

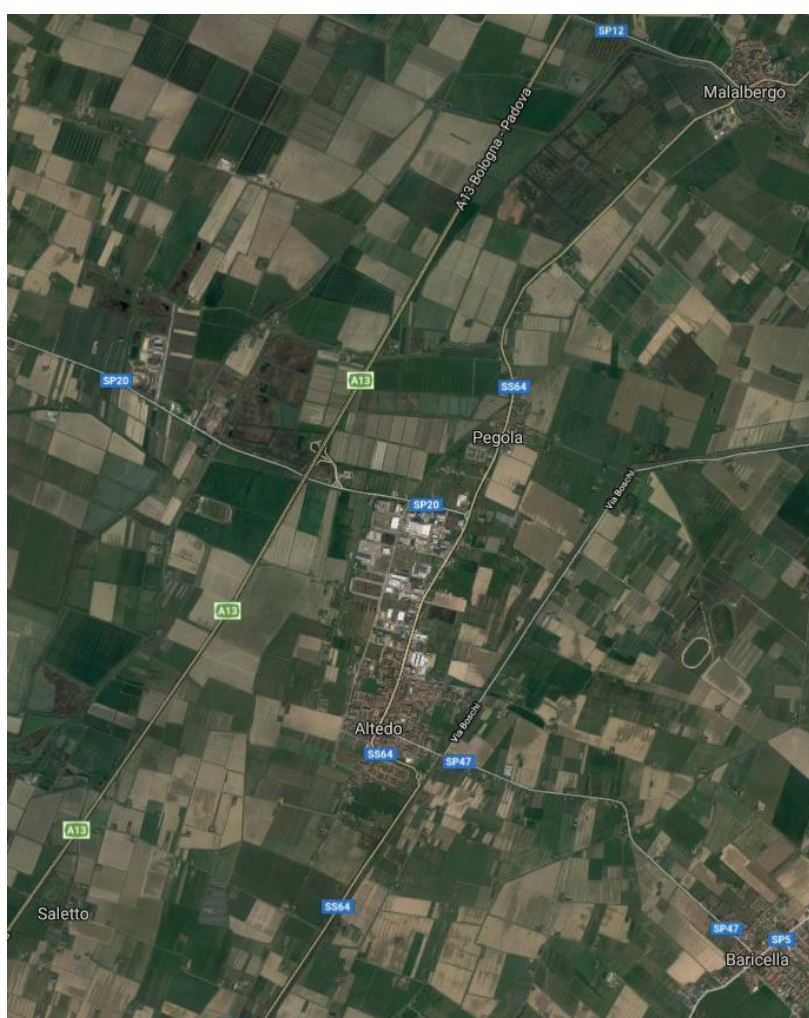
ATTUAZIONE POLO FUNZIONALE ALTEDO

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

TRM ENGINEERING S.r.l. con
socio unico
Via Giuseppe Ferrari 39
20900 Monza (MB)
Tel. 039/3900237
Fax. 02/70036433 o
039/2314017

ufficio.tecnico@trmgroun.org

www.trmgroun.org



Committente



Titolo Elaborato	Elaborato	Revisione	Codice progetto	Nome file	Data
Relazione Impatto acustico	02	05	1531C	1531cs1al-1-r102_rev05_impatto acustico.docx	Ottobre 2020
Questo elaborato non si può riprodurre né copiare, né comunicare a terze persone od a case concorrenti senza il nostro consenso. Da non utilizzare per scopi diversi da quello per cui è stato fornito.					

TRM Engineering S.r.l. con socio unico (TRM Group)

C.E.O.

Ing. Michele Rossi

C.T.O. – Transport planning activities manager

Dott. Paolo Galbiati

Specialista in materia di Impatto Acustico

Ing. Luca del Furia

(DIEFFE AMBIENTE s.r.l.)

Ing. Hassan Al-Shehhi

Ing. Alessandro Arena

Ing. Mala Balasubramaian

Sig.ra Daniela Battini

Ing. Francesco Calabretta

Ing. Eleonora Castellani

C.T.O. – Design and works supervision manager – Ing. Giuseppe Ciccarone

Ing. Giovanni Durzu

Ing. Stefano Farina

Sadam Hussain

Ing. Nicolò Jordens

Sig.ra Angela Librace

Ing. Francesco Masucci

Dott. Ing. Fabio Mazzon

Ing. Daniele Romanò

Dott. Ing. Junior Marco Sala

Ing. Luca Serio

Ing. Roberto Vergani

Regional Manager OMAN – Ing. Simone Zoppellari

Via Giuseppe Ferrari, 39 - 20900 Monza (MB) Tel. 039/3900237

Fax. 02/70036433 o 039/2314017 e-mail: ufficio.tecnico@trmgroup.org – www.trmgroup.org

INDICE

1	PREMESSA	1
2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	2
3	RIFERIMENTI DOCUMENTALI	3
4	DESCRIZIONE DELLA TIPOLOGIA DELL'OPERA	4
4.1	TIPOLOGIA DELL'ATTIVITÀ	4
4.2	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E DELLE SORGENTI RUMOROSE	4
5	INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI E LIMITI NORMATIVI APPLICABILI ALLA ZONA DI STUDIO	6
5.1	PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI SAN PIETRO IN CASALE	6
5.2	PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI MALALBERGO.....	6
5.3	INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI.....	7
6	VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	9
6.1	DESCRIZIONE DEGLI ALGORITMI DI CALCOLO	9
6.2	INDIVIDUAZIONE DELLE PRINCIPALI SORGENTI SONORE PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO E INDICAZIONE DEI LIVELLI DI RUMORE ANTE-OPERAM...	10
6.2.1	CAMPAGNA DI FEBBRAIO 2019.....	11
6.2.2	CAMPAGNA DI GIUGNO 2019	13
6.3	STIMA DEI LIVELLI SONORI ANTE-OPERAM IN CORRISPONDENZA DI TUTTI I RICETTORI – STATO DI FATTO	15
6.4	CALCOLO PREVISIONALE DELL'INCREMENTO DEI LIVELLI SONORI– SCENARIO D'INTERVENTO.....	19
6.4.1	INCREMENTO LIVELLI SONORI - TRAFFICO VEICOLARE SULLA VIABILITÀ ORDINARIA	19
6.4.2	INCREMENTO LIVELLI SONORI – ATTIVITÀ POLO LOGISTICO	22
6.4.3	INCREMENTO LIVELLI SONORI – TRAFFICO AGGIUNTIVO E ATTIVITÀ POLO LOGISTICO.....	26
6.5	MISURE E PROVVEDIMENTI ATTI A CONTENERE I LIVELLI SONORI EMESSI	29
6.5.1	SCENARIO 1 – ASFALTO FONAASSORBENTE.....	30
6.5.2	SCENARIO 2 – BARRIERA ACUSTICA	31
6.5.3	SCENARIO 3 – BARRIERA ACUSTICA E ASFALTO FONOASSORBENTE	34
6.6	PROGRAMMA DEI RILEVAMENTI DI VERIFICA.....	37
7	CONCLUSIONI	38
8	APPENDICE 1 – RILIEVI ACUSTICI.....	40
8.1	REPORT DI MISURA	40
8.2	CERTIFICATI DI TARATURA STRUMENTAZIONE	46
9	APPENDICE 2 – NORMATIVA DI RIFERIMENTO	48

9.1	VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	48
9.2	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA.....	48
9.3	LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE.....	49
9.4	LIMITI DI IMMISSIONE DIFFERENZIALI	49
9.5	LIMITI DI EMISSIONE.....	50
9.6	VALORI DI QUALITÀ	50
9.7	REGIME TRANSITORIO.....	51
9.8	IMMISSIONI SONORE DOVUTE AD INFRASTRUTTURE STRADALI E FERROVIARIE.....	52

1 **PREMESSA**

La presente relazione contiene la valutazione previsionale di impatto acustico inerente ad un nuovo polo funzionale in comune di San Pietro in Casale, comune alle porte di Bologna.

