

Comune di Badia Pavese

Provincia di Pavia

Regione Lombardia

Proponente

ARA LOGISTICA 1 S.r.l.



OGGETTO

**PIANO DI LOTTIZZAZIONE IN
VARIANTE AL PGT PER NUOVO
INSEDIAMENTO LOGISTICO -
AMBITI DI TRASFORMAZIONE
T5/A e T5/B**

Titolo elaborato

Valutazione Ambientale Strategica

Rapporto preliminare

ALLEGATO 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico

Legge n. 447 del 26.10.95 - D.P.C.M. del 14.11.97 - L.R. n. 13 10/08/2001

DIEFFE AMBIENTE
Consulenza e ingegneria

Via G. B. Pergolesi, 8 – 20124 Milano
Tel. 02 70005491 – Fax 02 70009022
E_mail: info@dfambiente.it
Web: www.dfambiente.it



Relazione: P396-R080-23 Rev. 1 20 ottobre 2023

PIANO DI LOTTIZZAZIONE IN VARIANTE AL PGT PER NUOVO INSEDIAMENTO LOGISTICO - AMBITI DI
TRASFORMAZIONE T5/A e T5/B

Rapporto preliminare - ALLEGATO 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
1	20/10/2023	Prima emissione	MVS	LDF	LDF

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
1.1	PREMESSA.....	3
1.2	ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO E DOCUMENTI CONSULTATI.....	3
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3	LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO	5
4	DESCRIZIONE DELLE OPERE	6
4.1	DESCRIZIONE DELLA TIPOLOGIA DELL'OPERA.....	6
4.2	DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE CONNESSE ALL'OPERA	8
4.2.1	<i>TRAFFICO AGGIUNTIVO</i>	8
4.2.2	<i>BAIE DI CARICO/SCARICO</i>	9
4.2.2.1	<i>Funzionamento ora di punta</i>	10
4.2.2.2	<i>Funzionamento riferito al periodo di riferimento diurno</i>	11
4.2.3	<i>VIABILITÀ INTERNA</i>	11
4.2.4	<i>PARCHEGGIO</i>	11
4.2.4.1	<i>Funzionamento ora di punta</i>	12
4.2.4.2	<i>Funzionamento riferito al periodo di riferimento diurno</i>	13
5	INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI E LIMITI NORMATIVI APPLICABILI ALLA ZONA DI STUDIO	15
5.1	LA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI BADIA PAVESE.....	15
5.2	IDENTIFICAZIONE DEI RICETTORI E DEI LIMITI APPLICABILI	16
6	VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	20
6.1	DESCRIZIONE DEGLI ALGORITMI DI CALCOLO	20
6.2	CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA – SCENARIO ATTUALE (ANTE OPERAM).....	21
6.2.1	<i>CAMPAGNA RILIEVI ACUSTICI – 28 MARZO 2023</i>	21
6.2.2	<i>STIMA DEI LIVELLI SONORI ANTE-OPERAM IN CORRISPONDENZA DI TUTTI I RICETTORI – STATO DI FATTO</i>	22
6.3	CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA – SCENARIO D'INTERVENTO (POST OPERAM)	24
6.3.1	<i>CALCOLO PREVISIONALE DELL'INCREMENTO DEI LIVELLI SONORI - TRAFFICO VEICOLARE</i>	24
6.3.1.1	<i>Verifica del rispetto dei limiti applicabili</i>	24
6.3.1.2	<i>Significatività dell'impatto – traffico veicolare</i>	27

6.3.2	<i>CALCOLO PREVISIONALE DEI LIVELLI SONORI: VERIFICA DEI LIMITI AI RICETTORI – SORGENTI INTERNE</i>	28
6.3.2.1	<i>Verifica del rispetto dei limiti di emissione</i>	28
6.3.2.2	<i>Verifica del rispetto dei limiti assoluti di immissione</i>	29
6.3.2.3	<i>Applicabilità e verifica del criterio differenziale</i>	31
6.3.3	<i>CALCOLO PREVISIONALE DEI LIVELLI SONORI: VERIFICA DEI LIMITI AL CONFINE DELL'AREA D'INTERVENTO – SORGENTI INTERNE</i>	33
6.3.3.1	<i>Verifica del rispetto dei limiti di emissione</i>	33
6.4	DESCRIZIONE DEI PROVVEDIMENTI ATTI A CONTENERE I LIVELLI SONORI EMESSI.....	34
6.5	PROGRAMMA DEI RILEVAMENTI DI VERIFICA	36
7	CONCLUSIONI	37
8	APPENDICE 1 - QUADRO NORMATIVO E TERMINOLOGIA	39
8.1	VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO.....	39
8.2	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA.....	39
8.3	LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE	40
8.4	LIMITI DI IMMISSIONE DIFFERENZIALI	40
8.5	LIMITI DI EMISSIONE.....	41
8.6	VALORI DI QUALITÀ.....	41
8.7	REGIME TRANSITORIO	42
8.8	IMMISSIONI SONORE DOVUTE AD INFRASTRUTTURE STRADALI E FERROVIARIE	43
9	APPENDICE 2 – SCHEDE DEI PUNTI DI MISURA	47
10	APPENDICE 3 - STRUMENTAZIONE IMPIEGATA E MISURE	53
10.1	CATENA DI MISURA	53
10.2	CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE	54

1 INTRODUZIONE

1.1 PREMESSA

La presente relazione contiene la valutazione previsionale di impatto acustico relativa alla proposta di piano di lottizzazione in variante al vigente PGT per la realizzazione di un di un complesso avente destinazione d'uso logistica, con sviluppo in otto blocchi funzionali con ingresso comune, su aree attualmente ad uso agricolo, in Comune di Badia Pavese (PV).

In considerazione della natura dell'insediamento previsto, delle caratteristiche dell'area in cui sarà realizzato e della tipologia delle attività previste, nella presente valutazione di impatto acustico sono state prese in esame le sorgenti di rumore rappresentate: dal traffico veicolare indotto, dalle baie di carico/scarico, dalla viabilità interna al comparto e dai parcheggi pertinenziali. Dal punto di vista temporale sono state effettuate valutazioni e analisi modellistiche relativamente al solo periodo di funzionamento del polo logistico, ovvero quello diurno.

La presente documentazione di impatto acustico è stata redatta dall'Ing. Luca Del Furia, riconosciuto "tecnico competente in acustica ambientale", ai sensi della legge quadro n. 447/1995, art. 2, commi 6 e 7, con Decreto della Regione Lombardia 3824 del 21 Aprile 2009, (ENTECA n° 1686) con la collaborazione dell'Ing. Marika Viviana Squeri, riconosciuta "tecnico competente in acustica ambientale", ai sensi della legge quadro n. 447/1995, art. 2, commi 6 e 7, con Decreto della Regione Lombardia 5850 del 3 Maggio 2022 (ENTECA n° 12159).

1.2 ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO E DOCUMENTI CONSULTATI

Lo studio si è sinteticamente articolato nelle seguenti fasi:

- analisi del progetto;
- acquisizione e analisi dello studio sul traffico;
- acquisizione e analisi delle caratteristiche delle sorgenti sonore fisse previste dal progetto;
- stima dei livelli di pressione sonora utilizzando un modello di calcolo che simula la propagazione sonora in ambiente esterno;
- confronto dei risultati con la normativa vigente;
- individuazione di eventuali misure di mitigazione.

Ai fini della stesura della presente valutazione di impatto acustico sono stati esaminati i seguenti documenti:

- a. Studio viabilistico;
- b. Documentazione fornita dai progettisti;
- c. Piano di Zonizzazione Acustica comunale.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente relazione è stata redatta avendo come riferimento la seguente normativa.

Normativa nazionale

- D.P.C.M. 01/03/1991 (G.U. 08/03/1991): "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge Quadro n° 447 26/10/1995 (G.U. 30/10/1995): "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 14/11/1997 (G.U. 01/12/1997): "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" cfr. art. 3 comma 1 lettera a, Legge 447/95;
- D.M. Ambiente 16/03/1998 (G.U. 01/04/1998): "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" cfr. art. 3 comma 1 lettera c, Legge 447/95;
- D.P.R. n° 142 30/03/2004 (G.U. 01/06/2004): "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;
- Circolare Ministeriale del 06/09/2004 (G.U. 15/09/2004): "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali";
- D.P.R. n° 459 del 18/11/1998: Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario.

Normativa della Regione Lombardia

- Legge Regionale n° 13 10/08/2001: "Norme in materia di inquinamento acustico";
- Deliberazione della Giunta Regionale 12 luglio 2002 n° 7/9776: Legge n.447/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e L.R. 10 agosto 2001, n.13 "Norme in materia di inquinamento acustico". Approvazione del documento "Criteri tecnici di dettaglio per la redazione della classificazione acustica del territorio comunale";
- Deliberazione della Giunta Regionale 8 marzo 2002, n° 7/8313: Legge n.447/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e l.r. 10 agosto 2001, n.13 "Norme in materia di inquinamento acustico". Approvazione del documento "Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico".

Norme comunali

- Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Badia Pavese.

3 LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

L'area di intervento è situata in comune di Badia Pavese (PV), limitrofa alla S.P. n. 193 Parpanese.

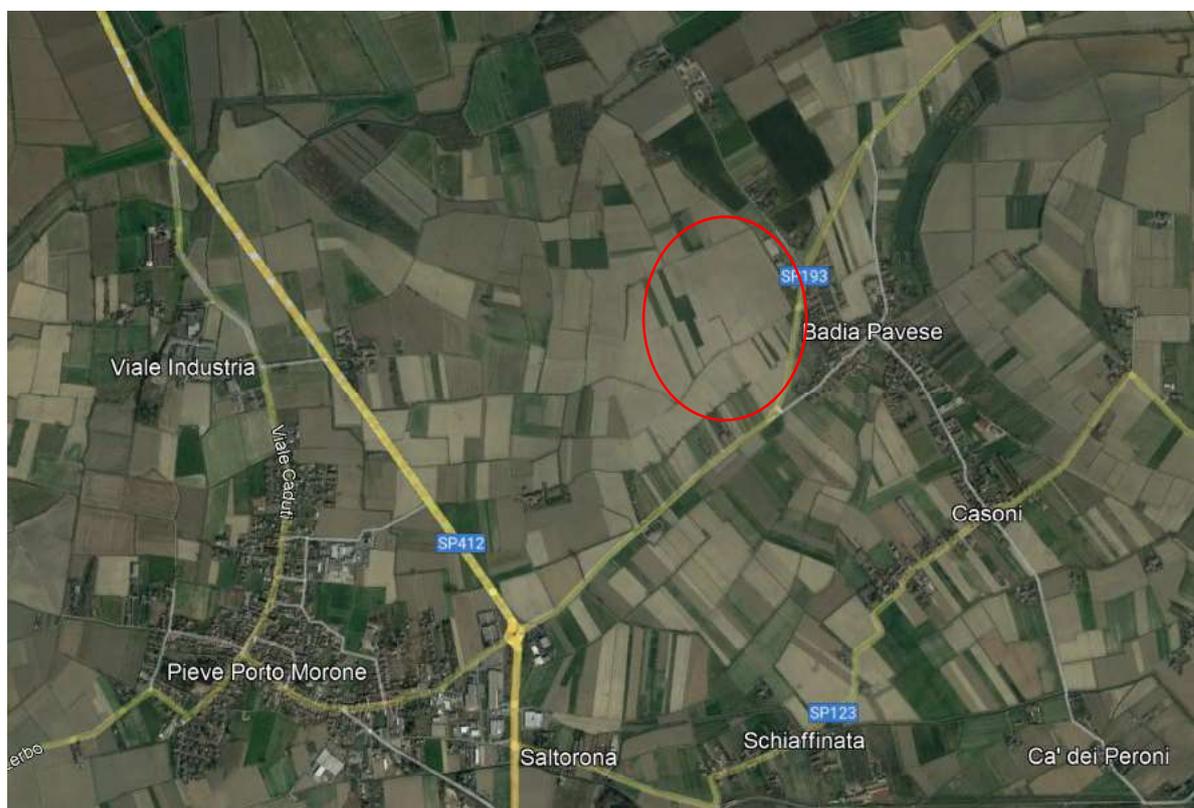
L'intervento riguarda la costruzione di due magazzini ad uso logistico entro gli ambiti di trasformazione produttivi T5/a e T5/b e parzialmente in tessuto consolidato prevalentemente artigianale U2.

L'area è censita catastalmente terreni del Comune di Badia Pavese:

- Foglio 3: mappali n° 101, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 131, 132, 133, 134, 196, 210, 211, 212, 216, 227, 228, 249c, 250
- Foglio 6: mappali n° 20, 51, 55, 57, 21, 431, 432, 433, 54, 29, 26, 56, 22, 23, 44, 24, 25, 27, 28

Le figure seguenti mostrano l'area di intervento, la sua localizzazione e l'inquadramento catastale.

Figura 3-1 – L'area di intervento e la sua localizzazione



4 DESCRIZIONE DELLE OPERE

4.1 DESCRIZIONE DELLA TIPOLOGIA DELL'OPERA

L'intervento in esame riguarda la proposta di piano di lottizzazione in variante al vigente PGT per la realizzazione di un di un complesso avente destinazione d'uso logistica, con sviluppo in otto blocchi funzionali con ingresso comune, su aree attualmente ad uso agricolo, in Comune di Badia Pavese (PV).

In Figura 4-1 si riporta il planivolumetrico del progetto.

Figura 4-1 – Layout di progetto



PIANO DI LOTTIZZAZIONE IN VARIANTE AL PGT PER NUOVO INSEDIAMENTO LOGISTICO - AMBITI DI TRASFORMAZIONE T5/A e T5/B

Rapporto preliminare - ALLEGATO 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico

LEGENDA	
	PERIMETRO AMBITO P.L.
	SUP. FONDIARIA
	EDIFICI ATTIVITA' LOGISTICA IN PROGETTO
	AREE A VERDE PRIVATO
	AREE A VERDE PUBBLICO
	AREA A VERDE DI COMPENSAZIONE ECOLOGICA NODO DI APPOGGIO ALLA R.E.C. - 15.700 mq
	AREA ATTREZZATA ALL'INTERNO DEL VERDE DI COMPENSAZIONE (VEDITA VOLE OO.UU.)
	CORTINA ARBOREA DI MITIGAZIONE
	VASCHE PER LA LAMINAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE
	VIABILITA' PUBBLICA DI ACCESSO AL PL
	ACCESSO ALL'AMBITO
	VIABILITA' INTERNA AL PL
	PISTA CICLOPEDONALE IN PROGETTO
	AREE PAVIMENTATE PER IL TRANSITO E LA MANOVRA DEI MEZZI E MARCIAPIEDI
	PARCHEGGI PRIVATI
	PARCHEGGI PUBBLICI
	ADEGUAMENTO STRADA VICINALE DI COMPETENZA DEL P.L. E RELATIVE PERTINENZE
	RECINZIONE
	IPOTESI DI SPOSTAMENTO DEL CAVETTO MEZZANO
	ELETTRODOTTO DA SPOSTARE
	VARIANTE ELETTRODOTTO DA INTERRARE
	GASDOTTO ESISTENTE
	VARIANTE AL GASDOTTO IN PROGETTO
	FASCIA DI RISPETTO STRADALE SP 193
	OPERE COMPENSATIVE VEDI ELAB. 10 1 - PROLUNGAMENTO PISTA CICLOPEDONALE ESISTENTE 2 - RIQUALIFICAZIONE PIAZZA

Figura 4-2 - Parametri urbanistici

VERIFICHE URBANISTICHE			
AMBITO T5/a-b			
Indici e parametri	PGT VARIANTE SCHEDA T5/a-b	RICHIESTI/AMMESSI	IN PROGETTO
Superficie territoriale - Sf	190 228,0		190 228
Ut	0,6 mq/mq	0,60	0,501
SLP	114 136,80	114 136,80	95 227,25
Ut_ incremento max per risparmio energetico	10%	10%	-
SLP_ incremento max per risparmio energetico	11 413,68	11 413,68	-
TOT	125 550,48	125 550,48	95 227,25
Aree di cessione	Viabilita'		4 197
	Standard urbanistico: 20% Sf con possibilità di monetizzazione al 50%	38 045,60	24 107,00
Sf - Superficie fondiaria			161 924
H1 - Altezza massima edifici ammessa (esclusi elementi tecnologici)	m 15	15,00	15,00
H2 - Altezza massima recinzioni	1,80 ml verso strada e spazi pubblici, 3,00 ml verso gli altri lotti	1,80/3,00	1,80/3,00
Ds1 - Distanza dalle strade esterne al PL	Reg. attuazione codice della strada	30,00/10,00	30,00 S.P. 193/ 23,00 S. vicinale
Ds2 - Distanza dai confini esterni al PL	5 m o a confine se accordo con il proprietario	5,00	> 5,00
Ds3 - Distanza minima edifici esterni al PL in caso almeno una delle due pareti sia finestrata	H edificio più alto con minimo 10 m	15,00	>15,00
Pp - Parcheggi privati V = SLP x 3,00 m	1 mq /10 mc	28 568	28 692
Qt rapporto di copertura territoriale	50% Sf	95 114,00	86 666,25
Af superficie filtrante	20% Sf	38 045,60	45 924,26
Superficie filtrante (Area scoperta drenante perlinenziale + aree a verde pubblico drenanti)			
Np - Indice di piantumazione	1 albero/40 mq di Af	1 albero/40 mq di Af	1 albero/40 mq di Af
ALTRI INDICI E PARAMETRI NON DERIVANTI DALLO STRUMENTO URBANISTICO COMUNALE			
Superficie operativa			139 195,79

4.2 DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE CONNESSE ALL'OPERA

Le principali sorgenti di rumore connesse all'intervento sono costituite da:

- traffico aggiuntivo indotto;
- baie di carico/scario;
- viabilità interna;
- parcheggi.

Non sono, invece, presenti impianti in copertura o all'esterno dei capannoni.

Il rispetto dei limiti assoluti di immissione è verificato sul funzionamento medio nel periodo di riferimento analizzato, mentre il rispetto dei limiti di emissione e dei limiti differenziali è stato verificato sul funzionamento massimo nelle ore di punta (scenario di punta).

4.2.1 TRAFFICO AGGIUNTIVO

Ai fini della valutazione dell'impatto acustico del traffico veicolare sono stati considerati lo stato di fatto e lo scenario di intervento, elaborati nello studio sul traffico cui si rimanda per i dettagli (cfr. studio viabilistico), nel periodo di funzionamento dell'attività logistica, ovvero quello diurno.

In particolare, si fa riferimento ai dati dell'ora di punta della mattina, per la quale si stima il maggior incremento di traffico autoveicolare, sia mezzi leggeri sia mezzi pesanti.

Per la stima dei flussi medi si è fatto riferimento a delle distribuzioni fornite dai progettisti e/o stimate a partire da conteggi nei pressi dell'area d'intervento.

