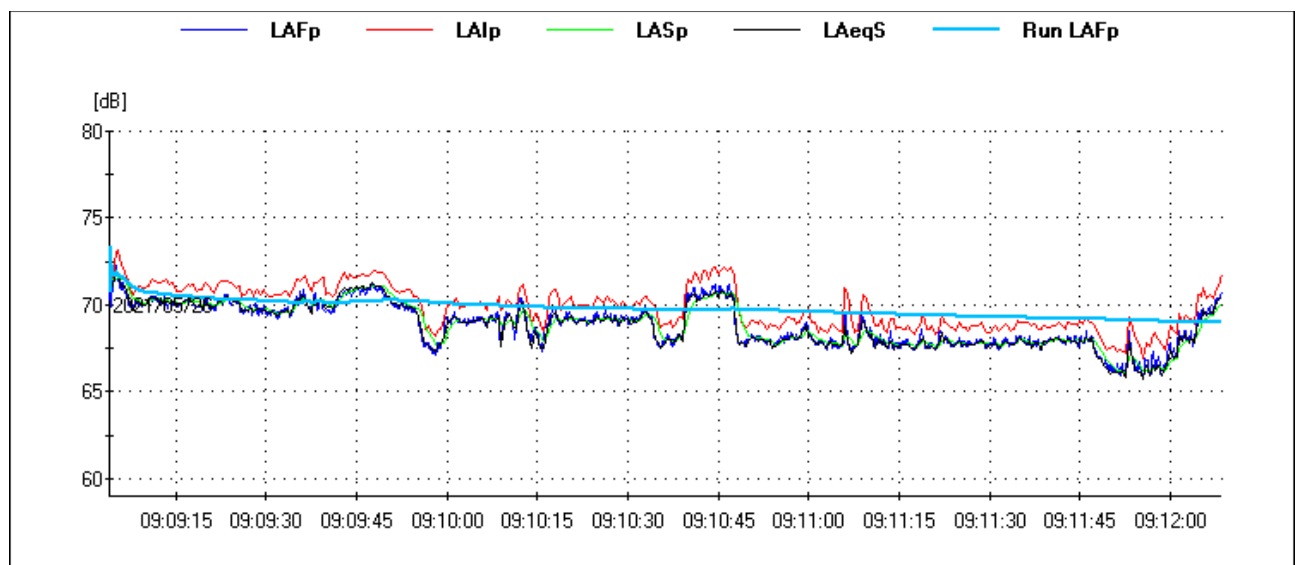
Tracciato

Inizio	2021/05/26 09:09:04
Durata misura	03m:05s
Leq[dB]	69.0
Lmax [dB]	72.3
Lmin [dB]	65.8

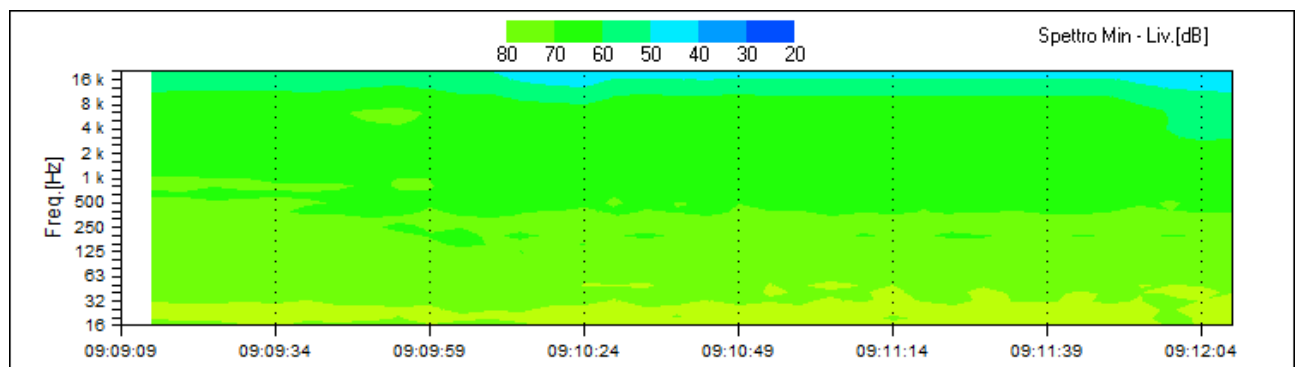
Note

Misura eseguita fra due aspiratori con presenza di altri impianti funzionanti

Time-History



Sonogramma



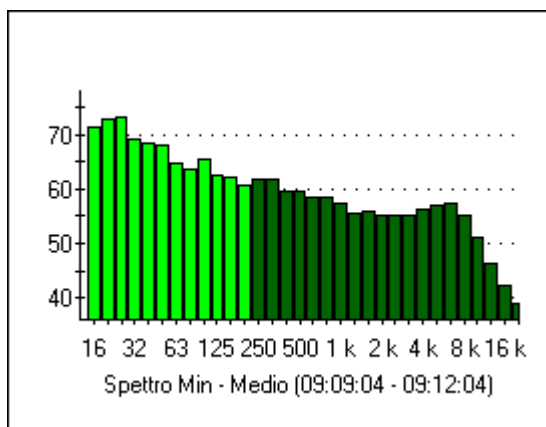


Tabella Spettro Medio

Freq[Hz]	Lev[dB]
16	71.3
20	72.7
25	73.3
32	69.1
40	68.6
50	68.2
63	64.6
80	63.8
100	65.3
125	62.6
160	62.1
200	60.7
250	61.8
315	61.9
400	59.7
500	59.5
630	58.4
800	58.6
1 k	57.3
1.25 k	55.6
1.6 k	56.0
2 k	55.2
2.5 k	55.3
3.15 k	55.2
4 k	56.1
5 k	56.9
6.3 k	57.5
8 k	55.1
10 k	51.2
12.5 k	46.5
16 k	42.3
20 k	38.8

RAPPORTO 2 elevatori a tazze accoppiati

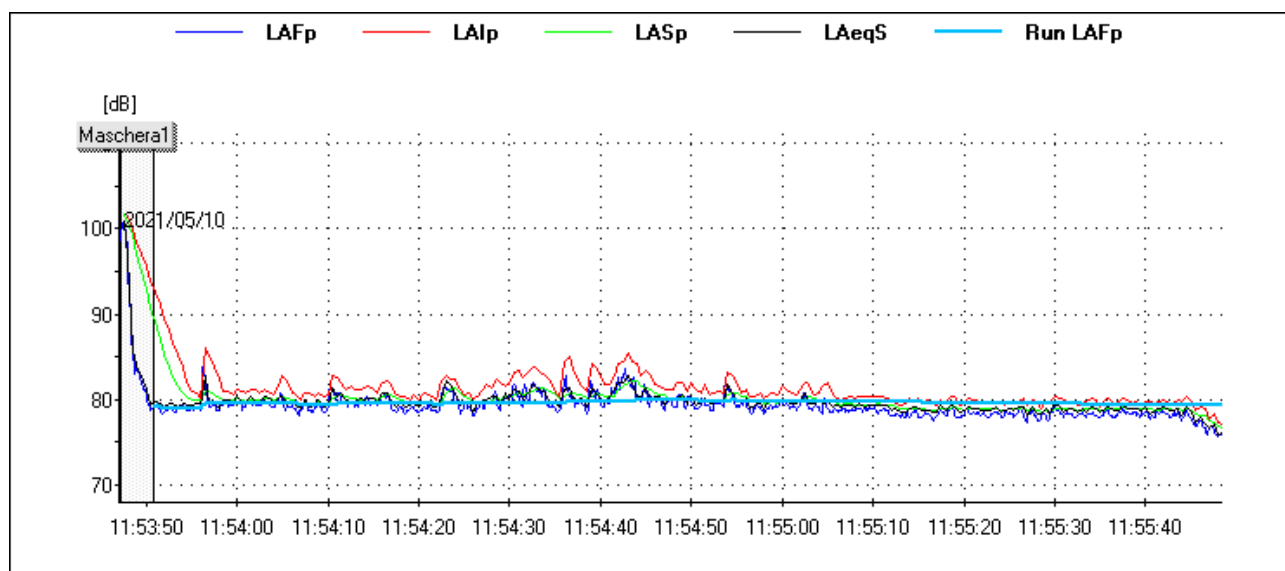
Tracciato

Inizio	2021/05/10 11:53:47
Durata misura	02m:02s
Leq[dB]	79.3
Lmax [dB]	83.9
Lmin [dB]	75.8

Note

Misura eseguita di fronte a 2 elevatori a tazze accoppiati a circa 1 metro di distanza

Time-History



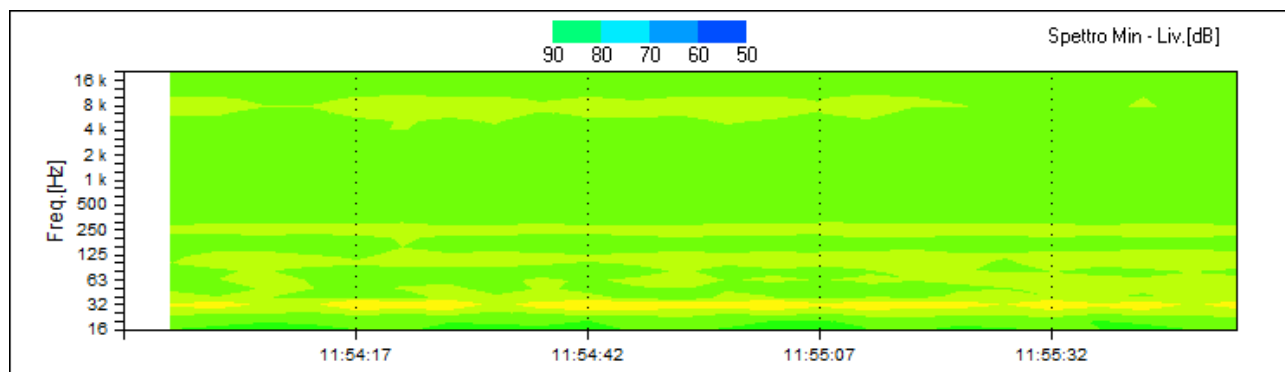
MASCHERAMENTO

Maschera1-Intervallo sul tracciato 2021/05/10 11:53

a 2021/05/10 11:53

Scarico aria comp. estraneo

Sonogramma



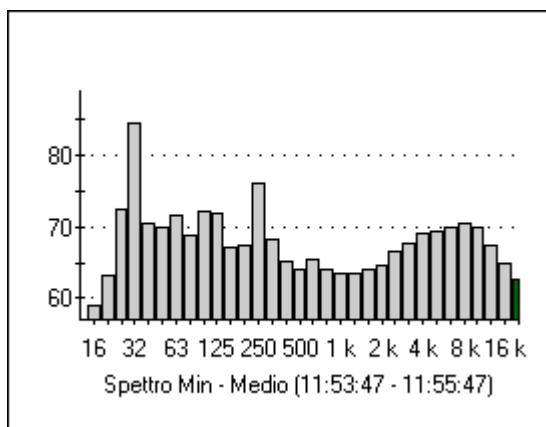


Tabella Spettro Medio

Freq[Hz]	Lev[dB]
16	59.0
20	63.2
25	72.5
32	84.5
40	70.6
50	69.9
63	71.5
80	68.9
100	72.1
125	71.9
160	67.1
200	67.5
250	76.2
315	68.2
400	65.1
500	64.0
630	65.5
800	63.9
1 k	63.4
1.25 k	63.4
1.6 k	63.9
2 k	64.5
2.5 k	66.5
3.15 k	67.6
4 k	69.1
5 k	69.3
6.3 k	69.8
8 k	70.5
10 k	69.9
12.5 k	67.3
16 k	64.9
20 k	62.5

RAPPORTO 2 presse pellet

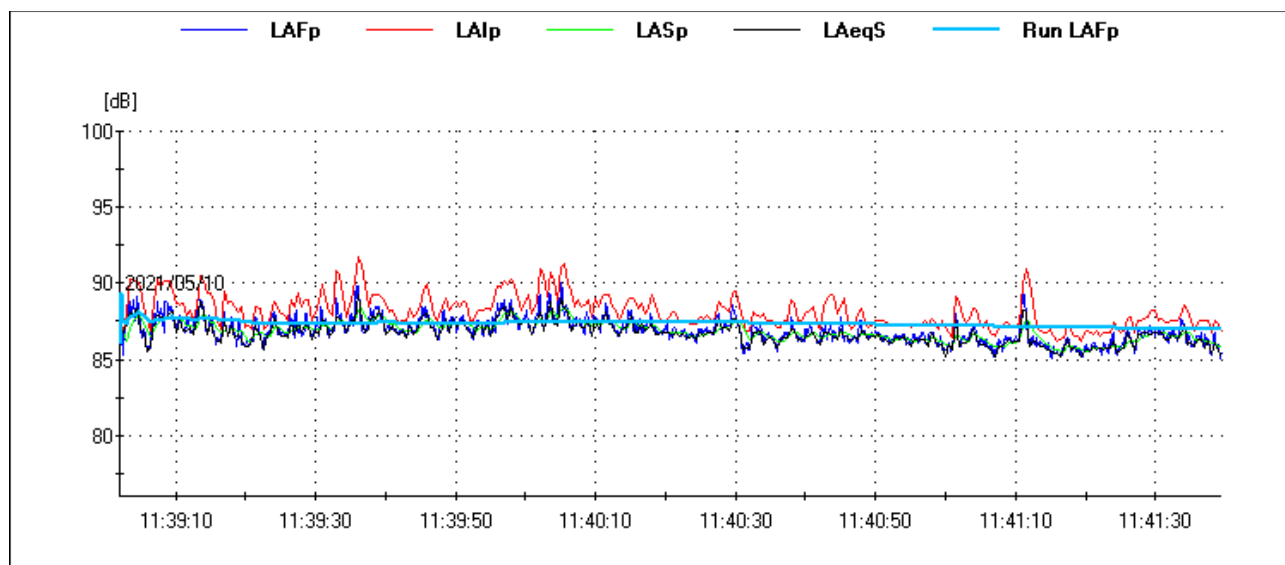
Tracciato

Inizio	2021/05/10 11:39:02
Durata misura	02m:38s
Leq[dB]	87.0
Lmax [dB]	90.0
Lmin [dB]	85.1

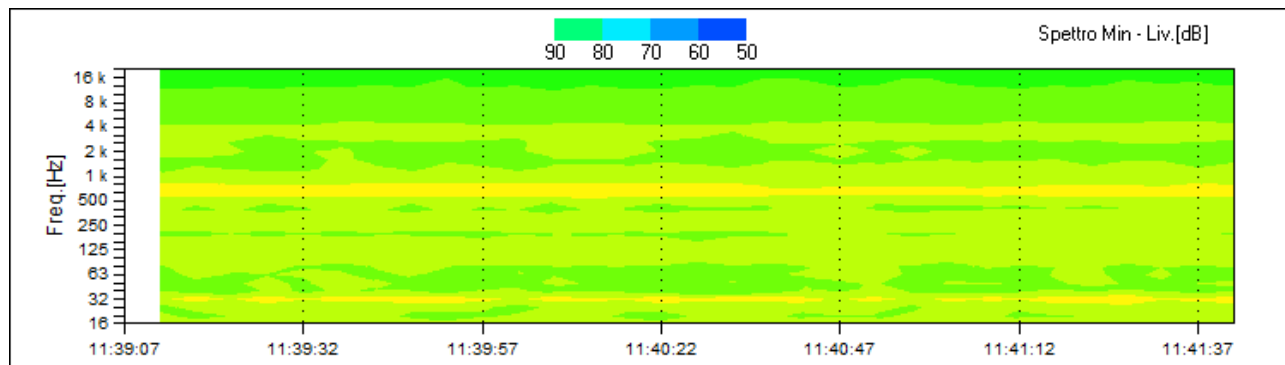
Note

Misura eseguita di fronte a 2 presse accoppiate a circa 1 metro di distanza

Time-History



Sonogramma



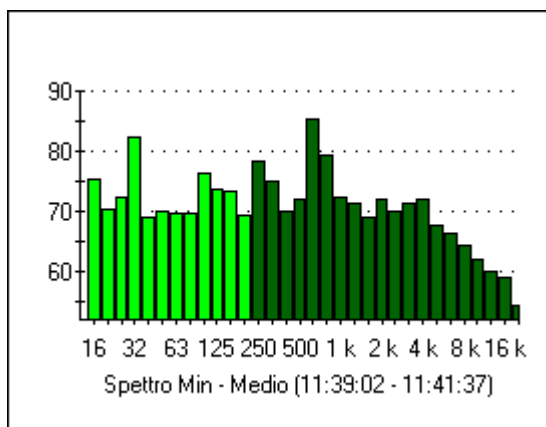


Tabella Spettro Medio

Freq[Hz]	Lev[dB]
16	75.3
20	70.5
25	72.5
32	82.4
40	69.0
50	69.9
63	69.6
80	69.7
100	76.4
125	73.8
160	73.4
200	69.5
250	78.2
315	75.0
400	69.9
500	72.1
630	85.2
800	79.5
1 k	72.4
1.25 k	71.3
1.6 k	68.9
2 k	72.1
2.5 k	69.9
3.15 k	71.2
4 k	72.0
5 k	67.8
6.3 k	66.2
8 k	64.5
10 k	62.1
12.5 k	60.0
16 k	59.1
20 k	54.5

RAPPORTO 3 vagli a circa 1 metro

Tracciato

Inizio	2021/05/10 10:54:40
Durata misura	02m:51s
Leq[dB]	87.2
Lmax [dB]	88.9
Lmin [dB]	85.8

Note

Misura eseguita fra 3 vagli funzionanti contemporaneamente

Int.Analisi: Diurno

Lim.Immissione(d/n)

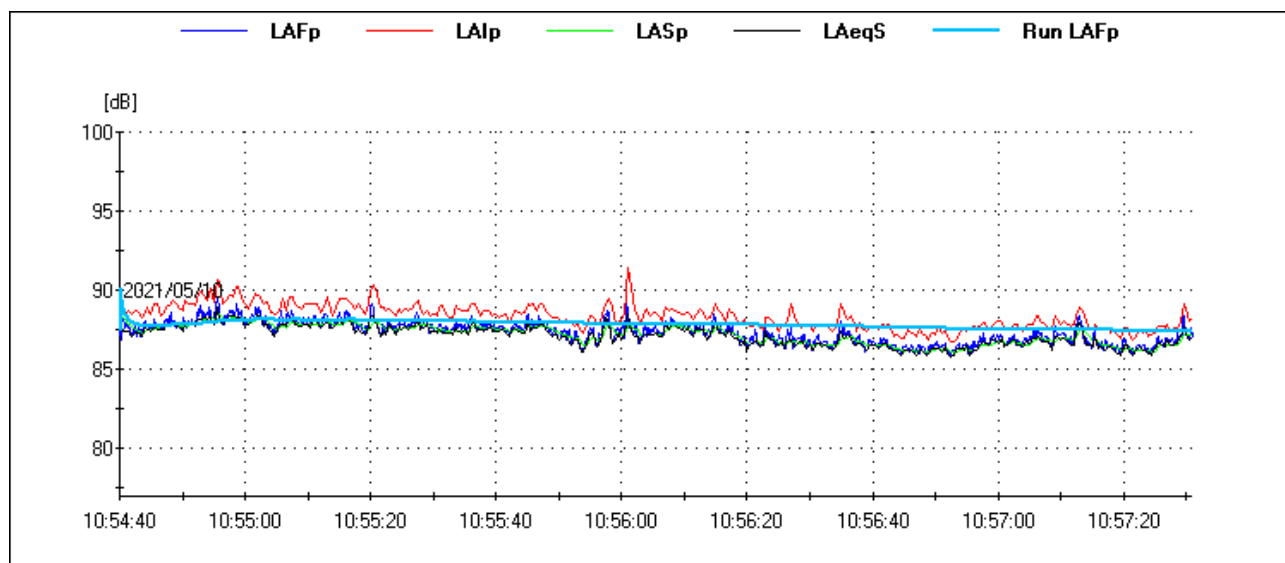
Lim.Emissione(d/n)

Classe I - Aree particolarmente protette

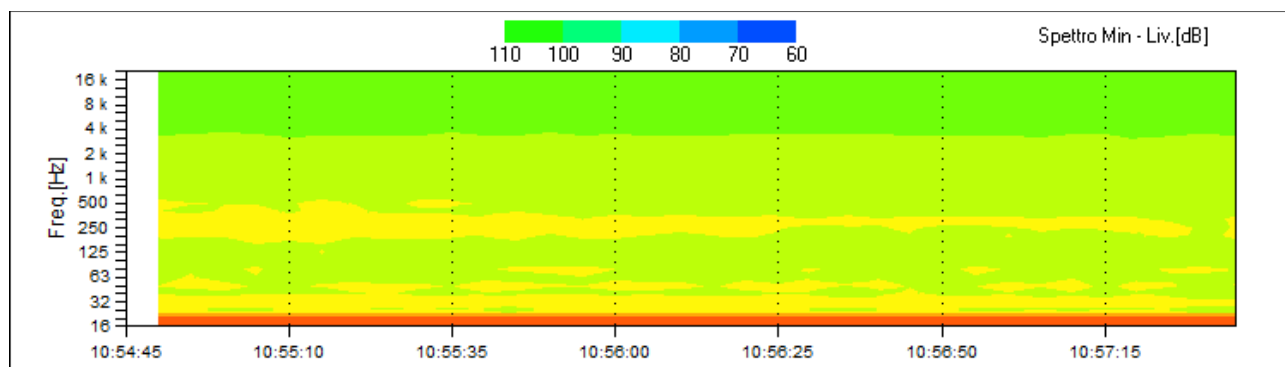
50 dB / 40 dB

45 dB / 35 dB

Time-History



Sonogramma



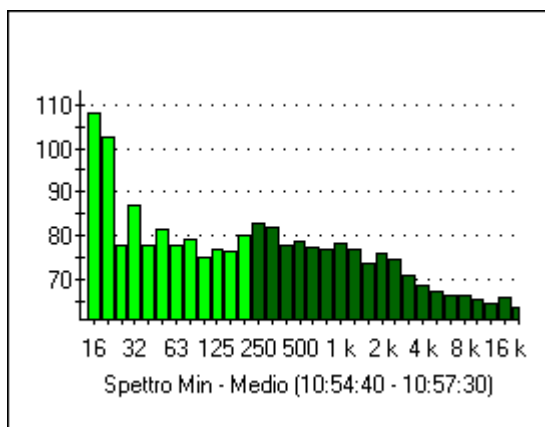


Tabella Spettro Medio

Freq[Hz]	Lev[dB]
16	108.1
20	102.5
25	77.7
32	86.8
40	77.7
50	81.3
63	77.8
80	79.4
100	75.0
125	76.9
160	76.5
200	80.1
250	82.8
315	81.8
400	77.9
500	79.0
630	77.2
800	77.0
1 k	78.2
1.25 k	77.1
1.6 k	73.8
2 k	76.1
2.5 k	74.7
3.15 k	70.9
4 k	68.6
5 k	67.5
6.3 k	66.5
8 k	66.3
10 k	65.5
12.5 k	64.8
16 k	66.2
20 k	63.6