Ad oggi si ipotizza una destinazione d'uso di tipo logistico, il cui massimo utilizzo possibile delle aree è stato stimato dal committente in 95.000 mq di superficie coperta, di cui 25.000 mq ad ovest di via Ca' Bianca e 70.000 mq ad est.

La valutazione previsionale effettuata fa riferimento sia all'impatto del traffico aggiuntivo che all'impatto generato da operazioni di movimentazione interna, carico/scarico e parcheggio.

La presente revisione tiene conto della richiesta di precisazioni formulate da Città Metropolitana di Bologna e da ARPAE in relazione ai possibili interventi di mitigazione in corrispondenza del ricettore residenziale lungo Via Altedo civici 4627/4645.

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 e Iscritto nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) al numero 1686.

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 Emilia Romagna

- LR 9/05/01, n.15 recante "Disposizioni in materia di inquinamento acustico".
- Delibera della Giunta Regionale del 14/04/2004 n. 673 - Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della LR 9/05/01, n.15.

Piani di azzonamento acustico

- Comune di San Pietro in Casale: Piano di Azzonamento Acustico approvato con D. C.C. n. 70 del 31/10/2006;
- Comune di Malalbergo: Piano di Azzonamento Acustico approvato con D.C.C. n° 22 del 23/05/2013.

3 RIFERIMENTI DOCUMENTALI

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

- a. Piano di Zonizzazione Acustica dei Comuni di San Pietro in Casale e Malalbergo;
- b. Dati di traffico attuali e previsionali desunti dallo studio del traffico "*Studio viabilistico: Attuazione polo funzionale Altedo – S. Pietro in Casale (BO). Descrizione sistema viario e della rete d'accesso*" realizzato da TRM Engineering S.r.l.;
- c. Rilievi acustici effettuati dallo scrivente presso ricettori rappresentativi.

4 DESCRIZIONE DELLA TIPOLOGIA DELL'OPERA

4.1 TIPOLOGIA DELL'ATTIVITÀ

Lo scenario di intervento ipotizza una destinazione d'uso di tipo logistico. Il massimo utilizzo possibile delle aree è stato stimato dal committente in 95.000 mq di superficie coperta, di cui 25.000 mq ad ovest di via Ca' Bianca e 70.000 mq ad est.

4.2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E DELLE SORGENTI RUMOROSE

San Pietro in Casale è un comune di circa 12.000 abitanti situato 24 km a nord di Bologna, facilmente raggiungibile dal capoluogo emiliano attraverso l'autostrada A13 Bologna – Padova.

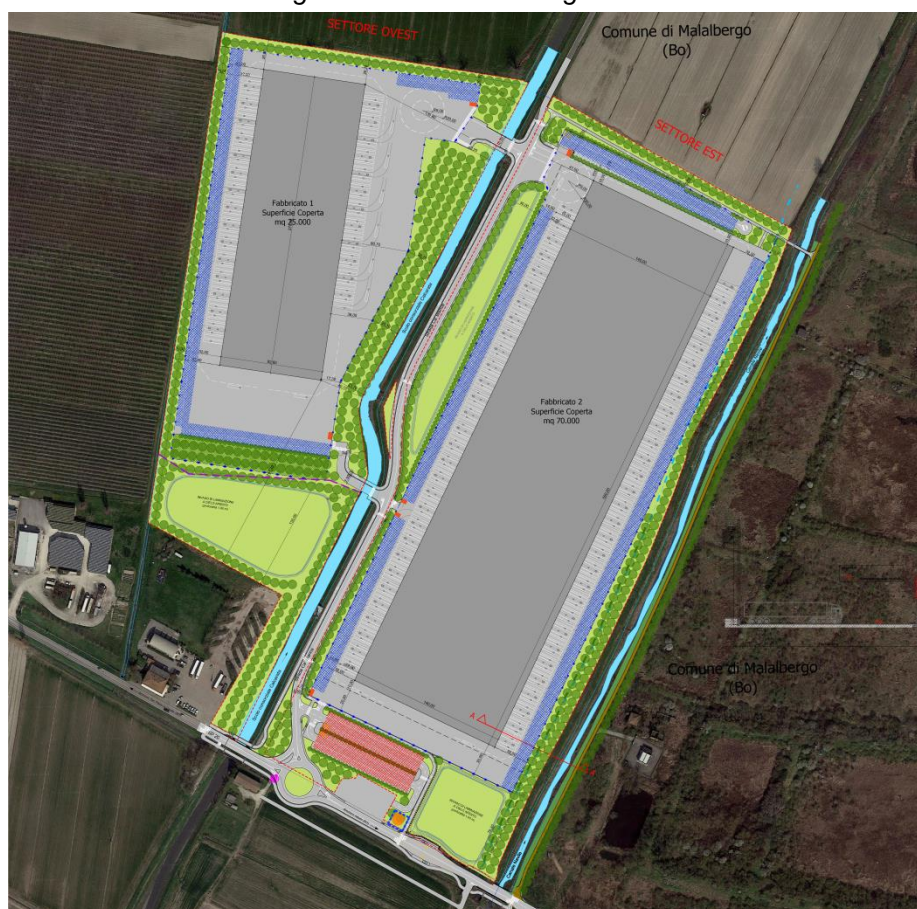
L'area di intervento è situata lungo la SP 20, arteria di collegamento est-ovest tra la SS64 e la SP4. L'area d'intervento si trova a cavallo di Via ca' Bianca, via che si immette nella SP 20.

La planimetria generale utilizzata per le simulazioni con l'indicazione degli edifici in progetto, i parcheggi e le baie di carico/scarico è riportata in Figura 4-2.

Figura 4-1 – Area d'intervento.



Figura 4-2 – Planimetria generale



Le sorgenti di rumore valutate sono costituite:

- dal traffico aggiuntivo generato e attratto e che circola sulla viabilità locale;
- dalle sorgenti interne costituite dalle baie di carico/scarico, dalla viabilità interna all'area logistica e dai movimenti in corrispondenza dei parcheggi.

Si sottolinea che il parcheggio in prossimità della residenza non è stato inserito nel modello di calcolo in quanto sarà un parcheggio pubblico il cui utilizzo non sarà sotto il controllo dell'operatore.