Figura 4-3 – Distribuzione flussi autoveicolari scenario attuale (da conteggi su SP412 – dir. sud)

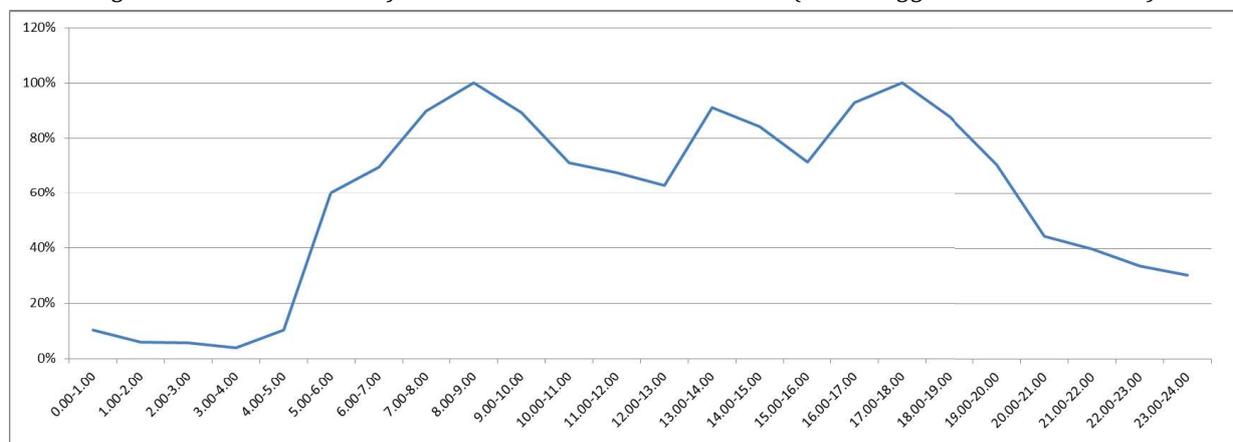


Figura 4-4 – Distribuzione flussi aggiuntivi leggeri

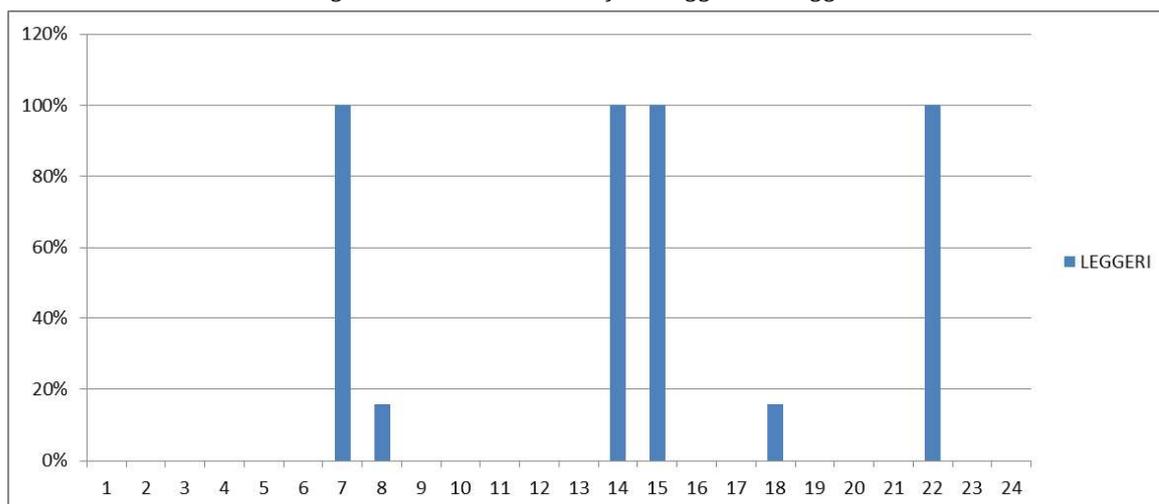
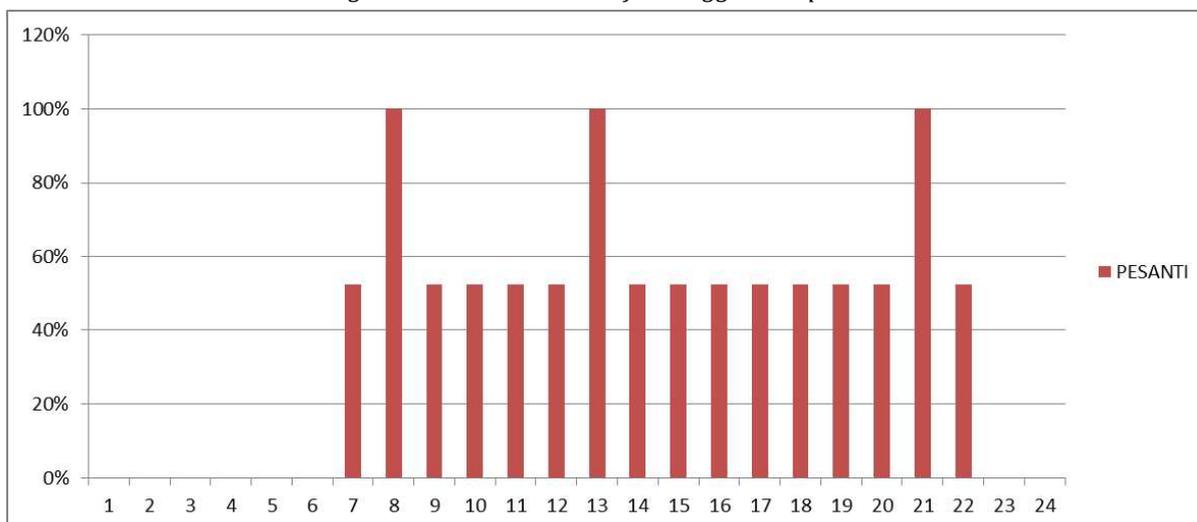


Figura 4-5 – Distribuzione flussi aggiuntivi pesanti



4.2.2 BAIE DI CARICO/SCARICO

Le baie di carico/scarico sono, in totale, 92, e sono state inserite utilizzando la sorgente “parcheggio camion/bus” presente nel software di calcolo: questa tipologia di sorgente consente di prendere in considerazione anche la rumorosità legata alle manovre dei mezzi.

Figura 4-6 – Stralcio del planivolumetrico di progetto. In nero sono evidenziate le posizioni delle baie di carico/scarico.



4.2.2.1 Funzionamento ora di punta

Visti i massimi flussi orari di ingresso/uscita di mezzi pesanti dal comparto logistico nel periodo di riferimento diurno e le indicazioni ricevute dai progettisti, ipotizzando che, nell'ora di punta, la metà dei mezzi pesanti parta o arrivi dalle baie di carico scarico, sono state considerate attive, contemporaneamente, rispettivamente:

- il 31% di tutte le baie, nel periodo diurno.

Di conseguenza, ogni area dedicata alle baie sono state inserite le seguenti sorgenti:

- Per ogni blocco di 10 baie:
 - o Lw diurna = 88,1 dB(A);
- Per ogni blocco di 12 baie:

- Lw diurna = 88,9 dB(A).

4.2.2.2 Funzionamento riferito al periodo di riferimento diurno

Visti i flussi medi orari di ingresso/uscita di mezzi pesanti dal comparto logistico nei due periodi di riferimento e le indicazioni ricevute dai progettisti, ipotizzando che, nell'ora di punta, la metà dei mezzi pesanti parta o arrivi dalle baie di carico scarico, sono state considerate attive, contemporaneamente, rispettivamente:

- il 10% di tutte le baie, nel periodo diurno;

Di conseguenza, ogni area dedicata alle baie sono state inserite le seguenti sorgenti:

- Per ogni blocco di 10 baie:
 - Lw diurna = 80,2 dB(A);
- Per ogni blocco di 12 baie:
 - Lw diurna = 83,2 dB(A).

4.2.3 VIABILITÀ INTERNA

La viabilità interna è stata inserita utilizzando i flussi dell'ora di punta diurna, per la verifica dei limiti di immissione differenziale ed i flussi medi riferiti del periodo di riferimento diurno, per la verifica dei limiti di emissione ed assoluti di immissione.

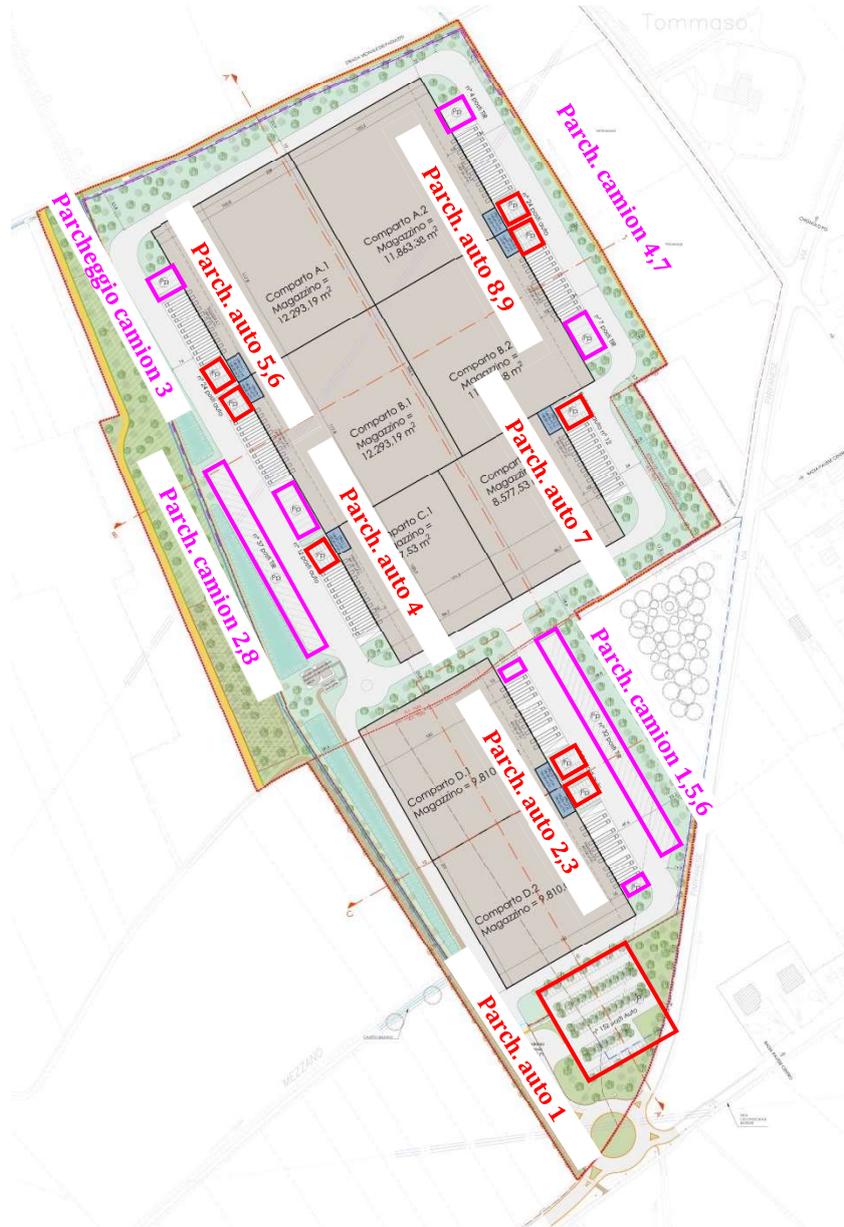
4.2.4 PARCHEGGIO

Il progetto del nuovo insediamento sarà dotato di un totale di:

- 152 posti auto esterni (parcheggio auto 1);
- 96 posti auto interni;
- 96 posti camion interni.

L'effetto dei parcheggi esterni verrà considerato unitamente a quello dei parcheggi interni al comparto privato, in quanto saranno parcheggi pubblici ad uso dell'attività logistica.

Figura 4-7 – Stralcio del planivolumetrico di progetto con evidenziate le aree di parcheggio privato e pubblici a servizio dell'area logistica (in rosso per le auto, rosa per i camion)



4.2.4.1 Funzionamento ora di punta

Per valutare i movimenti massimi vengono utilizzati, i flussi di ingresso/uscita dell'ora di punta, con i quali è possibile ricavare i tassi di utilizzo, insieme al numero di stalli e le rispettive potenze sonore. Ipotizzando che, nell'ora di punta, la metà dei mezzi pesanti parta o arrivi dalle baie di carico scarico, il massimo tasso di utilizzo in periodo diurno dei parcheggi camion = 0,30, mentre per tutti i parcheggi auto il massimo tasso di utilizzo in periodo diurno = 0,90.

- parcheggio camion 1:
 - o 32 stalli;
 - o Lw diurna = 93,0 dB(A);
- parcheggio camion 2:
 - o 37 stalli;

- Lw diurna = 93,7 dB(A);
- parcheggio camion 3:
 - 3 stalli;
 - Lw diurna = 82,7 dB(A);
- parcheggio camion 4:
 - 4 stalli;
 - Lw diurna = 84,0 dB(A);
- parcheggio camion 5:
 - 2 stalli;
 - Lw diurna = 81,0 dB(A);
- parcheggio camion 6:
 - 2 stalli;
 - Lw diurna = 81,0 dB(A);
- parcheggio camion 7:
 - 7 stalli;
 - Lw diurna = 86,4 dB(A);
- parcheggio camion 8:
 - 9 stalli;
 - Lw diurna = 87,5 dB(A);
- parcheggio auto 1:
 - 152 stalli;
 - Lw diurna = 94,6 dB(A);
- parcheggi auto 2-9:
 - 12 stalli;
 - Lw diurna = 83,5 dB(A).

4.2.4.2 Funzionamento riferito al periodo di riferimento diurno

Per valutare i movimenti medi vengono utilizzati, i flussi di ingresso/uscita medi, con i quali è possibile ricavare i tassi di utilizzo indicati in seguito, insieme al numero di stalli e le rispettive potenze sonore ipotizzando che, in media, la metà dei mezzi pesanti parta o arrivi dalle baie di carico scarico, il tasso di utilizzo medio in periodo diurno dei parcheggi camion = 0,18, mentre per tutti i parcheggi auto il tasso di utilizzo medio in periodo diurno = 0,24.

- parcheggio camion 1:
 - 32 stalli;
 - Lw diurna = 90,8 dB(A);
- parcheggio camion 2:
 - 37 stalli;
 - Lw diurna = 91,4 dB(A);
- parcheggio camion 3:
 - 3 stalli;
 - Lw diurna = 80,5 dB(A);
- parcheggio camion 4:
 - 4 stalli;

- Lw diurna = 81,8 dB(A);
- parcheggio camion 5:
 - 2 stalli;
 - Lw diurna = 78,8 dB(A);
- parcheggio camion 6:
 - 2 stalli;
 - Lw diurna = 78,8 dB(A);
- parcheggio camion 7:
 - 7 stalli;
 - Lw diurna = 84,2 dB(A);
- parcheggio camion 8:
 - 9 stalli;
 - Lw diurna = 85,3 dB(A);
- parcheggio auto 1:
 - 152 stalli;
 - Lw diurna = 88,8 dB(A);
- parcheggi auto 2-9:
 - 12 stalli;
 - Lw diurna = 77,8 dB(A).

5 INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI E LIMITI NORMATIVI APPLICABILI ALLA ZONA DI STUDIO

5.1 LA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI BADIA PAVESE

Il comune di Badia Pavese è dotato di Piano di Zonizzazione Acustica.

Nel seguito si riporta lo stralcio della Zonizzazione acustica. L'area d'intervento ricade attualmente nelle Classe IV - Aree di intensa attività umana e Classe V – Aree prevalentemente industriali e confina con aree ricadenti in classe III. Valgono, pertanto, i seguenti limiti di emissione e immissione assoluti (D.P.C.M. 14.11.1997).

Tabella 5-1 - Valori limite di emissione (Tabella B) ed assoluti di immissione (Tabella C) per le aree oggetto di intervento (DPCM 14 novembre 1997).

LIMITI DI EMISSIONE		LAeq [dB(A)]	
Classi		Periodo diurno – (06-22)	Periodo notturno – (22-06)
Classe II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
Classe III	Aree di tipo misto	55	45
Classe IV	Aree di intensa attività umana	60	50
Classe V	Aree prevalentemente industriali	65	55
Classe VI	Aree esclusivamente industriali	65	65
LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE		LAeq [dB(A)]	
Classi		Periodo diurno – (06-22)	Periodo notturno – (22-06)
Classe II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
Classe III	Aree di tipo misto	60	50
Classe IV	Aree di intensa attività umana	65	55
Classe V	Aree prevalentemente industriali	70	60
Classe VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Sono, inoltre, presenti delle fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto stradale, nelle quali, relativamente al rumore generato dalla specifica infrastruttura, valgono i limiti imposti dal D.P.R. 459 del 18 novembre 1998 per le ferrovie e quelli imposti dal DPR 142/2004 per le strade.

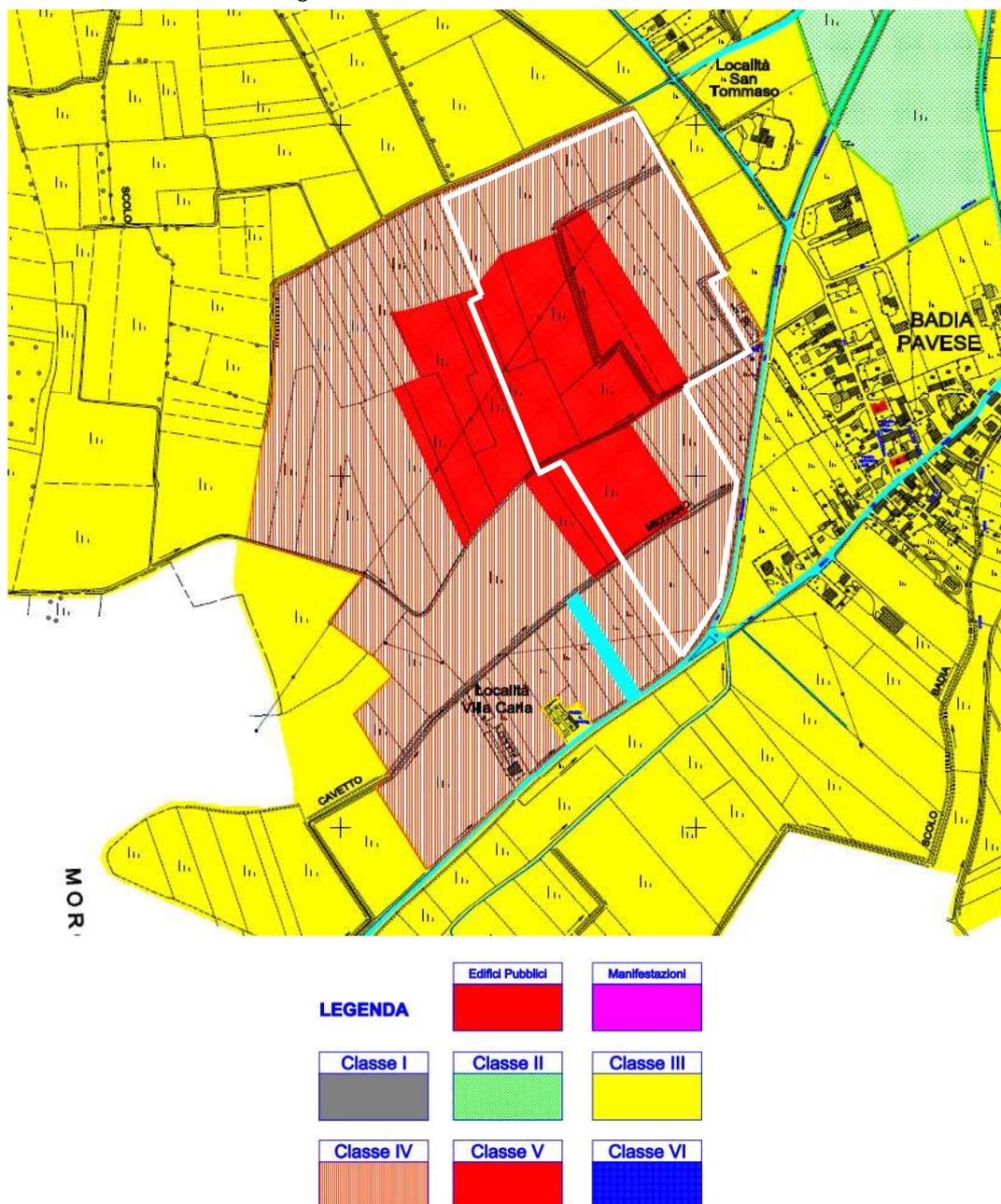
In particolare, l'area risulta interessata:

- dalle fasce della SP193 (strada Cb).

In generale, per le strade di categoria E ed F, se non sono vengono definiti specifici limiti per le loro fasce di pertinenza acustica valgono i limiti della zonizzazione.

Si evidenzia comunque che la trasformazione dell'area determinerà necessariamente anche una modifica alla classificazione acustica. Pertanto, in ottica della verifica dei limiti ai confini dell'insediamento (paragrafo 0), l'intera area verrà considerata come inserita in Classe V; si sottolinea che, per evitare salti di classe, il comune dovrà poi prevedere anche delle fasce cuscinetto esterne all'ambito, da inserire in classe IV, in cui potrebbero ricade anche alcuni dei ricettori più prossimi. In ottica cautelativa, allo scopo della presente relazione, la classificazione dei ricettori non verrà modificata.

Figura 5-1. Stralcio della zonazione acustica



5.2 IDENTIFICAZIONE DEI RICETTORI E DEI LIMITI APPLICABILI

I ricettori residenziali identificati sono quelli considerati come ricettori rappresentativi vista la loro posizione rispetto all'ambito e rispetto alla viabilità interessata dai flussi aggiuntivi. Nelle vicinanze dell'ambito non sono presenti ricettori sensibili.