RAPPORTO Aspiratore

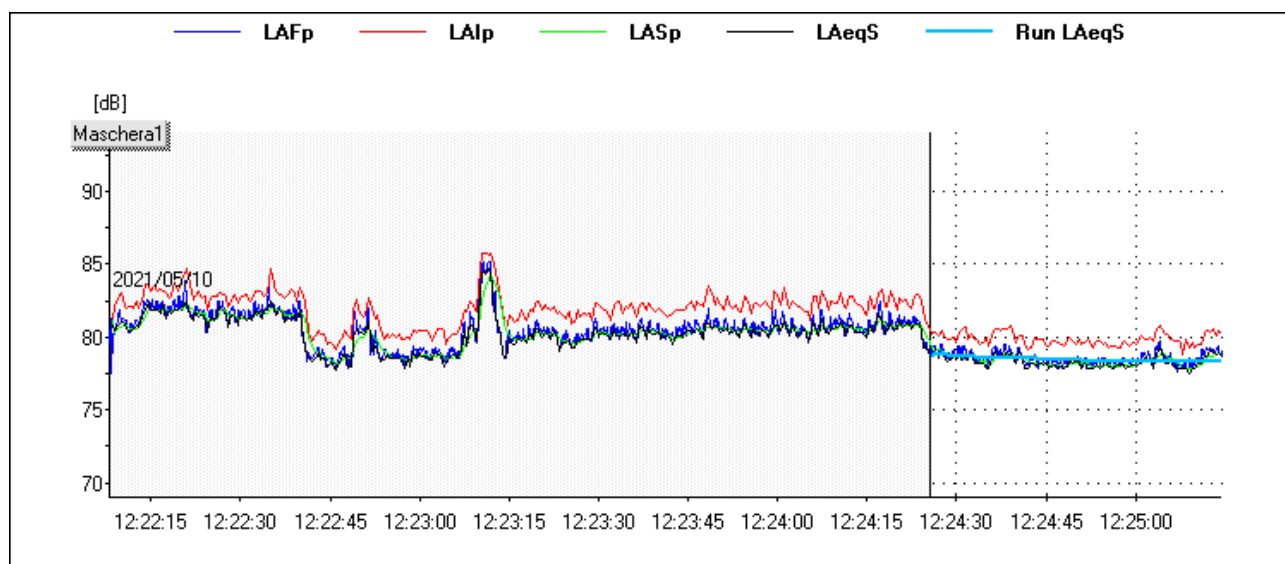
Tracciato

Inizio	2021/05/10 12:22:08
Durata misura	03m:07s
Leq[dB]	78.3
Lmax [dB]	79.3
Lmin [dB]	77.5

Note

Misura eseguita di fronte all'aspiratore del pulitore ad aria

Time-History

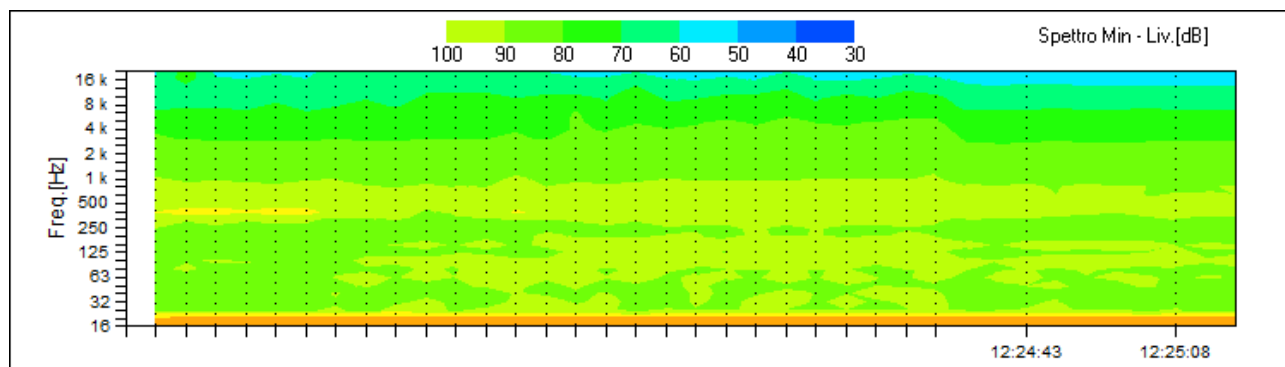


MASCHERAMENTO

Maschera1-Intervallo sul tracciato 2021/05/10 12:22

a 2021/05/10 12:24 eliminazione componente trasporti pneumatici

Sonogramma



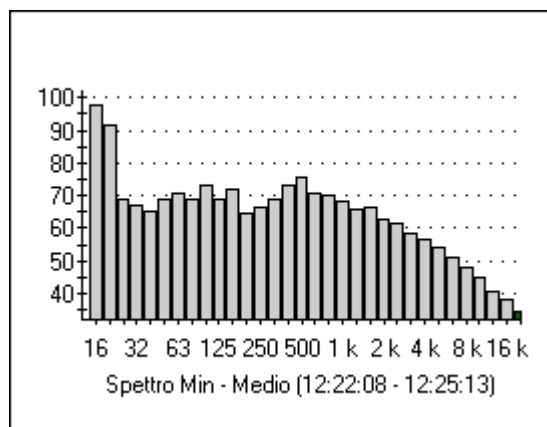


Tabella Spettro Medio

Freq[Hz]	Lev[dB]
16	97.4
20	91.5
25	69.1
32	67.1
40	65.3
50	68.8
63	70.4
80	69.1
100	73.4
125	69.0
160	71.9
200	64.8
250	66.2
315	68.9
400	73.2
500	75.4
630	70.6
800	70.1
1 k	68.2
1.25 k	66.0
1.6 k	66.1
2 k	63.0
2.5 k	61.3
3.15 k	58.6
4 k	56.6
5 k	54.0
6.3 k	50.9
8 k	48.1
10 k	44.8
12.5 k	40.8
16 k	38.0
20 k	34.2

RAPPORTO Centrifuga a 1 metro

Tracciato

Inizio	2021/05/10 11:01:39
Durata misura	02m:14s
Leq[dB]	82.7
Lmax [dB]	85.8
Lmin [dB]	79.0

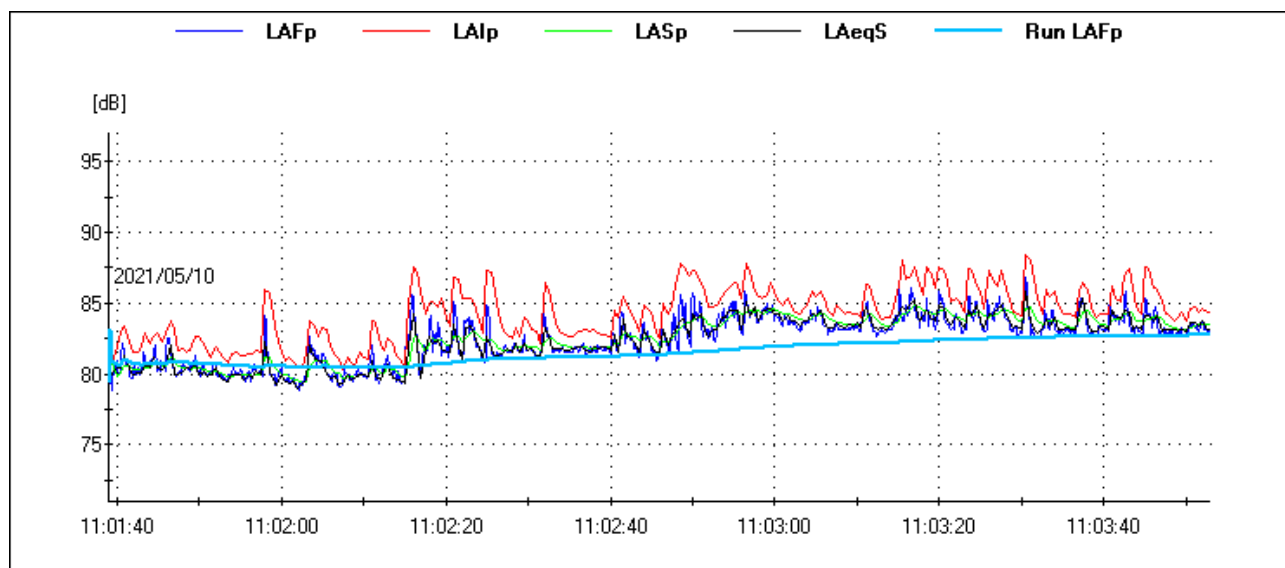
Note

Misura eseguita di fronte alla centrifuga a circa 1 metro

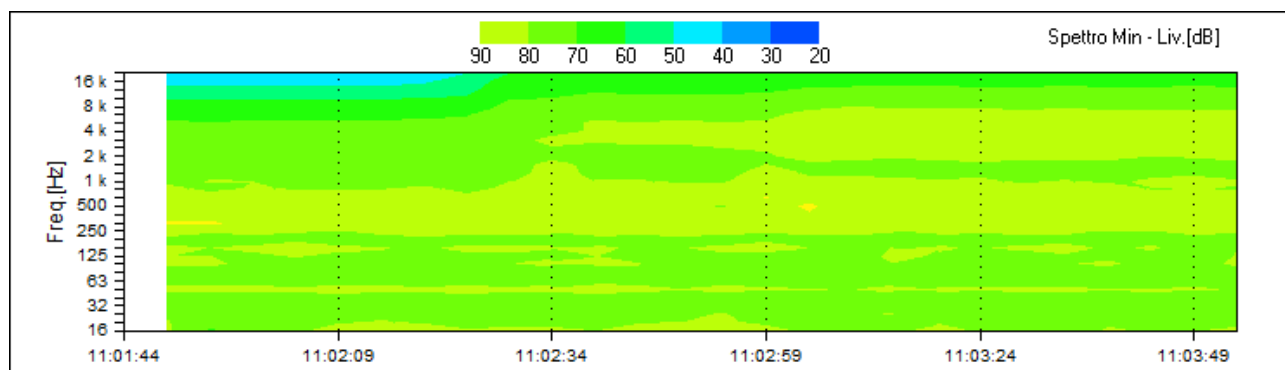
Int.Analisi: Diurno

	Lim.Immissione(d/n)	Lim.Emissione(d/n)
Classe I - Aree particolarmente protette	50 dB / 40 dB	45 dB / 35 dB

Time-History



Sonogramma



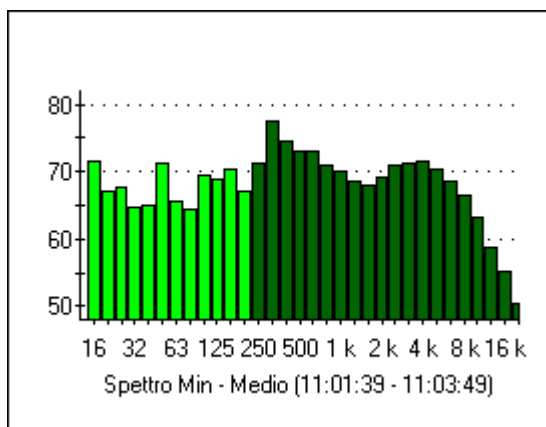


Tabella Spettro Medio

Freq[Hz]	Lev[dB]
16	71.5
20	67.1
25	67.6
32	64.8
40	65.0
50	71.3
63	65.6
80	64.5
100	69.5
125	68.9
160	70.3
200	67.1
250	71.2
315	77.4
400	74.6
500	73.0
630	73.2
800	70.9
1 k	70.1
1.25 k	68.7
1.6 k	68.1
2 k	69.1
2.5 k	71.0
3.15 k	71.3
4 k	71.5
5 k	70.5
6.3 k	68.6
8 k	66.6
10 k	63.2
12.5 k	58.7
16 k	55.2
20 k	50.4

RAPPORTO miscelatore

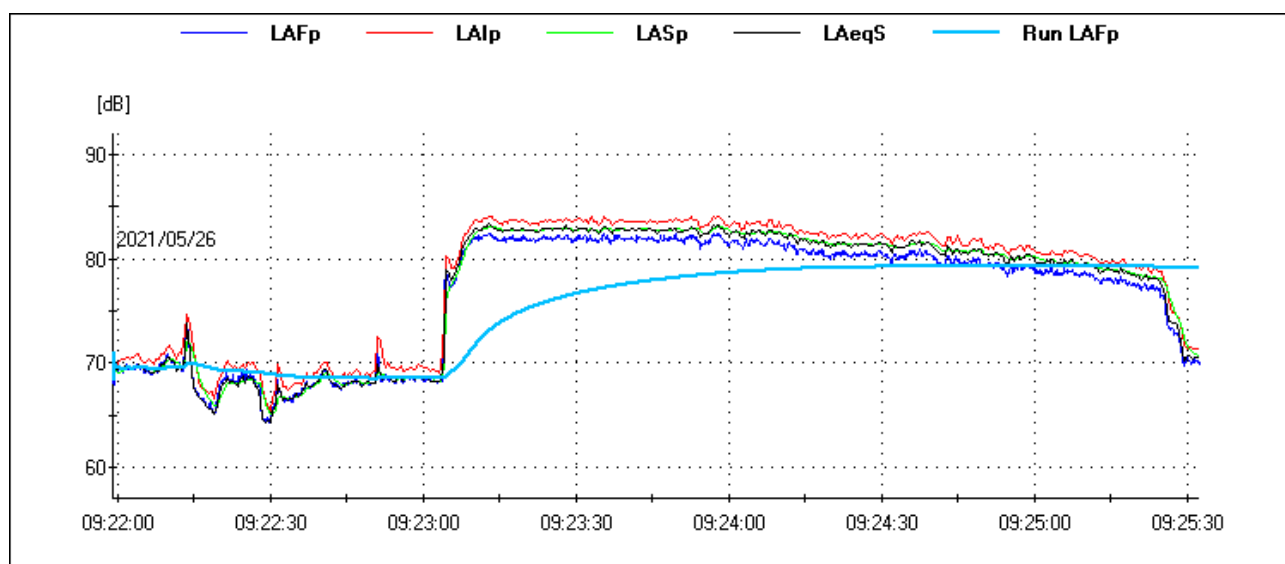
Tracciato

Inizio	2021/05/26 09:21:59
Durata misura	03m:34s
Leq[dB]	79.1
Lmax [dB]	82.5
Lmin [dB]	64.3

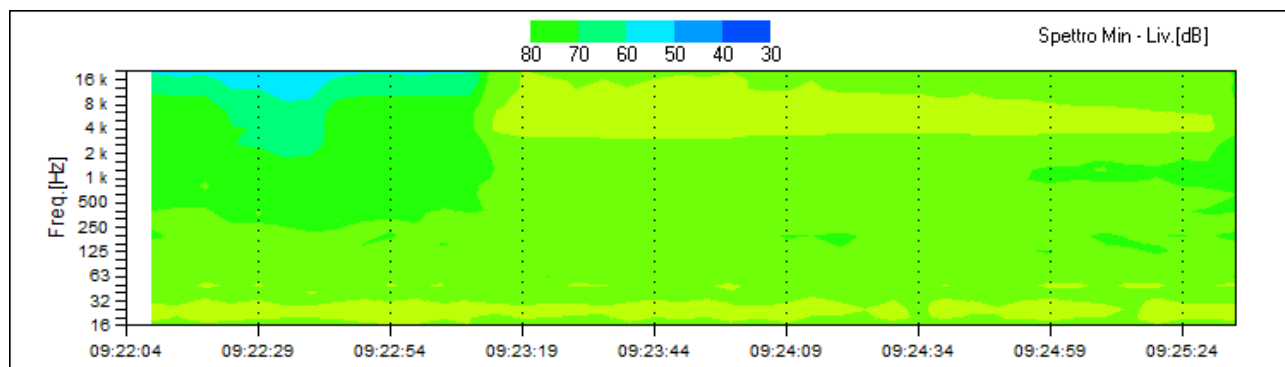
Note

Misura eseguita di fronte al miscelatore a circa 1 metro

Time-History



Sonogramma



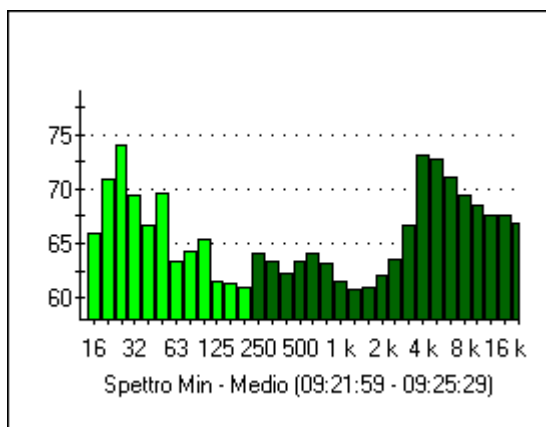


Tabella Spettro Medio

Freq[Hz]	Lev[dB]
16	66.0
20	70.9
25	74.1
32	69.5
40	66.7
50	69.6
63	63.3
80	64.2
100	65.3
125	61.5
160	61.3
200	60.9
250	64.1
315	63.4
400	62.3
500	63.4
630	64.1
800	63.1
1 k	61.5
1.25 k	60.8
1.6 k	61.0
2 k	62.0
2.5 k	63.5
3.15 k	66.7
4 k	73.1
5 k	72.8
6.3 k	71.1
8 k	69.5
10 k	68.5
12.5 k	67.5
16 k	67.5
20 k	66.9

RAPPORTO Mulino a cilindri con 3 elevatori a tazze

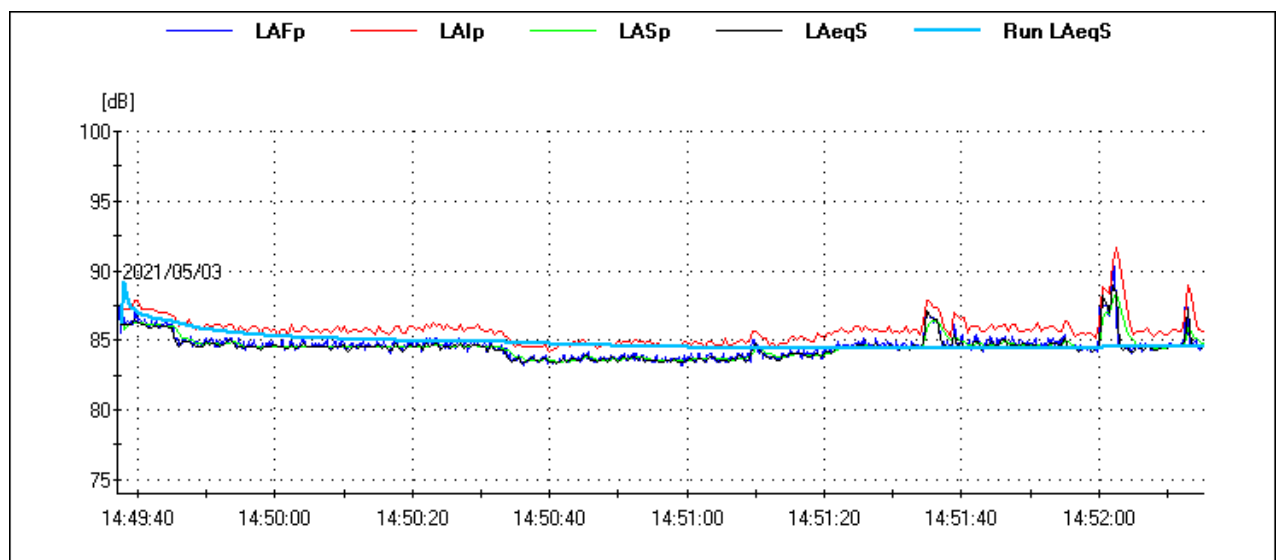
Tracciato

Inizio	2021/05/03 14:49:37
Durata misura	02m:39s
Leq[dB]	84.6
Lmax [dB]	89.0
Lmin [dB]	83.3

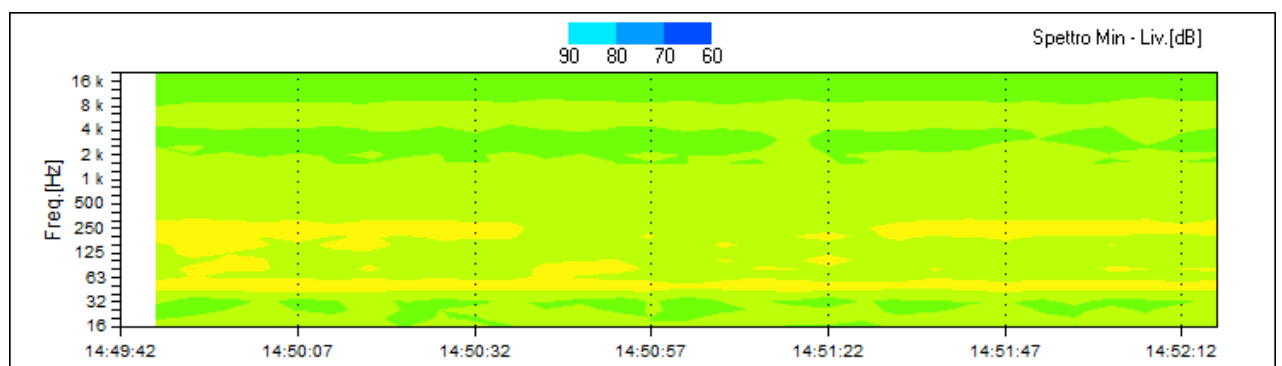
Note

Misura eseguita di fronte al mulino a cilindri a circa 1 metro, con 3 elevatori a tazze nelle vicinanze

Time-History



Sonogramma



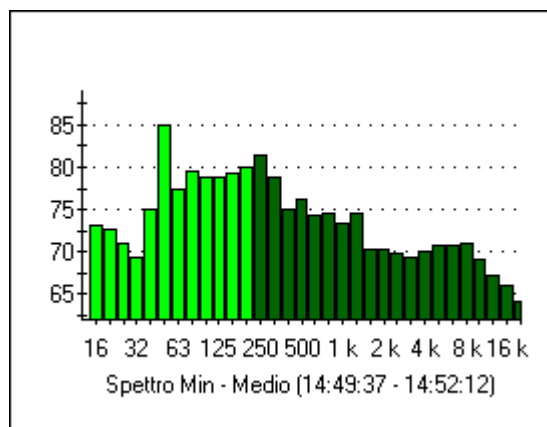


Tabella Spettro Medio

Freq[Hz]	Lev[dB]
16	73.1
20	72.6
25	71.0
32	69.4
40	75.0
50	84.9
63	77.4
80	79.5
100	78.8
125	78.8
160	79.2
200	79.9
250	81.5
315	78.7
400	75.0
500	76.3
630	74.2
800	74.5
1 k	73.4
1.25 k	74.5
1.6 k	70.2
2 k	70.2
2.5 k	69.7
3.15 k	69.4
4 k	70.0
5 k	70.8
6.3 k	70.8
8 k	71.0
10 k	69.1
12.5 k	67.2
16 k	66.0
20 k	64.1