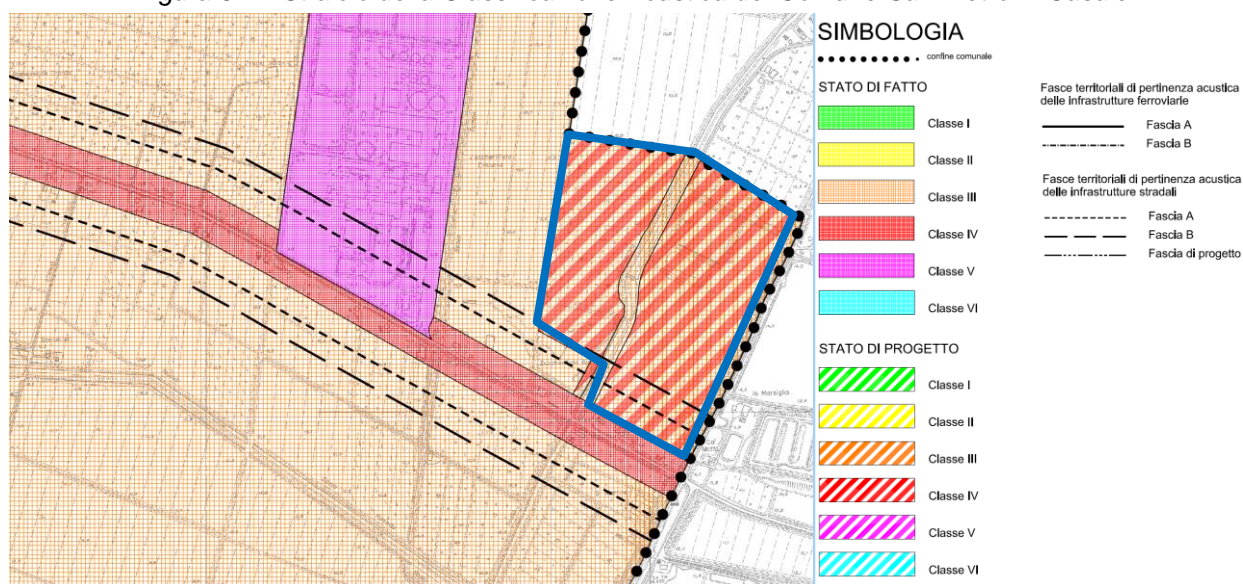
Ai fini della valutazione dell'impatto acustico sono stati considerati gli scenari Stato di Fatto e di Traffico indotto elaborati per lo studio sul traffico cui si rimanda per i dettagli (*Studio viabilistico: Attuazione polo funzionale Altedo – S. Pietro in Casale (BO). Descrizione sistema viario e della rete d'accesso*” realizzato da TRM Engineering S.r.l.).

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

5.1 PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI SAN PIETRO IN CASALE

Il Comune di San Pietro in casale ha approvato il Piano di Azzonamento Acustico D. C.C. n. 70 del 31/10/2006. Il comparto di intervento (Figura 5-1) ricade in Classe IV – Aree di intensa attività umana e confina con aree prevalentemente agricole che ricadono in classe III.

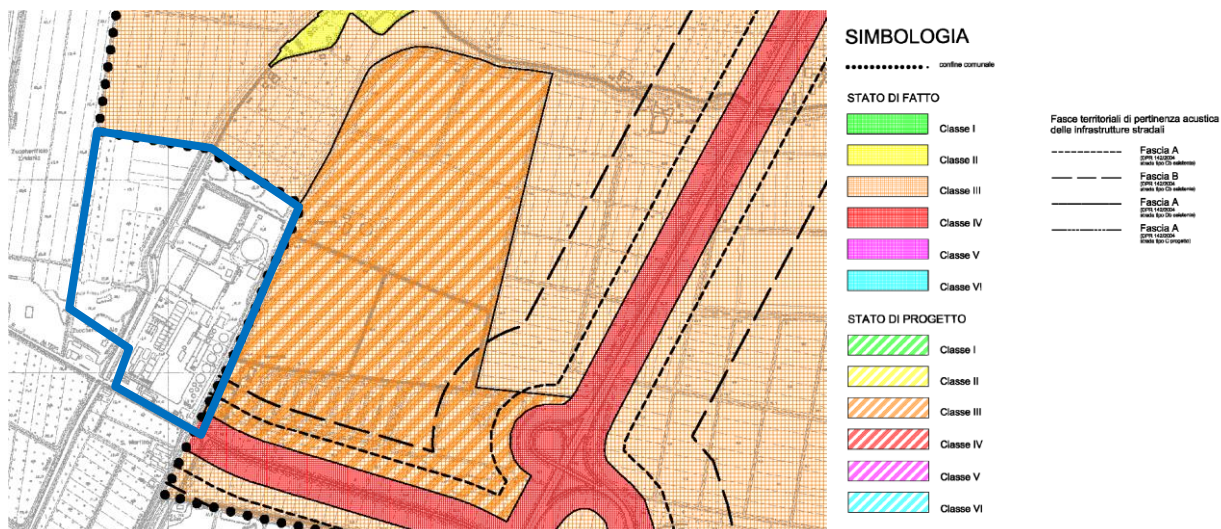
Figura 5-1 - Stralcio della Classificazione Acustica del Comune San Pietro in Casale



5.2 PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI MALALBERGO

L'ambito confina con il territorio comunale del comune di Malalbergo: per tale motivo è riportato anche lo stralcio del piano di classificazione acustica che il comune di Malalbergo ha approvato con D.C.C. n° 22 del 23/05/2013. In Figura 5-2 è riportato lo stralcio della Tavola per l'individuazione dei limiti normativi per l'area del comune di Malalbergo confinante con l'ambito di intervento e che ricade in Classe III – Aree miste.

Figura 5-2 – Stralcio della classificazione acustica del Comune di Malalbergo per l'area confinante con i lotti di intervento.



5.3 INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI

Per la stima dell'impatto acustico di previsione sono stati considerati gli unici due ricettori presenti nell'area di studio: si tratta di un edificio residenziale isolato e dell'hotel Al melograno. La stima degli impatti è stata fatta con riferimento ai recettori indicati nella Tabella 5-2, la cui posizione in planimetria è indicata nella Figura 5-3

Per la definizione dei limiti applicabili ai ricettori, oltre a quelli derivanti dalle zonizzazioni acustiche comunali, 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'ambito, infatti, prospiciente alla S.P. 20 Via Altedo. 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. I limiti applicabili ai ricettori presi in esame sono riassunti in Tabella 5-3 (entrambi i ricettori ricadono in fascia di pertinenza di infrastrutture stradali).

Tabella 5-1 - 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 [dB(A)]	Notturmo [dB(A)]	Diurno [dB(A)]	Notturmo [dB(A)]
SP 20 Via Altedo	Cb-extraurbana secondaria	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55

*: secondo il codice della strada.

Tabella 5-2 - Identificazione e descrizione dei recettori considerati.