Tabella 5-2 – Identificazione e descrizione dei ricettori considerati.

Ricettore	Piani	Destinazione d'uso	Classe acustica	Fascia di pertinenza acustica (strade)
R1	-	Cimitero	Classe III	Fascia A – SP 193

Ricettore	Piani	Destinazione d'uso	Classe acustica	Fascia di pertinenza acustica (strade)
R2	2	Residenziale	Classe III	Fascia A – SP 193
R3	2	Residenziale	Classe IV	Fascia A – SP 193
R4	2	Residenziale	Classe III	Fascia A – SP 193

Figura 5-2 – Localizzazione dei ricettori



Per la definizione dei limiti applicabili ai ricettori, oltre ai limiti derivanti dalla zonizzazione acustica comunale, sono stati presi a riferimento anche i limiti imposti dal D.P.R. 142/2004 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare” da applicare nelle fasce di pertinenza stradali. L’area di studio è infatti inserita in un contesto fortemente infrastrutturato.

La Tabella successiva riassume i limiti di immissione sonora imposti dal D.P.R. 142 del 30 marzo 2004 per le fasce di pertinenza stradali.

Tabella 5-3 – Limiti di immissione sonora nelle fasce di pertinenza per le strade esistenti e assimilabili (ampliamenti, affiancamenti e varianti).

Strada	Tipo di strada	Ampiezza fascia di pertinenza (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo (dBA)		Altri ricettori (dBA)	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
A-autostrada:	A-autostrada	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B – Strada extraurbana principale	B – Strada extraurbana principale	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C-Extraurbana secondaria: - SP193	Ca – Strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb – Tutte le altre strade extraurbane secondarie	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D – Urbana di scorrimento	Da – Strade a carreggiate separate e interquartiere	100	50	40	70	60
	Db – Tutte le altre strade urbane di scorrimento	100			65	55
E – Urbana di quartiere	E – Urbana di quartiere	30	Definiti dai comuni in modo conforme alla zonizzazione acustica comunale			
F – Locale	F – Locale	30				

* per le scuole vale il solo limite diurno

Tutti i ricettori identificati ricadono almeno in almeno una fascia di pertinenza acustica stradale: pertanto, per valutare l'effetto delle singole infrastrutture è necessario considerare la concorsualità delle altre infrastrutture di trasporto, stradali e ferroviarie, sui limiti di fascia dell'infrastruttura considerata.

La verifica di concorsualità, come indicata dall'Allegato 4 DM 29/11/2000 "Criterio di valutazione dell'attività di risanamento da ascrivere a più sorgenti sonore che immettono rumore in un punto", richiede, in primo luogo, l'identificazione degli ambiti interessati dalle fasce di pertinenza dell'infrastruttura principale e dalle infrastrutture secondarie presenti sul territorio. La verifica è di tipo geometrico e viene svolta considerando le fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto stradali e ferroviarie potenzialmente concorsuali.

Se il ricettore è compreso all'interno di un'area di concorsualità, è in primo luogo necessario verificare la significatività della sorgente concorsuale.

Nel caso specifico si ritiene di considerare tutte le sorgenti concorsuali, a scopo cautelativo, significative.

Se la sorgente concorsuale è significativa, sia la sorgente principale sia quella concorsuale devono essere mitigate nell'ambito delle rispettive attività di risanamento che andrebbero coordinate tra i soggetti coinvolti. I limiti di zona nella fascia di pertinenza non sono sufficienti a controllare la sovrapposizione degli effetti e devono essere definiti dei livelli di soglia.

In questo modo si vincolano le sorgenti sonore a rispettare limiti inferiori a quelli consentiti qualora le stesse fossero considerate separatamente, imponendo che la somma dei livelli sonori non superi il limite massimo previsto per ogni singolo ricettore.

Il principio guida per poter valutare l'impatto acustico ai ricettori per le singole infrastrutture è che l'infrastruttura di interesse potrà inserirsi nel territorio con un proprio livello sonoro che, sommandosi al livello sonoro presente nell'area, non superi complessivamente il valore limite dell'area definito dalle infrastrutture esistenti.

Nel caso in cui un ricettore si trovi in più fasce di pertinenza, considerando le sorgenti di rumore egualmente ponderate, il livello di soglia è calcolabile come da Allegato 4 del DMA 29.11.2000:

$$L_S = L_{ZONA} - 10 \text{ Log}_{10}(n)$$

La riduzione dei limiti di fascia (ΔL_{eq}) assume pertanto valore minimo di 3 dBA nel caso di una sorgente principale e di una concorsuale. Nei casi di 2 e 3 sorgenti concorsuali le riduzioni diventeranno rispettivamente di 5 e 6 dBA.

Nella tabella e nella figura seguente si riportano le fasce di pertinenza in cui ricade ogni ricettore.

Tabella 5-4 – Ricettori e fasce di pertinenza acustica

Ricettori	SP 193	
	Fascia A	Fascia B
R1	X	
R2	X	
R3	X	
R4	X	

Nell'intersezione tra le fasce di pertinenza acustica dovranno pertanto essere assegnati i livelli di soglia diminuiti del valore di ΔL_{eq} . Nel caso in cui non ci sia intersezione, il limite rimane quello della fascia di pertinenza acustica e, nel caso in cui i ricettori siano esterni alla fascia dell'infrastruttura considerata, si prendono in considerazione i limiti derivanti dalla zonizzazione acustica comunale.

Il contributo delle strade per cui non sono state definite fasce di pertinenza acustica e/o limiti specifici all'interno delle fasce, viene confrontato con limiti derivanti dalla zonizzazione acustica comunale.

Tabella 5-5– Limiti di soglia della SP 193 considerando la concorsualità – Periodo diurno

Ricettori	ΔL_{eq}	Limiti fascia SP 193	Ls	Fonte dei limiti
		Diurno	Diurno	
R1	-	70	70	Fascia A – SP 193 (Cb)
R2	-	70	70	Fascia A – SP 193 (Cb)
R3	-	70	70	Fascia A – SP 193 (Cb)
R4	-	70	70	Fascia A – SP 193 (Cb)

6 VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

6.1 DESCRIZIONE DEGLI ALGORITMI DI CALCOLO

Per la valutazione previsionale dell'impatto acustico, è stato utilizzato "CADNA-A", software sviluppato dalla società tedesca Datakustik che ha trovato ampia diffusione ed applicazione in Europa.

CADNA-A è un modello matematico che valuta la propagazione acustica in ambiente esterno seguendo standard di calcolo, altrimenti definiti come "linee guida", che fanno riferimento a varie normative e metodologie: ISO 9613, CONCAWE, VDI2714, RLS90, NMBP-Routes-96, Calculation of Road Traffic Noise, Shall03, Calculation of Railway Noise.

Il programma è applicabile a varie tipologie di sorgenti: sia in movimento (rumore da traffico veicolare e ferroviario), sia fisse (rumore industriale).

Il software sviluppa tecniche di calcolo basate sulla metodologia "Ray-Tracing" largamente utilizzata negli studi di acustica ambientale.

L'impiego di CADNA-A presuppone le seguenti fasi operative:

- a. caratterizzazione geometrica dell'ambiente oggetto di studio, ovvero introduzione della morfologia del terreno tramite opportune curve di isolivello;
- b. localizzazione e dimensionamento dei principali ostacoli alla propagazione acustica (edifici, barriere naturali, ecc.);
- c. individuazione delle sorgenti sonore attraverso la valutazione del loro livello di potenza, dello spettro in frequenza e dell'eventuale direttività;
- d. definizione dei più significativi parametri atmosferici: temperatura dell'aria in gradi Celsius ed umidità relativa espressa in percentuale;
- e. individuazione dei ricevitori, in corrispondenza dei quali si desidera effettuare il calcolo del livello di pressione sonora.

Il modello di calcolo stima l'andamento della propagazione sonora considerando:

- l'attenuazione del segnale dovuta alla distanza tra sorgente e recettore (Adiv);
- l'azione dell'atmosfera (Aatm);
- l'attenuazione dovuta al terreno e le riflessioni sul terreno (Agr);
- l'attenuazione e la diffrazione causate dall'eventuale presenza di ostacoli schermanti (Abar);
- le riflessioni provocate da edifici, ostacoli, barriere, ecc.

Per ogni coppia sorgente-ricevitore, l'algoritmo di calcolo "Ray-Tracing" genera dei raggi che si propagano nell'ambiente circostante subendo effetti di attenuazione, diffrazione e riflessione; il risultato finale, in una postazione ricevente, è quindi sostanzialmente dato dalla somma dei contributi di tutti i raggi sonori provenienti da ogni sorgente introdotta nel modello.

Il codice di calcolo è in grado sia di fornire la stima del livello di pressione sonora in corrispondenza di postazioni puntuali, sia di valutare l'andamento delle curve di isolivello del rumore su un'area ritenuta significativa. La precisione dei risultati ottenuti è sostanzialmente influenzata dai seguenti fattori:

- variazione dei livelli di potenza sonora delle sorgenti considerate: una differente emissione si verifica ad esempio in conseguenza di diversità di funzionamento o di stato manutentivo di organi in movimento;
- variabilità delle condizioni climatiche: tale fattore si rivela significativo soprattutto per le misure di livello di pressione sonora lontano dalle sorgenti, eseguite in stagioni aventi condizioni di temperatura dell'aria e di umidità molto differenti;

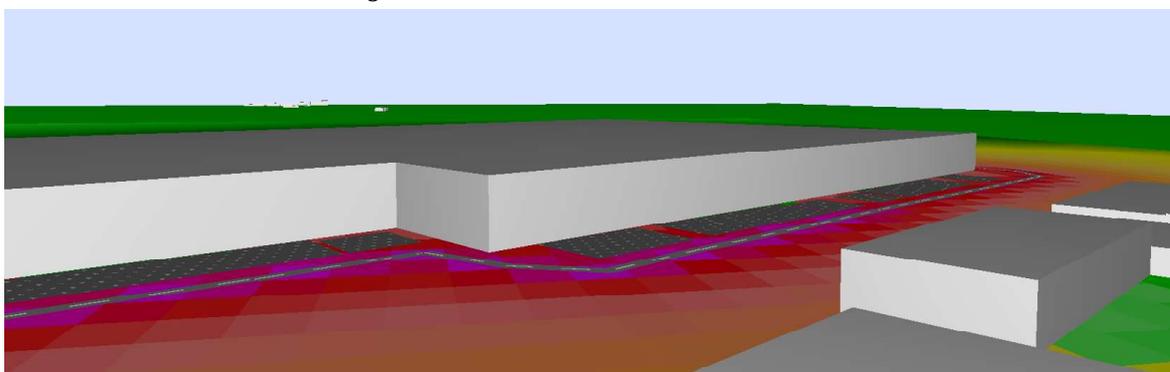
affidabilità della cartografia utilizzata per la definizione della geometria territoriale sulla quale opera il modello matematico;

- presenza di elementi locali (strutture di vario genere anche spazialmente circoscritte) non semplicemente riproducibili all'interno del codice di calcolo.

Nel presente caso, e stante quanto contenuto nella Direttiva Europea 2002/49/CE (recepita in Italia con il D. Lgs. n° 194 del 19/08/2005) relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale, la valutazione dei livelli di pressione sonora è stata effettuata utilizzando il metodo di calcolo definito dalla norma ISO 9613 per le baie di carico/scarico e utilizzando il metodo NMBP-Routes-96 per le infrastrutture stradali e i parcheggi.

Si ritiene che l'incertezza della stima nella presente situazione applicativa sia di circa ± 2 dB(A).

Figura 6-1 – Vista 3D del modello di calcolo.



6.2 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA – SCENARIO ATTUALE (ANTE OPERAM)

6.2.1 CAMPAGNA RILIEVI ACUSTICI – 28 MARZO 2023

Il giorno 28 marzo 2023, per la caratterizzazione acustica ante-operam è stata fatta una campagna di misura con il solo scopo di misurare il valore di rumorosità di fondo. Tutti i punti di misura ricadono almeno in una fascia di pertinenza acustica delle infrastrutture stradali.

In corrispondenza dei punti di misura identificati, in prossimità dei ricettori più esposti alla rumorosità interna del comparto logistico, sono state eseguite due misure di 10 minuti a 1,5 metri di altezza in periodo diurno. Per la posizione esatta dei punti di misura si rimanda al report di misura in allegato.

Il sistema di misura utilizzato soddisfa le specifiche di cui alla Classe 1 delle norme EN 60651 e EN 60804. La strumentazione, prima e dopo di ogni ciclo di misura, è stata controllata con il calibratore di classe 1. Le misure sono state eseguite da "Tecnico Competente in Acustica Ambientale" così come previsto dall'art. 2 della Legge Quadro 447 del 26.10.1995.

Nel seguito si riporta la localizzazione dei punti di misura e, in forma sintetica, i risultati dei rilievi.

Figura 6-2 – Localizzazione dei punti di misura



Tabella 6-1 - Tabella riassuntiva dei risultati delle misure fonometriche.

Nome	Periodo di riferimento	Durata		LAeq [dB(A)]	LAF90 [dB(A)]	Livelli medi	
						LAeq [dB(A)]	LAF90 [dB(A)]
R01-A	Diurno	14:12:32-14:21:46	10 min	54,3	37,5	55,1	37,6
R01-B	Diurno	15:40:52-15:50:52	10 min	55,7	37,6		
R02-A	Diurno	13:53:08-14:02:50	10 min	60,1	45,7	60,4	45,4
R02-B	Diurno	16:05:50-16:15:50	10 min	60,6	45,1		
R03-A	Diurno	14:30:33-14:40:33	10 min	53,7	43,7	52,9	43,5
R03-B	Diurno	17:02:38-17:12:38	10 min	51,8	43,2		

6.2.2 STIMA DEI LIVELLI SONORI ANTE-OPERAM IN CORRISPONDENZA DI TUTTI I RICETTORI - STATO DI FATTO

I livelli acustici per lo scenario di stato di fatto sono stati stimati in tutti i punti ricettori mediante implementazione del modello di calcolo con riferimento ai flussi di traffico relativi allo Scenario stato di fatto (cfr. studio viabilistico).

I contributi delle singole infrastrutture stradali in corrispondenza di tutti i piani di tutti i ricettori sono contenuti nelle tabelle riportate di seguito, dove vengono confrontati con i limiti applicabili come indicato al Paragrafo 5.2.

Dall'analisi dei risultati e dal confronto con i limiti acustici applicabili emergono superamenti in corrispondenza del ricettore R4, già nello stato di fatto, relativamente alla della viabilità generale.

In Figura 6-3 è riportata la mappa degli isolivelli acustici per lo stato di fatto nel periodo diurno calcolata a 4 metri di altezza. I livelli riportati in corrispondenza dei ricettori rappresentano i livelli più elevati misurati in facciata per il contributo dell'intera rete stradale.

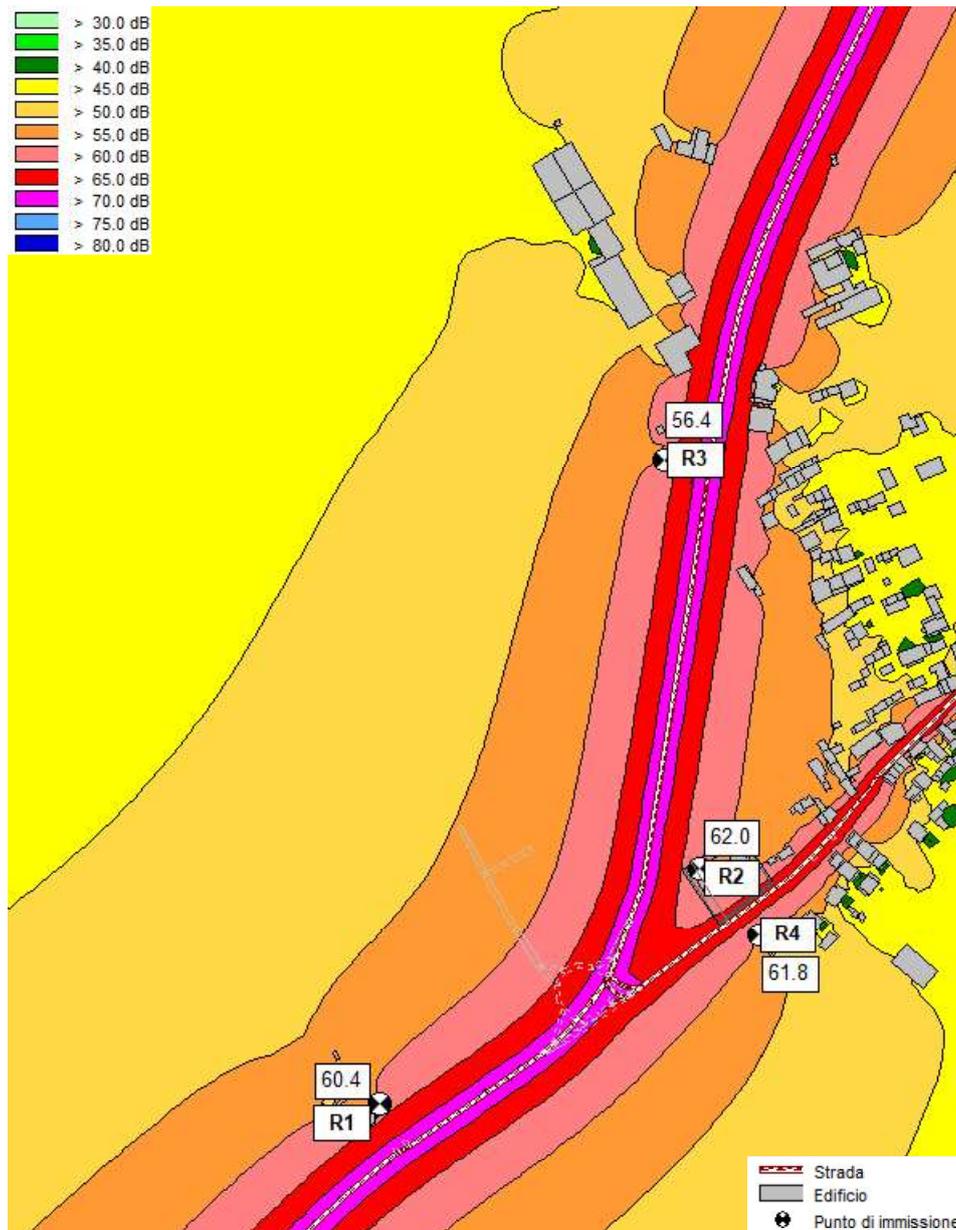
Tabella 6-2 – Ricettori e livelli calcolati per il solo contributo della SP193 in periodo diurno. In rosso i superamenti dei limiti applicabili

SP193		Stato di fatto			
		Contributo SP193	Limiti applicabili	Fonte limiti	Superamenti
		dB(A)	dB(A)		dB(A)
R1	PT	60,4	70	Fascia A	-
R2	PT	57,8	70	Fascia A	-
	P1	62	70	Fascia A	-
R3	PT	54,6	70	Fascia A	-
	P1	56,4	70	Fascia A	-
R4	PT	54,2	70	Fascia A	-
	P1	56,8	70	Fascia A	-

Tabella 6-3 – Ricettori e livelli calcolati per il solo contributo della altre strade in periodo diurno. In rosso i superamenti dei limiti applicabili

Altre strade		Stato di fatto			
		Contributo Altre strade	Limiti applicabili	Fonte limiti	Superamenti
		dB(A)	dB(A)		dB(A)
R1	PT	37,6	55	Classe III	-
R2	PT	35,3	55	Classe III	-
	P1	37,9	55	Classe III	-
R3	PT	36,5	60	Classe IV	-
	P1	37,5	60	Classe IV	-
R4	PT	59,2	55	Classe III	4,2
	P1	60,2	55	Classe III	5,2

Figura 6-3 - Mappa degli isolivelli acustici DIURNI calcolata a 4 metri di altezza dal suolo – Stato di fatto.



6.3 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA – SCENARIO D'INTERVENTO (POST OPERAM)

Visti gli orari di funzionamento dell'insediamento, l'analisi è stata fatta per tutto l'insieme delle sorgenti, nel periodo di riferimento diurno.

Infine, per la definizione dei limiti applicabili è stata considerata la modifica alla classificazione acustica già illustrata al paragrafo 5.