RAPPORTO Mulino a martelli

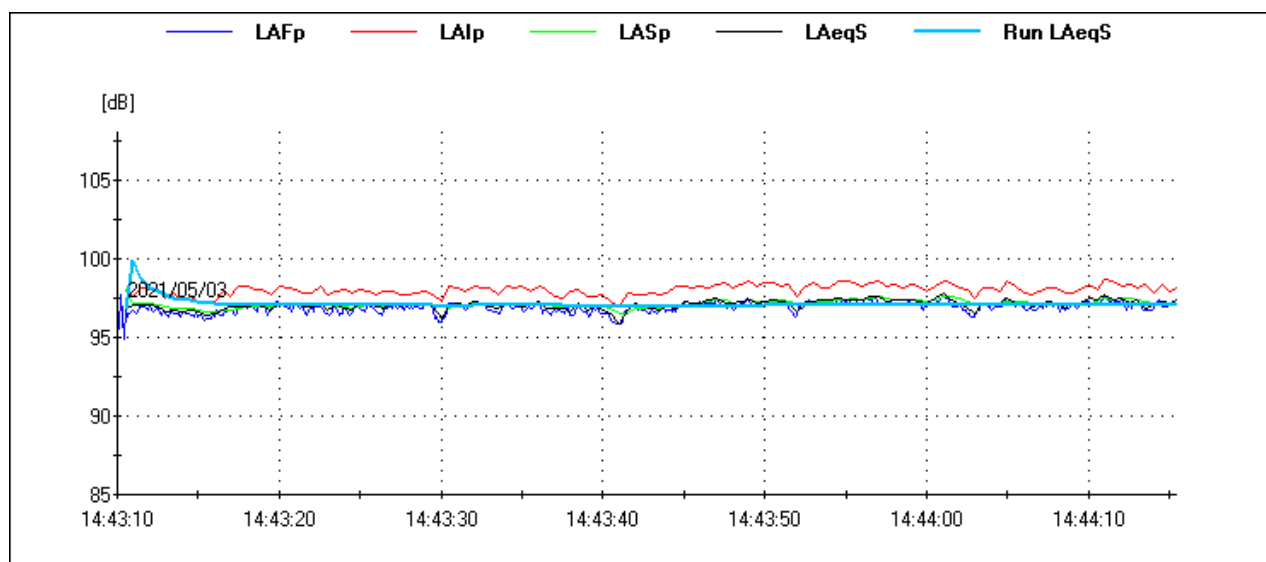
Tracciato

Inizio	2021/05/03 14:43:10
Durata misura	01m:06s
Leq[dB]	97.1
Lmax [dB]	97.8
Lmin [dB]	95.9

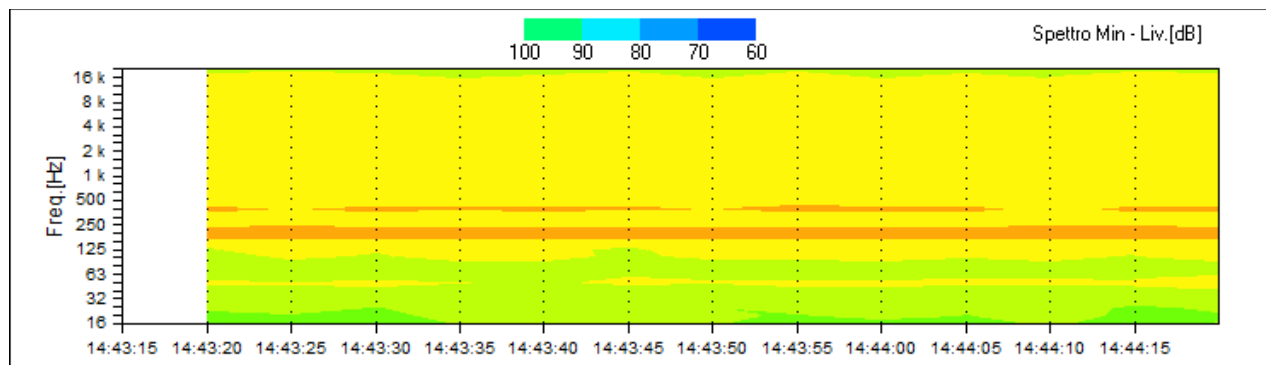
Note

Misura eseguita di fronte al mulino a martelli a circa 1 metro

Time-History



Sonogramma



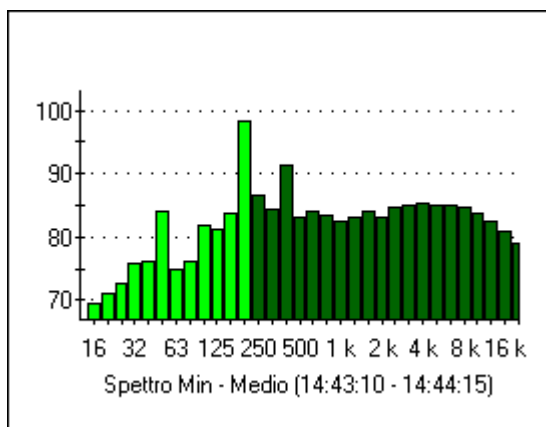


Tabella Spettro Medio

Freq[Hz]	Lev[dB]
16	69.6
20	71.2
25	72.7
32	75.9
40	76.0
50	84.2
63	74.9
80	76.0
100	81.7
125	81.1
160	83.6
200	98.4
250	86.5
315	84.3
400	91.2
500	83.2
630	84.1
800	83.4
1 k	82.6
1.25 k	83.2
1.6 k	84.1
2 k	83.1
2.5 k	84.8
3.15 k	84.9
4 k	85.3
5 k	85.1
6.3 k	85.1
8 k	84.8
10 k	83.7
12.5 k	82.4
16 k	80.9
20 k	79.1

RAPPORTO mulino a martelli lato motore

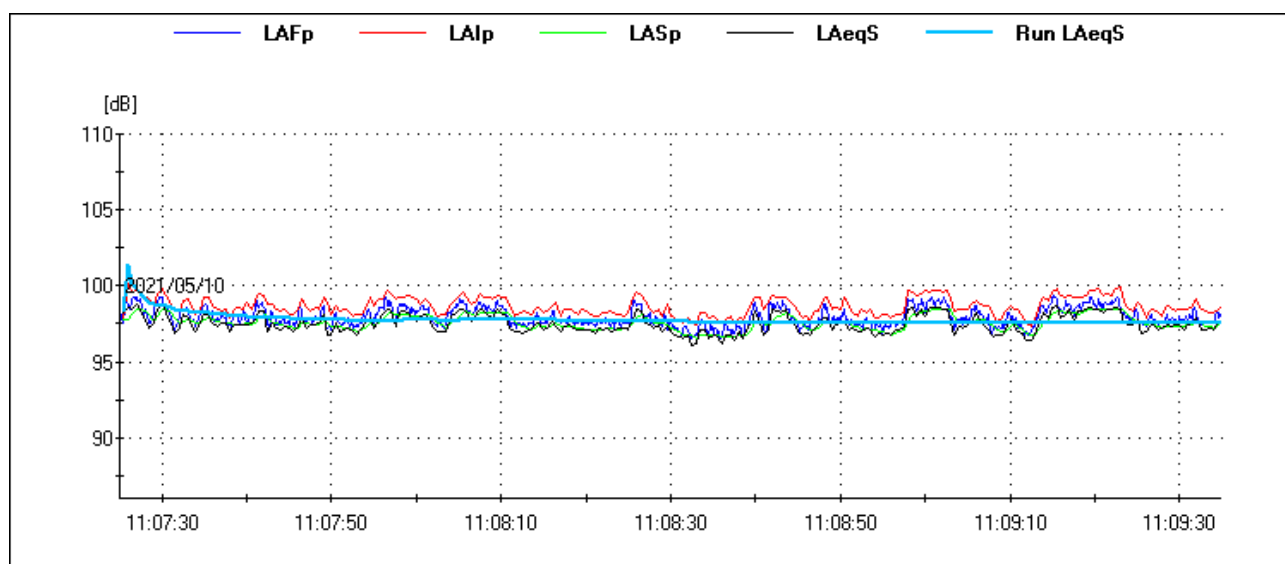
Tracciato

Inizio	2021/05/10 11:07:25
Durata misura	02m:10s
Leq[dB]	97.5
Lmax [dB]	98.8
Lmin [dB]	96.1

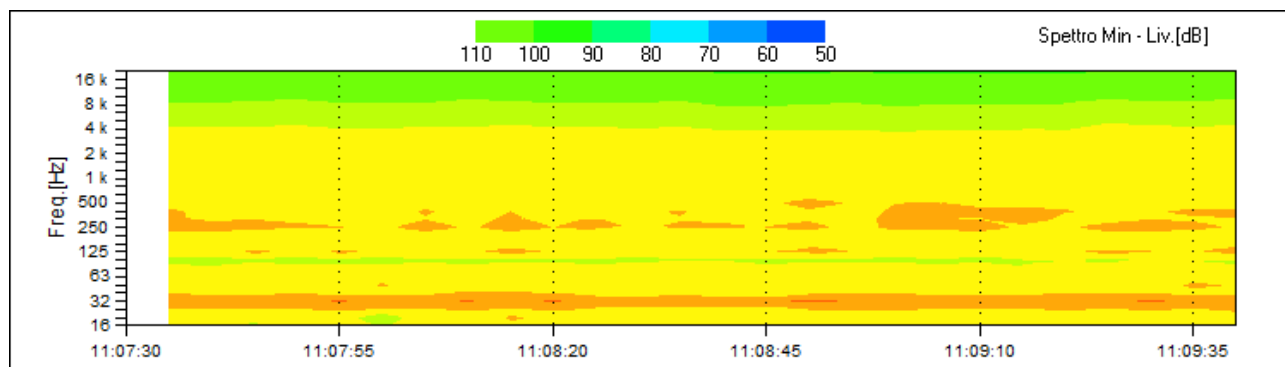
Note

Misura eseguita a circa 1 metro dal mulino a martelli lato motore

Time-History



Sonogramma



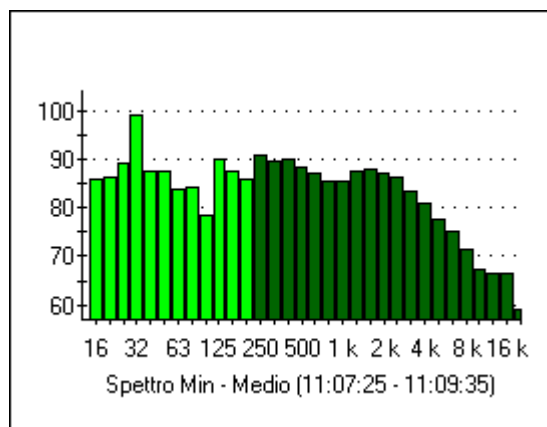


Tabella Spettro Medio

Freq[Hz]	Lev[dB]
16	85.8
20	86.1
25	89.0
32	99.2
40	87.5
50	87.7
63	83.9
80	84.2
100	78.6
125	89.8
160	87.5
200	85.7
250	90.7
315	89.6
400	89.8
500	88.2
630	87.0
800	85.5
1 k	85.3
1.25 k	87.6
1.6 k	87.8
2 k	87.0
2.5 k	86.2
3.15 k	83.3
4 k	80.8
5 k	77.5
6.3 k	75.0
8 k	71.3
10 k	67.5
12.5 k	66.4
16 k	66.3
20 k	59.2

RAPPORTO trasporto a catena

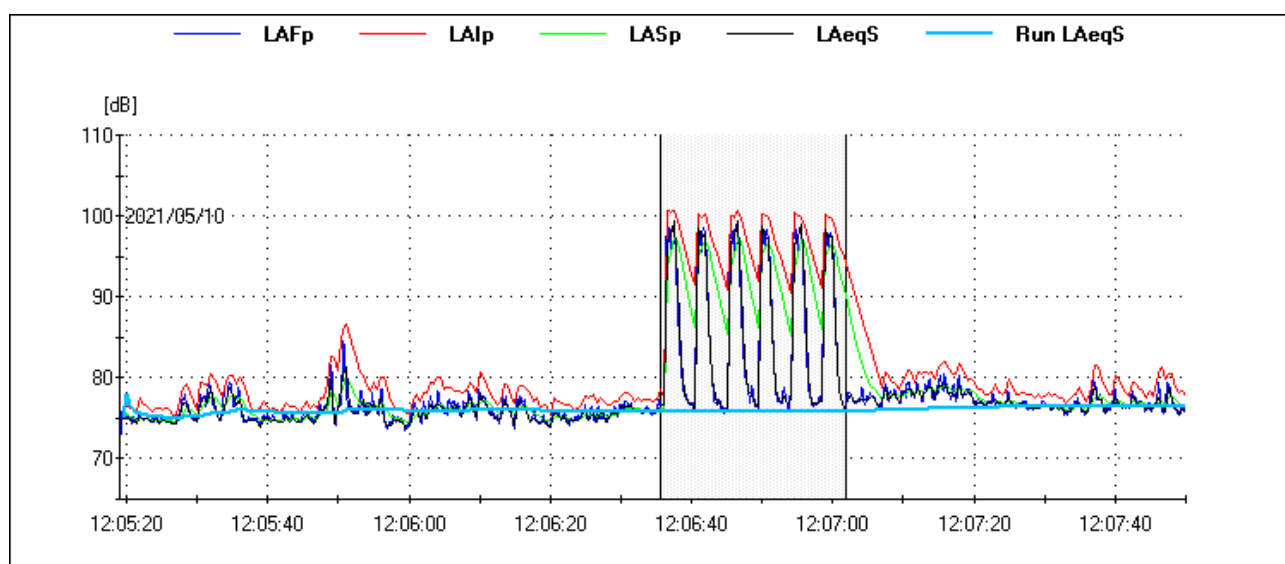
Tracciato

Inizio	2021/05/10 12:05:19
Durata misura	02m:31s
Leq[dB]	76.4
Lmax [dB]	81.3
Lmin [dB]	73.6

Note

Misura eseguita a circa 1 metro dal render

Time-History



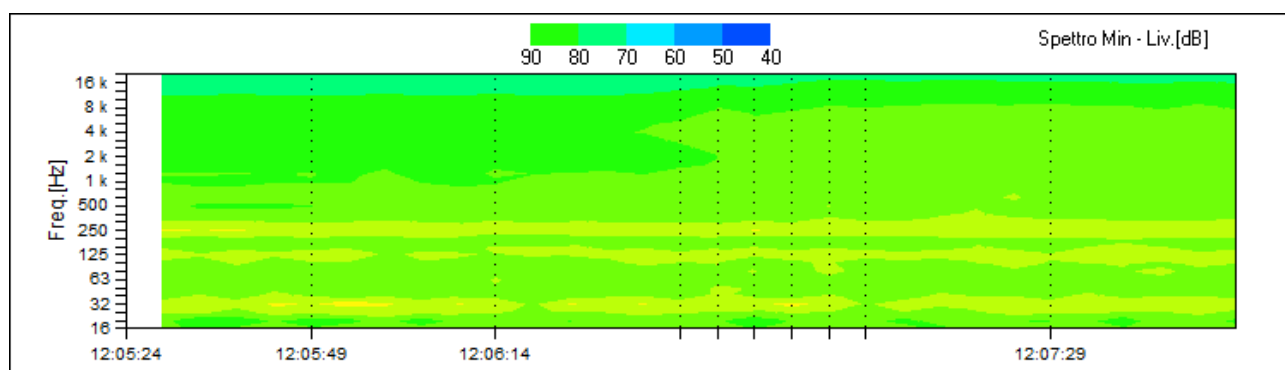
MASCHERAMENTO

Maschera1-Intervallo sul tracciato 2021/05/10 12:06

a 2021/05/10 12:07

Scarichi aria c. da altro impianto

Sonogramma



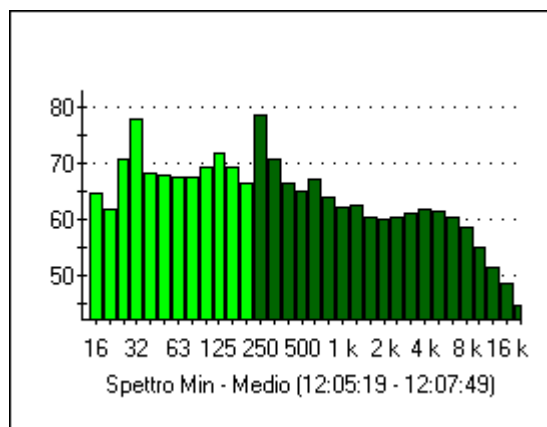


Tabella Spettro Medio

Freq[Hz]	Lev[dB]
16	64.5
20	61.8
25	70.6
32	78.0
40	68.4
50	68.0
63	67.6
80	67.7
100	69.2
125	71.7
160	69.2
200	66.6
250	78.7
315	70.6
400	66.3
500	65.0
630	67.1
800	63.9
1 k	62.3
1.25 k	62.6
1.6 k	60.3
2 k	59.9
2.5 k	60.2
3.15 k	60.9
4 k	61.9
5 k	61.6
6.3 k	60.3
8 k	58.4
10 k	55.1
12.5 k	51.4
16 k	48.4
20 k	44.6



Comune di Bagnara di Romagna

RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI VIA TRUPATELLO E VIA LUNGA PROGETTO DEFINITIVO

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Ubicazione sito:	Comune di Bagnara di Romagna Provincia di Ravenna	
Data documento:	10.03.2022	
Revisione:	rev.00/2022	
I tecnici:	<p>p.i. Giuliano Giovanelli Tecnico Qualificato Tecnico Competente in Acustica n° RER/00484 Reg. Emilia-Romagna n° 5527 Albo Nazionale ENTECA Tecnico della Prevenzione nei luoghi di lavoro n. 69 Albo TSRM PSTRP di Modena-Reggio E.</p>	<p>Ing. Giovanni Balzan Albo Ingegneri Provincia di Rovigo n°891 Tecnico modellista in acustica ambientale</p>

Sommario

1: GENERALITA'	3
2: NORMATIVA APPLICABILE E DEFINIZIONI	3
3: CLASSIFICAZIONE ACUSTICA TERRITORIO	4
4: DESCRIZIONE DEL CONTESTO ACUSTICO ANTE OPERAM	6
5: RILEVAZIONI ACUSTICHE ANTE OPERAM	7
5.1 Modalità di rilevazione fonometrica	7
5.2 Stima incertezza di misura.....	8
5.3 Punti di rilevazione ambientali esterne.....	9
5.4: Modalità operative	9
5.5: Tempi di misura	9
5.6:Correzioni acustiche	9
5.7: Rumorosità del traffico stradale.....	9
6: VALORI MISURATI ANTE OPERAM.....	9
7: MODELLO DI VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO	25
7.1 Generalità.....	25
7.2 Software utilizzato – Iter di valutazione	25
7.3 Modello di calcolo secondo ISO 9613-2	25
7.4 Valutazione del traffico stradale	27
8: SIMULAZIONE STATO ANTE OPERAM – CALIBRAZIONE MODELLO	27
8.1 stima livelli acustici traffico	27
8.2 calibrazione del modello	29
8.3 simulazione ante operam	29
9: ACCETTAZIONE RISULTATI E INCERTEZZA ASSOCIATA ALLA PREVISIONE	32
9.1 Modalità di accettazione e verifica conformità.....	32
9.2 Incertezza associata alla previsione	32
10: SIMULAZIONE STATO DI PROGETTO (POST OPERAM)	33
10.1 stima livelli acustici.....	33
10.2 simulazione di progetto (post operam).....	33
11: ANALISI DEI RISULTATI PREVISIONALI	36
11.1 Limiti applicati e verifica.....	36
11.2 Accettazione dei risultati	37
11.3 Applicazione del criterio differenziale.....	38
11.4 Conclusioni	38
Allegato : CERTIFICATI TARATURA FONOMETRO E CALIBRATORE	39

1: GENERALITA'

La presente relazione ha come scopo la previsione dell'impatto acustico generato dal traffico stradale relativamente al progetto definitivo di "Riqualificazione stradale di via Trupatello e di Via Lunga (ex S.P. 87)", compreso nel più esteso progetto di Eurovo s.r.l. di riattivazione con ammodernamento ed aumento della capacità produttiva di un mangimificio esistente dismesso sito in comune di Bagnara di Romagna (RA) in Via Trupatello, 7.

Il progetto prevede una serie di interventi interni ed esterni allo stabilimento che sono finalizzati ad adeguare gli impianti alle normative più recenti, a riattivare il processo produttivo, ad adeguare strutture ed impianti ad una duplice produzione di mangime convenzionale e mangime biologico e ad una maggior capacità produttiva rispetto alla gestione precedente.

Il progetto prevede anche un intervento di adeguamento della viabilità di accesso allo stabilimento, ed in particolare l'ampliamento della strada di accesso via Trupatello (viabilità comunale) e del tratto di via Lunga (strada provinciale 67), che immette nella sp 48 a nord, al fine di rendere la movimentazione dei mezzi più sicura sia per l'attività sia per la cittadinanza che frequenta tale viabilità.

2: NORMATIVA APPLICABILE E DEFINIZIONI

Per la stesura del presente documento si è fatto riferimento alla seguente normativa:

- DECRETO LEGISLATIVO 17 febbraio 2017, n. 42 "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a) , b) , c) , d) , e) , f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161.
- C.P. - art. 659, 19/10/30 "Disturbo delle occupazioni o del riposo delle persone";
- C.C. - art. 844, 16/03/40 "Immissioni";
- D.P.C.M. 01/03/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno (Abrogato art. 3; 4;5;)";
- L. N. n°447 del 26/10/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. del 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.P.C.M. del 5/12/97 "Determinazione dei requisiti acustici degli edifici";
- D.M.A. del 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e misurazioni dell'inquinamento acustico";
- Circolare Ministero Ambiente del 6.09.2004, G.U. 15.09.2004 "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali";
- Norma UNI 11143-1 "Metodo di stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti-Generalità".
- Norma UNI 11143-2 "Metodo di stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti-Rumore stradale".
- Norma UNI ISO 9316-2 "Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Parte 2: Metodo generale di calcolo"
- Norma UNI 10855:1999 "Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti"
- Decreto del Presidente della Repubblica 30 Marzo 2004, n. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.
- Normativa regionale vigente in materia di inquinamento acustico.