Ricettore	Piani	Destinazione d'uso
R - Residenza via Altedo civici 4627/4645	3	Residenziale
H – Hotel Via Altedo 4417	2	Ricettivo

Figura 5-3 - Ricettori considerati



Tabella 5-3 - Indicazione dei limiti applicabili ai ricettori.

	LIMITI PZA						
	Limiti di emissione		Limiti assoluti di immissione		LIMITI FASCE PERTINENZA		FONTE DEI LIMITI
Ricettore	Diurno [dB(A)]	Nottur no [dB(A)]	Diurno [dB(A)]	Nottur no [dB(A)]	Diurno [dB(A)]	Nottur no [dB(A)]	
R - Residenza via Altedo civici 4627/4645	60	50	65	55	70.0	60.0	Classe IV / Fascia A strada cat. Cb
H – Hotel Via Altedo 4417	60	50	65	55	70.0	60.0	Classe IV / Fascia A strada cat. 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, ecc.

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);
- 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;

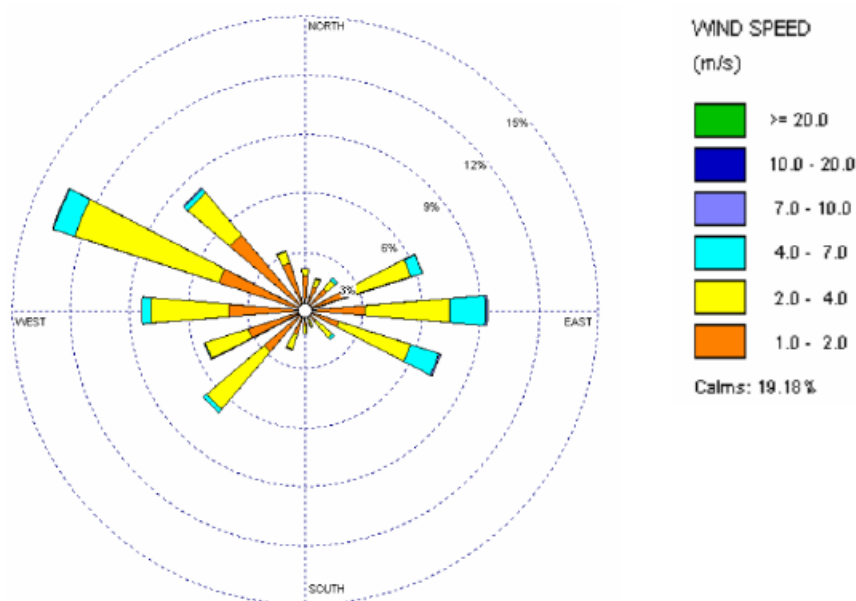
- presenza di elementi locali (strutture di vario genere anche spazialmente circoscritte) non semplicemente riproducibili all'interno del codice di calcolo.

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 gli impianti e la metodologia RLS90 per le strade.

Il software utilizzato per le simulazioni permette di inserire le statistiche di vento ai fini del calcolo delle correzioni meteorologiche. La rosa dei venti di partenza utilizzata per estrarre le frequenze richieste dal software si basa su dei dati di vento raccolti da ARPAE per la stazione meteorologica di Modena.

Si sottolinea che i dati di vento sono stati utilizzati per il solo scenario di progetto in quanto, vista la disposizione e l'altezza dei capannoni e la disposizione delle sorgenti rumorose (baie, parcheggi e viabilità interna), la dispersione del rumore potrebbe esserne significativamente influenzata.

Figura 6-1 – Rosa dei venti - Modena



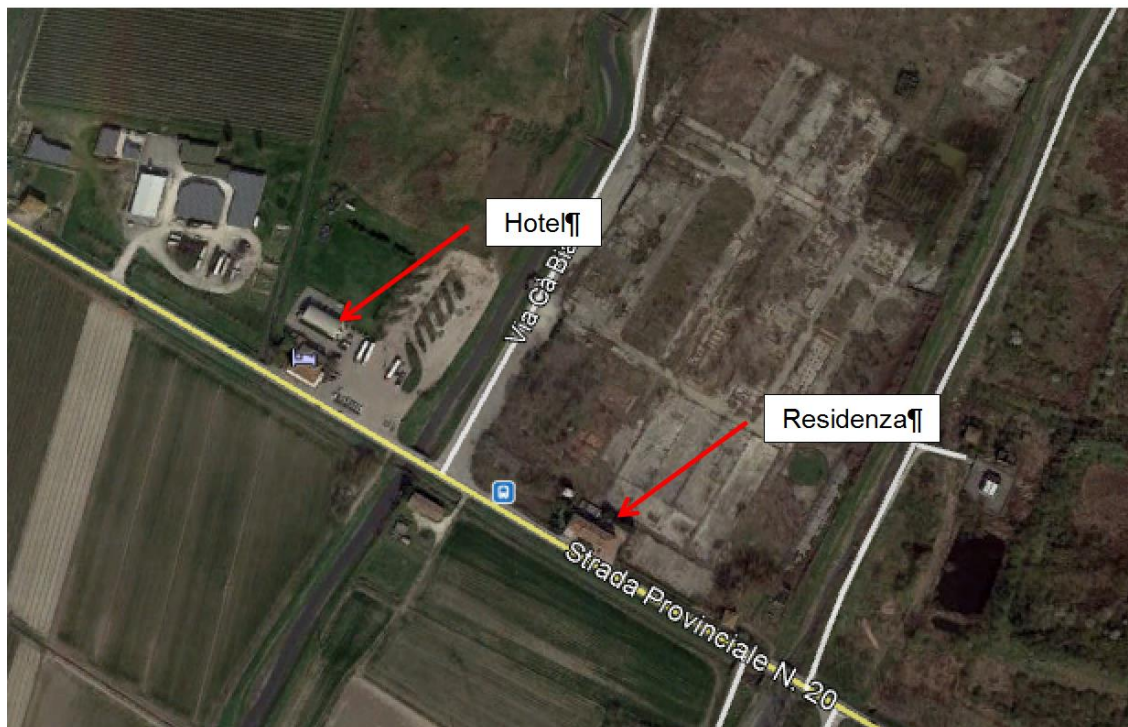
Si ritiene che l'incertezza della stima nella presente situazione applicativa sia di circa ± 2 dB(A).

6.2 INDIVIDUAZIONE DELLE PRINCIPALI SORGENTI SONORE PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO E INDICAZIONE DEI LIVELLI DI RUMORE ANTE-OPERAM

Per la caratterizzazione del clima acustico ante-operam sono state condotte due campagne di misura, la prima nei giorni 7/8 febbraio 2019 e la seconda tra il 23 e il 24 giugno 2019, in corrispondenza degli unici ricettori presenti nelle vicinanze. Le misure sono state eseguite a 4 metri di altezza e hanno avuto una durata di variabile tra 15' e 1 ora per la campagna di

febbraio, sia periodo diurno che notturno, e la seconda di circa 15 ore a coprire l'intero periodo notturno. L'obiettivo delle misure era anche quello di avere elementi utili alla taratura del modello di calcolo.