6.3.1 CALCOLO PREVISIONALE DELL'INCREMENTO DEI LIVELLI SONORI - TRAFFICO VEICOLARE

6.3.1.1 Verifica del rispetto dei limiti applicabili

Per la valutazione degli incrementi dei livelli acustici per effetto del traffico veicolare indotto dall'intervento si è partiti dalla stima dei flussi di traffico per lo scenario d'intervento (vedi studio

viabilistico). A partire dai dati relativi alle ore di punta e alla distribuzione nell'arco della giornata sia dei flussi attuali che di quelli aggiuntivi, si sono ricavati i flussi relativi al periodo di riferimento diurno.

I contributi delle singole infrastrutture stradali in corrispondenza di tutti i piani di tutti i ricettori sono contenuti nelle tabelle riportate di seguito, dove vengono confrontati con i limiti applicabili come indicato al Paragrafo 5.2.

Dall'analisi dei risultati e dal confronto con i limiti acustici applicabili emergono i medesimi superamenti rilevati nello stato di fatto in corrispondenza del ricettore R4, con un incremento in corrispondenza di tale ricettore di natura trascurabile e pari a 0,1 dB(A) per l'impatto della viabilità generale.

Gli incrementi in corrispondenza degli altri ricettori sono inferiori a 1 dB(A) per effetto della SP193, entro i 4 dB(A) per effetto della viabilità generale in corrispondenza dei ricettori R1 e R2 e diminuzioni entro 1,5 dB(A) in corrispondenza del ricettore R3, sempre per effetto della viabilità generale, grazie all'effetto schermante dei nuovi capannoni logistici.

In Figura 6-4 è riportata la mappa degli isolivelli acustici per lo scenario di intervento nel periodo diurno calcolata a 4 metri di altezza. I livelli riportati in corrispondenza dei ricettori rappresentano i livelli più elevati misurati in facciata per il contributo dell'intera rete stradale.

Tabella 6-4 – Ricettori e livelli calcolati per il solo contributo della SP193 in periodo diurno. In rosso i superamenti dei limiti applicabili

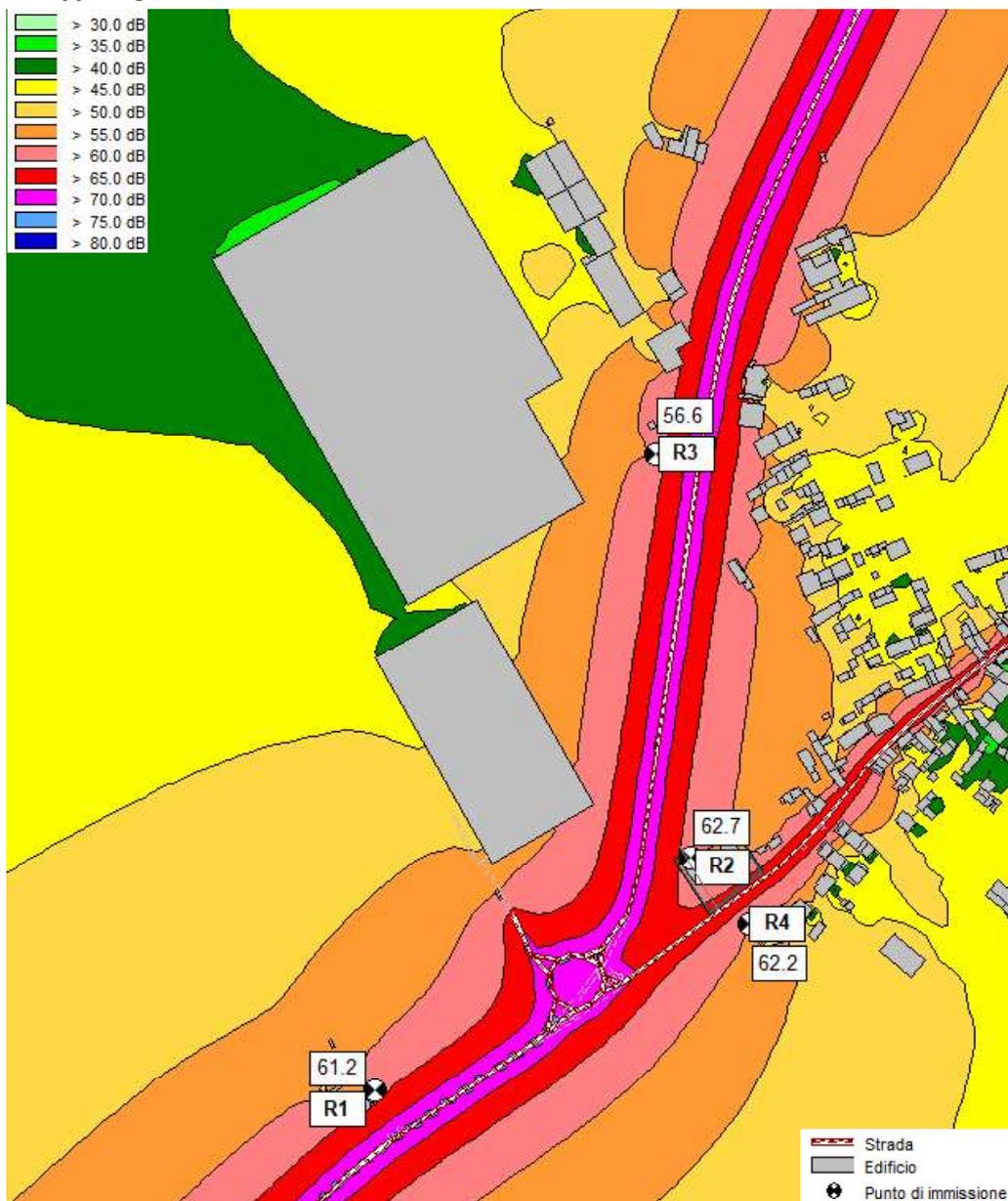
SP193		Scenario di intervento				
		Contributo SP193	Limiti applicabili	Δ rispetto a stato di fatto	Fonte limiti	Superamenti
		dB(A)	dB(A)	dB(A)		dB(A)
R1	PT	61,2	70	0,8	Fascia A	-
R2	PT	58,4	70	0,6	Fascia A	-
	P1	62,7	70	0,7	Fascia A	-
R3	PT	54,8	70	0,2	Fascia A	-
	P1	56,6	70	0,2	Fascia A	-
R4	PT	55,3	70	1,1	Fascia A	-
	P1	57,8	70	1	Fascia A	-

Tabella 6-5 – Ricettori e livelli calcolati per il solo contributo della altre strade in periodo diurno. In rosso i superamenti dei limiti applicabili

Altre strade		Scenario di intervento				
		Contributo Altre strade	Limiti applicabili	Δ rispetto a stato di fatto	Fonte limiti	Superamenti
		dB(A)	dB(A)	dB(A)		dB(A)
R1	PT	40,5	55	2,9	Classe III	-
R2	PT	39,3	55	4	Classe III	-
	P1	41,7	55	3,8	Classe III	-

Altre strade		Scenario di intervento				
		Contributo Altre strade	Limiti applicabili	Δ rispetto a stato di fatto	Fonte limiti	Superamenti
		dB(A)	dB(A)	dB(A)		dB(A)
R3	PT	35	60	-1,5	Classe IV	-
	P1	36,3	60	-1,2	Classe IV	-
R4	PT	59,3	55	0,1	Classe III	4,3
	P1	60,2	55	0	Classe III	5,2

Figura 6-4 - Mappa degli isolivelli acustici DIURNI calcolata a 4 metri di altezza dal suolo. Scenario di intervento.



6.3.1.2 Significatività dell'impatto – traffico veicolare

Per quanto riguarda la significatività dell'impatto, in mancanza di altre indicazioni specifiche, si può prendere come riferimento a quanto indicato nell'allegato 1 alla Deliberazione Giunta regionale 20 dicembre 2013 - n. X/1193 della Regione Lombardia «Disposizioni attuative finalizzate alla valutazione delle istanze per l'autorizzazione all'apertura o alla modificazione delle grandi strutture di vendita conseguenti alla d.c.r. 12 novembre 2013 n. X/187 'Nuove linee per lo sviluppo delle imprese del settore commerciale'», pubblicata sul BURL n. 53, Serie Ordinaria del 31 dicembre 2013 che prevede quanto segue.

Costituiscono condizioni di assoluta incompatibilità il verificarsi anche di una sola delle seguenti situazioni, valutata a valle delle mitigazioni eventualmente proposte:

1. transizione tra ante e post operam da condizioni di conformità a condizioni di non conformità ai limiti di rumore
2. incremento significativo nel post operam di livelli di rumore che già nell'ante operam fossero superiori ai limiti. E' da ritenersi significativo un incremento maggiore di 1,5 dB(A).

Si intende inoltre:

- impatto "trascurabile", quello che comporta, per nessun recettore, un incremento dei livelli di rumore ante-operam e post operam superiore a 1,5 dB(A);
- impatto "elevato", quello che determina il verificarsi di almeno una delle seguenti condizioni:
 - incremento superiore a 5 dB(A) del livello di rumore tra ante e post operam, in corrispondenza di almeno 1 recettore particolarmente sensibile;
 - incremento superiore a 10 dB(A) del livello di rumore tra ante e post operam, in corrispondenza di almeno 1 recettore residenziale;
 - incremento superiore a 5 dB(A) del livello di rumore tra ante e post operam, in corrispondenza di almeno 10 recettori residenziali;
- impatto "medio", quello che si ha in tutti gli altri casi.

La significatività dell'impatto viene valutata rispetto all'impatto complessivo di tutte le sorgenti stradali (Tabella 6-6).

Sulla base dei criteri sopra esposti, in linea di principio applicabili alle sole grandi strutture di vendita, l'impatto derivante dalla variazione dei flussi di traffico è quantificabile come "trascurabile" in corrispondenza di tutti i ricettori, con incrementi inferiori ad 1 dB(A).

Non si verificano inoltre potenziali situazioni di assoluta incompatibilità, poiché non si prevedono né transizioni tra ante e post operam da condizioni di conformità a condizioni di non conformità rispetto ai limiti acustici ("criterio 1 di incompatibilità") (cfr. paragrafo 6.3.1.1), né incrementi significativi (maggiori di 1,5 dB(A)) nel post operam di livelli di rumore che già nell'ante operam fossero superiori ai limiti ("criterio 2 di incompatibilità").

Tabella 6-6 – Livelli totali calcolati ai ricettori – Periodo diurno

Livelli TOTALI ai ricettori		Stato di fatto	Scenario di intervento	
		Lvl stimato	Lvl stimato	Δ rispetto a stato di fatto
		dB(A)	dB(A)	dB(A)
R1	PT	60,4	61,2	0,8

Livelli TOTALI ai ricettori		Stato di fatto	Scenario di intervento	
		Lvl stimato	Lvl stimato	Δ rispetto a stato di fatto
		dB(A)	dB(A)	dB(A)
R2	PT	57,9	58,4	0,5
	P1	62	62,7	0,7
R3	PT	54,7	54,8	0,1
	P1	56,4	56,6	0,2
R4	PT	60,4	60,7	0,3
	P1	61,8	62,2	0,4

6.3.2 CALCOLO PREVISIONALE DEI LIVELLI SONORI: VERIFICA DEI LIMITI AI RICETTORI – SORGENTI INTERNE

Ai fini della valutazione acustica delle sorgenti interne al comparto logistico sono state considerate come sorgenti:

- traffico aggiuntivo indotto;
- baie di carico/scario;
- viabilità interna;
- parcheggi.

Il numero, la posizione e le caratteristiche delle singole sorgenti sono stati descritti al Paragrafo 4.2.

L'insieme di tutte le sorgenti interne può essere intesa come sorgente sonora specifica, ovvero una sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico e che concorre al livello di rumore ambientale (art. 2 – come modificato dall'art. 9, dall'art. 18 e dall'art. 24 del d.lgs. n. 42 del 2017 –, comma 1, lett. d) bis – Legge 26 ottobre 1995, n. 447).

I livelli stimati, da intendersi come valori di immissione specifici della sorgente analizzata, sono stati calcolati presso ciascun piano degli edifici ricettori (art. 2 – come modificato dall'art. 9, dall'art. 18 e dall'art. 24 del d.lgs. n. 42 del 2017 –, comma 1, lett. h) bis – Legge 26 ottobre 1995, n. 447).

6.3.2.1 Verifica del rispetto dei limiti di emissione

I contributi ai ricettori della specifica sorgente, calcolati a livello previsionale, variano tra circa 41,5 dB(A) e 56,5 dB(A) in periodo diurno. A livello previsionale i valori risultano conformi ai limiti.

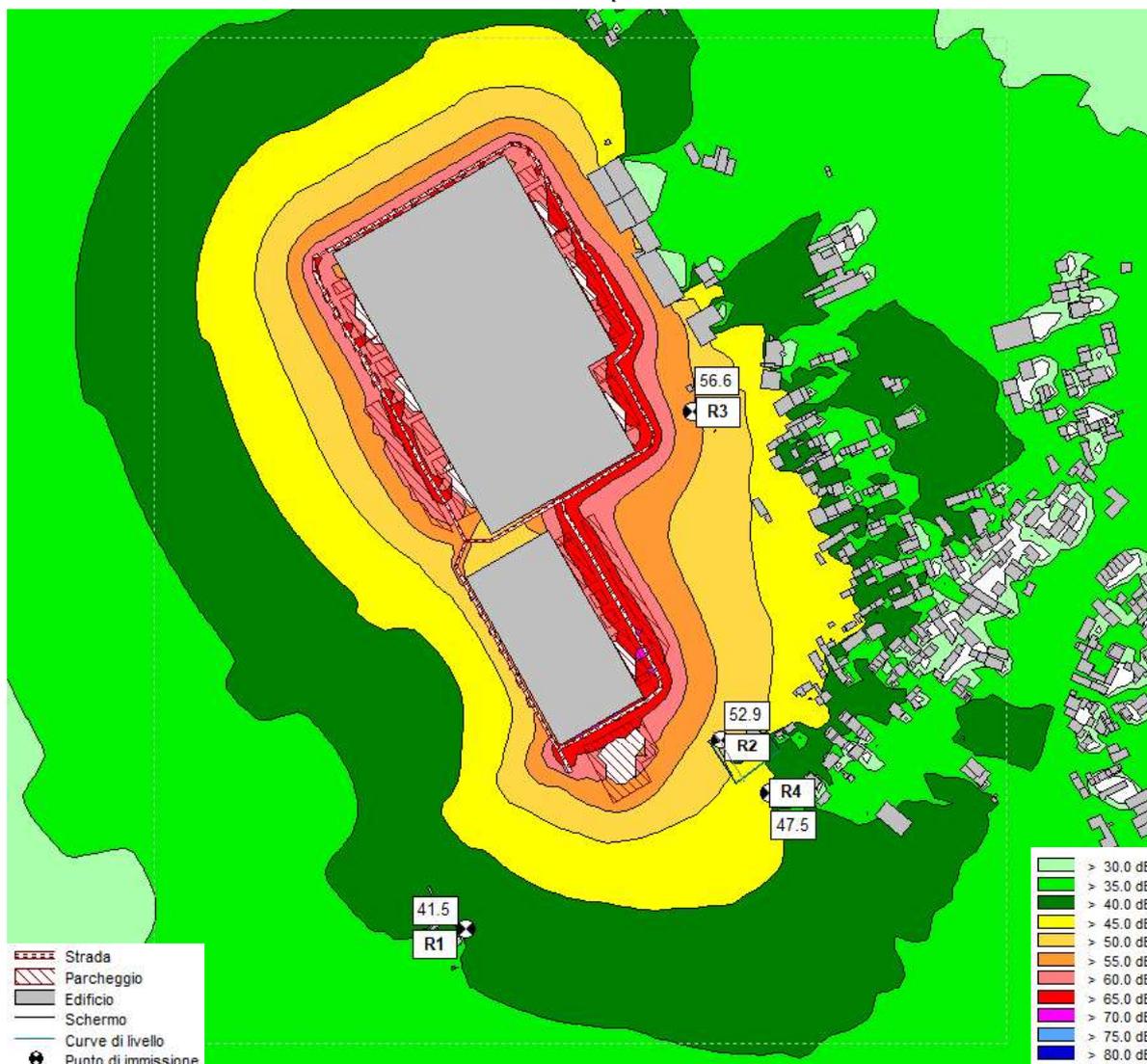
In Figura 6-5 è riportata la mappa degli isolivelli acustici per lo stato di fatto nel periodo diurno calcolata a 4 metri di altezza. La mappa riporta anche i livelli calcolati ai ricettori (i livelli devono intendersi come i valori più elevati stimati in facciata).

Tabella 6-7 - Livelli di pressione sonora ai ricettori previsti per effetto delle sorgenti interne e confronto con i limiti di emissione. In rosso i superamenti dei limiti – Scenario di punta

Ricettore	Piano	Livello stimato	Limiti di emissione
		Day	Day
		dB(A)	dB(A)
R1	PT	41,5	55

R2	PT	50,6	55
	P1	52,9	55
R3	PT	54,9	60
	P1	56,6	60
R4	PT	43,6	55
	P1	47,5	55

Figura 6-5 – Sorgenti interne - Mappa degli isolivelli acustici DIURNI calcolata a 4 metri di altezza dal suolo – Scenario di punta



6.3.2.2 Verifica del rispetto dei limiti assoluti di immissione

Il contributo complessivo ai ricettori della specifica sorgente, in uno scenario di funzionamento medio sul periodo di riferimento diurno, è tale da non comportare superamenti dei limiti assoluti di immissione. I livelli ambientali previsti ai ricettori variano tra circa 41,5 dB(A) e 54,5 dB(A) in periodo diurno.

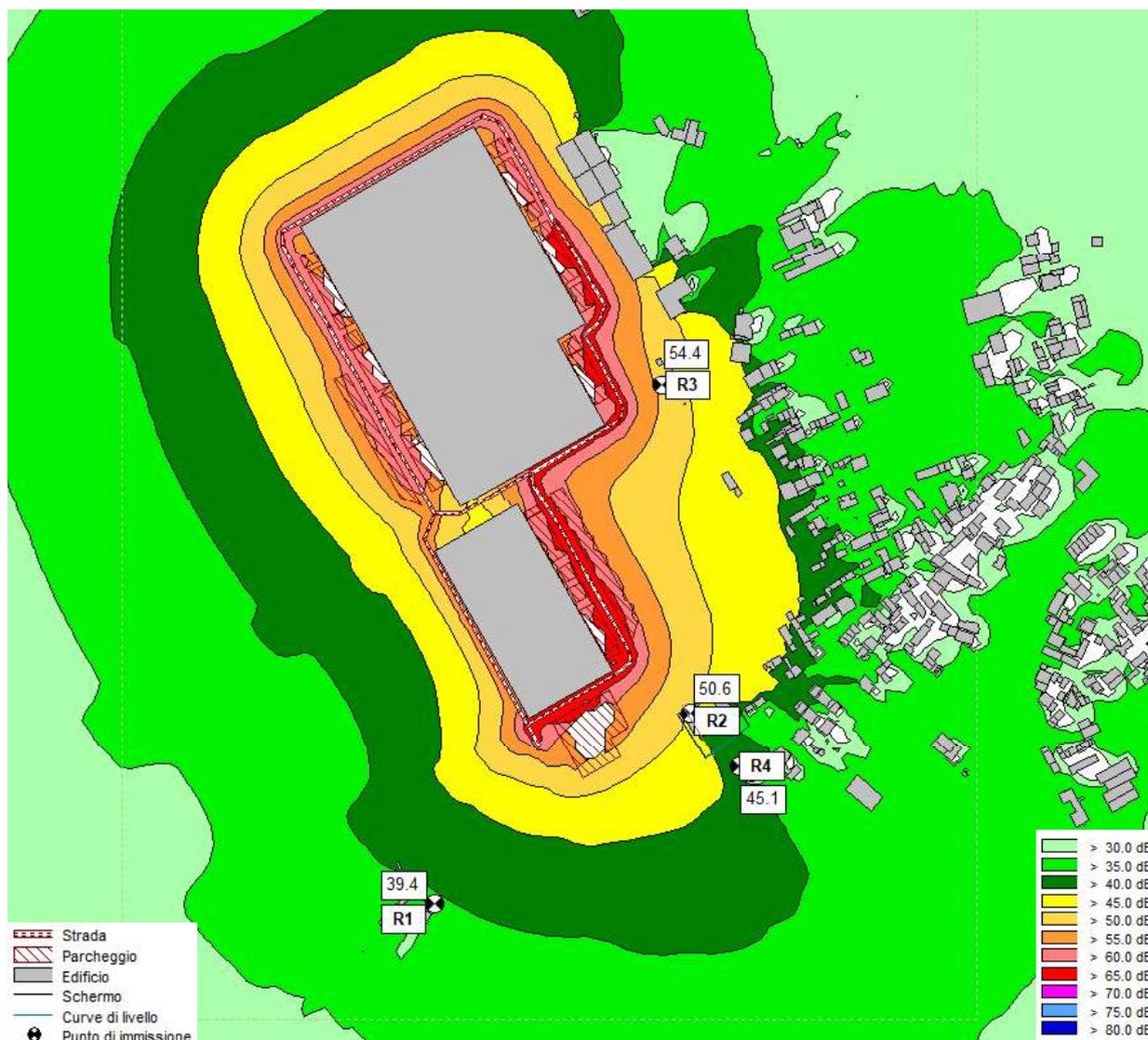
I valori utilizzati come livelli residui sono i livelli L90 misurati durante la campagna di misura.