Le principali definizioni delle grandezze interessate sono stabilite dall'art. 2 della Legge 447/95:

Sorgente specifica:	sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.
impianto a ciclo produttivo continuo	a) quello di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale; b) quello il cui esercizio e' regolato da contratti collettivi nazionali di lavoro o da norme di legge, sulle ventiquattro ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione;
Ambiente abitativo	ogni ambiente interno a un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al decreto legislativo 10 aprile 2006, n. 195, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive;
Tempo di riferimento (TR)	rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno, compreso tra le h 6:00 e le h 22:00 e quello notturno, tra le h 22:00 e le h 6:00
Tempo di osservazione (TO)	è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
Tempo di misura (TM)	all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.
Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A»:	valore del livello di pressione sonora ponderata «A» di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo: $L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] dB(A)$

	Dove LAeq: livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A», considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t1 e termina all'istante t2 pA(t): valore istantaneo della pressione sonora ponderata «A» del segnale acustico in Pascal (Pa); p0 = 20 µ Pa pressione sonora di riferimento
Livello sonoro di un singolo evento LAE,(SEL)	$SEL = L_{AE} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] dB(A)$ <p>dove</p> <ul style="list-style-type: none"> - t2 - t1: intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento t0: durata di riferimento
Livello di rumore ambientale (LA)	<p>è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM; - nel caso di limiti assoluti è riferito a TR.
Livello di emissione	<p>è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», dovuto alla sorgente specifica, misurato in prossimità della sorgente stessa. L' emissione viene riferita ad una sorgente specifica ma il livello viene misurato in corrispondenza di punti ricettori utilizzati da persone o comunità (da intendersi quindi in spazi utilizzati da persone e comunità non coinvolte nel ciclo produttivo dell'impianto) come indicato nel D.P.C.M. 14/11/1997 art. 2 comma 3.</p>
Livello di immissione	<p>è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A» che può essere immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, misurato in prossimità dei ricettori; i valori di immissione sono distinti in:</p> <ul style="list-style-type: none"> - valori limite <i>assoluti</i>, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale; - valori limite <i>differenziali</i>, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo;
Fattore correttivo (Ki)	<p>è la correzione in introdotta in dB(A) per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:</p> <ul style="list-style-type: none"> - per la presenza di componenti impulsive: KI = 3 dB - per la presenza di componenti tonali: KT = 3 dB - per la presenza di componenti in bassa frequenza: KB = 3 dB <p>I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.</p>
Livello di rumore residuo (LR)	<p>è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.</p>
Livello differenziale di rumore (LD)	<p>differenza tra il livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo(LR): LD=LA-LR</p>
Presenza di rumore a tempo parziale	<p>esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in Leq(A) deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il Leq(A) deve essere diminuito di 5 dB(A).</p>
Fascia di pertinenza stradale	<p>fascia di influenza dell'emissione acustica dovuta al traffico stradale di dimensione determinata in base alla tipologia di strade e alla capacità di traffico sostenibile. La larghezza delle fasce sono determinate negli allegati del D.P.R. 30 marzo 2004 , n. 142.</p>
Livello di rumore corretto LC	<p>È definito dalla relazione: LC=LA+KI+LT+KB, ovvero è il livello di rumore ambientale misurato a cui sono applicati i coefficienti correttivi per presenza di componenti impulsive, tonali e in bassa frequenza.</p>

3: CLASSIFICAZIONE ACUSTICA TERRITORIO

L' intervento oggetto della presente valutazione previsionale di impatto acustico sarà ubicato in Comune Bagnara di Romagna (RA).

La legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26 ottobre 1995, indica tra le competenze dei Comuni, all'art. 6, la classificazione acustica del territorio secondo i criteri previsti dai regolamenti regionali.

Ai sensi dell'art. 6 della Legge n. 447 del 26/10/1995, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", il **Comune di Bagnara di Romagna ha provveduto alla suddivisione del territorio** secondo la classificazione stabilita dal D.P.C.M. 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" così come modificato dal D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Nel piano di classificazione acustica approvato il territorio del Comune è suddiviso in sei classi di zonizzazione acustica, individuate nell'elaborato grafico del Piano comunale di classificazione acustica:

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

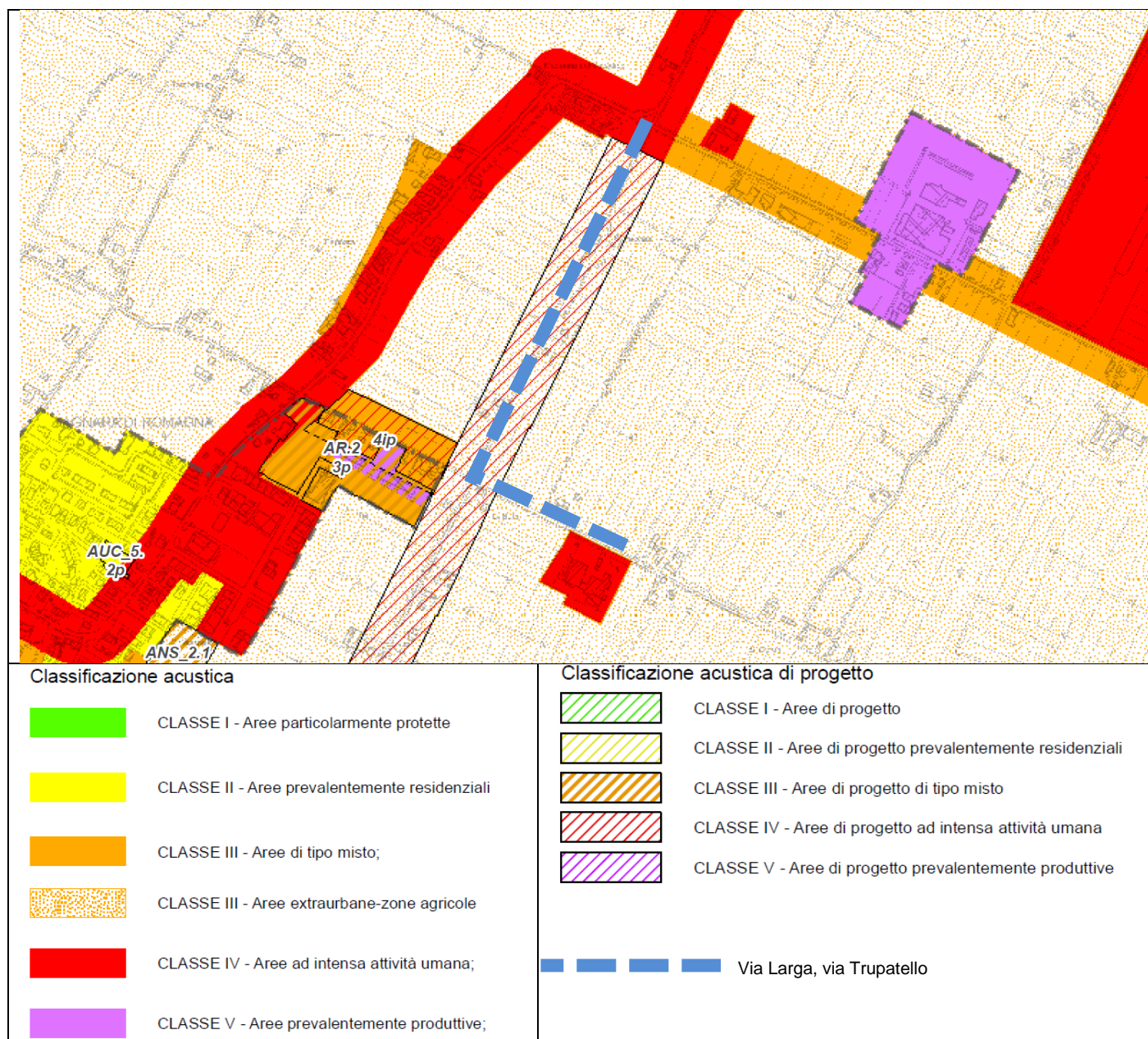
In particolare i valori limite di Emissione e di Immissione sono:

Valori limite - Leq in dB(A)					
Classi di destinazione d'uso del territorio		EMISSIONE		IMMISSIONE	
		Diurno (06.00 – 22.00)	Notturmo (22.00 – 06.00)	Diurno (06.00 – 22.00)	Notturmo (22.00 – 06.00)
I	aree particolarmente protette	45	35	50	40
II	aree particolarmente residenziali	50	40	55	45
III	aree di tipo misto	55	45	60	50
IV	aree di intensa attività umana	60	50	65	55
V	aree particolarmente industriali	65	55	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	65	65	70	70

Nella seguente valutazione acustica ci si è basati sui seguenti presupposti:

- i valori limite di emissione sono da intendersi più propriamente come “i livelli di emissione relativi a una specifica sorgente valutati al recettore”
- Tutti i limiti di emissione ed immissione si basano sul livello energetico medio secondo la curva di ponderazione A (curva che simula il comportamento dell'orecchio umano).
- Il limite di emissione e di immissione sono fissati come livello equivalente LAeq riferito all' intero periodo di riferimento.
- Il limite assoluto di immissione viene determinato come somma del rumore prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo (chiamato rumore ambientale dal D.P.C.M. 14/11/1997);
- L' emissione invece viene riferita ad una sorgente specifica ed il livello viene misurato in corrispondenza di punti ricettori utilizzati da persone o comunità (da intendersi quindi in spazi utilizzati da persone e comunità non coinvolte nel ciclo produttivo dell'impianto) come indicato nel D.P.C.M. 14/11/1997 art. 2 comma 3.

Si riporta estratto dell'elaborato grafico del piano di classificazione acustica relativo al sito in esame e alle aree limitrofe e relativa legenda, con il tratto di strada interessato evidenziato con tratteggio:



Dall'analisi si rileva che il sito oggetto dell'intervento in esame è classificato sia in classe III che classe IV di progetto. Le zone interessate ed i relativi limiti di emissione ed immissione acustica considerati che fanno riferimento alla zonizzazione acustica sono:

Classe	Limiti diurno emissione dBA	Limiti notturno emissione dBA	Limiti diurno immissione dBA	Limiti notturno immissione dBA
III	55	45	60	55
IV	60	50	65	55

4: DESCRIZIONE DEL CONTESTO ACUSTICO ANTE OPERAM

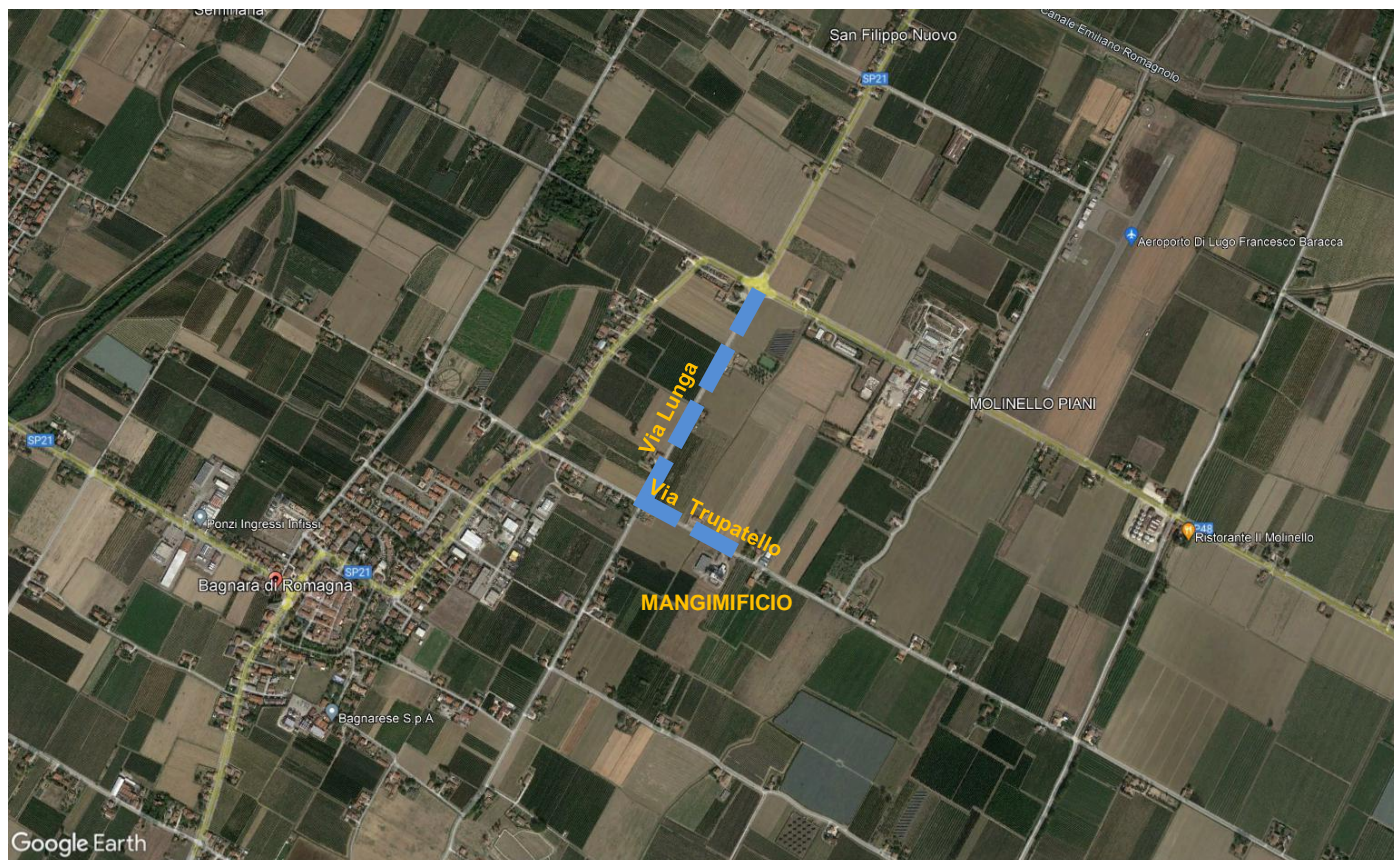
Prima di procedere all'analisi sul campo si sono raccolte le informazioni utili alla definizione del quadro acustico presente, identificando le zone con emissione acustica caratteristica.

L'area in oggetto e le aree attigue sono caratterizzate dalla presenza di attività agricole estensive tipica della pianura padana, in con modesta presenza di attività artigianali/industriali. Il traffico locale è sostanzialmente indotto dalla presenza delle attività agricole, commerciali e produttive locali, con circolazione di mezzi di trasporto pesante che leggero, la cui frequenza di transiti è medio-bassa, trattandosi di viabilità interna.

Il progetto definitivo prevede la riqualificazione di parte di via Trupatello e di via Lunga. Mentre la prima rappresenta un asse viario posto a nord-est del Comune di Bagnara di Romagna e serve più che altro la viabilità locale di accesso ad aree agricole, via Lunga, ex S.P. 67, si snoda per circa 6 km da Bagnara di Romagna verso la frazione Spaccio Castelnuovo del comune di Solarolo.

Con maggiore precisione, l'area interessata dalle lavorazioni è costituita dal tratto di via Lunga che, dalla rotonda di nuova realizzazione di collegamento delle S.P. 21, 48 e 67, converge verso via Trupatello e parte appunto di quest'ultima, dall'incrocio fino alla zona di accesso al mangimificio.

Si riporta aerofoto (fonte GoogleEarth) con evidenziato il tracciato di via Lunga e Trupatello interessate dall' intervento e le aree limitrofe:



5: RILEVAZIONI ACUSTICHE ANTE OPERAM

5.1 Modalità di rilevazione fonometrica

Le misurazioni fonometriche sono state eseguite nel rispetto del D.M.A. del 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e misurazioni dell'inquinamento acustico", nel periodo di osservazione diurno, utilizzando la tecnica del campionamento (ALLEGATO B art.2 punto b) DM 16.03.1998) e nei punti ritenuti significativi ai fini della valutazione previsionale di impatto acustico.

La strumentazione utilizzata è conforme alle prescrizioni riportate negli standards IEC651 CLASSE I, IEC804 CLASSE I e IEC225, di cui si allega certificazione di taratura.

La calibrazione del fonometro è stata effettuata all'inizio delle operazioni di misura e ricontrollata alla fine delle stesse tramite calibratore di livello acustico il quale presenta lo stesso grado di precisione del fonometro utilizzato. Con il calibratore portatile si è controllato l'errore di misura prima e dopo le misurazioni riscontrando una differenza tra le due calibrazioni inferiore a 0.5 dB (art.2 comma 3 DM 16.03.98), con segnale di riferimento è fisso pari a 114 dB, per cui le misure effettuate sono da ritenersi valide. Durante le misure, al fine di proteggere lo strumento dalle correnti di aria e dal pulviscolo, è stato installato sulla capsula microfonica uno schermo antivento in materiale idoneo.

Il microfono da campo libero è stato orientato verso la sorgente di rumore, montato su di un apposito sostegno.

L'altezza del microfono per le misure in esterno in aree edificate o in altri siti è stata scelta in accordo con la reale o ipotizzata posizione del recettore, e in ogni caso al almeno a 1.5 m dal pavimento e a 1 m da superfici riflettenti.

Le misure sono state effettuate in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento rilevata con anemometro portatile non è risultata superiore a 5 m/s.

Le singole misurazioni sono state prolungate per il tempo necessario a stabilizzare la misura del livello di pressione sonora.

Ogni livello misurato è stato arrotondato a 0,5 dB(A) ed applicati i seguenti coefficienti correttivi K_i per tenere conto della eventuale presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza:

- per la presenza di componenti impulsive $K_I = 3$ dB
- per la presenza di componenti tonali $K_T = 3$ dB
- per la presenza di componenti spettrali in bassa frequenza $K_B = 3$ dB

Il riconoscimento delle componenti impulsive, tonali ed in bassa frequenza è stato effettuato secondo quanto indicato nell'ALLEGATO B artt. 9, 10, 11 e 12 del DM 16.03.1998).

5.2 Stima incertezza di misura

Nella stima dell'incertezza di misura in ambiente esterno si è fatto riferimento alle indicazioni tecniche riportate nel Rapporto Tecnico UNI TR 11326-1:2009 e citate nella Specifica Tecnica UNI TR 11326-2:2015. Inoltre si è tenuto conto anche delle "Linee Guida per il controllo e monitoraggio acustico al fine delle verifiche di ottemperanza alle prescrizioni di VIA" Appendice 3 ISPRA. La norma tecnica asserisce che "Nel riportare il risultato di una misurazione, è necessario fornire un'indicazione quantitativa dell'attendibilità del risultato stesso. Senza tale indicazione i risultati delle misurazioni non possono essere confrontati tra loro, né con valori di riferimento assegnati da specifiche contrattuali o norme tecniche o leggi".

Vengono separatamente valutate le seguenti componenti:

A: INCERTEZZA u_{LA} MISURA LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE

Sulla base delle indicazioni fornite dal Rapporto Tecnico UNI TR 11326-1:2009 per la valutazione in oggetto sono state adottati i valori di incertezza indicati nella tabella che segue:

definizione incertezza	Parametro	Valore	Riferimento
Misuratore di livello sonoro	u_{slm}	0.49 dB	Capitolo 6.1.1 e punti 5.1 e 5.2 UNI TR 11326-1:2009
Calibratore	u_{cal}		
Distanza sorgente-recettore	u_{dist}	0.1 dB	Punto 6.1.2.1 UNI TR 11326-1:2009 (considerando uno scarto di 1 m su una distanza di 100 m)
Distanza da superfici riflettenti	u_{rifi}		Punto 6.1.2.2 UNI TR 11326-1:2009
Altezza da suolo	u_{alt}	0.05 dB	Punto 6.1.2.3 UNI TR 11326-1:2009

L'incertezza composta $u_c = u_{LA}$ ($L_{Aeq,T}$) delle misurazioni effettuate in ambiente esterno è:

$$u_{LA} = \sqrt{u_{cal}^2 + u_{slm}^2 + u_{dist}^2 + u_{rifi}^2 + u_{alt}^2}$$

da cui si ottiene:

$$u_{LA} = \sqrt{0,49^2 + 0,10^2 + 0,06^2 + 0,05^2} = 0,51 \text{ dBA}$$

B: INCERTEZZA u_{LR} MISURA LIVELLO DI RUMORE RESIDUO

Il livello di rumore residuo viene determinato in tempo diverso da quello in cui si verifica l'effettivo fenomeno sonoro da valutare, per cui nella stima dell'incertezza nella misura del livello residuo LR viene tenuto conto dell'incertezza di campionamento, che rappresenta l'errore commesso nell'identificare il fenomeno realmente rilevato (il rumore residuo verificatosi nel corso della misura di LR) con quello che si sarebbe dovuto rilevare (il rumore residuo che si sarebbe verificato, in assenza della sorgente, nel tempo di misura di LA).

Come riportato nella UNI TR 11326-1:2009, si stima il valore dell'incertezza di campionamento $U_{Rcamp}=0,55$ dB. L'incertezza nella determinazione del livello residuo LR è quindi

$$u_{LR} = \sqrt{u_{strum}^2 + u_{pos}^2 + u_{Rcamp}^2}$$

da cui si ottiene:

$$u_{LR} = 0,74 \text{ dB}$$

C: INCERTEZZA u_{LD} DETERMINAZIONE LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE

La stima dell'incertezza sul livello di rumore differenziale L_D si è ottenuta combinando le incertezze su L_A e L_R secondo la formula:

$$u_{LD} = \sqrt{u_{LA}^2 + u_{LR}^2 - 2 \times c \times u_{LA} \times u_{LR}}$$

Ove c è il coefficiente di correlazione tra le varianze di L_A e L_R ed è stato posto pari al 50% e quindi $c=0,5$ come consigliato dalla norma UNI TR 11326-1:2009. L'incertezza sulla determinazione di L_D risulta quindi:

$$u_{LD} = \sqrt{0,51^2 + 0,74^2 - 2 \times 0,55 \times 0,51 \times 0,74} = 0,65 \text{ dB}$$

D: INCERTEZZE ESTESE

Applicando alle incertezze un fattore di copertura $k=1,645$ che definisce un intervallo monolaterale associato ad un intervallo di fiducia del 95%, si ottengono le incertezze estese U :

$$\begin{aligned} U_{LA} &= u_{LA} \times 1,645 = 0,51 \times 1,645 = 0,84 \text{ dBA} \\ U_{LR} &= u_{LR} \times 1,645 = 0,74 \times 1,645 = 1,22 \text{ dBA} \\ U_{LD} &= u_{LD} \times 1,645 = 0,65 \times 1,645 = 1,10 \text{ dBA} \end{aligned}$$

Il risultato finale di ogni misurazione viene allora espresso con una probabilità che il valore reale venga a trovarsi all'interno dell'intervallo:

$$L_{Aeq,T} \pm U$$

Viene specificato che il D.M. 16/03/1998 prevede solo l'arrotondamento a 0,5 dBA dei livelli sonori $L_{Aeq,T} \pm U$ misurati se relativi al tempo di riferimento per le misure in ambiente esterno.