Figura 6-2 – Localizzazione dei ricettori.



Le misure sono state effettuate con fonometro di Classe 1, regolarmente provvisto di certificato di taratura (cfr. Appendice), e sono state eseguite da "Tecnico Competente in Acustica Ambientale" così come previsto dall'art. 2 della Legge Quadro 447 del 26.10.1995.

I risultati sono riassunti in Tabella 6-1, rimandando per i dettagli alle schede riportate in Appendice. Nel dettaglio sono indicati:

- la durata del rilievo;
- il livello sonoro equivalente espresso in dB(A)
- il livello sonoro equivalente della sola infrastruttura stradale (SP 20);
- il livello sonoro delle altre sorgenti (fondo).

6.2.1 CAMPAGNA DI FEBBRAIO 2019

Dai rilievi effettuati durante la prima campagna emerge che entrambi i punti di misura sono influenzati, in modo significativo, dal rumore provocato dal traffico lungo la SP 20 che si mantiene, durante il periodo di misura, inferiore ai limiti di fascia sia di giorno che di notte. Il livello sonoro delle altre sorgenti (nel caso specifico non vi sono altre sorgenti significative) è molto al di sotto dei limiti definiti dal PZA.

Figura 6-3 – Localizzazione dei punti di misura – campagna febbraio 2019.

La misura in corrispondenza dell'hotel ha risentito dell'attività nel piazzale prospiciente il vicino ristorante sia durante il giorno che, soprattutto, durante la misura notturna.

Al netto del contributo dell'infrastruttura stradale, il rumore ambientale è tipico delle aree extraurbane con assenza di sorgenti fisse significative.

In Tabella 6-1 è riportato un confronto tra i valori misurati durante la campagna acustica e i limiti di immissione applicabili definiti dalla normativa di riferimento.

Tabella 6-1 - Livelli sonori diurni e notturni rilevati presso le postazioni di misura.

Punto di misura	Periodo di riferimento	Durata	Leq* [dB(A)]	Leq traffico [dB(A)]	Leq altre sorgenti [dB(A)]	Limite di immissione da fascia di pertinenza ad infrastruttura stradale [dB(A) / fascia]	Limite assoluto di immissione PZA [dB(A) / classe]
Residenza via Altedo civici 4627/4645	Diurno	47 min	62,5	62,3	43,0	70	65
Residenza via Altedo civici 4627/4645	Notturmo	15 min	50,0	50,0	30,0	60	55
Hotel Via Altedo civico 4417	Diurno	54 min	58,5	58,0	51,5	70	65
Hotel Via Altedo civico 4417	Notturmo	12 min	55,5	55,4	40,0	60	55

* Valori arrotondati 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.

6.2.2 CAMPAGNA DI GIUGNO 2019

La seconda misura è stata svolta con lo scopo di verificare i livelli notturni in corrispondenza della residenza con particolare attenzione a quello che dovrebbe essere il periodo di massima attività del polo logistico, ovvero tra le 05:00 e le 06:00 di mattina. In Tabella 6-2 è riportato un confronto tra i valori misurati durante la campagna acustica e i limiti di immissione notturni applicabili definiti dalla normativa di riferimento.

Figura 6-4 – Localizzazione del punto di misura – campagna giugno 2019.



Tabella 6-2 - Livelli sonori notturni rilevati presso la residenza di misura.

Punto di misura	Periodo di riferimento	Durata	Leq* [dB(A)]	Leq traffico [dB(A)]	Leq altre sorgenti [dB(A)]	Limite di immissione da fascia di pertinenza ad infrastruttura stradale [dB(A) / fascia]	Limite assoluto di immissione PZA [dB(A) / classe]
Residenza via Altedo civici 4627/4645	Notturno	8 ore	48,5	48,3	34,3	60	55
Residenza via Altedo civici 4627/4645	Notturno	1 h 4.00 – 5.00	44,5	44,1	34,0		
Residenza via Altedo civici 4627/4645	Notturno	1 h 5.00 – 6.00	50,0	49,4	41,1		
Residenza via Altedo civici 4627/4645	Notturno	1 h 4.30 – 5.30	47,5	47,0	38,3		

* Valori arrotondati 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.

Considerata la discontinuità dell'attività del polo logistico e la netta differenza tra il livello sonoro da imputare a sorgenti diverse dal traffico tra le ore 04:00 – 05:00 e tra le ore 05:00 – 06:00, si è scelto di considerare, come livello di rumore residuo per il periodo notturno, il livello sonoro L90 relativo al periodo 04:30 – 05:30, pari a 38,3 dB(A).

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

I livelli acustici relativi allo stato di fatto (ante operam) sono stati stimati in tutti i punti ricettori mediante implementazione del modello di calcolo, preventivamente tarato, e con riferimento ai flussi di traffico relativi allo Stato di Fatto (vedi studio *“Studio viabilistico: Attuazione polo funzionale Altedo – S. Pietro in Casale (BO). Descrizione sistema viario e della rete d’accesso”* realizzato da TRM Engineering S.r.l.).

Nella Tabella 6-3 sono indicati i livelli sonori dovuti al traffico autoveicolare, stimati tramite modello (flussi medi giornalieri e notturni), in corrispondenza dei ricettori. I ricettori denominati “fonometro” corrispondono alla posizione dove è stato collocato il fonometro durante la campagna di misura di febbraio, mentre i ricettori denominati “facciata” o “retro” corrispondono alle facciate più esposte degli edifici rispetto al traffico viabilistico o all’area di logistica.

Dall’analisi dei risultati in corrispondenza dei ricettori sul retro degli edifici e dal confronto con i limiti acustici applicabili, emergono differenze sostanziali rispetto ai livelli misurati, soprattutto per quanto riguarda il ricettore Hotel, in quanto, come già evidenziato nel precedente capitolo, le misure sono state influenzate dal rumore proveniente dal piazzale/parcheggio prospiciente all’hotel, probabilmente utilizzato come area di sosta notturna da camionisti. Considerando invece il ricettore Residenza, tali differenze sono decisamente più contenute.

Pertanto, allo scopo di valutare l’impatto acustico dovuto all’incremento di traffico, si è preferito utilizzare i valori ottenuti per via modellistica.

Per quanto riguarda i valori calcolati in facciata è possibile evidenziare, a livello previsionale, già per lo stato di fatto:

- il superamento dei limiti di fascia per il ricettore Residenza nel periodo notturno (superamento di circa 1,5 dB(A));
- valori molto vicini ai limiti di fascia per il periodo diurno (circa 69 dB(A)).

La Figura 6-5 e la Figura 6-6 mostrano le mappe degli isolivelli sonori per lo Stato di Fatto rispettivamente per il periodo diurno e notturno calcolate a 4 metri di altezza.

Per l’analisi acustica, a scopo cautelativo, i veicoli commerciali leggeri sono stati assimilati alle automobili, mentre i veicoli commerciali medi sono stati assimilati a veicoli commerciali pesanti.