In Figura 6-6 è riportata la mappa degli isolivelli acustici per lo stato di fatto nel periodo diurno calcolata a 4 metri di altezza. La mappa riporta anche i livelli calcolati ai ricettori (i livelli devono intendersi come i valori più elevati stimati in facciata).

Tabella 6-8 - Livelli di pressione sonora ai ricettori previsti per effetto delle sorgenti interne e confronto con i limiti assoluti di immissione. In rosso i superamenti dei limiti – Scenario medio, periodo diurno

Ricettore	Piano	Livello stimato	Livello Misurato - Residuo	Livello - ambientale	Limite di immissione
		Day	Day	Day	Day
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
R1	PT	39,4	37,6	41,6	60
R2	PT	48,1	45,4	50,0	60
	P1	50,6	45,4	51,7	60
R3	PT	52,7	43,5	53,2	65
	P1	54,4	43,5	54,7	65
R4	PT	41	45,4	46,7	60
	P1	45,1	45,4	48,3	60

Figura 6-6 – Sorgenti interne - Mappa degli isolivelli acustici DIURNI calcolata a 4 metri di altezza dal suolo – Scenario medio



6.3.2.3 Applicabilità e verifica del criterio differenziale

Successivamente alla verifica dei limiti assoluti, si è proceduto alla verifica dell'applicabilità del criterio differenziale. Tale verifica è stata fatta rispetto a degli scenari di punta orari.

In relazione al criterio differenziale l'articolo 4 del D.P.C.M. del 14/11/1997 riporta quanto segue:

1. *I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI della tabella A allegata al presente decreto.*
2. *Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:*
 - a. *se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;*
 - b. *se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.*

3. *Le disposizioni di cui al presente articolo non si applicano alla rumorosità prodotta: dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime; da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali; da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.*

Con successiva Circolare del settembre 2004, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale (GU n. 217 del 15-9-2004), il ministero, in relazione al precedente punto 2, ha precisato quanto segue.

2. *Condizioni di esclusione dal campo di applicazione del criterio differenziale: art. 4, comma 2 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997. Si fa presente che il criterio differenziale **va applicato se non è verificata anche una sola delle condizioni** di cui alle lettere a) e b) del predetto decreto:*

- *se il rumore ambientale misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) nel periodo notturno;*
- *se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) nel periodo diurno e 25 dB(A) nel periodo notturno.*

E' possibile stimare il livello di rumorosità ambientale, all'interno dell'ambiente abitativo a finestre aperte, nel periodo notturno e diurno, sottraendo, cautelativamente, 5 dB(A) ai valori di rumorosità ambientale stimata in facciata ai ricettori.

Visti i valori ottenuti, si può dire che, nello scenario d'intervento, la verifica è richiesta in corrispondenza del solo ricettore R3, in quanto il valore diurno a finestre aperte per gli altri ricettori valutati non è mai superiore a 50 dB(A).

Tabella 6-9 - Livelli di pressione sonora ai ricettori previsti per effetto delle sorgenti interne – Scenario di punta

Ricettore	Piano	Livello stimato	Livello Misurato - Residuo	Livello - ambientale
		Day	Day	Day
		dB(A)	dB(A)	dB(A)
R1	PT	41,5	37,6	43,0
R2	PT	50,6	45,4	51,7
	P1	52,9	45,4	53,6
R3	PT	54,9	43,5	55,2
	P1	56,6	43,5	56,8
R4	PT	43,6	45,4	47,6
	P1	47,5	45,4	49,6

Tabella 6-10 – Verifica dell'applicabilità del criterio differenziale – Scenario di punta. In verde i valori inferiori al limite precedentemente riportato

Sorgenti interne	In facciata	Interno FA (- 5 dB(A))
	DAY	DAY
	dB(A)	dB(A)
R1	43,0	38,0
R2	51,7	46,7

	53,6	48,6
R3	55,2	50,2
	56,8	51,8
R4	47,6	42,6
	49,6	44,6

Calcolando il differenziale diurno in corrispondenza del ricettore R3, a livello previsionale se ne stima il superamento (Tabella 6-11), motivo per cui sarà necessario implementare misure di mitigazione per risolvere tale non conformità (cfr. paragrafo 6.4).

Tabella 6-11 - Livelli di pressione sonora ai ricettori previsti per effetto delle sorgenti interne e calcolo dei valori differenziali. In rosso i superamenti del limite differenziale – Scenario di punta

Ricettore	Piano	Livello stimato	Livello Misurato - Residuo	Livello - ambientale	Differenziale	Limite differenziale
		Day	Day	Day	Day	Day
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
R3	PT	54,9	43,5	55,2	11,7	5
	P1	56,6	43,5	56,8	11,3	5

6.3.3 CALCOLO PREVISIONALE DEI LIVELLI SONORI: VERIFICA DEI LIMITI AL CONFINE DELL'AREA D'INTERVENTO – SORGENTI INTERNE

6.3.3.1 Verifica del rispetto dei limiti di emissione

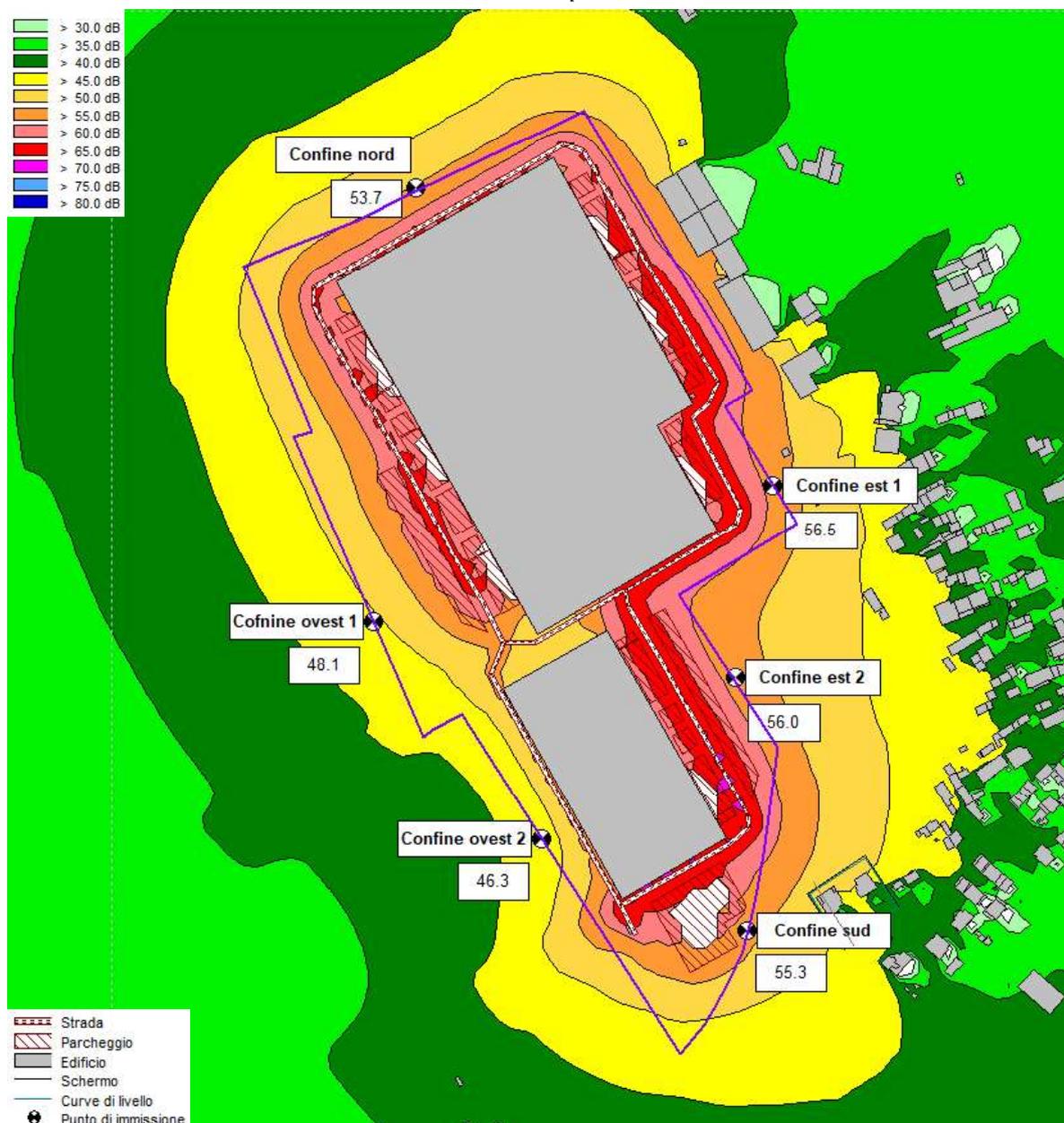
Per quanto riguarda la verifica dei limiti di emissione al confine dell'area di proprietà (cfr. paragrafo 5.1), i livelli al confine variano tra circa 46,5 dB(A) e 56,5 dB(A) in periodo diurno, valori che non comportano superamenti dei limiti di emissione al confine.

In Figura 6-7 è riportata la mappa degli isolivelli acustici per lo stato di fatto nel periodo diurno calcolata a 4 metri di altezza. Le mappe riportano i livelli calcolati al confine.

Tabella 6-12 - Livelli di pressione sonora previsti al confine per effetto delle sorgenti interne e confronto con i limiti di emissione. In rosso i superamenti dei limiti – Scenario di punta

Sorgenti interne		Lvl stimato	Limite di emissione
		Giorno	Giorno
		dB(A)	dB(A)
Confine nord	1,5 m	53,7	V / 65
Confine est 1	1,5 m	56,5	V / 65
Confine est 2	1,5 m	56	V / 65
Confine ovest 1	1,5 m	48,1	V / 65
Confine ovest 2	1,5 m	46,3	V / 65
Confine sud	1,5 m	55,3	V / 65

Figura 6-7 – Sorgenti interne. Mappa degli isolivelli acustici DIURNI calcolata a 4 metri di altezza dal suolo – Scenario di punta



6.4 DESCRIZIONE DEI PROVVEDIMENTI ATTI A CONTENERE I LIVELLI SONORI EMESSI

Come messo in evidenza in precedenza, a livello previsionale si verifica il superamento del limite differenziale diurno in corrispondenza del ricettore R3.

Di conseguenza, viene ipotizzata l'installazione di una barriera di altezza pari a 4,5 m e lunghezza pari a circa 140 m come indicato in Figura 6-8.

Visti i valori ottenuti, si può dire che, a valle di tale mitigazione, la verifica del differenziale non è più richiesta in corrispondenza di alcun ricettore, in quanto i valori diurni a finestre aperte anche per il ricettore R3 non sono mai superiori a 50 dB(A).

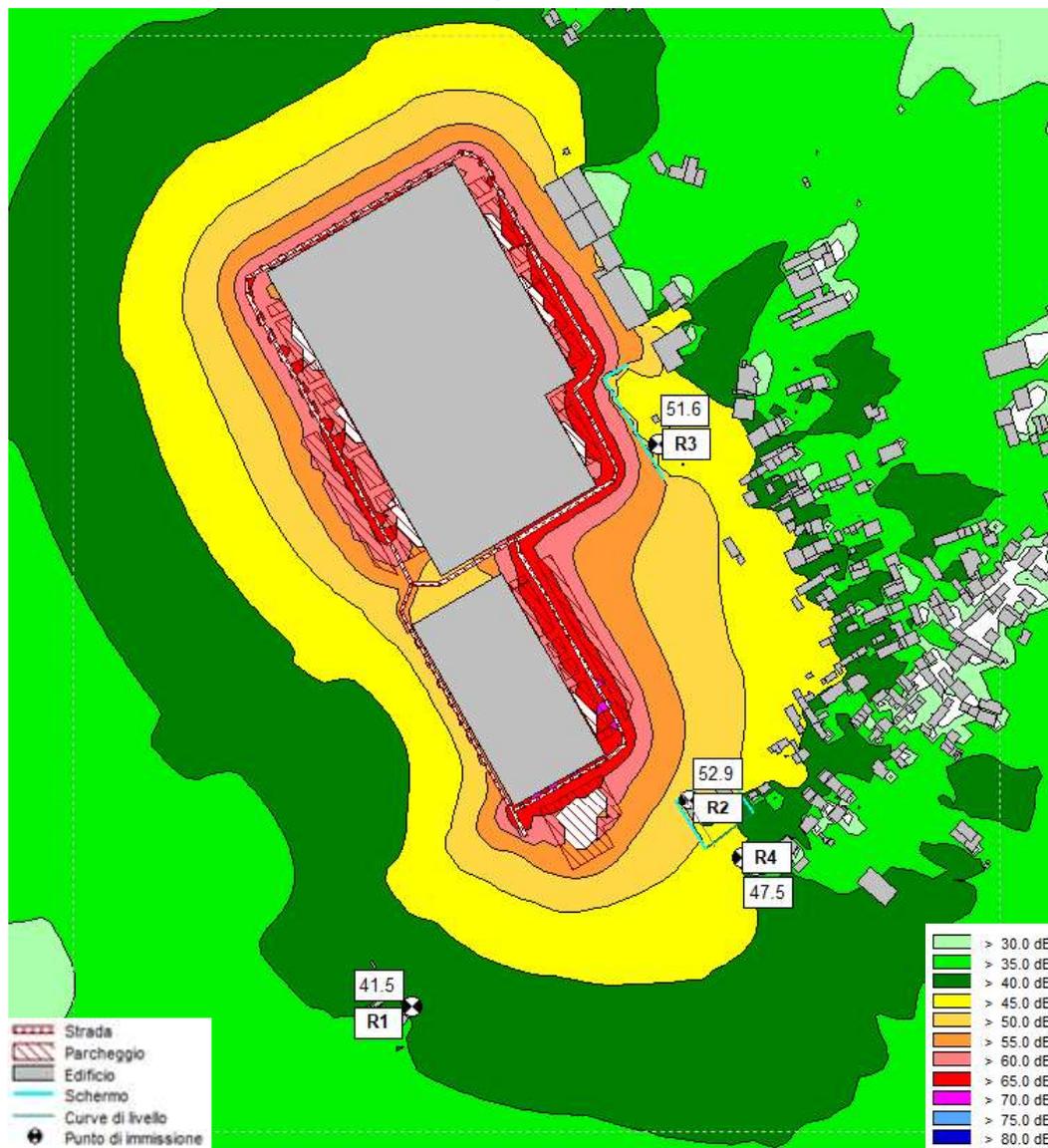
Tabella 6-13 - Livelli di pressione sonora ai ricettori previsti per effetto delle sorgenti interne – Scenario di punta - MITIGATO

Ricettore	Piano	Livello stimato	Livello Misurato - Residuo	Livello - ambientale
		Day	Day	Day
		dB(A)	dB(A)	dB(A)
R1	PT	41,5	37,6	43,0
R2	PT	50,6	45,4	51,7
	P1	52,9	45,4	53,6
R3	PT	43,8	43,5	46,6
	P1	51,6	43,5	52,2
R4	PT	43,6	45,4	47,6
	P1	47,5	45,4	49,6

Tabella 6-14 – Verifica dell'applicabilità del criterio differenziale – Scenario di punta. In verde i valori inferiori al limite precedentemente riportato - MITIGATO

Sorgenti interne	In facciata	Interno FA (- 5 dB(A))
	DAY	DAY
	dB(A)	dB(A)
R3	46,6	41,6
	52,5	47,2

Figura 6-8 – Sorgenti interne - Mappa degli isolivelli acustici DIURNI calcolata a 4 metri di altezza dal suolo – Scenario di punta - MITIGATO



6.5 PROGRAMMA DEI RILEVAMENTI DI VERIFICA

Le stime effettuate dovranno essere verificate con opportuna campagna di rilievi fonometrici dopo la realizzazione delle opere al fine di confrontare la situazione acustica effettiva con quella prevista a calcolo.

7 CONCLUSIONI

La presente relazione contiene la valutazione previsionale di impatto acustico relativa alla proposta di piano di lottizzazione in variante al vigente PGT per la realizzazione di un di un complesso avente destinazione d'uso logistica, con sviluppo in otto blocchi funzionali con ingresso comune, su aree attualmente ad uso agricolo, in Comune di Badia Pavese (PV).

In considerazione della natura dell'insediamento previsto, delle caratteristiche dell'area in cui sarà realizzato e della tipologia delle attività previste, nella presente valutazione di impatto acustico sono state prese in esame le sorgenti di rumore rappresentate: dal traffico veicolare indotto, dalle baie di carico/scarico, dalla viabilità interna al comparto e dai parcheggi pertinenziali. Dal punto di vista temporale sono state effettuate valutazioni e analisi modellistiche relativamente al solo periodo di funzionamento del polo logistico, ovvero quello diurno.

Nella valutazione di impatto acustico sono stati presi in considerazione i seguenti scenari, con i relativi scenari di viabilità:

- Scenario attuale;
- Scenario di intervento.

Dalle analisi e valutazioni effettuate, relativamente al contributo del traffico veicolare indotto l'impatto dovuto all'incremento del traffico risulta trascurabile in corrispondenza di tutti i ricettori.

Per quanto riguarda, invece, le sorgenti fisse interne all'area d'intervento, l'insieme di tali sorgenti può essere intesa come sorgente sonora specifica, ovvero una sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico e che concorre al livello di rumore ambientale (*art. 2 - come modificato dall'art. 9, dall'art. 18 e dall'art. 24 del d.lgs. n. 42 del 2017 - , comma 1, lett. d) bis - Legge 26 ottobre 1995, n. 447*). I livelli stimati, da intendersi come valori di immissione specifici della sorgente analizzata, sono stati calcolati presso ciascun piano degli edifici ricettori (*art. 2 - come modificato dall'art. 9, dall'art. 18 e dall'art. 24 del d.lgs. n. 42 del 2017 - , comma 1, lett. h) bis - Legge 26 ottobre 1995, n. 447*).

Relativamente al solo periodo diurno:

- i contributi ai ricettori della specifica sorgente, calcolati a livello previsionale, variano tra circa 41,5 dB(A) e 56,5 dB(A): i valori risultano conformi ai limiti di emissione;
- il contributo complessivo ai ricettori della specifica sorgente, in uno scenario di funzionamento medio sul periodo di riferimento, è tale da non comportare superamenti dei limiti assoluti di immissione. I livelli ambientali previsti ai ricettori variano tra circa 41,5 dB(A) e 54,5 dB(A);
- i livelli di emissione al confine variano tra circa 46,5 dB(A) e 56,5 dB(A) e non comportano superamenti dei limiti di emissione applicabili;
- per quanto riguarda i limiti di immissione differenziali, nello scenario d'intervento la verifica è richiesta in corrispondenza del solo ricettore R3, in quanto il valore diurno a finestre aperte per gli altri ricettori valutati non è mai superiore a 50 dB(A). Calcolando il differenziale diurno in corrispondenza del ricettore R3, a livello previsionale se ne stima il superamento.

Di conseguenza, è quindi necessario prevedere interventi di mitigazione.

L'intervento di mitigazione ipotizzato è l'installazione di una barriera di altezza pari a 4,5 m e lunghezza pari a circa 140 m lungo il confine di proprietà, a protezione del ricettore R3. Visti i valori ottenuti, si può dire che, a valle di tale mitigazione, la verifica del differenziale non è più richiesta in

corrispondenza di alcun ricettore, in quanto i valori diurni a finestre aperte anche per il ricettore R3, non sono mai superiori a 50 dB(A).