5.3 Punti di rilevazione ambientali esterne

I valori misurati sono stati rilevati all'esterno dell'area tra quelli ritenuti più significativi e sono stati scelti secondo:

- la posizione delle sorgenti a maggior emissione acustica;
- la densità dei transiti dei mezzi stesso lungo le vie di transito
- la naturale diffusione del rumore in campo libero;
- delle condizioni del contesto, soprattutto in relazione alla presenza di abitazioni e luoghi frequentati;

I punti esterni ritenuti significativi secondo le definizioni date dall'art. 2 della Legge 447/95 (presenza di edifici destinati alla permanenza di persone o di comunità) ed i punti perimetrali oggetto di verifica dei livelli di emissione/ immissione acustica sono:

P.to	Descrizione	Classe	Distanza da sorgente m
R1	Azienda agricola, casa di abitazione annessa su via Lunga	IV	35 m da Via Lunga
R2	casa di abitazione su via Lunga	IV	20 m da Via Lunga
R3	casa di abitazione su via Lunga	IV	10 m da Via Lunga
R4	casa di abitazione su via Trupatello	IV	10 m da Via Trupatello
R5	casa di abitazione su via Trupatello	IV	5 m da Via Trupatello
R6	casa di abitazione su via Trupatello	IV	25 m da Via Trupatello
R7	casa di abitazione su via Trupatello	IV	25 m da Via Trupatello

5.4: Modalità operative

Nella presente relazione tecnica ci si è basati sui seguenti presupposti:

- i valori limite di emissione sono da intendersi più propriamente come *"i livelli di emissione relativi a una specifica sorgente valutati al recettore"*;
- Tutti i limiti di emissione ed immissione si basano sul livello energetico medio secondo la curva di ponderazione A (curva che simula il comportamento dell'orecchio umano).
- L'emissione viene riferita ad una sorgente specifica ed il livello viene misurato in corrispondenza di punti ricettori utilizzati da persone o comunità (da intendersi quindi in spazi utilizzati da persone e comunità non coinvolte nel ciclo produttivo dell'impianto) come indicato nel D.P.C.M. 14/11/1997 art. 2 comma 3.
-

5.5: Tempi di misura

I tempi di misura (TM) sono stati scelti in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

Le eventuali componenti impulsive rilevate all'interno di tali intervalli di misura sono state valutate dal software trasponendone statisticamente la frequenza di accadimento su base oraria, confrontandola con la cadenza ammessa dal DM 16.03.1998 in base ai periodi (diurno o notturno) al fine dell'adozione dei coefficienti correttivi K previsti dal decreto stesso.

5.6:Correzioni acustiche

Il DM 16.03.1998 Allegato A prevede che i limiti assoluti di immissione vengano confrontati con i valori di rumorosità ambientale "corretta", ossia con la rumorosità ambientale misurata addizionata di +3 dBA nel caso si indentifichi la presenza di componenti tonali (CT), tonali a bassa frequenza (CB) o impulsive (CI).

Inoltre il decreto prevede che il livello di rumore ambientale, eventualmente corretto, debba essere diminuito di 3 dBA nel caso abbia nel periodo diurno una durata giornaliera compresa fra 15 e 60 minuti, e di 5 dBA se inferiore a 15 minuti (rumore a tempo parziale).

5.7: Rumorosità del traffico stradale

Il D.P.R. 142/2004 regola l'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, e prescrive che per ogni tipologia di infrastruttura stradale siano presenti delle fasce di pertinenza entro cui la rumorosità imputabile al traffico stradale va scorporata da quella complessiva e confrontata direttamente con i propri limiti.

6: VALORI MISURATI ANTE OPERAM

Si riportano le tabelle report di rilevazione acustica per singolo punto misurato:

Tracciato

Inizio	2022/02/28 11:37:40
Durata misura	17m:32s
Leq[dB]	46.1
Lmax [dB]	71.6
Lmin [dB]	30.9
SEL [dB]	76.3
L1 [dB]	52.0

IMPULSI

Impulsi-totali	-
Impulsi-giorno	-
Penalizzazione Ki[dB]	-

TONALI

Phon Max

Persist

Penalizzazione Kt[dB]	-	-
Penalizzazione Kb[dB]	-	-

Note: misura eseguita in prossimità del Ricettore Sensibile R1

Int.Analisi: Diurno

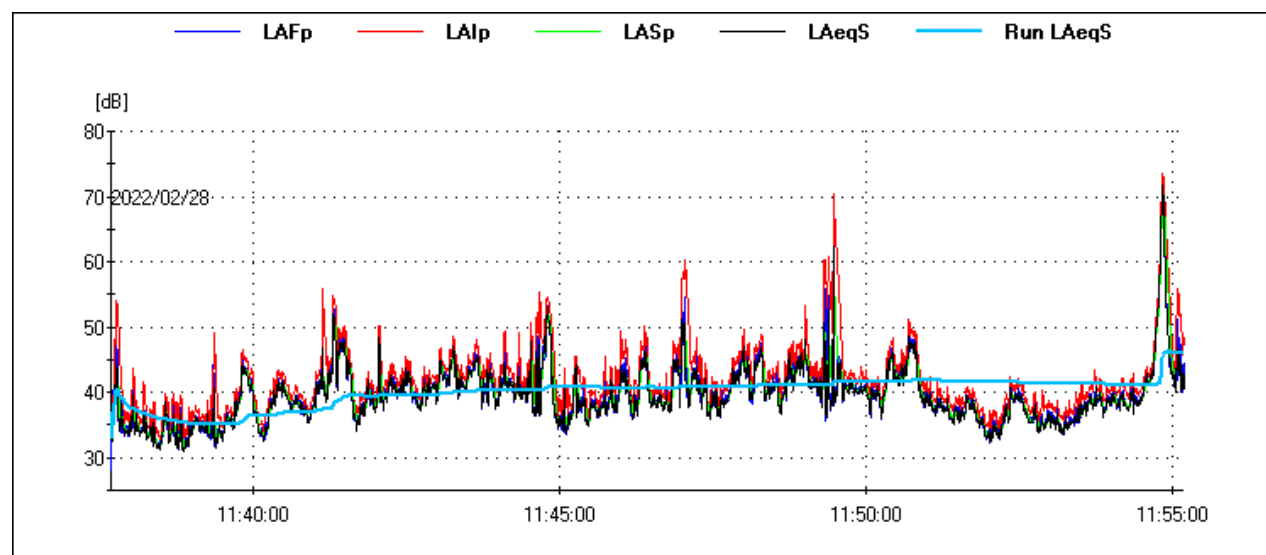
Lim.Immissione(d/n)

Lim.Emissione(d/n)

Classe IV - Aree di intensa attivita' umana

65 dB / 55 dB

60 dB / 50 dB

Time-History

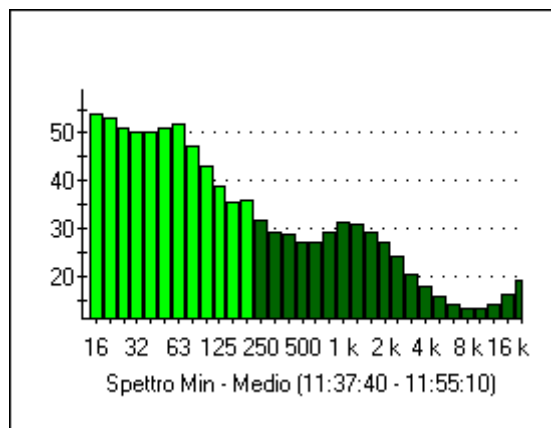


Tabella Spettro Medio

Freq[Hz]	Lev[dB]
16	54.0
20	53.0
25	50.9
32	50.2
40	50.0
50	50.8
63	51.8
80	47.1
100	43.0
125	39.0
160	35.3
200	35.8
250	31.7
315	29.1
400	28.6
500	27.0
630	27.1
800	29.3
1 k	31.4
1.25 k	30.8
1.6 k	29.2
2 k	26.9
2.5 k	24.0
3.15 k	20.4
4 k	17.7
5 k	15.8
6.3 k	14.0
8 k	13.2
10 k	13.2
12.5 k	13.9
16 k	16.0
20 k	19.1

RAPPORTO Postazione R2 "Mangimificio Bagnara"**Tracciato**

Inizio	2022/02/28 11:19:42
Durata misura	15m:30s
Leq[dB]	52.0
Lmax [dB]	76.4
Lmin [dB]	32.7
SEL [dB]	81.7
L1 [dB]	65.0

IMPULSI

Impulsi-totali	-
Impulsi-giorno	-
Penalizzazione Ki[dB]	-

TONALI

Phon Max

Persist

500Hz 37.8 dB

7.0 %

Penalizzazione Kt[dB]

+3

Penalizzazione Kb[dB]

-

Note: misura eseguita in prossimità del Ricettore Sensibile R2

Int.Analisi: Diurno

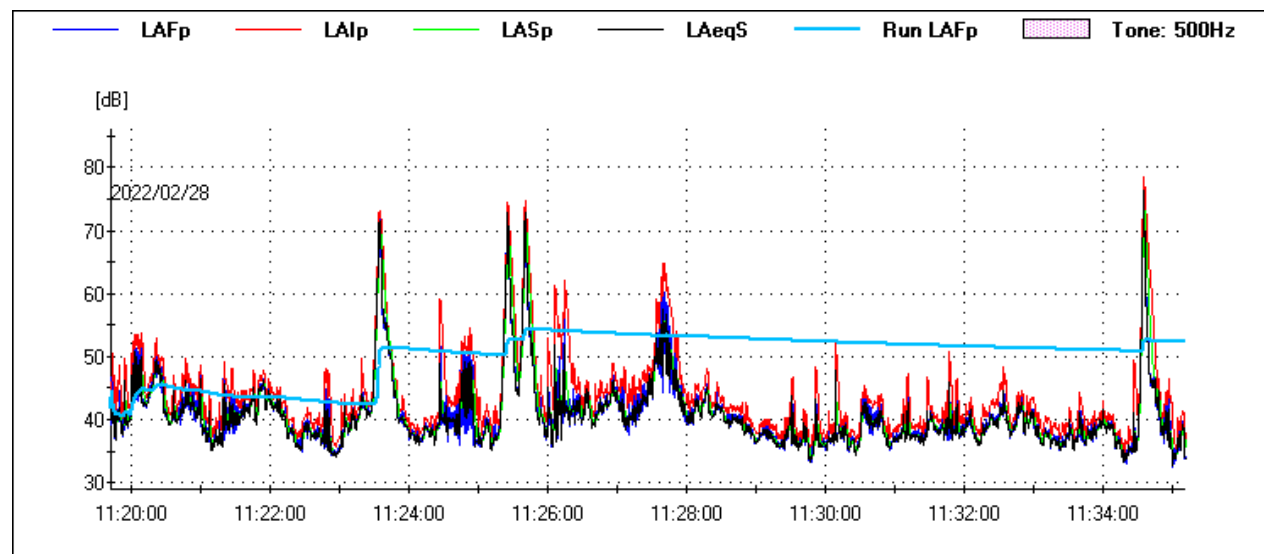
Lim.Immissione(d/n)

Lim.Emissione(d/n)

Classe IV - Aree di intensa attivita' umana

65 dB / 55 dB

60 dB / 50 dB

Time-History

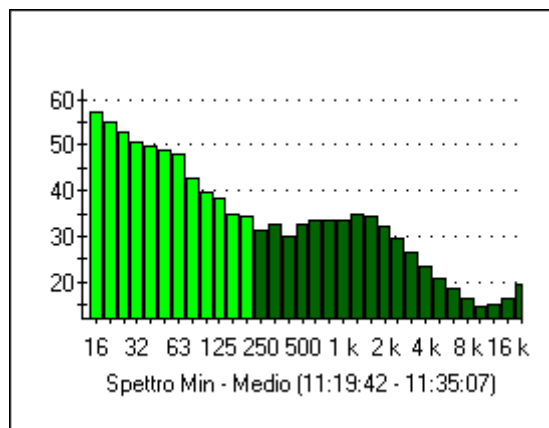


Tabella Spettro Medio

Freq[Hz]	Lev[dB]
16	57.0
20	54.9
25	52.7
32	50.4
40	49.8
50	48.8
63	47.9
80	42.8
100	39.7
125	38.2
160	34.6
200	34.3
250	31.3
315	32.4
400	30.2
500	32.6
630	33.3
800	33.4
1 k	33.7
1.25 k	34.6
1.6 k	34.3
2 k	32.0
2.5 k	29.6
3.15 k	26.4
4 k	23.6
5 k	20.7
6.3 k	18.4
8 k	16.3
10 k	14.8
12.5 k	15.0
16 k	16.6
20 k	19.3

RAPPORTO Postazione R3 "Mangimificio Bagnara"**Tracciato**

Inizio	2022/02/28 10:56:06
Durata misura	20m:00s
Leq[dB]	45.4
Lmax [dB]	67.2
Lmin [dB]	29.6
SEL [dB]	76.2
L1 [dB]	58.0

IMPULSI

Impulsi-totali	-
Impulsi-giorno	-
Penalizzazione Ki[dB]	-

TONALI

Phon Max

Persist

Penalizzazione Kt[dB]	-
-----------------------	---

-

Penalizzazione Kb[dB]	-
-----------------------	---

-

Note: misura eseguita in prossimità del Ricettore Sensibile R3

Int.Analisi: Diurno

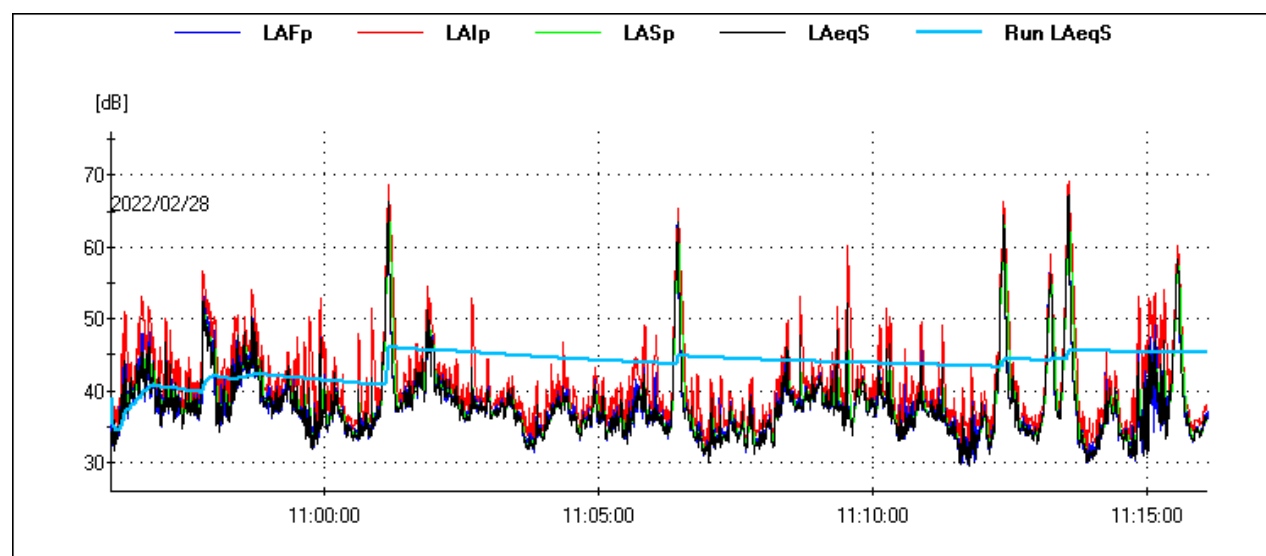
Lim.Immissione(d/n)

Lim.Emissione(d/n)

Classe IV - Aree di intensa attivita' umana

65 dB / 55 dB

60 dB / 50 dB

Time-History

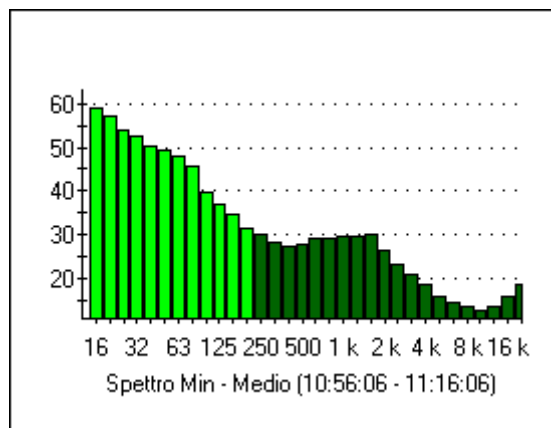


Tabella Spettro Medio

Freq[Hz]	Lev[dB]
16	58.9
20	56.9
25	54.0
32	52.6
40	50.3
50	49.3
63	48.1
80	45.6
100	39.8
125	36.9
160	34.9
200	31.3
250	30.0
315	28.5
400	27.2
500	28.1
630	29.1
800	29.4
1 k	29.8
1.25 k	29.8
1.6 k	30.0
2 k	26.7
2.5 k	23.4
3.15 k	21.2
4 k	18.7
5 k	15.9
6.3 k	14.5
8 k	13.9
10 k	13.0
12.5 k	13.6
16 k	15.8
20 k	18.9

RAPPORTO Postazione R4 "Mangimificio Bagnara"**Tracciato**

Inizio	2022/02/28 10:36:02
Durata misura	15m:49s
Leq[dB]	58.9
Lmax [dB]	84.3
Lmin [dB]	32.6
SEL [dB]	88.7
L1 [dB]	70.0

IMPULSI

Impulsi-totali	-
Impulsi-giorno	-
Penalizzazione Ki[dB]	-

TONALI

Phon Max

Persist

Penalizzazione Kt[dB]	-
-----------------------	---

-

Penalizzazione Kb[dB]	-
-----------------------	---

-

Note: misura eseguita in prossimità del Ricettore Sensibile R4

Int.Analisi: Diurno

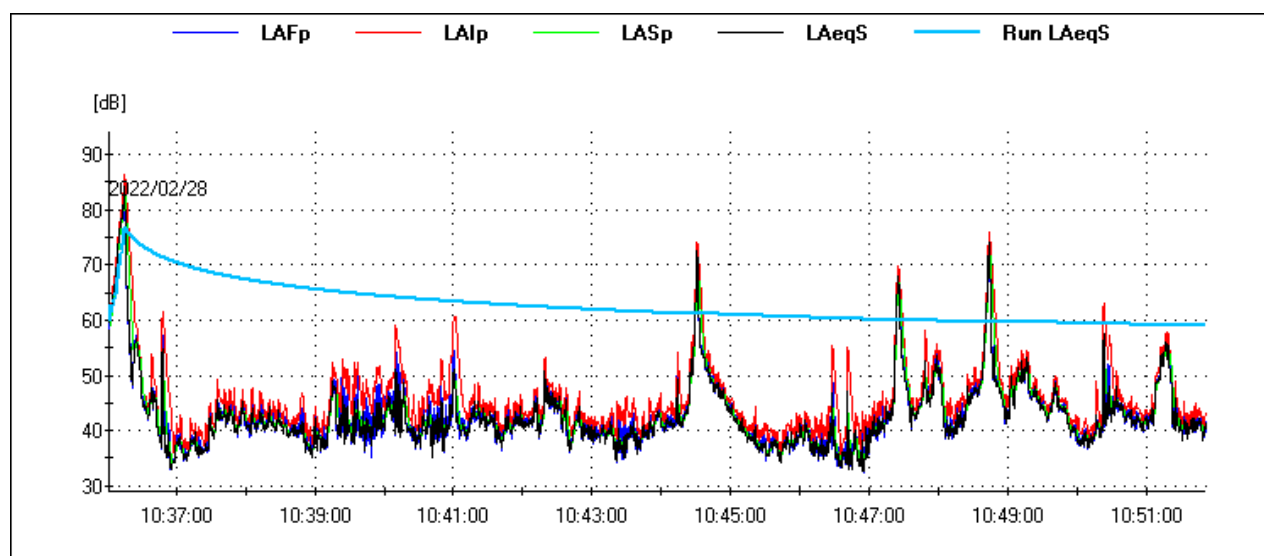
Lim.Immissione(d/n)

Lim.Emissione(d/n)

Classe IV - Aree di intensa attivita' umana

65 dB / 55 dB

60 dB / 50 dB

Time-History

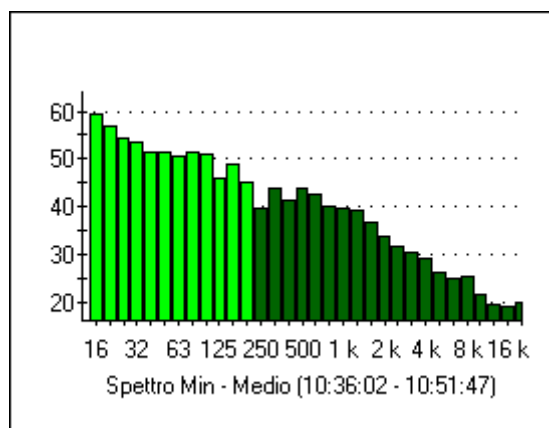


Tabella Spettro Medio

Freq[Hz]	Lev[dB]
16	59.2
20	56.7
25	54.5
32	53.4
40	51.3
50	51.3
63	50.7
80	51.4
100	51.0
125	45.9
160	49.0
200	45.2
250	39.7
315	43.6
400	41.3
500	43.7
630	42.5
800	39.9
1 k	39.7
1.25 k	39.0
1.6 k	36.6
2 k	33.6
2.5 k	31.7
3.15 k	30.3
4 k	28.9
5 k	25.9
6.3 k	25.0
8 k	25.2
10 k	21.4
12.5 k	19.4
16 k	18.8
20 k	19.8

RAPPORTO Postazione R5 "Mangimificio Bagnara"**Tracciato**

Inizio 2022/02/28 10:19:03
 Durata misura 15m:25s
 Leq[dB] 56.7
 Lmax [dB] 83.2
 Lmin [dB] 34.2
 SEL [dB] 86.4
 L1 [dB] 68.0

IMPULSI

Impulsi-totali -
 Impulsi-giorno -
 Penalizzazione Ki[dB] -

TONALI

Phon Max

Persist

Penalizzazione Kt[dB] -

-

Penalizzazione Kb[dB] -

-

Note: misura eseguita in prossimità del Ricettore Sensibile R7

Int.Analisi: Diurno

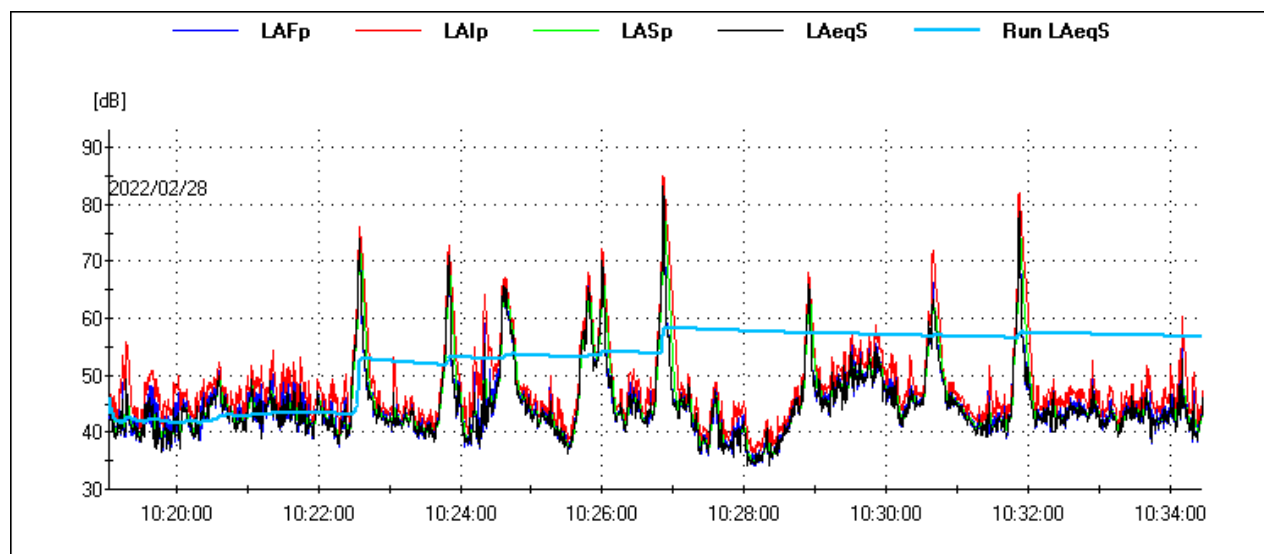
Lim.Immissione(d/n)