Tabella 6-3 - Livelli sonori da traffico autoveicolare stimati in periodo diurno e notturno per lo Stato di Fatto e confronto con i limiti acustici applicabili.

Ricettore		Stato di fatto		Limiti acustici applicabili		Fonte del limite
		Giorno	Notte	Giorno	Notte	
Nome	Piano	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
<i>Residenza fonometro</i>	P.T.	58,4	51,6	70,0	60,0	Fascia A strada cat. Cb
<i>Residenza fonometro</i>	1	59,9	52,4	70,0	60,0	Fascia A strada cat. Cb
<i>Residenza retro</i>	P.T.	52,0	45,9	70,0	60,0	Fascia A strada cat. Cb
<i>Residenza retro</i>	1	53,7	47,2	70,0	60,0	Fascia A strada cat. Cb
<i>Residenza facciata</i>	P.T.	69,0	61,3	70,0	60,0	Fascia A strada cat. Cb
<i>Residenza facciata</i>	1	69,2	61,3	70,0	60,0	Fascia A strada cat. Cb
<i>Hotel fonometro</i>	P.T.	49,7	43,7	70,0	60,0	Fascia A strada cat. Cb
<i>Hotel fonometro</i>	1	51,3	44,8	70,0	60,0	Fascia A strada cat. Cb
<i>Hotel facciata</i>	P.T.	55,9	49,3	70,0	60,0	Fascia A strada cat. Cb
<i>Hotel facciata</i>	1	58,0	50,5	70,0	60,0	Fascia A strada cat. Cb

Figura 6-5 - Mappa degli isolivelli acustici calcolata a 4 metri di altezza dal suolo - Periodo diurno, Stato di Fatto.

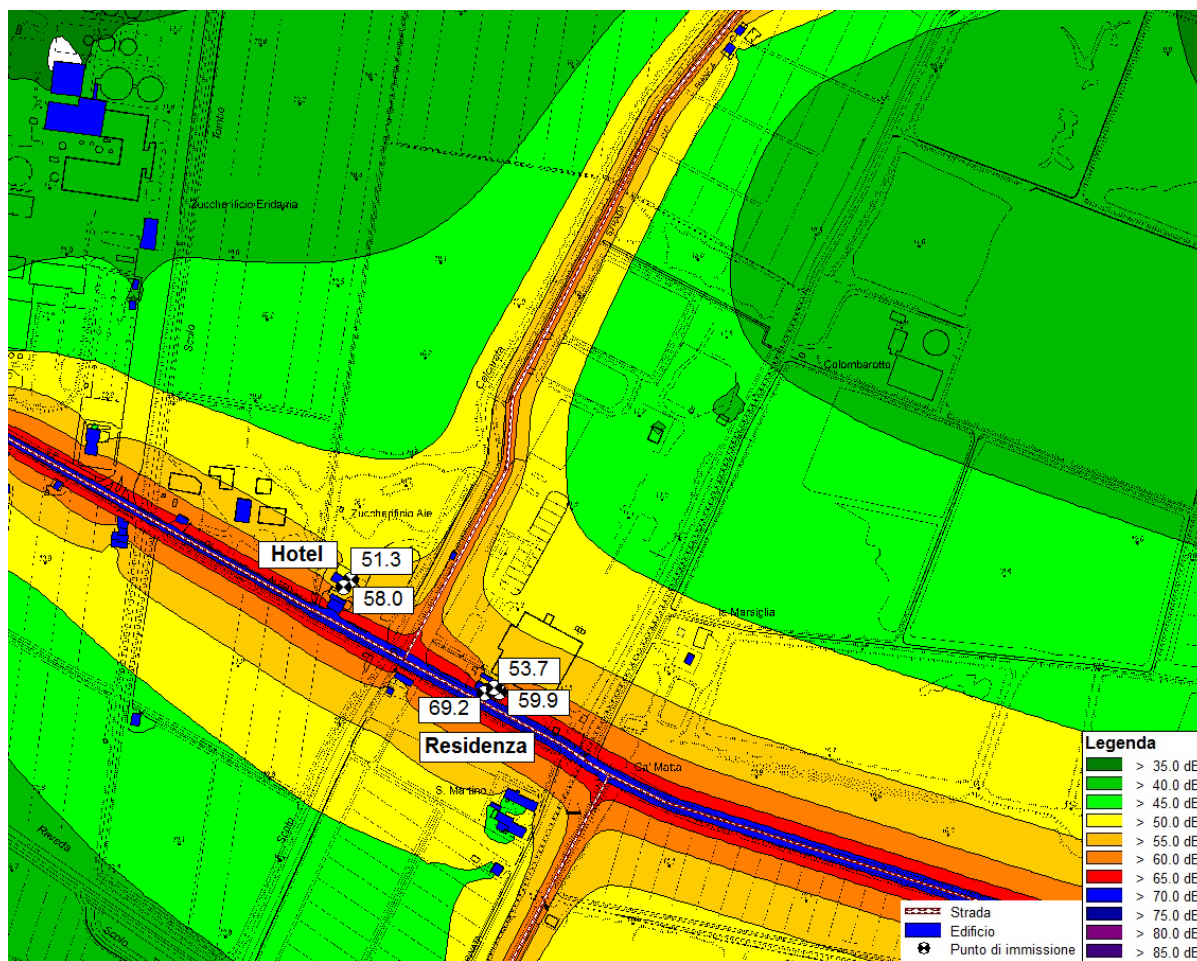
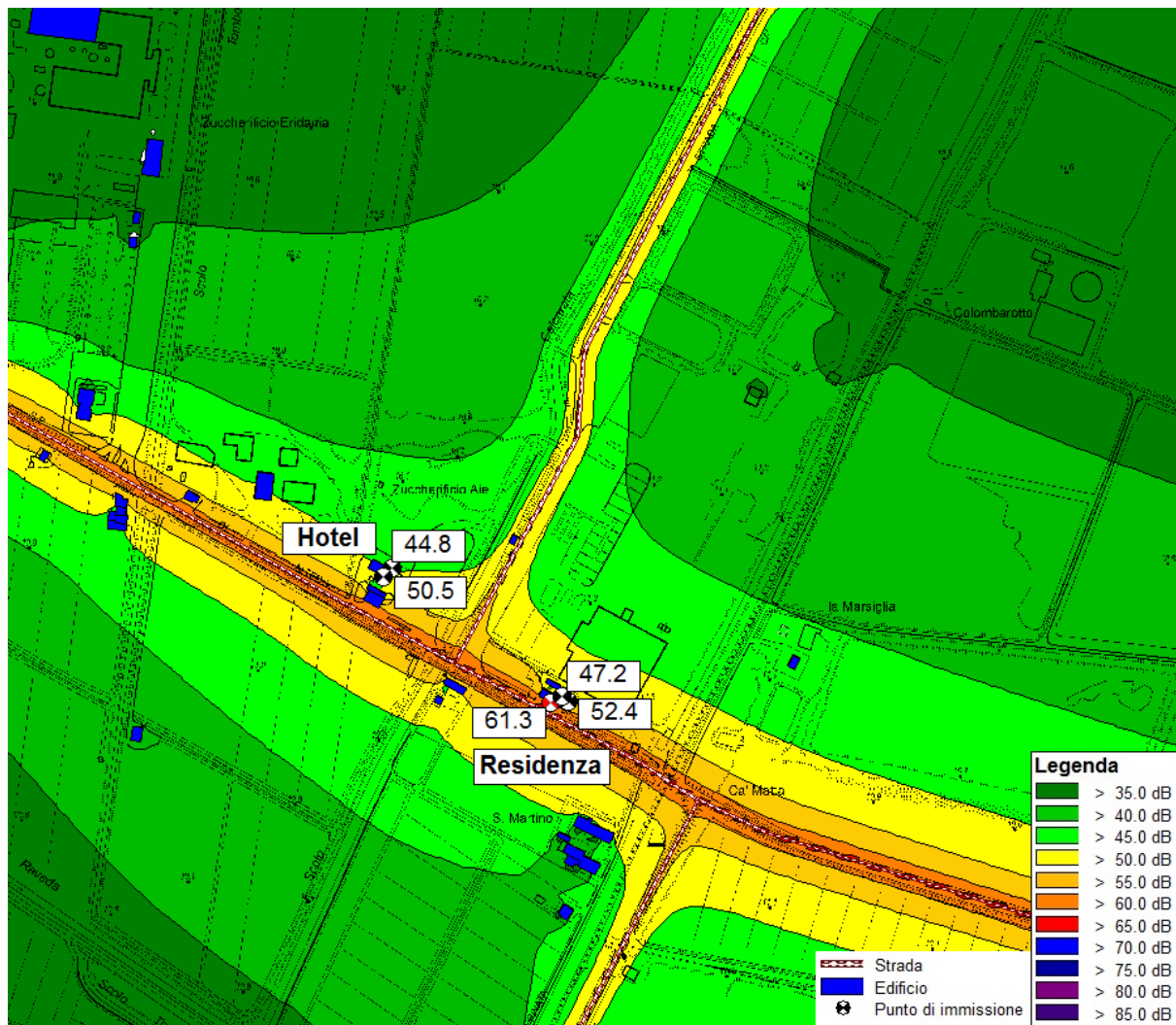