Le stime effettuate dovranno essere verificate, con opportuna campagna di rilievi fonometrici, in condizioni di normale attività del polo logistico.

8 APPENDICE 1 - QUADRO NORMATIVO E TERMINOLOGIA

8.1 VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

La legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26 ottobre 1995, richiede una valutazione previsionale di impatto acustico relativamente ad interventi che prevedono la realizzazione, la modifica o il potenziamento di opere particolarmente rumorose. Le categorie di insediamenti che necessitano di una valutazione previsionale di impatto acustico, elencate nel comma 2 dell'articolo 8 della Legge n°447 sopra citata, sono le seguenti:

- a) aeroporti, aviosuperfici, eliporti;
- b) strade di tipo A (autostrade), B (strade extraurbane principali), C (strade extraurbane secondarie), D (strade urbane di scorrimento), E (strade urbane di quartiere) e F (strade locali), secondo la classificazione di cui al decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni;
- c) discoteche;
- d) circoli privati e pubblici esercizi ove sono installati macchinari o impianti rumorosi;
- e) impianti sportivi e ricreativi;
- f) ferrovie e altri sistemi di trasporto collettivo su rotaia.

8.2 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Sulla base degli artt. 4 e 6 della Legge Quadro 447/95, il territorio comunale viene suddiviso in sei classi aventi destinazioni d'uso differenti, queste classi, già introdotte dal D.P.C.M. 01/03/91, sono riproposte nella Tabella A del D.P.C.M. 14/11/97, ovvero:

Tabella 8-1 – Definizione classi di zonizzazione acustica (Tabella A del D.P.C.M. 14/11/97).

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

Poiché a ciascuna di tali classi sono associati dei valori limite per i livelli sonori, l'art. 4 comma 1 lettera a della Legge Quadro 447/95 evidenzia che non può essere previsto il contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, i cui valori limite si discostino in misura superiore a 5 dB(A).

La zonizzazione acustica è di competenza dei singoli comuni; se essi hanno provveduto a predisporla, come nel presente caso, si applica quanto previsto dalla Legge Quadro n° 447/1995 e dai relativi decreti attuativi.

8.3 LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE

La definizione di appartenenza di un'area ad una precisa Classe prevista dal d.P.C.M. 14/11/1997 consente di individuare a quali limiti assoluti di immissione il clima acustico debba corrispondere. Si ricorda che i limiti assoluti di immissione sono definiti come: "Il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori".

La Tabella C, richiamata all'art. 3 del d.P.C.M. 14/11/1997, identica alla Tabella 2 del d.P.C.M. 01/03/1991, contiene i limiti da rispettare con riferimento alla suddivisione del territorio comunale in classi di destinazione d'uso:

Tabella 8-2 - Valori limite di immissione (Tabella C D.P.C.M. 14/11/1997).

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno
		Limiti massimi [dB(A)]	Limiti massimi [dB(A)]
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Dove per tempo di riferimento, o periodo, diurno si intende la fascia oraria 06 - 22 e per tempo di riferimento, o periodo, notturno la fascia oraria 22 - 06.

8.4 LIMITI DI IMMISSIONE DIFFERENZIALI

Il d.P.C.M. 14/11/1997, come il d.P.C.M. 01/03/1991, prescrive che, per zone non esclusivamente industriali, non devono essere superate, all'interno degli ambienti abitativi, differenze massime tra il livello di rumore ambientale ed il livello del rumore residuo pari a 5 dB(A) di giorno e 3 dB(A) di notte (cfr. d.P.C.M. 14/11/1997, art. 4 comma 1).

Il rumore ambientale è definito come: "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 residuo è invece "il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante". Esso deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

All'art. 2 comma 2 del decreto citato, si specifica, inoltre, che: "Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile":

- se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;

- b. se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) nel periodo diurno ed a 25 dB(A) in quello notturno.

Si precisa che la Circolare del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 6 settembre 2004, si esprime specificando che il criterio differenziale non si applica se è verificata anche una sola delle due condizioni precedentemente esposte.

8.5 LIMITI DI EMISSIONE

La Legge Quadro n° 447/1995 introduce, rispetto al d.P.C.M. 01/03/1991, il concetto di valore limite di emissione (cfr. art.2 comma 1 lettera e) che viene poi ripreso e precisato all'interno del già citato d.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"; il valore di emissione si configura dunque come il rumore immesso in tutte le zone circostanti ad opera di una singola sorgente sonora. Si consideri infatti che su un determinato territorio possono sommarsi contributi di rumore provenienti da sorgenti diverse (fisse e mobili).

I valori limite di emissione sono riportati nella Tabella B e si applicano a tutte le aree del territorio circostanti le sorgenti stesse, secondo la rispettiva classificazione in zone.

Tabella 8-3 - Valori limite di emissione (Tabella B, D.P.C.M. 14/11/1997).

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno
		Limiti massimi [dB(A)]	Limiti massimi [dB(A)]
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

Come si può osservare, tali valori sono più severi di 5 dB(A) rispetto ai valori limite assoluti di immissione.

8.6 VALORI DI QUALITÀ

Valori di rumore da conseguire nel breve, medio e lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.

Tabella 8-4 - Valori di qualità (Tabella D, D.P.C.M. 14/11/1997).

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno
		Limiti massimi [dB(A)]	Limiti massimi [dB(A)]
I	Aree particolarmente protette	47	37
II	Aree prevalentemente residenziali	52	42
III	Aree di tipo misto	57	47
IV	Aree di intensa attività umana	62	52
V	Aree prevalentemente industriali	67	57
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

8.7 REGIME TRANSITORIO

Nel regime transitorio, la piena applicazione della nuova disciplina è subordinata al verificarsi successivo di specifici adempimenti, e cioè:

- all'emanazione di appositi D.P.C.M. che fissino i limiti di accettabilità delle emissioni sonore per le varie sorgenti considerate;
- all'emanazione delle leggi regionali che stabiliscano i criteri ai quali i comuni dovranno conformarsi per la classificazione acustica del proprio territorio;
- alla zonizzazione del territorio comunale;
- alla predisposizione dei piani comunali di risanamento.

Fino all'avvenuta adozione di tali provvedimenti, continuano ad essere applicate le disposizioni contenute nel D.P.C.M. 1° marzo 1991, nelle parti residue dopo la sentenza di illegittimità costituzionale n. 517/1991 e non in contrasto con i principi della legge quadro, così che gli unici limiti da rispettare sono quelli indicati nell'art. 6 del D.P.C.M. 1° marzo 1991.

In attesa della classificazione del territorio comunale nelle zone acustiche previste dalla legge, si applicano i soli limiti di accettabilità (immissioni) stabiliti nella tabella di cui all'art. 6 del D.P.C.M. 1° marzo 1991, secondo la disciplina transitoria prevista dall'art. 15, comma 2.

Tali limiti sono i seguenti:

Zonizzazione	Limite Diurno Leq (A)	Limite Notturno Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Per le zone non esclusivamente industriali (e cioè le prime 3), oltre ai limiti massimi di rumore da rispettare, potrebbe applicarsi anche il criterio del rumore differenziale (inteso come differenza tra il rumore ambientale ed il rumore residuo) secondo i seguenti limiti: 5 dB(A) per il periodo diurno (dalle h. 6.00 alle ore 22.00) e 3 dB(A) per il periodo notturno (dalle h. 22.00 alle 6.00) (D.P.C.M. 1° marzo 1991, art. 6, secondo comma e All. A, n. 11). La misura va effettuata all'interno degli ambienti abitativi e nel tempo di osservazione del fenomeno acustico.

8.8 IMMISSIONI SONORE DOVUTE AD INFRASTRUTTURE STRADALI E FERROVIARIE

Per le infrastrutture ferroviarie, il DPR del 18 novembre 1998 n. 459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario", stabilisce i limiti di immissione acustica che devono essere rispettati.

Per tutte le infrastrutture ferroviarie viene definita una fascia di pertinenza che si estende fino a 250 m di distanza per ciascun lato a partire dalla mezzeria dei binari più esterni.

- Per le nuove linee realizzate in affiancamento a linee esistenti, per le infrastrutture esistenti, per le loro varianti e per le infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto inferiore a 200 km/h, la fascia di pertinenza è suddivisa in due parti: la prima, collocata più vicina all'infrastruttura ferroviaria ha una larghezza di 100 m ed è denominata fascia A; la seconda, più distante dall'infrastruttura ferroviaria, ha una larghezza di 150 m e viene denominata fascia B.
- Per le infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h la fascia è unica.

Il decreto indica i limiti che devono essere rispettati e verificati a 1 m di distanza dalla facciata, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione, per i ricettori situati all'interno delle fasce di pertinenza. Tali limiti sono riportati nella Tabella 8-5. (Il Decreto 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" in merito alla misura del rumore ferroviario indica che il microfono deve essere posto ad una distanza di 1 m dalle facciate di edifici esposti ai livelli sonori più elevati e ad una quota da terra pari a 4 m).

Tabella 8-5 - Limiti di immissione infrastrutture ferroviarie (ex DPR 459/98).

TIPO DI RICETTORE	LIVELLO EQUIVALENTE NEL PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO (ORE 6÷22) (dBA)	LIVELLO EQUIVALENTE NEL PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO (ORE 22÷6) (dBA)
<i>Ospedali, case di cura e riposo</i>	50	40
<i>Scuole</i>	50	-
<i>Per gli altri ricettori in fascia unica o in fascia B</i>	65	55
<i>Per gli altri ricettori in fascia A</i>	70	60

Il DPR 459/98 indica che al di fuori della fascia di pertinenza devono essere rispettati i limiti di immissione stabiliti dal DPCM 14.11.97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio che devono essere stabilite dai Comuni mediante l'adozione del Piano di Classificazione Acustica. Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995 n° 447, i limiti di immissione non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione. Inoltre alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture ferroviarie non si applicano le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione indicati dal DPCM 14.11.97.

Qualora i limiti individuati dal DPR 459/98 non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale, si evidenzi l'opportunità di procedere a interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei limiti riportati in Tabella 4 16, valutati al centro della stanza più esposta, a finestre chiuse, a 1.5 m di altezza dal pavimento.

Tabella 8-6 - Limiti di immissione infrastrutture ferroviarie (ex DPR 459/98).

TIPO DI RICETTORE	PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO (ORE 6÷22) (dBA)	PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO (ORE 22÷6) (dBA)
Ospedali, case di cura e riposo	-	35
Scuole	45	-
Per gli altri ricettori	-	40

In relazione alle infrastrutture stradali il 30 marzo 2004 è stato emanato il D.P.R. 142, nel quale sono definiti i limiti di immissione sonora ammissibili per le differenti tipologie di strade (vedi tabelle successive).

Tabella 8-7 - Limiti di immissione sonora nelle fasce di pertinenza per le strade di nuova realizzazione.

Tipo di strada*	Ampiezza fascia di pertinenza (m)	Scuole**, ospedali, case di cura e di riposo (dBA)		Altri ricettori (dBA)	
		Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
A-autostrada	250	50	40	65	55
B-extraurbana principale	250	50	40	65	55
C-extraurbana secondaria (C1)	250	50	40	65	55
C-extraurbana secondaria (C2)	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 nella tab. C del DPCM 14/11/97 e comunque coerente con la zonizzazione acustica comunale			
F-locale	30				

*: secondo il codice della strada.

** : per le scuole vale solo il limite diurno.

Tabella 8-8 - Limiti di immissione sonora nelle fasce di pertinenza per le strade esistenti e assimilabili (ampliamenti, affiancamenti e varianti).

Tipo di strada*	Ampiezza fascia di pertinenza (m)	Scuole**, ospedali, case di cura e di riposo (dBA)		Altri ricettori (dBA)	
		Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
A-autostrada	100 (fascia A)	50	40	70	60
	150 (fascia B)			65	55
B-extraurbana principale	100 (fascia A)	50	40	70	60
	150 (fascia B)			65	55
C-extraurbana secondaria (Ca - carreggiate separate)	100 (fascia A)	50	40	70	60
	150 (fascia B)			65	55
C-extraurbana secondaria (Cb - tutte le altre)	100 (fascia A)	50	40	70	60
	50 (fascia B)			65	55
Da-urbana di scorrimento (carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
Db-urbana di scorrimento (tutte le altre)	100	50	40	65	55
E-urbana di quartiere	30	Definiti dai comuni nel rispetto dei valori riportati nella tab. C del DPCM 14/11/97 e comunque coerente con la zonizzazione acustica comunale			
F-locale	30				

*: secondo il codice della strada.

** : per le scuole vale solo il limite diurno.

A seguito dell'emanazione del D.P.R. n° 142 del 30/03/2004: "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare", pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 01/06/2004 ed in vigore dal 16/06/2004, vengono normati ai ricettori individuati, se ricadenti in fascia di pertinenza, i limiti di immissione stradale ad opera della sola infrastruttura vicina di pertinenza.

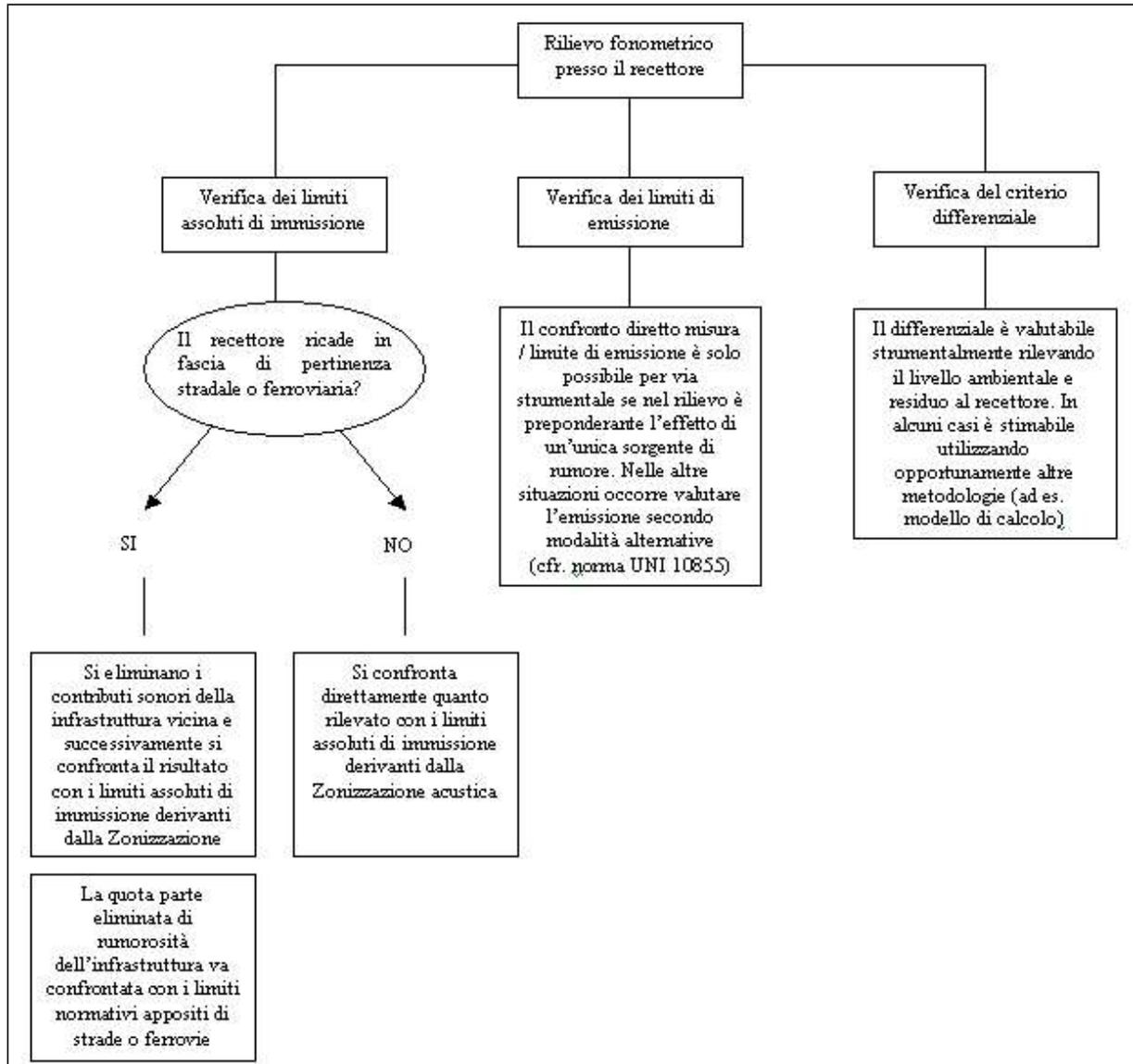
Ne consegue che:

1. se un recettore ricade nella fascia di pertinenza di un'infrastruttura, è necessario scorporare dal rilievo fonometrico effettuato la rumorosità dovuta al transito dei veicoli su quella infrastruttura; rumorosità che da sola risponde ai dettami del decreto citato e non concorre pertanto al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione al recettore. Il confronto fra quanto rilevato ed i limiti assoluti di immissione di zona derivanti dalla zonizzazione acustica vigente viene quindi effettuato sui livelli sonori che escludono l'apporto di rumorosità dell'infrastruttura di pertinenza;
2. se un recettore non ricade in alcuna fascia di pertinenza è lecito effettuare immediatamente il confronto fra quanto rilevato ed i limiti assoluti di zona derivanti dalla zonizzazione acustica vigente in quanto le infrastrutture, in questo caso, concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione al recettore individuato.

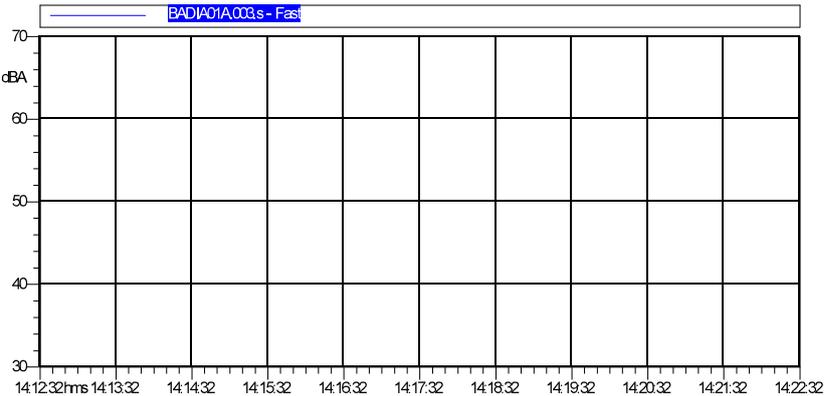
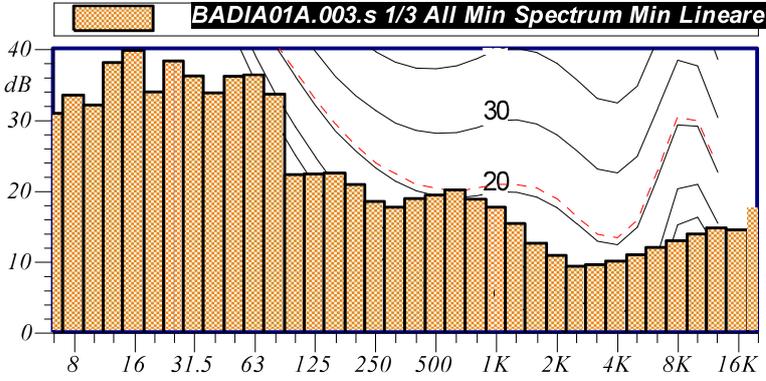
Medesimo discorso è valido per il rumore immesso nel territorio ad opera delle infrastrutture ferroviarie (il cui apporto di rumorosità all'interno delle fasce di pertinenza è normato dal D.P.R. n° 459 del 18/11/1998).