Lim.Emissione(d/n)

Classe IV - Aree di intensa attivita' umana

65 dB / 55 dB

60 dB / 50 dB

Time-History

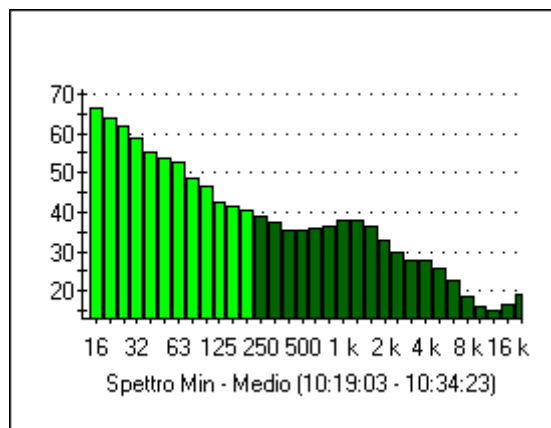


Tabella Spettro Medio

Freq[Hz]	Lev[dB]
16	66.5
20	64.1
25	61.9
32	58.7
40	55.0
50	53.6
63	52.5
80	48.8
100	46.4
125	42.7
160	41.5
200	40.6
250	38.9
315	37.3
400	35.4
500	35.2
630	36.0
800	36.3
1 k	38.0
1.25 k	37.8
1.6 k	36.4
2 k	33.0
2.5 k	29.7
3.15 k	27.8
4 k	27.8
5 k	25.7
6.3 k	22.8
8 k	18.5
10 k	15.8
12.5 k	15.0
16 k	16.4
20 k	19.1

RAPPORTO Postazione R6 "Mangimificio Bagnara"**Tracciato**

Inizio	2022/02/28 10:00:29
Durata misura	15m:23s
Leq[dB]	53.1
Lmax [dB]	78.2
Lmin [dB]	35.2
SEL [dB]	82.8
L1 [dB]	65.0

IMPULSI

Impulsi-totali	-
Impulsi-giorno	-
Penalizzazione Ki[dB]	-

TONALI

Phon Max

Persist

Penalizzazione Kt[dB] -

-

Penalizzazione Kb[dB] -

-

Note: misura eseguita in prossimità del Ricettore Sensibile R7

Int.Analisi: Diurno

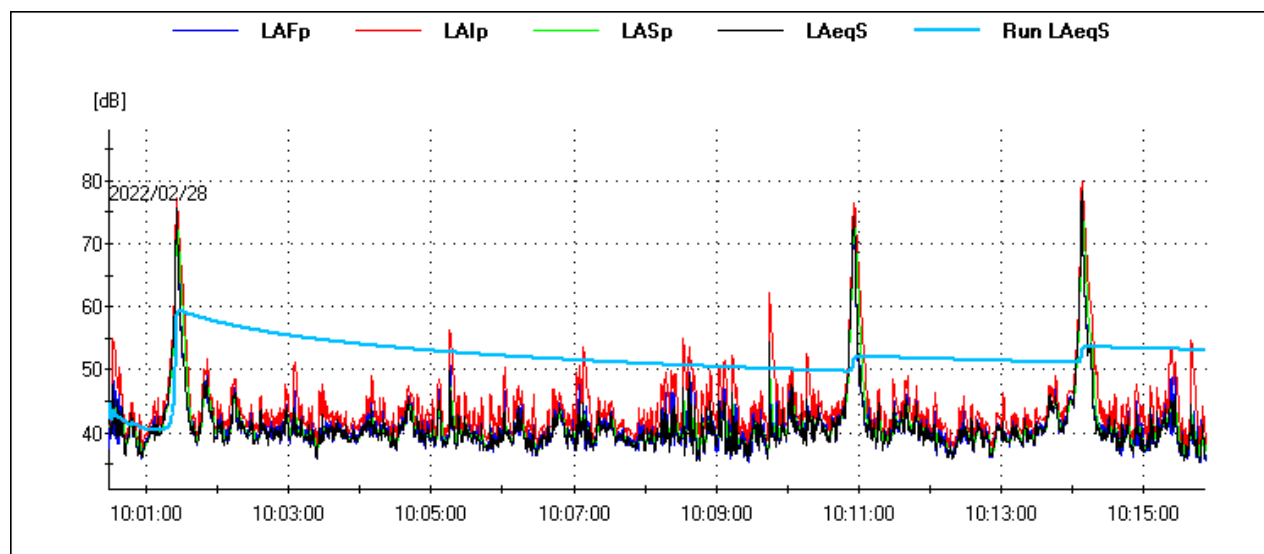
Lim.Immissione(d/n)

Lim.Emissione(d/n)

Classe III - Aree di tipo misto

60 dB / 50 dB

55 dB / 45 dB

Time-History

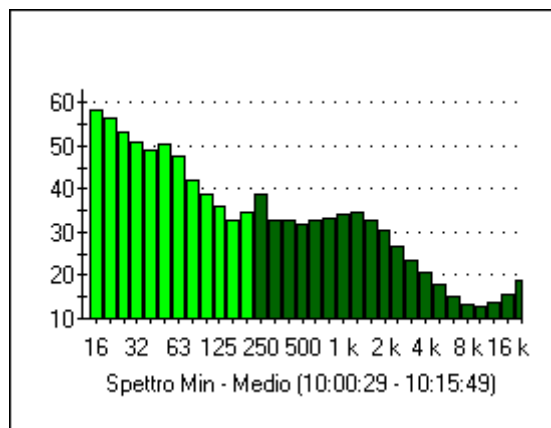


Tabella Spettro Medio

Freq[Hz]	Lev[dB]
16	58.4
20	56.3
25	53.3
32	51.0
40	49.0
50	50.6
63	47.6
80	42.1
100	38.6
125	36.2
160	33.0
200	34.7
250	38.6
315	32.9
400	32.7
500	31.7
630	33.0
800	33.1
1 k	34.2
1.25 k	34.8
1.6 k	33.0
2 k	30.4
2.5 k	26.9
3.15 k	23.4
4 k	20.9
5 k	17.7
6.3 k	15.0
8 k	13.3
10 k	12.8
12.5 k	13.7
16 k	15.8
20 k	18.9

RAPPORTO Postazione R7 "Mangimificio Bagnara"**Tracciato**

Inizio	2022/02/28 09:43:47
Durata misura	15m:56s
Leq[dB]	51.1
Lmax [dB]	77.0
Lmin [dB]	32.8
SEL [dB]	80.9
L1 [dB]	58.0

IMPULSI

Impulsi-totali	-
Impulsi-giorno	-
Penalizzazione Ki[dB]	-

TONALI

Phon Max

Persist

Penalizzazione Kt[dB]	-
-----------------------	---

-

Penalizzazione Kb[dB]	-
-----------------------	---

-

Note: misura eseguita in prossimità del Ricettore Sensibile R7

Int.Analisi: Diurno

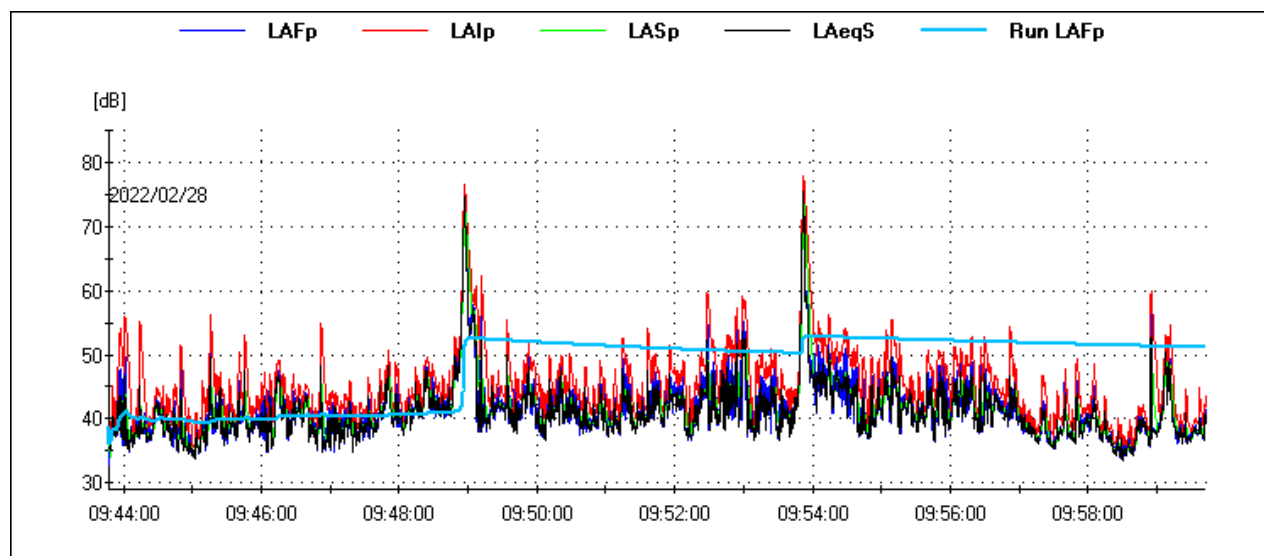
Lim.Immissione(d/n)

Lim.Emissione(d/n)

Classe III - Aree di tipo misto

60 dB / 50 dB

55 dB / 45 dB

Time-History

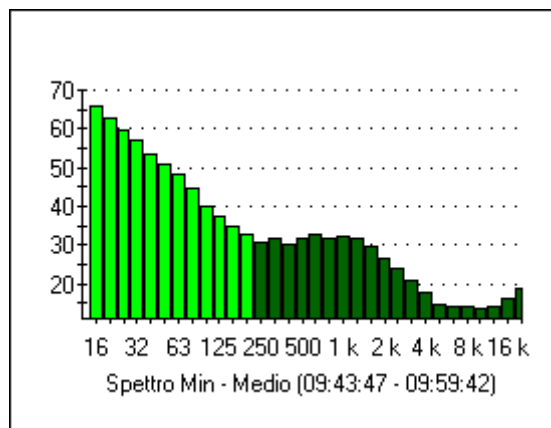


Tabella Spettro Medio

Freq[Hz]	Lev[dB]
16	65.9
20	62.9
25	59.8
32	56.9
40	53.6
50	51.1
63	48.3
80	44.4
100	39.9
125	37.3
160	34.8
200	32.6
250	30.8
315	31.5
400	29.9
500	31.6
630	32.6
800	31.6
1 k	32.2
1.25 k	31.8
1.6 k	29.6
2 k	26.5
2.5 k	24.0
3.15 k	21.0
4 k	17.7
5 k	14.4
6.3 k	14.0
8 k	14.3
10 k	13.5
12.5 k	14.3
16 k	16.1
20 k	19.0

I risultati sono riassunti nella presenti tabella:

T.1	TABELLA RIASSUNTIVA LIVELLI IMMISSIONE MISURATI ANTE OPERAM - PERIODO DIURNO												
P.to	Descrizione	Classe	TM	Leq LA dBA ambientale misurato	Lmin dBA	Lmax dBA	L1 dBA	Comp. impulsive	Comp. tonali	Comp. bassa freq.	Leq LC dBA ambientale	Leq LC dBA ambientale arr. +0.5 dBA	Rispetto limiti assoluti immissione classe
R1	Azienda agricola, casa di abitazione annessa su via Lunga	IV	17m:32s	46.1	30.9	71.6	52.0	NO	NO	NO	46.1	46.5	SI
R2	casa di abitazione su via Lunga	IV	15m:30s	52.0	32.7	76.4	65.0	NO	500 Hz	NO	55.0	55.0	SI
R3	casa di abitazione su via Lunga	IV	20m:00s	45.4	29.6	67.2	58.0	NO	NO	NO	45.4	45.5	SI
R4	casa di abitazione su via Trupatello	IV	15m:49s	58.9	32.6	84.3	70	NO	NO	NO	58.9	60.0	SI
R5	casa di abitazione su via Trupatello	IV	15m:25s	56.7	34.2	83.3	68.0	NO	NO	NO	56.7	58.0	SI
R6	casa di abitazione su via Trupatello	III	15m:23s	53.1	35.2	78.2	65.0	NO	NO	NO	53.1	53.4	SI
R7	casa di abitazione su via Trupatello	III	15m:56s	51.1	32.8	77.0	58.0	NO	NO	No	51.1	51.5	SI

7: MODELLO DI VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO

7.1 Generalità

Per la valutazione della rumorosità ambientale relativa sia alla attività presenti ante operam che successive di progetto si utilizza una metodologia basata sulla creazione di un modello matematico del territorio e delle sorgenti sonore presenti, come definita dalla norma UNI 11143:2005 "Metodo per la stima dell'impatto acustico e del clima acustico per tipologia di sorgenti", parte 1 "Generalità", parte 5 "Rumore da insediamenti produttivi industriali ed artigianali".

I livelli di rumorosità indotta dall'attività vengono proiettati sull'area circostante valutando l'impatto acustico determinato secondo i modelli suggeriti dalla norma medesima:

- determinazione della potenza sonora delle sorgenti di rumore come definito dalle norme ISO 3744, ISO 3746, ISO 8297 e UNI EN 12354-4;
- elaborazione del modello basato sul contributo delle sorgenti sonore specifiche basata sui metodi previsti dalla norma UNI 10855-9;
- elaborazione del modello basato sul metodo dell'attenuazione del rumore industriale in campo aperto definito nella norma ISO 9613-2;
- elaborazione del modello del rumore generato dal traffico circolante su infrastrutture stradali facendo riferimento al metodo francese NMPB-Routes-96

In particolare le norme ISO 3744 e 3746 specificano, con diversi gradi di precisione, i metodi per la determinazione del livello di potenza sonora di una sorgente a partire dalla rilevazione del livello di pressione sonora in punti posti su una superficie di inviluppo che la racchiude.

La norma ISO 8297 descrive un metodo per la determinazione del livello di potenza sonora di grandi complessi industriali, costituiti da numerose sorgenti sonore, con lo scopo di fornire elementi per il calcolo del livello di pressione sonora nell'ambiente circostante. Il metodo si applica a grandi complessi industriali con sorgenti a sviluppo orizzontale che irradiano energia sonora in maniera sostanzialmente uniforme.

La norma UNI EN 12354-4 descrive un modello di calcolo per il livello di potenza sonora irradiato dall'involucro di un edificio a causa del rumore aereo prodotto al suo interno, primariamente per mezzo dei livelli di pressione sonora misurati all'interno dell'edificio e dei dati sperimentali che caratterizzano la trasmissione sonora degli elementi pertinenti e delle aperture dell'involucro dell'edificio.

7.2 Software utilizzato – Iter di valutazione

Il software di simulazione utilizzato è SOUNDPLAN ESSENTIAL 5.0, impostando i calcoli secondo la norma ISO 9613-2, la norma UNI 9884:1997 "Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale", in conformità a quanto previsto dall'art. 8 della DGR 673/2004 e dalla UNI 11143-1.

Il modello di propagazione SoundPLAN® è un applicativo di simulazione, sviluppato da Braunstein+Berndt GmbH, che implementa diversi modelli di calcolo previsionali, ovvero standard, al fine di ottenere una corretta gestione e pianificazione del contenimento dell'inquinamento acustico. Numerosi sono gli standard implementati dall'applicativo, tra i quali ISO 9613 per la propagazione del rumore in ambiente esterno, RLS90 e NMPB-Routes-96 per il rumore da infrastrutture stradali, DIN 18005 e Schall 03 per il rumore da infrastrutture ferroviarie e modelli di calcolo approvati dalla legislazione italiana e dalle normative tecniche di riferimento.

La valutazione previsionale di impatto acustico è così articolata:

1. creazione di un modello del territorio importando direttamente nel software i dati planimetrici (coordinate e quote) da Google Earth Pro o da Open Street Map.
2. Inserimento e mappatura dell'impatto acustico delle sorgenti presenti ante operam, al fine di determinare il modello di propagazione dello stato di fatto del rumore ambientale, con evidenziazione dei punti recettori particolarmente significativi.
3. Calibrazione del modello per confronto con le misurazioni fonometriche effettuate preventivamente. Per calibrare il modello di calcolo si variano i valori di alcuni parametri critici al fine di avvicinare i valori calcolati con i valori misurati: ciò richiede che si identifichino con cura i parametri che, per difficoltà nella stima o imprecisione del modello di calcolo, si ritiene abbiano maggiori responsabilità nel determinare differenze tra misure e calcoli.
4. Simulazione dello stato di progetto, inserendo nel modello calibrato le nuove sorgenti di progetto, al fine di determinare il modello previsionale di propagazione post operam. I risultati finali post operam ottenuti vengono confrontati con i valori limite assoluti e differenziali al fine di valutare il rispetto e l'eventuale necessità di interventi di bonifica.

7.3 Modello di calcolo secondo ISO 9613-2

Facendo riferimento al modello di propagazione lineare semisferica onnidirezionale delle onde sonore in campo libero (come previsto da **ISO 9613 parte 2**), sono stati calcolati i livelli di pressione generati con il contributo energetico apportato da tutte le sorgenti sonore individuate in un tempo istantaneo, secondo la relazione generale:

$$L_p = L_p(\text{rif}) - A_d - A_a - A_g - A_b - A_n - A_v - A_s - A_h + Q_i$$

dove:

- L_p : livello sonoro nella posizione del ricevitore
- $L_p(\text{rif})$: livello sonoro in una posizione di riferimento prossima alla sorgente

- Ad: attenuazione per divergenza geometrica
- Aa: attenuazione per assorbimento atmosferico;
- Ag: attenuazione per effetto del suolo;
- Ab: attenuazione per diffrazione da parte di ostacoli;
- An: attenuazione per effetti meteorologici
- Av: attenuazione per attraversamento di vegetazione
- As: attenuazione per attraversamento di siti industriali
- Ah: attenuazione per attraversamento di siti residenziali;
- Qi: fattore di direttività

Il modello di calcolo adottato considera i seguenti elementi e parametri di attenuazione:

- sorgenti di rumore relative all'impianto di lavorazione, mezzi d'opera, impianti tecnologici;
- barriere acustiche (opere civili) e presenza di schermature reciproche tra gli edifici di progetto nonché quelle tra gli edifici esistenti;
- divergenza geometrica, cioè area di dispersione dell'energia acustica caratterizzata dalla distanza tra la sorgente e il ricettore;
- attenuazioni derivanti dall'assorbimento dell'aria e dall'effetto del suolo

Non sono considerate la direzione e la velocità del vento.

Le **sorgenti di rumore non confinate** o dovute a mezzi mobili nel sito sono considerate sorgenti puntiformi con emissione emisferica (o preferenziale in caso di schermature apposite).

Il modello di calcolo prevede il livello di pressione sonora in un punto ricettore calcolato sulla base dei contributi delle singole sorgenti puntiformi precedentemente elencate, tenendo conto della attenuazione totale relativa a ciascuna di esse:

$$L_p(r) = L_w - 20 \log r - 11 + D_i(\phi) - A_{\text{comb}}$$

ove A_{comb} è solitamente definito come attenuazione in eccesso, è dato dalla somma delle attenuazioni derivanti dall'assorbimento dell'aria (A_{atm}), per effetto del suolo (A_{ground}) e dalla presenza di schermature reciproche (A_{screen}) tra gli edifici di progetto nonché quelle tra gli edifici esistenti.

Quando il livello di potenza L_w non è noto, il livello L_p viene calcolato a partire da una misura di livello di pressione sonora L_{prif} ad una distanza di riferimento r_{ref} sufficientemente piccola dalla sorgente (1 m) sull'asse sorgente-ricettore, tale da non comportare altra attenuazione che non sia dovuta alla semplice divergenza geometrica.

L'equazione di base diventa allora:

$$L_p(r) = L_{\text{prif}} - 20 \log (r/r_{\text{ref}}) - 11 - A_{\text{comb}}$$

L'indice di direttività o **direzionalità** D_ϕ o ID delle sorgenti tiene conto dell'angolo ϕ formato tra la direzione di propagazione verso il ricettore e la direzione della sorgente, che per facciate corrisponde alla perpendicolare alla facciata stessa.

In considerazione degli affacciamenti degli edifici circostanti, è stato valutato in modo semplificato per i soli angoli di seguito indicati:

(ϕ)	$D_i(\phi)$
0°	0
45°	-3
90°	-5
180°	-20

Nel calcolo eseguito si è posto $(\phi) = 0^\circ$ con $D_i(\phi) = 0$ che corrisponde ad un affacciamento diretto tra edifici.

Il termine A_{comb} è definito solitamente come attenuazione in eccesso, è espresso come:

$$A_{\text{comb}} = A_{\text{aria}} + A_{\text{ground}} + A_{\text{screen}} + A_{\text{barriera}}$$

Il termine A_{aria} tiene conto che il suono cede parte della propria energia allo stato delle molecole del mezzo, ovvero l'aria, in quantità tanto maggiore quanto più grande è la distanza percorsa e più alta è la sua frequenza.

Nella seguente valutazione l'attenuazione da apportare è stata determinata con la relazione

$$A_{\text{aria}} = m(r/1000) \text{ dB}$$

ove m è un coefficiente di attenuazione (in dB al km) il cui valore, per la frequenza media di 1000 Hz a 20°C con U.R. = 70% è pari a 4.98 dB/km.

Il termine A_{site} tiene conto che negli insediamenti industriali una attenuazione può verificarsi per effetto di una diffusione da parte delle installazioni (e altri oggetti); nel termine insediamenti si comprendono tubi assortiti, valvole, armadi, elementi strutturali, ecc. Tale attenuazione aumenta in proporzione diretta con la lunghezza del percorso incurvato attraverso l'insediamento stesso fino ad un massimo di 10 dB, secondo la seguente tabella:

Frequenza centrale, Hz	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
A_{site} , dB/m	0	0,015	0,025	0,025	0,02	0,02	0,015	0,015

Nel calcolo eseguito si è posta come frequenza caratteristica dell'emissione acustica dell'impianto il valore di 1000 Hz, a cui corrisponde una attenuazione di 0.02 dB/m. Il tratto considerato di insediamento industriale con presenza dei componenti causa di diffusione è di 50m.

Il termine A_{ground} tiene conto della presenza del suolo, che viene valutato:

$A_{ground} = -3$ dB (quindi incremento) in presenza di suolo rigido (piazzale in c.a. o asfalto)

$A_{ground} = 0$ dB per terreni erbosi

$A_{ground} = 4.8 - (2h_m/r)(17+300/r)$ dB per suoli morbidi (secondo ISO 9613-2) ove h_m è l'altezza ottenuta dalla media tra l'altezza della sorgente e quella del ricevitore.