Figura 6-6 - Mappa degli isolivelli acustici calcolata a 4 metri di altezza dal suolo - Periodo notturno, Stato di Fatto.



6.4 CALCOLO PREVISIONALE DELL'INCREMENTO DEI LIVELLI SONORI- SCENARIO D'INTERVENTO

I livelli acustici per lo scenario di progetto sono stati stimati in tutti i punti ricettori mediante implementazione del modello di calcolo, preventivamente tarato, e con riferimento ai flussi di traffico relativi allo scenario che considera il traffico indotto (vedi studio "Studio viabilistico: Attuazione polo funzionale Altedo – S. Pietro in Casale (BO). Descrizione sistema viario e della rete d'accesso" realizzato da TRM Engineering S.r.l.).

6.4.1 INCREMENTO LIVELLI SONORI - TRAFFICO VEICOLARE SULLA VIABILITÀ ORDINARIA

Nella Tabella 6-4 sono indicati i livelli sonori dovuti al traffico autoveicolare, stimati tramite modello (flussi medi giornalieri e notturni), in corrispondenza dei ricettori selezionati.

Trattandosi di traffico autoveicolare si procede con la verifica del rispetto dei limiti acustici della fascia stradale di riferimento.

Dall'analisi dei risultati e dal confronto con i limiti acustici applicabili, si verifica, a livello previsionale:

- il superamento del limite notturno in corrispondenza della facciata della Residenza (che nello scenario di progetto è di 5,8 – 5,9 dB(A)), già resenti nello stato di fatto
- il superamento dei valori di fascia anche nel periodo diurno (di circa 1 dB(A)).

La Figura 6-7 e la Figura 6-8 mostrano le mappe degli isolivelli sonori per lo scenario di intervento rispettivamente per il periodo diurno e per quello notturno calcolata a 4 metri di altezza causati dal traffico veicolare.

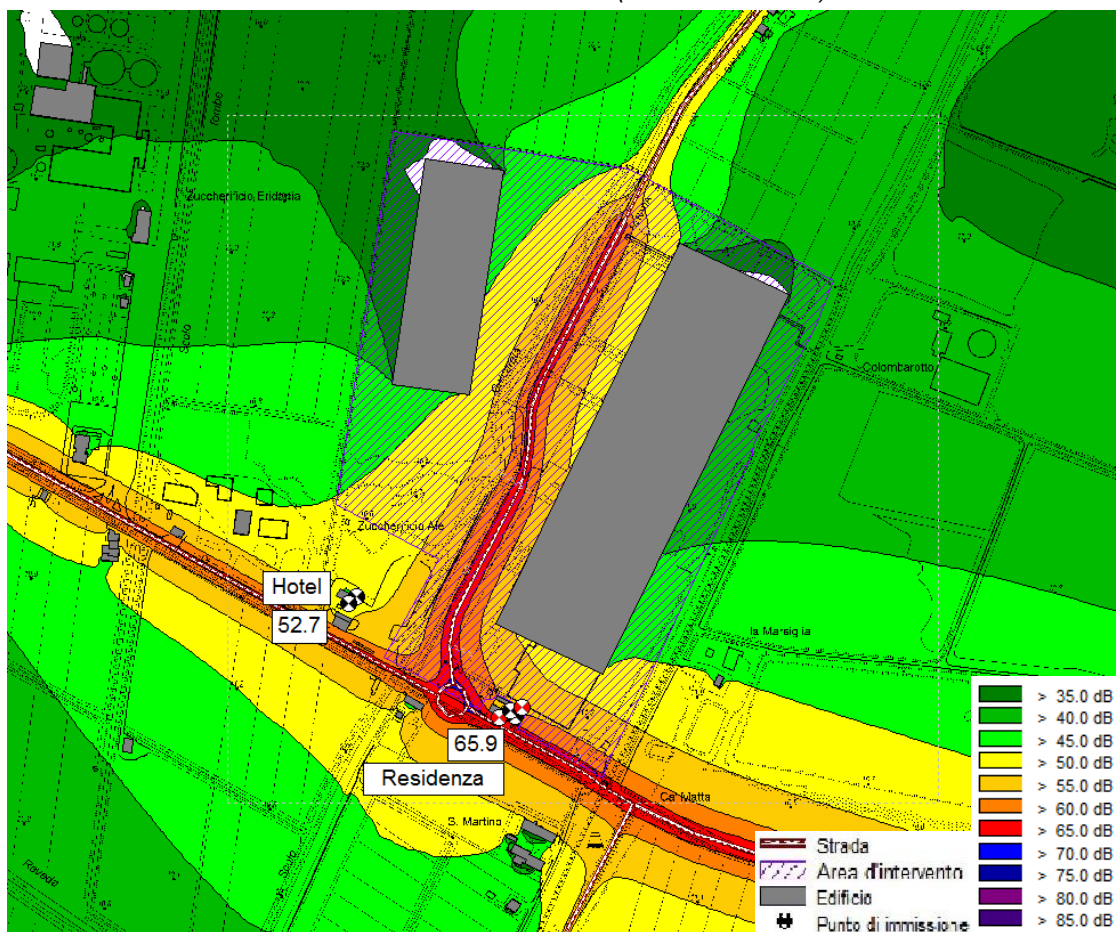
Tabella 6-4 - Livelli sonori da traffico autoveicolare stimati in periodo diurno e notturno per lo scenario di progetto e confronto con i limiti acustici applicabili (traffico veicolare).