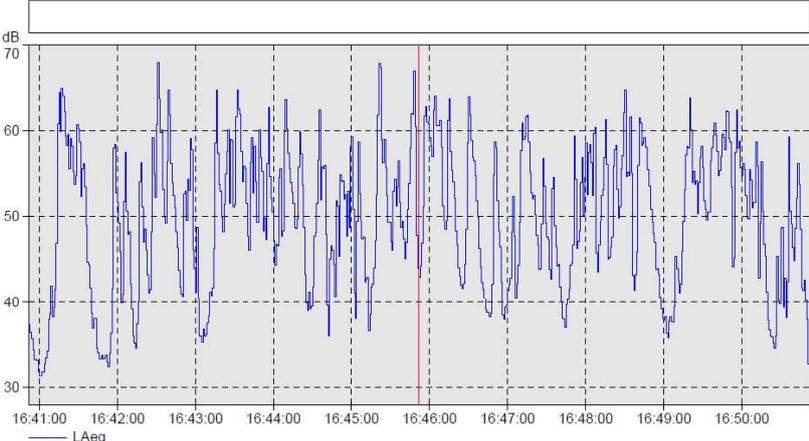
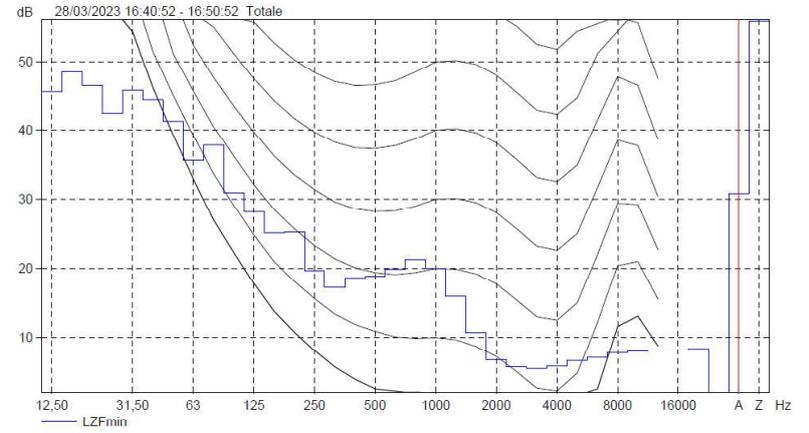
L'iter standard di valutazione di quanto rilevato presso un recettore è dunque così riassumibile:

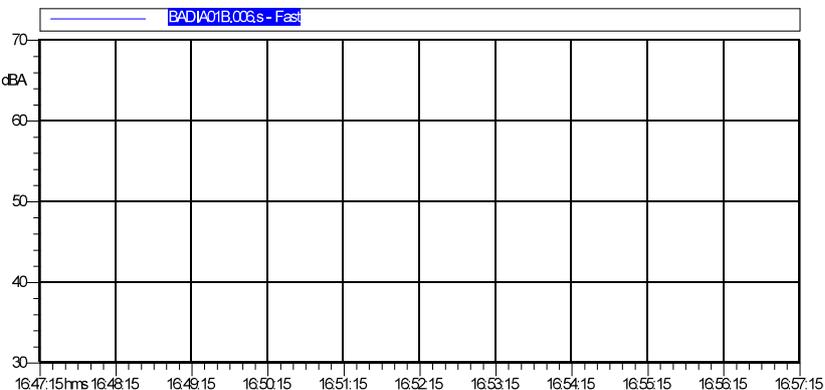
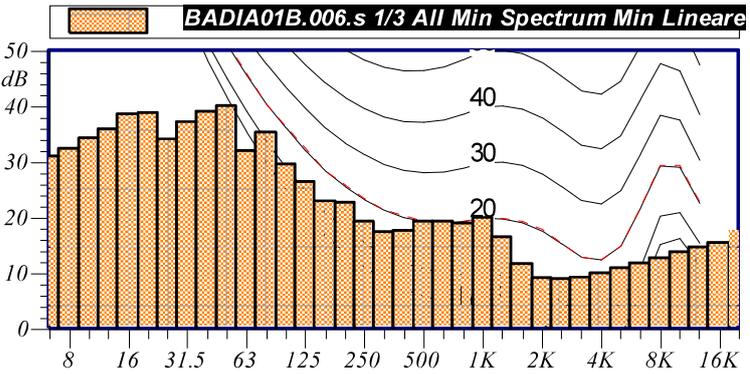
Figura 8-1 - Iter di valutazione rumore presso ricettore.

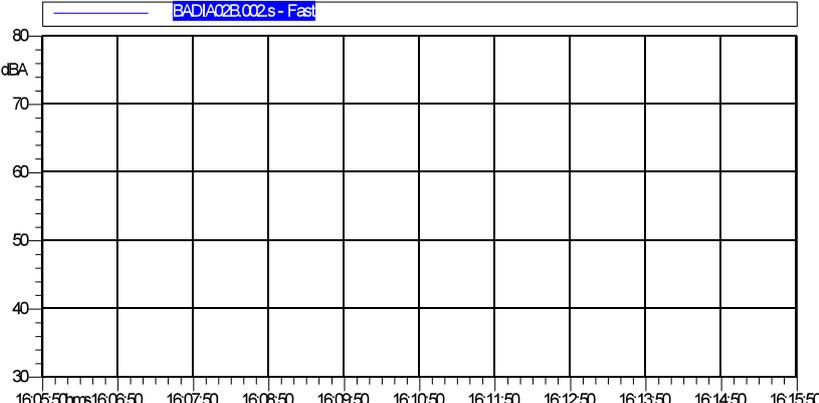
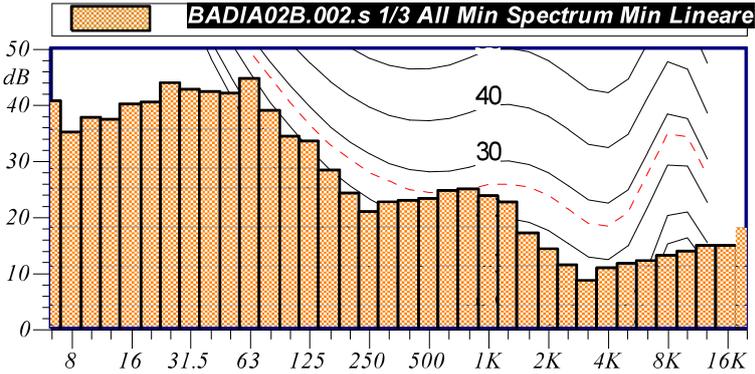


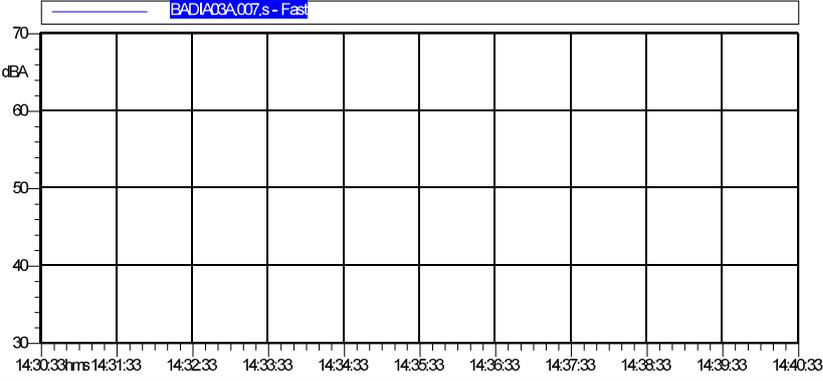
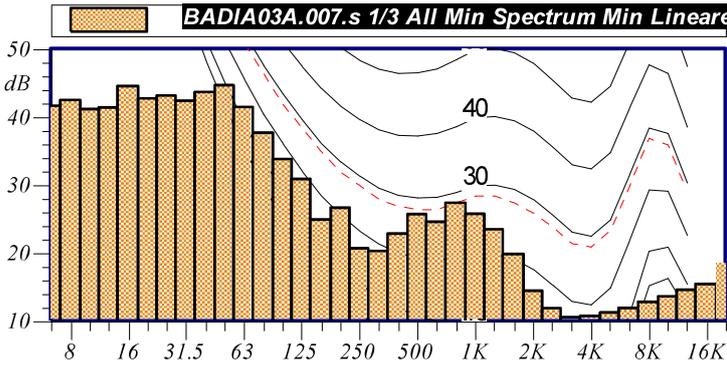
9 APPENDICE 2 – SCHEDE DEI PUNTI DI MISURA

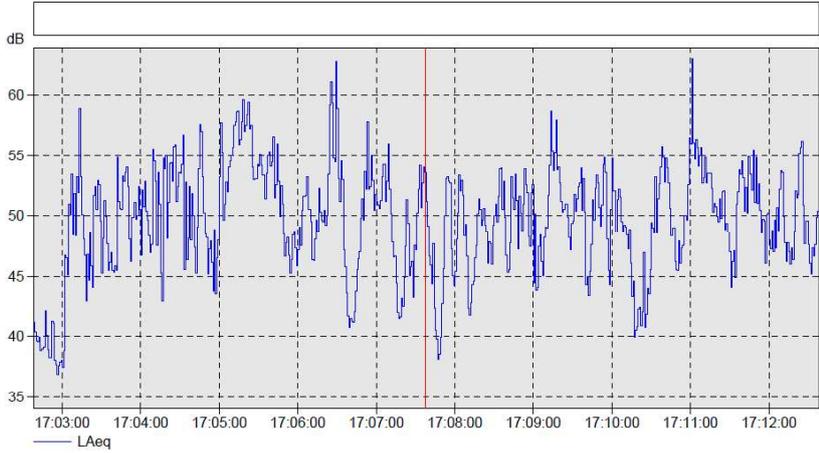
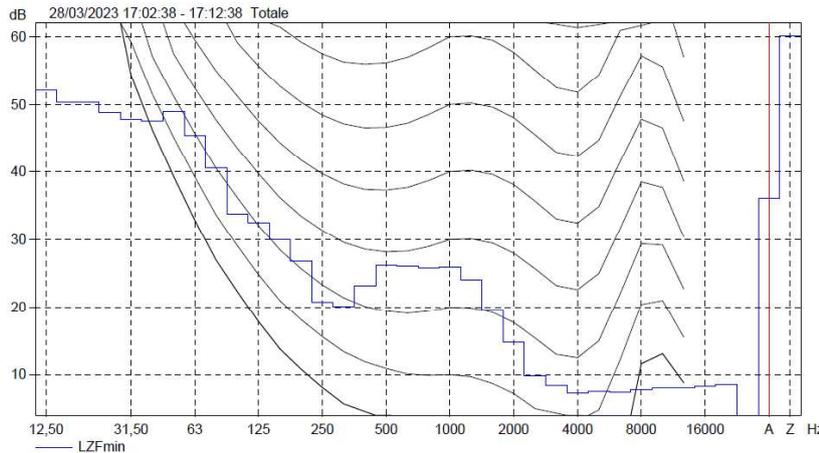
R01-A	MISURA PUNTUALE								
	<p>Strumento impiegato: LxT1 0006376 Altezza da terra [m]: 1,5</p> <p>Inizio misura: Mar. 28/03/2023 14:12:32 Fine misura: Mar. 28/03/2023 14:21:46</p> <p>LAeq misurato: 54,3 dB(A) LAeq arrotondato⁽¹⁾: 54,5 dB(A) L90 misurato: 37,5 dB(A) L90 arrotondato⁽¹⁾: 37,5 dB(A)</p>								
TIME HISTORY	Note:								
	<p>Condizione fonti di rumore: Traffico stradale e rumore di fondo</p> <p>Condizioni meteo: cielo sereno vento debole precipitazioni assenti</p> <p>C.I.: non presenti C.T.: non presenti</p>								
ANALISI IN TERZI D'OTTAVA E PERCENTILI	Note sulla misura:								
	<p>Percentili</p> <table border="1" data-bbox="1070 1585 1422 1742"> <tr> <td>L1: 64,3 dBA</td> <td>L90: 37,5 dBA</td> </tr> <tr> <td>L5: 60,6 dBA</td> <td>L95: 35,6 dBA</td> </tr> <tr> <td>L10: 58,8 dBA</td> <td>L99: 32,3 dBA</td> </tr> <tr> <td>L50: 47,6 dBA</td> <td></td> </tr> </table> <p>(1) Secondo quanto disposto dal D.P.C.M. 01/03/1991 Allegato B Punto 3 "Rilevamento del livello di rumore" e dal D.M. 16-03-98 Allegato B punto 3, la misura deve essere arrotondata a 0,5 dB.</p>	L1: 64,3 dBA	L90: 37,5 dBA	L5: 60,6 dBA	L95: 35,6 dBA	L10: 58,8 dBA	L99: 32,3 dBA	L50: 47,6 dBA	
L1: 64,3 dBA	L90: 37,5 dBA								
L5: 60,6 dBA	L95: 35,6 dBA								
L10: 58,8 dBA	L99: 32,3 dBA								
L50: 47,6 dBA									

R01-B	MISURA PUNTUALE
	<p>Strumento impiegato: B&K 2250 Altezza da terra [m]: 1,5</p> <p>Inizio misura: Mar. 28/03/2023 15:40:52 Fine misura: Mar. 28/03/2023 15:50:52</p> <p>LAeq misurato: 55,7 dB(A) LAeq arrotondato⁽¹⁾: 55,5 dB(A) L90 misurato: 37,6 dB(A) L90 arrotondato⁽¹⁾: 37,5 dB(A)</p>
TIME HISTORY	Note:
	<p>Condizione fonti di rumore: Traffico stradale e rumore di fondo</p> <p>Condizioni meteo: cielo sereno vento debole precipitazioni assenti</p> <p>C.I.: non presenti C.T.: non presenti</p>
ANALISI IN TERZI D'OTTAVA E PERCENTILI	Note sulla misura: Nessuna.
	<p>Percentili</p> <p>L1 = 65,3 dB L5 = 62,1 dB L10 = 60,1 dB L50 = 49,7 dB L90 = 37,6 dB L95 = 35,2 dB L99 = 32,4 dB</p> <p>(1) Secondo quanto disposto dal D.P.C.M. 01/03/1991 Allegato B Punto 3 "Rilevamento del livello di rumore" e dal D.M. 16-03-98 Allegato B punto 3, la misura deve essere arrotondata a 0,5 dB.</p>

<p>R02-A</p> 	<p>MISURA PUNTUALE</p> <p>Strumento impiegato: LxT1 0006376 Altezza da terra [m]: 1,5</p> <p>Inizio misura: Mar. 28/03/2023 13:53:08 Fine misura: Mar. 28/03/2023 14:02:50</p> <p>LAeq misurato: 60,1 dB(A) LAeq arrotondato⁽¹⁾: 60,0 dB(A) L90 misurato: 45,7 dB(A) L90 arrotondato⁽¹⁾: 45,5 dB(A)</p>								
<p>TIME HISTORY</p> 	<p>Note:</p> <p>Condizione fonti di rumore: Rumore di fondo</p> <p>Condizioni meteo: cielo sereno vento debole precipitazioni assenti</p> <p>C.I.: non presenti C.T.: non presenti</p>								
<p>ANALISI IN TERZI D'OTTAVA E PERCENTILI</p> 	<p>Note sulla misura: Nessuna.</p> <p>Percentili</p> <table border="1" data-bbox="1077 1344 1420 1500"> <tr> <td>L1: 64.7 dBA</td> <td>L90: 37.2 dBA</td> </tr> <tr> <td>L5: 61.8 dBA</td> <td>L95: 34.8 dBA</td> </tr> <tr> <td>L10: 59.7 dBA</td> <td>L99: 31.8 dBA</td> </tr> <tr> <td>L50: 49.7 dBA</td> <td></td> </tr> </table> <p>(1) Secondo quanto disposto dal D.P.C.M. 01/03/1991 Allegato B Punto 3 "Rilevamento del livello di rumore" e dal D.M. 16-03-98 Allegato B punto 3, la misura deve essere arrotondata a 0,5 dB.</p>	L1: 64.7 dBA	L90: 37.2 dBA	L5: 61.8 dBA	L95: 34.8 dBA	L10: 59.7 dBA	L99: 31.8 dBA	L50: 49.7 dBA	
L1: 64.7 dBA	L90: 37.2 dBA								
L5: 61.8 dBA	L95: 34.8 dBA								
L10: 59.7 dBA	L99: 31.8 dBA								
L50: 49.7 dBA									

R02-B	MISURA PUNTUALE								
	<p>Strumento impiegato: LxT1 0006376 Altezza da terra [m]: 1,5</p> <p>Inizio misura: Mar. 28/03/2023 16:05:50 Fine misura: Mar. 28/03/2023 16:15:50</p> <p>LAeq misurato: 60,6 dB(A) LAeq arrotondato⁽¹⁾: 60,5 dB(A) L90 misurato: 45,1 dB(A) L90 arrotondato⁽¹⁾: 45,0 dB(A)</p>								
TIME HISTORY	Note:								
	<p>Condizione fonti di rumore: Traffico stradale e rumore di fondo</p> <p>Condizioni meteo: cielo sereno vento debole precipitazioni assenti</p> <p>C.I.: non presenti C.T.: non presenti</p>								
ANALISI IN TERZI D'OTTAVA E PERCENTILI	Note sulla misura:								
	<p>Percentili</p> <table border="1" data-bbox="1034 1375 1382 1525"> <tr> <td>L1: 73.5 dBA</td> <td>L90: 45.1 dBA</td> </tr> <tr> <td>L5: 66.2 dBA</td> <td>L95: 43.2 dBA</td> </tr> <tr> <td>L10: 61.9 dBA</td> <td>L99: 40.1 dBA</td> </tr> <tr> <td>L50: 52.0 dBA</td> <td></td> </tr> </table> <p>(1) Secondo quanto disposto dal D.P.C.M. 01/03/1991 Allegato B Punto 3 "Rilevamento del livello di rumore" e dal D.M. 16-03-98 Allegato B punto 3, la misura deve essere arrotondata a 0,5 dB.</p>	L1: 73.5 dBA	L90: 45.1 dBA	L5: 66.2 dBA	L95: 43.2 dBA	L10: 61.9 dBA	L99: 40.1 dBA	L50: 52.0 dBA	
L1: 73.5 dBA	L90: 45.1 dBA								
L5: 66.2 dBA	L95: 43.2 dBA								
L10: 61.9 dBA	L99: 40.1 dBA								
L50: 52.0 dBA									

R03-A	MISURA PUNTUALE								
	<p>Strumento impiegato: LxT1 0006376 Altezza da terra [m]: 1,5</p> <p>Inizio misura: Mar. 28/03/2023 14:30:43 Fine misura: Mar. 28/03/2023 14:40:33</p> <p>LAeq misurato: 53,7 dB(A) LAeq arrotondato⁽¹⁾: 53,5 dB(A) L90 misurato: 43,7 dB(A) L90 arrotondato⁽¹⁾: 43,5 dB(A)</p>								
TIME HISTORY	Note:								
	<p>Condizione fonti di rumore: Traffico stradale e rumore di fondo</p> <p>Condizioni meteo: cielo sereno vento debole precipitazioni assenti</p> <p>C.I.: non presenti C.T.: non presenti</p>								
ANALISI IN TERZI D'OTTAVA E PERCENTILI									
	<p>Note sulla misura: Nessuna.</p> <p>Percentili</p> <table border="1" data-bbox="1070 1435 1422 1585"> <tr> <td>L1: 61.6 dBA</td> <td>L90: 43.7 dBA</td> </tr> <tr> <td>L5: 58.9 dBA</td> <td>L95: 41.3 dBA</td> </tr> <tr> <td>L10: 57.3 dBA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>L50: 51.3 dBA</td> <td>L99: 38.0 dBA</td> </tr> </table> <p>(1) Secondo quanto disposto dal D.P.C.M. 01/03/1991 Allegato B Punto 3 "Rilevamento del livello di rumore" e dal D.M. 16-03-98 Allegato B punto 3, la misura deve essere arrotondata a 0,5 dB.</p>	L1: 61.6 dBA	L90: 43.7 dBA	L5: 58.9 dBA	L95: 41.3 dBA	L10: 57.3 dBA		L50: 51.3 dBA	L99: 38.0 dBA
L1: 61.6 dBA	L90: 43.7 dBA								
L5: 58.9 dBA	L95: 41.3 dBA								
L10: 57.3 dBA									
L50: 51.3 dBA	L99: 38.0 dBA								

<p>R03-B</p> 	<p>MISURA PUNTUALE</p> <p>Strumento impiegato: B&K 2250 Altezza da terra [m]: 1,5</p> <p>Inizio misura: Mar. 28/03/2023 17:02:38 Fine misura: Mar. 28/03/2023 17:12:38</p> <p>LAeq misurato: 51,8 dB(A) LAeq arrotondato⁽¹⁾: 52,0 dB(A) L90 misurato: 43,2 dB(A) L90 arrotondato⁽¹⁾: 43,0 dB(A)</p>
<p>TIME HISTORY</p> 	<p>Note:</p> <p>Condizione fonti di rumore: Traffico stradale e rumore di fondo</p> <p>Condizioni meteo: cielo sereno vento debole precipitazioni assenti</p> <p>C.I.: non presenti C.T.: non presenti</p> <p>Note sulla misura: Nessuna.</p>
<p>ANALISI IN TERZI D'OTTAVA E PERCENTILI</p> 	<p>Percentili</p> <p>L1 = 59,9 dB L5 = 56,6 dB L10 = 55,1 dB L50 = 49,7 dB L90 = 43,2 dB L95 = 40,7 dB L99 = 37,9 dB</p> <p>(1) Secondo quanto disposto dal D.P.C.M. 01/03/1991 Allegato B Punto 3 "Rilevamento del livello di rumore" e dal D.M. 16-03-98 Allegato B punto 3, la misura deve essere arrotondata a 0,5 dB.</p>

10 APPENDICE 3 - STRUMENTAZIONE IMPIEGATA E MISURE

10.1 CATENA DI MISURA

Tutte le misure sono state eseguite in conformità a quanto descritto dal D.P.C.M. 14.11.97 e D.M. 16.03.98.