Il termine A_{screen} tiene conto del livello sonoro emesso legato alla riflessione delle pareti adiacenti pari a:

superficie orizzontale riflettente = -3 dB

superficie orizzontale+verticale riflettente = -6 dB

ove il segno meno sta a significare una amplificazione del livello.

Il termine $A_{barriera}$ tiene conto dell'effetto di ostacoli interposti tra sorgente e ricevitore (schermi, edifici, ostacoli naturali, muri). Le barriere acustiche non danno luogo a ombre nette come avviene per quelle ottiche, dato che le lunghezze d'onda del suono sono generalmente comparabili con le dimensioni dello schermo.

7.4 Valutazione del traffico stradale

Per la valutazione del rumore prodotto dal traffico stradale si è fatto riferimento al modello RLS-90 (del Ministero dei Trasporti Tedesco) il quale si collega alla norma DIN 18005-1 "Schallschutz im Stadtebau".

Il modello di propagazione SoundPLAN® ha implementato nel codice di calcolo il metodo RLS-90 che è stato utilizzato nelle simulazioni.

Il modello RLS-90 consente il calcolo del L_{eq} (chiamato L_m) in funzione dei dati relativi al traffico e alla morfologia della zona studiata e per condizioni di vento modesto (circa 3 m/s). Il metodo tiene conto di riflessioni su ostacoli o su edifici, schemature di ogni tipo, terrapieni e trincee, boschetti, della presenza di impianti semaforici, della pendenza della strada e del tipo di pavimentazione. Nel caso in cui il ricevitore sia soggetto a rumore proveniente da più sorgenti stradali (o strade a più carreggiate) è possibile sommare energeticamente i contributi di ciascuna sorgente.

L_m (L_{eq}) è calcolato separatamente per il giorno e per la notte da un livello di emissione di riferimento a cui vanno aggiunti l'attenuazione dovuta alla distanza e all'assorbimento di energia acustica da parte dell'aria, l'attenuazione correlata all'effetto suolo e alle condizioni atmosferiche, all'attenuazione dipendente dalla topografia del territorio e dalle dimensioni degli edifici.

I valori di attenuazione sono calcolati in funzione della portata media oraria complessiva in veicoli/ora, della percentuale di veicoli pesanti (>2.8 t), della velocità, del tipo di pavimentazione stradale, alle caratteristiche delle superficie e della relativa riflessione/assorbimento, della pendenza della strada.

8: SIMULAZIONE STATO ANTE OPERAM – CALIBRAZIONE MODELLO

8.1 stima livelli acustici traffico

L'area in oggetto e le aree attigue sono caratterizzate dalla presenza di attività agricole estensive tipica della pianura padana, in con modesta presenza di attività artigianali/industriali. Il traffico locale è sostanzialmente indotto dalla presenza delle attività agricole, commerciali e produttive locali, con circolazione di mezzi di trasporto pesante che leggero, la cui frequenza di transiti è medio-bassa, trattandosi di viabilità interna.

La stima è stata effettuata solo in relazione al periodo DIURNO, dato che il progetto prevede che il maggior traffico sul tratto di progetto avvenga praticamente solo in questo periodo di riferimento.

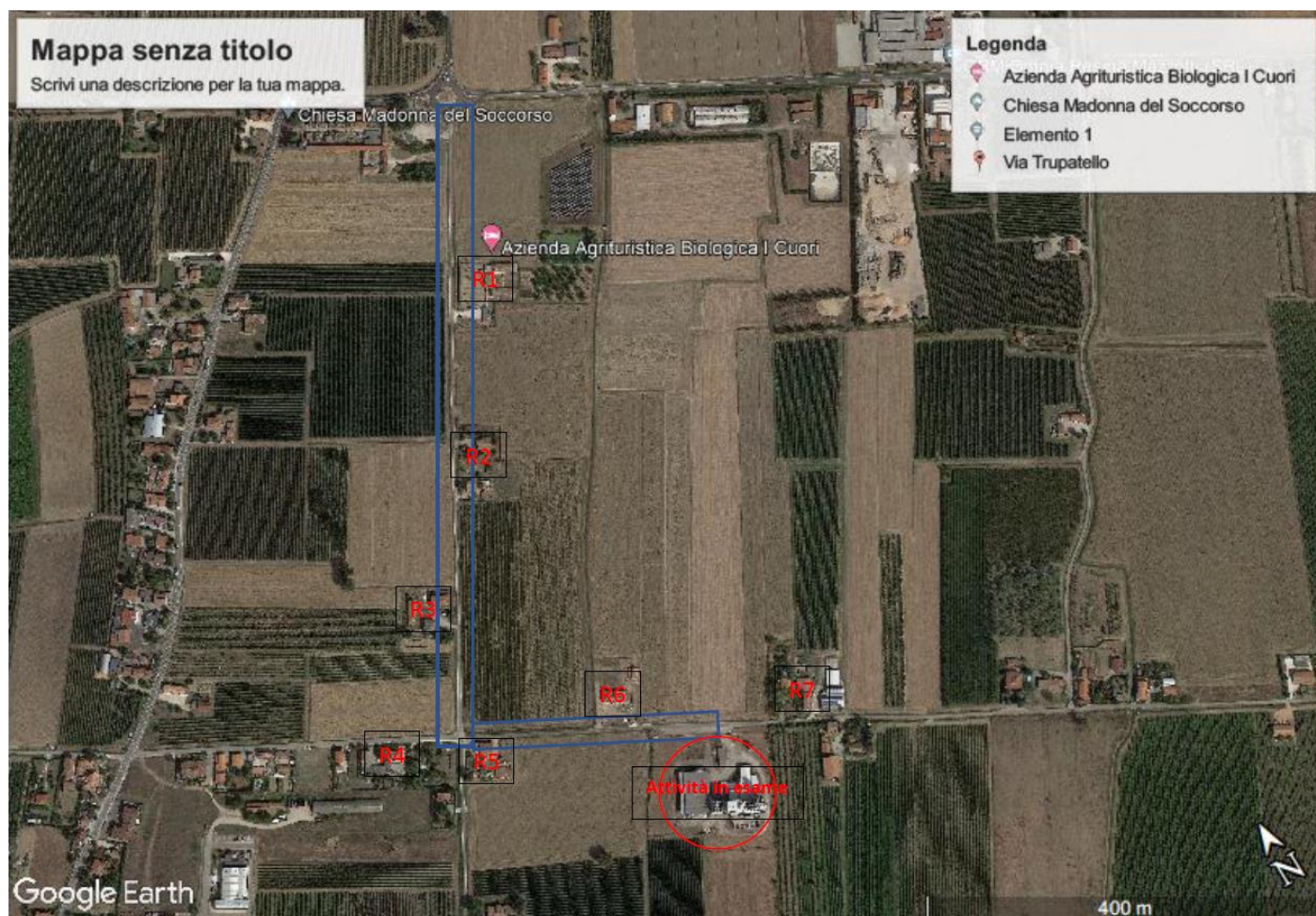
I livelli di traffico stradale sono stati ricavati dalle rilevazioni effettuate sia a livello provinciale che regionale, mentre per il traffico sulla viabilità interna si è fatto riferimento ai passaggi di autoveicoli rilevati durante le misurazioni fonometriche. Nella successiva tabella si riportano i dati elaborati dal software secondo RLS-90, con velocità medie di 50 km/h, su strada asfaltata:

Riferimento km km	Valori traffico					Velocità (v_{pkw} / v_l)		Correttivi			Gradiente Min / Max %	Livello di emissi	
	DTV Kfz/24h	p_T %	p_N %	M/DTV _T	M/DTV _N	T km/h	N km/h	$D_{Sln(V/T)}$ dB(A)	$D_{Sln(V/N)}$ dB(A)	D_{Rnfl}		LmE _T dB(A)	LmE _N dB(A)
Via Lunga													
Direzione traffico: Entrambe le direzioni													
0+000	96	50,0	-	0,063	-	50 / 50	0 / 0	-	-	-	0,0	49,3	-1000,0
0+774	64	50,0	-	0,063	-	50 / 50	0 / 0	-	-	-	0,0	47,5	-1000,0
Via Trupatello													
Direzione traffico: Entrambe le direzioni													
1+445	64	50,0	-	0,063	-	50 / 50	0 / 0	-	-	-	0,0	47,5	-1000,0
Via Lunga													
Direzione traffico: Entrambe le direzioni													
1+445	64	50,0	-	0,063	-	50 / 50	0 / 0	-	-	-	0,0	47,5	-1000,0
SP21													
Direzione traffico: Entrambe le direzioni													
1+445	960	16,7	-	0,063	-	50 / 50	0 / 0	-	-	-	0,0	55,2	-1000,0
1+745	960	16,7	-	0,063	-	50 / 50	0 / 0	-	-	-	0,0	55,2	-1000,0
1+957	960	16,7	-	0,063	-	50 / 50	100 / 80	-	-4,0	-	0,0	55,2	-1000,0
Via Trupatello													
Direzione traffico: Entrambe le direzioni													
1+445	64	50,0	-	0,063	-	50 / 50	0 / 0	-	-	-	0,0	47,5	-1000,0
Via Trupatello													
Direzione traffico: Entrambe le direzioni													
1+445	64	50,0	-	0,063	-	50 / 50	0 / 0	-	-	-	0,0	47,5	-1000,0
SP48													
Direzione traffico: Entrambe le direzioni													
1+445	1120	28,6	-	0,063	-	80 / 50	0 / 0	-4,0	-	-	0,0	54,4	-1000,0

Nome sorgente	Riferimento	Livello Giorno dB(A)	Correttivi		
			Kwall dB	CI dB	CT dB
manqimificio	Lw/unità	90,0	-	-	-

Nella tabella successiva vengono riportati i valori misurati ANTE OPERAM presso i punti significativi scelti:

P.to	Descrizione	Classe	PERIODO DIURNO	
			Leq dBA misurato	Leq dBA +0.5
R1	Azienda agricola, casa di abitazione annessa su via Lunga	IV	46.1	46.5
R2	casa di abitazione su via Lunga	IV	52.0	52.0
R3	casa di abitazione su via Lunga	IV	45.4	45.5
R4	casa di abitazione su via Trupatello	IV	58.9	60.0
R5	casa di abitazione su via Trupatello	IV	56.7	57.0
R6	casa di abitazione su via Trupatello	III	53.1	53.5
R7	casa di abitazione su via Trupatello	III	51.1	51.5



8.2 calibrazione del modello

In conformità alla norma UNI 9884, seguendo i criteri della UNI 11143, si è provveduto a calibrare il modello di calcolo. Non essendo state rilevate sorgenti sonore da tarare a breve distanza, in quanto le attuali emissioni acustiche provengono principalmente dal traffico attuale sulle vie Lunga e Trupatello, la calibrazione è stata effettuata partendo dai livelli misurati nei punti di rilevazione strumentale coerenti come eventi acustici rilevati nel tempo della misura (passaggio di mezzi, attività agricole in sottofondo) in modo che la media degli scarti al quadrato tra i valori calcolati con il modello, L_{cc} ed i valori misurati, L_{mc} , nei punti di calibrazione risulti minore di 1,5 dB secondo la formula:

$$\sum_{c=1}^{N_R} |L_{mc} - L_{cc}|^2 \leq 1,5 \text{ dB}$$

Si riportano i risultati della calibrazione del modello di calcolo:

P.to	Leq dBA ambientale DIURNO		Leq dBA ambientale NOTTURNO		Verifica UNI 11143	
	misurato L_{mc}	calcolato L_{cc}	misurato L_{mc}	calcolato L_{cc}	DIURNO	NOTTURNO
R1	46.1	46.8	-	-	1.48 < 1.5 dB	-
R2	52.0	49.5	-	-		
R3	-	-	-	-		
R4	58.9	55.1	-	-		
R5	56.7	50.7	-	-		
R6	53.1	47.7	-	-		
R7	-	-	-	-		

Il modello risulta calibrato secondo i criteri della UNI 11143.

8.3 simulazione ante operam

Nelle mappe successive vengono riportati i modelli di propagazione ante operam per il periodo di riferimento diurno ad una quota di 4 m dal suolo:

The map illustrates the layout of Via Mazzini and its intersections with other roads in Palermo. The following table summarizes the noise measurement points identified on the map:

Measurement Point	Value
1	55,1
2	50,7
3	47,7
4	52,8
5	49,5
6	46,8
7	47,2

Segni e simboli

-
- 0 25 50 100 150 200 m

ANTE OPERAM: modello acustico di propagazione – periodo DIURNO

9: ACCETTAZIONE RISULTATI E INCERTEZZA ASSOCIATA ALLA PREVISIONE

9.1 Modalità di accettazione e verifica conformità

Il D.M. 16/03/1998 non considera l'utilizzo dell'incertezza di misura né la normativa italiana in materia fornisce una regola decisionale esplicita per il confronto con i valori limite. E' possibile in ogni caso riferirsi alla norma UNI/TS 11326-2:2015 – “Parte 2: Confronto con valori limite di specifica”, la quale prevede due diverse tipologie di regole decisionali, in presenza di un valore limite superiore:

Tipo A accettazione stretta + rifiuto allargato	Si adotta la regola di decisione che combina accettazione stretta e rifiuto allargato, quando la valutazione di conformità è finalizzata ad <u>accertare il “rispetto” dei valori limite</u> ; in questo caso si vuole essere certi (con il livello di fiducia prefissato) del rispetto dei valori limite, ossia dell'attuazione di adeguate azioni a tutela di chi potrebbe subire gli effetti indesiderati del mancato rispetto dei valori limite. Tutela il soggetto eventualmente disturbato dando luogo a non-conformità presunte.
Tipo B accettazione allargata + rifiuto stretto	Si adotta la regola di decisione che combina accettazione allargata e rifiuto stretto, quando la valutazione di conformità è finalizzata ad <u>accertare il “mancato rispetto” dei valori limite</u> ; in questo caso si vuole essere certi (con il livello di fiducia prefissato) del mancato rispetto dei valori limite prima di intraprendere azioni con effetti indesiderati per i responsabili di tale mancato rispetto. Sono di TIPO B i rilievi eseguiti dall'organo di controllo per stabilire la necessità di intraprendere provvedimenti a carico del gestore/proprietario (sanzioni, ordinanze, etc.). Tutela il soggetto eventualmente disturbante dando luogo a conformità presunte.

Nella valutazione di impatto acustico previsionale la regola decisionale adottata secondo UNI TS 11326-2:2015 capitolo 5.4 è di **tipo A** (approccio conservativo) nella quale si adotta la decisione che combina *accettazione stretta* (considera il risultato di una misurazione come conforme se e solo se rientra nell' intervallo di specifica con tutto l' intervallo di fiducia scelto) e *rifiuto allargato* (considera il risultato di una misurazione come conforme semplicemente se rientra nell' intervallo di specifica).

Come riportato al punto 5.4.2, la conformità di tipo A ad un valore limite superiore T_U e il valore misurato Y accompagnato dalla relativa misura di incertezza estesa U può essere, al livello di fiducia considerato:

$Y+U \leq T_U$	Conformità accertata	La somma del valore misurato e della relativa incertezza estesa è minore o uguale al valore limite superiore
$T_U < Y-U$	Non conformità accertata	La differenza tra il valore misurato e la relativa incertezza estesa è maggiore del valore limite superiore
$Y-U \leq T_U < Y+U$	Non conformità presunta	L' intervallo definito dal valore misurato più o meno l' incertezza estesa include il valore limite superiore.

Nel caso di non conformità presunta per calcolare la determinazione della probabilità di non superamento del valore limite superiore si è assunto che la distribuzione di probabilità del misurando sia normale da cui:

$$z = \frac{T_U - Leq}{u_{c(Leq)}}$$

Entrando con il valore z nelle tavole della distribuzione normale standardizzata viene ricavato la probabilità di non superamento del valore limite.

9.2 Incertezza associata alla previsione

Un argomento di primaria importanza è la possibilità di determinare una incertezza associata alla previsione: a questo proposito la Norma UNI ISO 9613-2:2006, nel prospetto 5, ipotizza che in condizioni favorevoli di propagazione (sottovento, DW) e tralasciando le incertezze con cui si può determinare la potenza sonora della sorgente rumorosa, nonché problemi di riflessioni e schermature, **l'accuratezza associabile alla previsione dei livelli sonori globali** sia quella presentata nella sottostante tabella:

altezza media di ricevitore e sorgente	Distanza m $0 < d < 100$ sorgente-recettore	Distanza m $100 < d < 1000$ sorgente-recettore
$0 < h < 5$	± 3 dB	± 3 dB
$5 < h < 30$	± 1 dB	± 3 dB

La norma UNI 11143-1:2005 “Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti” indica nell'Appendice punto D.2 entrambi i casi concorrono all'incertezza dei risultati i seguenti fattori:

- l'incertezza dei dati di ingresso del modello di calcolo (quali: potenza sonora e direttività delle sorgenti sonore, tipologia puntuale, lineare o areale delle sorgenti sonore, fattori di riflessione delle superfici modellate, ecc.);
- l'incertezza dovuta alle ipotesi sulle quali è basato il modello di calcolo (quali: rappresentazione idealizzata delle condizioni geomorfologiche e meteorologiche, presa in conto dei fenomeni di riflessione e di diffrazione e relativo grado di approssimazione, ecc.);
- l'ampiezza dell'area di validità del modello di calcolo, intesa come l'area oltre la quale le approssimazioni insite nel modello di calcolo non permettono più di ottenere risultati attendibili, indipendentemente dai valori dei dati di ingresso;
- l'incertezza dovuta alla rappresentazione dei valori numerici con un numero finito di cifre;

• l'incertezza dovuta alla combinazione dei valori di ingresso secondo algoritmi complessi ("rumore di calcolo").
e viene richiamato come esempio di stima della validità del modello di calcolo il prospetto 5 della UNI ISO 9613-2:2006 sopra riportato.
Il software di modellizzazione SOUNDPLAN ESSENTIAL considera tale incertezza nel calcolo di previsione.

10: SIMULAZIONE STATO DI PROGETTO (POST OPERAM)

10.1 stima livelli acustici

Il progetto definitivo di "Riqualificazione stradale di via Trupatello e di Via Lunga (ex S.P. 87)", è compreso nel più esteso progetto di Eurovo s.r.l. di riattivazione con ammodernamento ed aumento della capacità produttiva di un mangimificio esistente dismesso sito in comune di Bagnara di Romagna (RA) in Via Trupatello, 7.

Il progetto prevede una serie di interventi interni ed esterni allo stabilimento che sono finalizzati ad adeguare gli impianti alle normative più recenti, a riattivare il processo produttivo, ad adeguare strutture ed impianti ad una duplice produzione di mangime convenzionale e mangime biologico e ad una maggior capacità produttiva rispetto alla gestione precedente.

Il progetto prevede anche un intervento di adeguamento della viabilità di accesso allo stabilimento, ed in particolare l'ampliamento della strada di accesso via Trupatello (viabilità comunale) e del tratto di via Lunga (strada provinciale 67), che immette nella sp 48 a nord, al fine di rendere la movimentazione dei mezzi più sicura sia per l'attività sia per la cittadinanza che frequenta tale viabilità.

La nuova sovrastruttura stradale sarà caratterizzata da una carreggiata di 9 m complessivi di larghezza, organizzata secondo due corsie di 3,50 m l'una, banchina laterale (0,5 m) e ciglio inerbato (0,5 m) per 1 m complessivo.

Dai dati medi forniti dal Committente il traffico di mezzi pesanti (autocarri/autoarticolati) in ingresso/uscita al mangimificio è valutabile mediamente in circa 9 mezzi/ora e detto flusso è distribuito sempre mediamente su 16 ore diurne giornaliere.

La stima è stata effettuata solo in relazione al periodo DIURNO, dato che il progetto prevede che il traffico sul tratto di progetto (mezzi verso e da l'impianto) avvenga praticamente solo in questo periodo di riferimento.

Nella successiva tabella si riportano i dati elaborati dal software secondo RLS-90, con velocità medie di 50 km/h, su strada asfaltata:

Riferimento km km	Valori traffico					Velocità (v_{pkw} / v_l)		Correttivi			Gradiente Min / Max %	Livello di emissi	
	DTV Kfz/24h	p_T %	p_N %	M/DTV _T	M/DTV _N	T km/h	N km/h	$D_{Str(VT)}$ dB(A)	$D_{Str(VN)}$ dB(A)	D_{Rel}		LmE _T dB(A)	LmE _N dB(A)
Via Lunga traffico indotto													
Direzione traffico: Entrambe le direzioni													
0+000	192	75,0	-	0,063	-	50 / 50	0 / 0	-	-	-	0,0	53,9	-1000,0
0+774	192	83,3	-	0,063	-	50 / 50	0 / 0	-	-	-	0,0	54,4	-1000,0
Via Trupatello													
Direzione traffico: Entrambe le direzioni													
1+445	64	50,0	-	0,063	-	50 / 50	0 / 0	-	-	-	0,0	47,5	-1000,0
Via Lunga													
Direzione traffico: Entrambe le direzioni													
1+445	64	50,0	-	0,063	-	50 / 50	0 / 0	-	-	-	0,0	47,5	-1000,0
SP21													
Direzione traffico: Entrambe le direzioni													
1+445	960	16,7	-	0,063	-	50 / 50	0 / 0	-	-	-	0,0	55,2	-1000,0
1+745	960	16,7	-	0,063	-	50 / 50	0 / 0	-	-	-	0,0	55,2	-1000,0
1+957	960	16,7	-	0,063	-	50 / 50	100 / 80	-	-4,0	-	0,0	55,2	-1000,0
Via Trupatello traffico indotto													
Direzione traffico: Entrambe le direzioni													
1+445	192	83,3	-	0,063	-	50 / 50	0 / 0	-	-	-	0,0	54,4	-1000,0
Via Trupatello													
Direzione traffico: Entrambe le direzioni													
1+445	64	50,0	-	0,063	-	50 / 50	0 / 0	-	-	-	0,0	47,5	-1000,0
SP48													
Direzione traffico: Entrambe le direzioni													
1+445	1120	28,6	-	0,063	-	80 / 50	0 / 0	-4,0	-	-	0,0	54,4	-1000,0

10.2 simulazione di progetto (post operam)

Data la finalità dell'opera la seguente valutazione previsionale di impatto acustico ha tenuto conto degli effetti **nel solo periodo di riferimento DIURNO**, periodo in cui avviene esclusivamente tale attività.

Nelle mappe successive vengono riportati i modelli di propagazione POST operam per il periodo di riferimento diurno ad una quota di 4 m dal suolo:

Modello post operam

Segni e simboli

- Ricevitore
- Strada
- Linea emissione
- Superficie

0 25 50 100 150 200 m

Data C

Segni e simboli

-  Ricevitore
-  Strada
-  Linea emissione
-  Superficie



POST OPERAM: modello acustico di propagazione – periodo DIURNO

11: ANALISI DEI RISULTATI PREVISIONALI**11.1 Limiti applicati e verifica**

Per l' emissione acustica legata alla viabilità indotta vanno presi in considerazione i limiti acustici di immissione per le fasce di pertinenza stradale previsti ai sensi del DPR n.142/2004, e la seguente allegata tabella valida per le strade di nuova realizzazione, tenuto conto che via Trupatello è viabilità comunale (strada locale F) e del tratto di via Lunga è strada provinciale 67 (strada extraurbana secondaria), i limiti sono:

ALLEGATO I
(previsto dall'articolo 3, comma 1)

TABELLA 1
(STRADE DI NUOVA REALIZZAZIONE)

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo D.M. 5.11.01 - Norme funz. e geom. Per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricevitori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A – autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C 1	250	50	40	65	55
	C 2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F – locale		30				

Per la tipologia di strada F locale i limiti di immissione sono quelli definiti nel piano di zonizzazione acustica del Comune, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM 14.11.1997: Le zone interessate ed i relativi limiti di emissione ed immissione acustica considerati che fanno riferimento alla zonizzazione acustica sono:

strada	Classe	Limiti diurno immissione dBA	Limiti notturno immissione dBA
Via Trupatello (strada locale F)	III	60	55
Via Trupatello (strada locale F)	IV	65	55
Via Lunga SP67 (strada extraurb.sec.)	DPR 142/2004	65 (fascia 250 m)	65 (fascia 1250 m)

Le seguenti tabelle di verifica riassuntive riportano i calcoli eseguiti con utilizzo del software di calcolo dei **livelli di immissione presso i recettori, tenuto conto dell'accuratezza del modello previsionale**:

VERIFICA LIVELLO DI IMMISSIONE PREVISIONALE DIURNO – POST OPERAM						
Punto	Descrizione	Classe	L immissione dBA previsionale	U	Limite dBA	Verifica secondo UNI TS 11326-2:2005
R1	Azienda agricola, casa di abitazione annessa su via Lunga	DPR 142/2004	50.9	±3 dB	65,0	CONFORMITA' ACCERTATA tipo A (punto 5.4.2)
R2	casa di abitazione su via Lunga	DPR 142/2004	53.9	±3 dB	65,0	CONFORMITA' ACCERTATA tipo A (punto 5.4.2)
R3	casa di abitazione su via Lunga	DPR 142/2004	57.4	±3 dB	65,0	CONFORMITA' ACCERTATA tipo A (punto 5.4.2)
R4	casa di abitazione su via Trupatello	IV	55.4	±3 dB	65,0	CONFORMITA' ACCERTATA tipo A (punto 5.4.2)
R5	casa di abitazione su via Trupatello	IV	57.3	±3 dB	65,0	CONFORMITA' ACCERTATA tipo A (punto 5.4.2)
R6	casa di abitazione su via Trupatello	III	53.9	±3 dB	60,0	CONFORMITA' ACCERTATA tipo A (punto 5.4.2)
R7	casa di abitazione su via Trupatello	III	48.3	±3 dB	60,0	CONFORMITA' ACCERTATA tipo A (punto 5.4.2)

L'analisi previsionale dei dati relativi ai punti recettori ubicati nel territorio circostante il sito e posizionati in punti significativi indica livelli equivalenti assoluti di immissione **che rispettano i limiti previsti di immissione per la classe delle aree di appartenenza**, tenuto conto anche dell'incertezza di misura e dell'accuratezza del modello di calcolo, e indica la compatibilità con le indicazioni e la classificazione acustica adottata.

11.2 Accettazione dei risultati

Al fine di verificare i risultati ottenuti dalla simulazione, il rumore derivante dal traffico veicolare lungo via Lunga e Via Trupatello indotto viene stimato attraverso l'espressione del CETUR (Francia 1980) per strade fiancheggiate da edifici distaccati gli uni dagli altri (che consentono quindi al rumore di propagarsi):

$$L_{eq} = 20 + 10 \log(Q_{vl} + E \cdot Q_{pl}) + 20 \log V - 12 \log(d + l_c/3) + 10 \log(9/180^\circ)$$

ove:

Q_{vl} : flusso orario veicoli leggeri

Q_{pl} : flusso orario veicoli pesanti

E: fattore di equivalenza acustica tra veicoli leggeri e pesanti;

V: velocità media in km/h

d: distanza dal bordo della carreggiata;

9: angolo o somma di angoli sotto il quale il ricettore vede la strada in gradi;

l_c : larghezza carreggiata in metri.

Si è effettuata una prima stima ante operam del rumore derivante dal traffico veicolare normale e successivamente si è stimato l'incremento di rumore dovuto al traffico indotto dall'attività. Si è assunto per il calcolo un flusso indotto veicolare coincidente con i valori riportati dalle indagini del traffico operate dalla Provincia di Padova su SR 10 nel periodo 2010-2011: traffico medio pari a 300 mezzi leggeri/h, 50 mezzi pesanti/h nel periodo diurno e 80 mezzi leggeri/h, 10 mezzi pesanti/h nel periodo notturno.

Dai dati medi forniti dal Committente il traffico di mezzi pesanti (autocarri/autoarticolati) in ingresso/uscita al mangimificio è valutabile mediamente in circa 9 mezzi/ora e detto flusso è distribuito sempre mediamente su 16 ore diurne giornaliere. Si è considerato anche un traffico leggero sempre indotto pari a 2 mezzi/ora:

Livello calcolato periodo diurno, flusso orario di traffico indotto

Distanza da strada	periodo	Q_{vl}	Q_{pl}	E	V	d	J	l_c	L_{eq}	Leq da modello
10 m	diurno	2	9	7	50	10	90	7	54,3	Valori da 54.7 dBA (recettori a distanze tra 5÷10m) fino a 48.3 dBA (recettori a distanze fino a 50 m)
30 m	diurno	2	9	7	50	30	90	7	50,3	
50 m	diurno	2	9	7	50	50	90	7	48,0	
100 m	diurno	2	9	7	50	100	90	7	44,7	

da cui si rileva la corrispondenza tra il modello di calcolo e i valori rilevati, tenuto conto della variabilità delle condizioni acustiche del traffico (segnalazioni acustiche, andature dei mezzi, ecc.) e che le distanze dei recettori più vicini (case di abitazione) variano in media da 5 ai 50 m dai tracciati stradali considerati. I risultati del modello di propagazione sono da considerarsi accettabili con buona approssimazione.

11.3 Applicazione del criterio differenziale

Il valore limite differenziale è definito dalla Legge 447/1995 art.2 comma 3: "differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo". Il DPR n.142/2004 non prevede applicazione dei limiti differenziali ma solo il rispetto dei limiti di immissione definiti nel piano di zonizzazione acustica vigenti, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM 14.11.1997.

11.4 Conclusioni

A seguito delle misure effettuate e delle successive elaborazioni, l'analisi dei dati relativi ai punti recettori ubicati perimetralmente il sito o posizionati in punti sensibili (case di abitazione) indica che i livelli acustici misurati sono inferiori ai valori limite assoluti di immissione stabiliti per le rispettive zone, e quindi si conclude che previsionalmente:

- l'opera rispetta sostanzialmente i limiti assoluti di legge vigenti in materia di inquinamento acustico;
- l'opera nel suo insieme risulta compatibile con il piano di classificazione acustica comunale.

La presente valutazione fa riferimento ai dati progettuali dichiarati dal Committente. Poiché le presenti valutazioni sono state ottenute sulla base dei dati forniti dal Committente si rammenta che ogni intervento difforme dall'originale o di modifica potrebbe invalidare i risultati del presente studio, in tal caso non si assume alcuna responsabilità della rispondenza normativa degli interventi effettuati.

p.i. Giuliano Giovanelli

Tecnico Qualificato

Tecnico Competente in Acustica

n° RER/00484 Reg. Emilia-Romagna

n° 5527 Albo Nazionale ENTECA

Tecnico della Prevenzione nei luoghi di lavoro

n. 69 Albo TSRM PSTRP di Modena-Reggio E.



Ing. Giovanni Balzan

Albo Ingegneri Provincia di Rovigo n°891

Tecnico modellista in acustica ambientale

Allegato : CERTIFICATI TARATURA FONOMETRO E CALIBRATORE



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

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



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

Pagina 1 di 9
Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2121500SLM
Certificate of calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021-09-10	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.
- cliente <i>customer</i>	Allemano Metrology Via Bologna, 50 10152 Torino (TO)	
- destinatario <i>receiver</i>	LAB Control Srl Via Cà Donà, 545 45030 San Martino di Venezze (RO)	
- richiesta <i>application</i>	Ordine 080	
- in data <i>date</i>	2021-08-31	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.
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>		
- oggetto <i>item</i>	Fonometro	
- costruttore <i>manufacturer</i>	Delta Ohm	
- modello <i>model</i>	HD 2110L	
- matricola <i>serial number</i>	13070533171	
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021-09-06	
- data delle misure <i>date of measurement</i>	2021-09-10	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	2021091002	

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le 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 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2121400SSR
Certificate of calibration

- data di emissione
date of issue 2021-09-10

- cliente
customer Allemano Metrology
Via Bologna, 50
10152 Torino (TO)

- destinatario
receiver LAB Control Srl
Via Cà Donà, 545
45030 San Martino di
Venezze (RO)

- richiesta
application Ordine 080

- in data
date 2021-08-31

Si riferisce a
referring to

- oggetto
item Calibratore

- costruttore
manufacturer CEL INSTRUMENTS

- modello
model CEL-284/2

- matricola
serial number 4/07022647

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2021-09-06

- data delle misure
date of measurement 2021-09-10

- registro di laboratorio
laboratory reference 2021091001

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.

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 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.

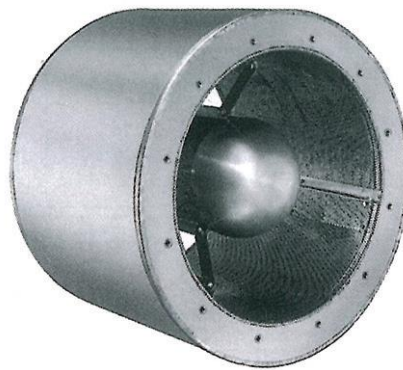
Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Enrico Natalini

SCHEDA TECNICA

KV-9000

SILENZIATORI ACUSTICI FLANGIATI



Sommario

Descrizione	3
Modelli	3
Design	3
Installazione	4
Dimensione (mm) e peso (kg)	4
Parametri tecnici	5
Perdite di carico	5
Dati acustici	6

Descrizione

I silenziatori cilindrici serie KV-9000 sono stati progettati per l'abbattimento del rumore negli impianti di condizionamento e ventilazione, sia nel settore civile che industriale. Vengono normalmente utilizzati per gli spettri sonori dei ventilatori, in particolar modo dei modelli di tipo assiale che presentano stessi diametri e forature delle flange.

Caratteristiche:

- 16 grandezze disponibili con diametro 315÷1600 mm
- Lunghezze 1-1,5 e 2 volte il diametro
- Fissaggio tramite flange di montaggio con inserti a bussola filettati
- Disponibili a richiesta in versione certificata F400 (400°C/120 min) in conformità con EN12101-3.

Particolarmente idonei in abbinamento con ventilatori assiali.

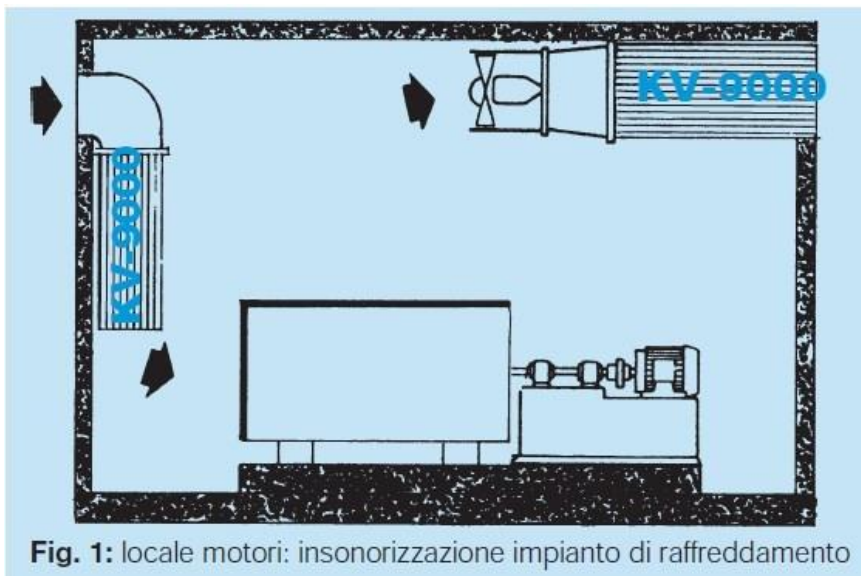


Fig. 1: locale motori: insonorizzazione impianto di raffreddamento

Modelli

KV-9100 silenziatori senza ogiva, idonei per il montaggio sia sul lato di ripresa che sul lato di mandata.

KV-9200 silenziatori con ogiva, che garantisce maggiore attenuazione acustica grazie all'elemento centrale; massima attenuazione se installati sul lato di mandata, da distanziare con tratto di canale di almeno un metro se sul lato aspirazione.

A richiesta versioni in acciaio inox e con melinex.

Design

Involucro cilindrico in lamiera di acciaio zincata spessore 0,8 mm fino al diametro 1250 mm e spessore 1,2 mm per le restanti misure.

Rivestimento interno composto da materiale fonoassorbente di elevata densità (70 kg/m³) non igroscopico e incombustibile, protetto internamente da velo vetro nero (classe di resistenza al fuoco M0) e da una rete microstirata che evita qualsiasi rischio di sfilacciamento della lana minerale anche con elevate velocità dell'aria.

Modello KV-9200 caratterizzato da un'ogiva centrale montata all'interno della cassa, realizzata con il medesimo materiale fonoassorbente rivestito di lamiera forata e rete microstirata con calotta emisferica in metallo.

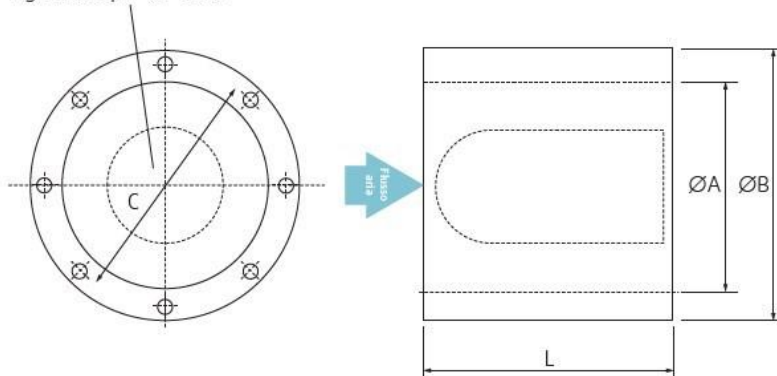
Installazione

L'installazione dei silenziatori avviene mediante flange di montaggio, con inserti a bussola filettati, poste alle estremità che permettono un rapido e facile collegamento al ventilatore assiale o al canale circolare.

Le flange sono realizzate in profilato d'acciaio piatto e inserite nello spessore del silenziatore stesso, il che consente di sfruttare tutta la lunghezza del silenziatore in funzione insonorizzante.

Dimensione (mm) e peso (kg)

Ogiva solo per KV-9200

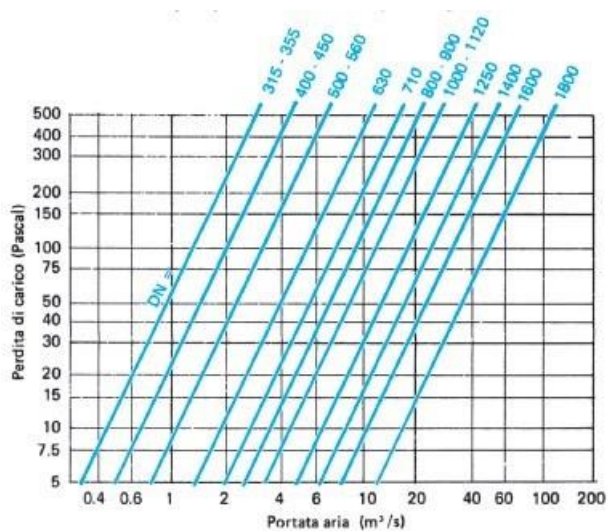


DN	L			ØA	ØB	ØC	Flange		Peso					
									KV-9100			KV-9200		
[mm]	1 Ø	1,5 Ø	2 Ø				N. fori	Øfori	1 Ø	1,5 Ø	2 Ø	1 Ø	1,5 Ø	2 Ø
315	315	472	630	315	455	355	8	M8	12	17	22	15	21	27
355	355	532	710	355	495	395	8	M8	15	19	24	17	23	29
400	400	600	800	400	540	450	8	M10	17	23	29	20	27	35
450	450	675	900	450	610	500	8	M10	20	26	34	24	31	41
500	500	750	1000	500	660	560	12	M10	23	31	40	29	39	50
560	560	840	1120	560	720	620	12	M10	26	36	47	33	46	60
630	630	945	1260	630	790	690	12	M10	32	46	60	44	64	84
710	710	1065	1420	710	870	770	16	M10	42	58	75	57	78	101
800	800	1200	1600	800	1000	860	16	M10	50	70	90	66	93	120
900	900	1350	1800	900	1100	970	16	M12	80	101	122	107	135	163
1000	1000	1500	2000	1000	1200	1070	16	M12	115	137	160	149	178	208
1120	1120	1680	2240	1120	1320	1190	20	M12	134	160	186	174	208	226
1250	1250	1875	2500	1250	1450	1320	20	M12	159	191	223	206	248	289
1400	1400	2100	2800	1400	1600	1470	20	M12	218	270	322	283	351	418
1600	1600	2400	3200	1600	1800	1680	24	M16	290	434	578	377	564	75

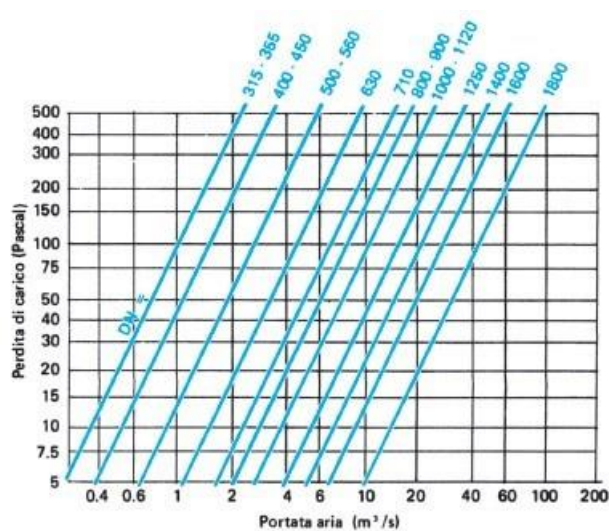
Parametri tecnici

Perdite di carico

Serie KV-9210 con ogiva



Serie KV-9220 con ogiva



NOTE:

- Per i modelli KV-9215 ricavare il valore di perdite di carico per interpolazione tra i valori dei diagrammi precedenti.
- Le perdite di carico dei silenziatori serie KV-9100 non sono indicate perché sono da considerarsi trascurabili.

Dati acustici

Tabella 1 – Attenuazione silenziatori KV-9100 (senza ogiva)

Diametro mm	Cod.	PAttenuazione in dB per banda d'ottava (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
310-355	10	1	2	4	9	11	10	9	7
	15	1	2	5	10	13	11	10	8
	20	1	2	5	11	16	12	11	9
400-450	10	2	3	5	10	13	11	9	8
	15	2	4	6	12	15	13	10	9
	20	3	4	7	14	17	15	11	10
500-560	10	2	3	6	13	14	10	9	8
	15	3	4	7	16	16	12	10	9
	20	3	4	8	19	18	14	11	10
630	10	2	5	7	15	13	9	8	7
	15	3	6	9	17	16	12	11	9
	20	4	7	11	19	18	14	13	11
710	10	3	5	7	15	13	9	9	8
	15	3	6	8	17	14	12	10	9
	20	4	7	9	18	15	13	12	10
800	10	3	5	8	16	12	9	9	8
	15	3	6	9	17	14	11	10	9
	20	4	7	10	18	15	12	11	10
900	10	3	5	10	17	13	11	10	8
	15	3	5	11	18	14	12	11	10
	20	4	6	12	19	15	13	12	11
1000	10	4	5	11	16	11	10	9	8
	15	4	5	12	17	12	11	10	10
	20	4	6	13	18	13	12	11	11
1120	10	4	5	11	17	11	9	8	8
	15	4	5	12	18	12	11	10	9
	20	5	6	14	19	14	12	11	10
1250	10	4	6	12	17	10	9	8	7
	15	4	6	13	18	12	10	10	8
	20	5	6	14	19	14	11	11	9
1400	10	4	6	12	16	10	8	7	6
	15	5	7	13	17	11	9	8	6
	20	6	8	14	18	12	10	9	7
1600	10	4	7	12	16	10	8	7	6
	15	5	7	13	17	11	9	8	6
	20	6	8	15	18	12	10	9	7

Tabella 2 – Attenuazione silenziatori KV-9200 (con ogiva)

Diametro mm		Cod.	PAttenuazione in dB per banda d'ottava (Hz)							
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
315-355	10		2	5	5	9	18	20	18	15
	15		2	5	5	11	19	23	19	16
	E5	20	2	6	6	12	20	26	20	17
400-450	10		2	5	6	10	19	23	20	17
	15		2	5	7	12	24	26	21	18
	20		3	6	8	14	29	29	23	18
500-560	10		2	5	8	16	21	22	21	17
	15		2	5	9	18	25	26	23	20
	E1-E2	20	3	6	10	20	29	30	26	22
630	10		3	5	8	15	18	16	14	12
	15		3	5	8	17	24	23	18	15
	E3-E4	20	4	6	9	18	28	25	21	18
710	10		3	5	8	15	19	15	13	12
	15		3	6	9	18	22	18	16	14
	20		4	6	10	20	25	22	18	16
800	10		4	5	8	16	19	15	14	12
	15		4	6	9	18	21	18	15	13
	20		5	7	10	20	23	21	16	14
900	10		4	5	9	16	19	15	14	13
	15		4	6	10	19	20	17	16	14
	20		5	7	12	24	22	19	17	15
1000	10		4	5	10	17	19	15	14	13
	15		5	6	12	20	22	18	16	14
	20		5	7	13	25	24	20	18	15
1120	10		5	6	10	18	17	14	13	11
	15		5	7	12	21	19	16	14	12
	20		5	8	13	24	23	18	15	13
1250	10		5	7	11	18	17	14	12	10
	15		5	8	13	21	20	15	14	11
	20		5	8	14	25	23	17	16	12
1400	10		5	7	11	17	16	13	11	8
	15		5	8	13	19	18	15	13	9
	20		6	9	15	21	20	17	14	10
1600	10		5	8	12	16	15	13	11	8
	15		6	9	14	19	18	15	13	9
	20		6	10	16	21	20	17	14	10