Le rilevazioni strumentali sono state eseguite mediante:

- analizzatore sonoro portatile Brüel & Kjaer mod. 2250 dotato di microfono mod. 4189 prepolarizzato per campo libero da ½", posto su asta.
- analizzatore sonoro portatile LxT1 0006376 con microfono mod. 377B02, posto su asta.

Tutti gli strumenti risultano conformi alle le seguenti normative:

- IEC 61672-1 (2002-05) Class 1
- IEC 60651 (1979) Class 1, più emendamento 1 (1993-02) e 2 (2000-10), Type 1
- IEC 60804 (2000-10), Type 1
- IEC 61260 (1995.07) più emendamento 1 (2001.09), 1/1-octave bands and 1/3-octave bands, Class 0
- DIN 45657 (1997-07)
- ANSI S1-4-1983 (R1997) più emendamento ANSI S1.4A.1985, Type 1
- ANSI S1-43-1997, Type 1
- ANSI S1.11.1986 (R 1993), 1/1-octave bands and 1/3-octave bands, Order 3, Type 0.C
- ANSI S1.11.2004, 1/1-octave bands and 1/3-octave bands, Class 0

Prima di effettuare le rilevazioni, entrambi gli strumenti sono stati correttamente tarati con un calibratore Brüel & Kjaer mod. 4231 a 94,0 dB, di Class 1.

Dopo ogni ciclo di misura si è verificata la taratura degli strumenti senza mai rilevare alcuna differenza rispetto alle tarature iniziali.

Elenco completo della strumentazione e del software utilizzati:

- analizzatore sonoro portatile Brüel & Kjaer mod. 2250 con microfono mod. 4189;
- analizzatore sonoro portatile LxT1 0006376 con microfono mod. 377B02;
- calibratore Brüel & Kjaer mod. 4231;
- software per l'analisi sonora Brüel & Kjaer mod. BZ 7222;
- software per l'analisi in frequenza Brüel & Kjaer mod. BZ 7223;
- software per il campionamento Brüel & Kjaer mod. BZ 7224;
- software PCB Piezotronics Inc - G4 LD Utility 4.6.0;
- software per l'analisi sonora Gian Paolo Poletti & Lake View Software: NWWin2 Versione 2.10.3.

Le misure sono state eseguite dai tecnici ing. Luca Del Furia e ing. Marika Viviana Squeri, Tecnici Competenti in Acustica Ambientale.

10.2 CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE



eurofins

Product Testing

Eurofins Product Testing Italy S.r.l.
Via Cuorgnè, 23 - 10156 Torino - Italia
Tel. +39-0112222225 Fax +39-0112222226
E-mail: tech@eurofins.com Web site: <https://tech.eurofins.it/>

Centro di Taratura LAT N°062
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura
Accredited Calibration Laboratory





LAT N° 062

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 EPT.21.FON.316 Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/07/07
- cliente <i>customer</i>	DIEFFE AMBIENTE S.r.l. Via Giovanni Battista Pergolesi, 8 20124 - Milano (MI)
- destinatario <i>receiver</i>	DIEFFE AMBIENTE S.r.l. Via Giovanni Battista Pergolesi, 8 20124 - Milano (MI)
Si riferisce a <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	B&K
- modello <i>model</i>	2250 / 4109
- matricola <i>serial number</i>	3003397 / 2865665
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/06/24
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/07/07
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	7

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 062 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° 062 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.

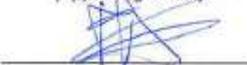
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di 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.

Direzione tecnica
(Approving officer)





Product Testing

Eurofins Product Testing Italy S.r.l.
Via Cuorgnè, 21 - 10156 Torino - Italia
Tel. +39-0112222225 Fax +39-0112222226
E-mail: tech@eurofins.com Web site: http://tech.eurofins.it/

Centro di Taratura LAT N°062
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura
Accredited Calibration
Laboratory



LAT N° 062

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 8
Page 2 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 EPT.21.FON.316
Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:
In the following, information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
description of the item to be calibrated (if necessary)
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
technical procedures used for calibration performed
- una dichiarazione che identifichi in quale modo le misure sono metrologicamente riferibili;
a statement identifying how the measurements are metrologically traceable
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
site of calibration (if different from the Laboratory)
- le condizioni ambientali e di taratura;
calibration and environmental conditions
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
calibration results and their expanded uncertainty

DESCRIZIONE OGGETTO IN TARATURA

Strumento	Marca	Modello	Classe	Matricola
Fonometro	Brüel & Kjær	2250	1	3003397
Preamplificatore	Brüel & Kjær	ZC0032	/	27893
Microfono	Brüel & Kjær	4180	/	2866565
Manuale istruzioni fonometro	Brüel & Kjær	2250		

IDENTIFICAZIONE PROCEDURE DI TARATURA

Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure della Norma IEC 61672-3:2013

IEC 61672-3:2013	Elettroacustica - Misuratori del livello sonoro - Parte 3: Prove periodiche
LM.LAT.05.05	Taratura di fonometri IEC 61672-3 2013

CAMPIONI DI PRIMA LINEA

Strumento	Marca	Modello	Matricola	Ente di taratura	Numero certificato	Validità
Calibratore multifunzione	Brüel & Kjær	4226	1672935	INRIM	21-0500-01	2022-05-31
Multimetro digitale	HP	3458A	2823A08367	LAT 042	04679/20	2021-10-22

CONDIZIONI AMBIENTALI

	Temperatura dell'aria	Umidità relativa	Pressione statica
Inizio taratura	24,3 °C	54,0 %	985,0 hPa
Fine taratura	24,3 °C	52,0 %	985,0 hPa

~ *Certificate of Calibration and Compliance* ~

Microphone Model: 377B02

Serial Number: 326912

Manufacturer: PCB

Calibration Environmental Conditions

Environmental test conditions as printed on microphone calibration chart.

Reference Equipment

Manufacturer	Model #	Serial #	PCB Control #	Cal Date	Due Date
National Instruments	PC1c-6351	1896F08	CA1918	10/19/20	10/19/21
Larson Davis	PRM915	146	CA2115	4/1/20	4/1/21
Larson Davis	PRM902	4394	CA1244	6/30/20	6/30/21
Larson Davis	PRM916	128	CA1553	10/14/20	10/14/21
Larson Davis	CAL250	4118	TA463	1/31/20	1/29/21
Larson Davis	2201	143	CA1206	2/13/20	2/12/21
Bruel & Kjaer	4192	2764626	CA1636	10/23/20	10/23/21
Larson Davis	GPRM902	5283	CA2152	3/31/20	3/31/21
Newport	iTHX-SD/N	1080002	CA1511	2/6/20	2/5/21
Larson Davis	PRA951-4	243	CA1457	2/11/20	2/12/21
Larson Davis	PRM915	134	CA2114	10/19/20	10/19/21
PCB	68510-02	N/A	CA2672	2/13/20	2/12/21
0	0	0	0	not required	not required
0	0	0	0	not required	not required
0	0	0	0	not required	not required

Frequency sweep performed with B&K UA0033 electrostatic actuator.

Condition of Unit

As Found: n/a

As Left: New Unit, In Tolerance

Notes

1. Calibration of reference equipment is traceable to one or more of the following National Labs; NIST, PTB or DFM.
2. This certificate shall not be reproduced, except in full, without written approval from PCB Piezotronics, Inc.
3. Calibration is performed in compliance with ISO 10012-1, ANSI/NCSL Z540.3 and ISO 17025.
4. See Manufacturer's Specification Sheet for a detailed listing of performance specifications.
5. Open Circuit Sensitivity is measured using the insertion voltage method following procedure AT603-5.
6. Measurement uncertainty (95% confidence level with coverage factor of 2) for sensitivity is +/-0.20 dB.
7. Unit calibrated per ACS-20.

Technician: Leonard Lukasik

Date: December 21, 2020



3425 Walden Avenue, Depew, New York, 14043

TEL: 888-684-0013 FAX: 716-685-3886 www.pcb.com

ID: CAL-112-3891/383023 734-D

~ Calibration Report ~

Microphone Model: 377B02

Serial Number: 326912

Description: 1/2" Free-Field Microphone

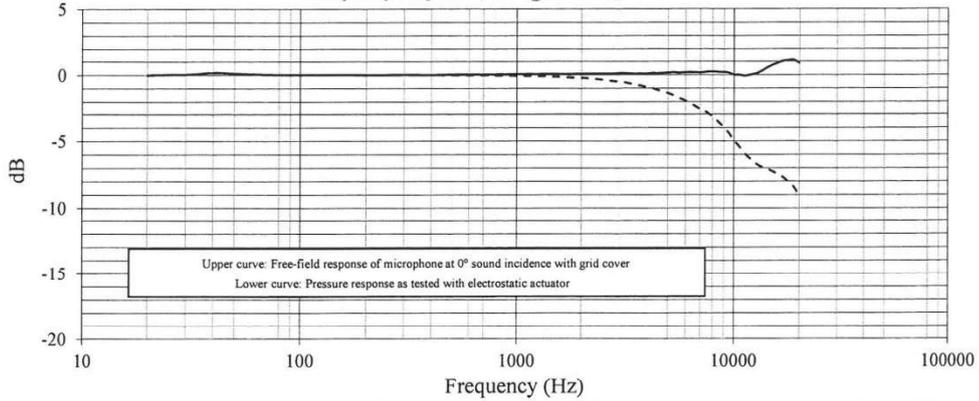
Calibration Data

Open Circuit Sensitivity @ 251.2 Hz: 55.32 mV/Pa
-25.14 dB re 1V/Pa

Polarization Voltage, External: 0 V
Capacitance: 13.6 pF

Temperature: 70 °F (21°C) Ambient Pressure: 982 mbar Relative Humidity: 31 %

Frequency Response (0 dB @ 251.2 Hz)



Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)	Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)	Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)	Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)
20.0	-0.01	-0.01	1679	-0.19	0.04	7499	-2.86	0.22	-	-	-
25.1	0.03	0.03	1778	-0.21	0.04	7943	-3.15	0.24	-	-	-
31.6	0.05	0.05	1884	-0.21	0.07	8414	-3.52	0.21	-	-	-
39.8	0.17	0.17	1995	-0.23	0.08	8913	-3.91	0.20	-	-	-
50.1	0.11	0.11	2114	-0.24	0.10	9441	-4.36	0.16	-	-	-
63.1	0.05	0.05	2239	-0.29	0.08	10000	-4.94	0.01	-	-	-
79.4	0.01	0.01	2371	-0.32	0.09	10593	-5.40	0.00	-	-	-
100.0	0.02	0.02	2512	-0.38	0.08	11220	-5.93	-0.07	-	-	-
125.9	0.01	0.01	2661	-0.43	0.08	11885	-6.31	0.01	-	-	-
158.5	0.01	0.01	2818	-0.47	0.09	12589	-6.67	0.10	-	-	-
199.5	0.00	0.00	2985	-0.50	0.12	13335	-6.91	0.28	-	-	-
251.2	0.00	0.00	3162	-0.57	0.12	14125	-7.06	0.53	-	-	-
316.2	0.00	0.01	3350	-0.64	0.10	14962	-7.24	0.73	-	-	-
398.1	-0.01	-0.01	3548	-0.75	0.07	15849	-7.46	0.89	-	-	-
501.2	-0.02	0.02	3758	-0.81	0.09	16788	-7.68	1.04	-	-	-
631.0	-0.02	0.02	3981	-0.92	0.08	17783	-8.03	1.08	-	-	-
794.3	-0.05	0.04	4217	-0.99	0.12	18837	-8.40	1.11	-	-	-
1000.0	-0.08	0.05	4467	-1.12	0.11	19953	-9.06	0.87	-	-	-
1059.3	-0.08	0.05	4732	-1.24	0.13	-	-	-	-	-	-
1122.0	-0.07	0.07	5012	-1.37	0.16	-	-	-	-	-	-
1188.5	-0.10	0.06	5309	-1.52	0.18	-	-	-	-	-	-
1258.9	-0.11	0.05	5623	-1.73	0.15	-	-	-	-	-	-
1333.5	-0.11	0.08	5957	-1.89	0.18	-	-	-	-	-	-
1412.5	-0.13	0.06	6310	-2.10	0.19	-	-	-	-	-	-
1496.2	-0.14	0.07	6683	-2.34	0.18	-	-	-	-	-	-
1584.9	-0.16	0.05	7080	-2.61	0.17	-	-	-	-	-	-

Technician: Leonard Lukasik Date: December 21, 2020



3425 Walden Avenue, Depew, New York, 14043

TEL: 888-684-0013 FAX: 716-685-3886 www.pcb.com

ID: CAL112-3091303023.734-0

Calibration Certificate

Certificate Number 2021001911

Customer:

Spectra
Via J.F. Kennedy, 19
Vimercate, MB 20871, Italy

Model Number	LxT1	Procedure Number	D0001.8384
Serial Number	0006376	Technician	Ron Harris
Test Results	Pass	Calibration Date	18 Feb 2021
Initial Condition	As Manufactured	Calibration Due	
Description	SoundTrack LxT Class 1 Class 1 Sound Level Meter Firmware Revision: 2.404	Temperature	23.55 °C ± 0.25 °C
		Humidity	51.8 %RH ± 2.0 %RH
		Static Pressure	87.1 kPa ± 0.13 kPa

Evaluation Method **Tested with:** **Data reported in dB re 20 µPa.**

Larson Davis PRMLxT1L, S/N 070037
PCB 377B02, S/N 326912
Larson Davis CAL200, S/N 9079
Larson Davis CAL291, S/N 0108

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8378:

IEC 60651:2001 Type 1	ANSI S1.4-2014 Class 1
IEC 60804:2000 Type 1	ANSI S1.4 (R2006) Type 1
IEC 61252:2002	ANSI S1.11 (R2009) Class 1
IEC 61260:2001 Class 1	ANSI S1.25 (R2007)
IEC 61672:2013 Class 1	ANSI S1.43 (R2007) Type 1

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2017.

Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Correction data from Larson Davis LxT Manual for SoundTrack LxT & SoundExpert Lxt, I770.01 Rev J Supporting Firmware Version 2.301, 2015-04-30

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



PIANO DI LOTTIZZAZIONE IN VARIANTE AL PGT PER NUOVO INSEDIAMENTO LOGISTICO - AMBITI DI TRASFORMAZIONE T5/A e T5/B

Rapporto preliminare - ALLEGATO 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico

Certificate Number 2021001911

For 1/4" microphones, the Larson Davis ADP024 1/4" to 1/2" adaptor is used with the calibrators and the Larson Davis ADP043 1/4" to 1/2" adaptor is used with the preamplifier.

Calibration Check Frequency: 1000 Hz; Reference Sound Pressure Level: 114 dB re 20 µPa

Periodic tests were performed in accordance with procedures from IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part3.

Pattern approval for IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 successfully completed by Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) on 2007-10-09 reference number PTB-1.72-4034218.

The sound level meter submitted for testing successfully completed the periodic tests of IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 3, for the environmental conditions under which the tests were performed. As evidence was publicly available, from an independent testing organization responsible for approving the results of pattern-evaluation tests performed in accordance with IEC 61672-2:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 2, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the class 1 specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1; the sound level meter submitted for testing conforms to the class 1 specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1.

Standards Used			
Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Larson Davis CAL291 Residual Intensity Calibrator	2020-09-18	2021-09-18	001250
Hart Scientific 2626-S Humidity/Temperature Sensor	2020-05-12	2021-05-12	006943
Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator	2020-07-21	2021-07-21	007027
Larson Davis Model 831	2020-03-02	2021-03-02	007182
PCB 377A13 1/2 inch Prepolarized Pressure Microphone	2020-03-05	2021-03-05	007185
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	2020-04-14	2021-04-14	007635
Larson Davis 1/2" Preamplifier for Model 831 Type 1	2020-10-06	2021-10-06	PCB0004783

Acoustic Calibration

Measured according to IEC 61672-3:2013 10 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 10

Measurement	Test Result [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	113.99	113.80	114.20	0.14	Pass

Loaded Circuit Sensitivity

Measurement	Test Result [dB re 1 V / Pa]	Lower Limit [dB re 1 V / Pa]	Upper Limit [dB re 1 V / Pa]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	-26.95	-29.61	-26.24	0.14	Pass

-- End of measurement results--

Acoustic Signal Tests, C-weighting

Measured according to IEC 61672-3:2013 12 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 12 using a comparison coupler with Unit Under Test (UUT) and reference SLM using slow time-weighted sound level for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5; ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.5

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Expected [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
125	-0.19	-0.20	-1.20	0.80	0.23	Pass
1000	0.16	0.00	-0.70	0.70	0.23	Pass
8000	-3.04	-3.00	-5.50	-1.50	0.32	Pass

-- End of measurement results--

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



PIANO DI LOTTIZZAZIONE IN VARIANTE AL PGT PER NUOVO INSEDIAMENTO LOGISTICO - AMBITI DI TRASFORMAZIONE T5/A e T5/B

Rapporto preliminare - ALLEGATO 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico

Certificate Number 2021001911

For 1/4" microphones, the Larson Davis ADP024 1/4" to 1/2" adaptor is used with the calibrators and the Larson Davis ADP043 1/4" to 1/2" adaptor is used with the preamplifier.

Calibration Check Frequency: 1000 Hz; Reference Sound Pressure Level: 114 dB re 20 µPa

Periodic tests were performed in accordance with procedures from IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part3.

Pattern approval for IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 successfully completed by Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) on 2007-10-09 reference number PTB-1.72-4034218.

The sound level meter submitted for testing successfully completed the periodic tests of IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 3, for the environmental conditions under which the tests were performed. As evidence was publicly available, from an independent testing organization responsible for approving the results of pattern-evaluation tests performed in accordance with IEC 61672-2:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 2, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the class 1 specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1; the sound level meter submitted for testing conforms to the class 1 specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1.

Standards Used			
Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Larson Davis CAL291 Residual Intensity Calibrator	2020-09-18	2021-09-18	001250
Hart Scientific 2626-S Humidity/Temperature Sensor	2020-05-12	2021-05-12	006943
Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator	2020-07-21	2021-07-21	007027
Larson Davis Model 831	2020-03-02	2021-03-02	007182
PCB 377A13 1/2 inch Prepolarized Pressure Microphone	2020-03-05	2021-03-05	007185
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	2020-04-14	2021-04-14	007635
Larson Davis 1/2" Preamplifier for Model 831 Type 1	2020-10-06	2021-10-06	PCB0004783

Acoustic Calibration

Measured according to IEC 61672-3:2013 10 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 10

Measurement	Test Result [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	113.99	113.80	114.20	0.14	Pass

Loaded Circuit Sensitivity

Measurement	Test Result [dB re 1 V / Pa]	Lower Limit [dB re 1 V / Pa]	Upper Limit [dB re 1 V / Pa]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	-26.95	-29.61	-26.24	0.14	Pass

-- End of measurement results--

Acoustic Signal Tests, C-weighting

Measured according to IEC 61672-3:2013 12 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 12 using a comparison coupler with Unit Under Test (UUT) and reference SLM using slow time-weighted sound level for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5; ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.5

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Expected [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
125	-0.19	-0.20	-1.20	0.80	0.23	Pass
1000	0.16	0.00	-0.70	0.70	0.23	Pass
8000	-3.04	-3.00	-5.50	-1.50	0.32	Pass

-- End of measurement results--

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001