Ricettore		Stato di progetto		Limiti acustici applicabili		Fonte del limite
		Giorno	Notte	Giorno	Notte	
Nome	Piano	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
Residenza fonometro	P.T.	60	56,2	70,0	60,0	Fascia A strada cat. Cb
Residenza fonometro	1	61,7	57,2	70,0	60,0	Fascia A strada cat. Cb
Residenza retro	P.T.	55,1	52	70,0	60,0	Fascia A strada cat. Cb
Residenza retro	1	57,5	54,2	70,0	60,0	Fascia A strada cat. Cb
Residenza facciata	P.T.	71	65,9	70,0	60,0	Fascia A strada cat. Cb
Residenza facciata	1	71	65,8	70,0	60,0	Fascia A strada cat. Cb
Hotel fonometro	P.T.	52,6	50,8	70,0	60,0	Fascia A strada cat. Cb
Hotel fonometro	1	54,1	51,8	70,0	60,0	Fascia A strada cat. Cb
Hotel facciata	P.T.	56	51,6	70,0	60,0	Fascia A strada cat. Cb
Hotel facciata	1	58	52,7	70,0	60,0	Fascia A strada cat. Cb

The map displays noise contours and intervention areas around the Zuccherificio Aie. Key features include:

- Hotel:** Located near Zuccherificio Aie, with a noise level of 58.0 dB.
- Residenza:** Located near S. Martino, with a noise level of 71.0 dB.
- Intervention Areas:** Shaded regions indicating areas where noise reduction measures are planned.
- Legend:**
 - Strada (Road)
 - Area d'intervento (Intervention Area)
 - Edificio (Building)
 - Punto di immissione (Emission Point)
 - Noise Levels (dB):
 - > 35.0 dB
 - > 40.0 dB
 - > 45.0 dB
 - > 50.0 dB
 - > 55.0 dB
 - > 60.0 dB
 - > 65.0 dB
 - > 70.0 dB
 - > 75.0 dB
 - > 80.0 dB
 - > 85.0 dB

Figura 6-8 - Mappa degli isolivelli acustici calcolata a 4 metri di altezza dal suolo - Periodo notturno, scenario di d'intervento (traffico veicolare).



In Tabella 6-5 sono riportate anche le differenze tra lo scenario di progetto e lo stato di fatto in corrispondenza dei ricettori considerati.

Tabella 6-5 - Livelli di pressione sonora previsti per effetto della viabilità nello Scenario di Progetto.
Calcolo delle variazioni rispetto allo Stato di Fatto (traffico veicolare).

Ricettore		Stato di fatto		Scenario di progetto		Differenza Prg - SdF		Limiti acustici applicabili		Fonte del limite
		Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte	
Nome	Piano	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
Residenza fonometro	P.T.	58,4	51,6	60	56,2	1,6	4,6	70,0	60,0	Fascia A strada cat. Cb
Residenza fonometro	1	59,9	52,4	61,7	57,2	1,8	4,8	70,0	60,0	Fascia A strada cat. Cb
Residenza retro	P.T.	52,0	45,9	55,1	52	3,1	6,1	70,0	60,0	Fascia A strada cat. Cb
Residenza retro	1	53,7	47,2	57,5	54,2	3,8	7	70,0	60,0	Fascia A strada cat. Cb
Residenza facciata	P.T.	69,0	61,3	71	65,9	2	4,6	70,0	60,0	Fascia A strada cat. Cb
Residenza facciata	1	69,2	61,3	71	65,8	1,8	4,5	70,0	60,0	Fascia A strada cat. Cb
Hotel fonometro	P.T.	49,7	43,7	52,6	50,8	2,9	7,1	70,0	60,0	Fascia A strada cat. Cb
Hotel fonometro	1	51,3	44,8	54,1	51,8	2,8	7	70,0	60,0	Fascia A strada cat. Cb
Hotel facciata	P.T.	55,9	49,3	56	51,6	0,1	2,3	70,0	60,0	Fascia A strada cat. Cb
Hotel facciata	1	58,0	50,5	58	52,7	0	2,2	70,0	60,0	Fascia A strada cat. Cb

In generale, con riferimento alle ipotesi di transito relative alla viabilità esistente e futura nello scenario di progetto, si può osservare, **a livello previsionale**, quanto segue:

- nello scenario di progetto, così **come nello stato di fatto**, si verifica il superamento dei limiti acustici relativamente al periodo notturno in corrispondenza della facciata della Residenza posta lungo la S.P. 20;
- nello scenario di progetto il superamento dei limiti riguarda anche il periodo diurno, sempre in corrispondenza della facciata della Residenza;
- gli incrementi dei livelli simulati tra lo scenario di progetto e lo stato di fatto si assestano:
 - tra 1,6 dB(A) e 3,8 dB(A) nel periodo diurno e tra 4,6 dB(A) e 7 dB(A) nel periodo notturno in corrispondenza del retro della residenza e del retro dell'hotel;
 - a circa 2 dB(A) nel periodo diurno e 4,5 dB(A) nel periodo notturno in corrispondenza della facciata della residenza;
 - tra 2,2 e 2,3 dB(A) nel periodo notturno in corrispondenza della facciata dell'hotel.

Sebbene il superamento dei limiti notturni di fascia non possa essere interamente imputato alla realizzazione del polo logistico, gli incrementi legati al traffico aggiuntivo sono non trascurabili, e tali da aggravare una situazione già potenzialmente non conforme (periodo notturno) e comportano una transizione da situazione di conformità a situazione di non conformità per il periodo diurno. Per tale motivo sono stati individuati gli interventi di mitigazione illustrati al paragrafo 6.5.

6.4.2 INCREMENTO LIVELLI SONORI – ATTIVITÀ POLO LOGISTICO

Nel modello di calcolo sono state considerate le sorgenti descritte e inserite nel seguente modo:

- Parcheggio autoveicoli: implementato utilizzando lo strumento “parcheggio – auto” di CadnaA, identificando come tasso di utilizzo nell'ora peggiore 2 movimenti per ora/posto

auto (arrivo e partenza degli addetti durante il cambio turno). I parcheggi inseriti nel modello sono quelli identificati come parcheggi privati, ovvero:

- Area ovest – parcheggio nord: 41 posti, potenza 92,3 dB(A);
- Area ovest – parcheggio est-sud: 191 posti, potenza 99 dB(A);
- Area est – parcheggio nord: 120 posti, 97 potenza dB(A);
- Area est – parcheggio est: 115 posti, 96,8 potenza dB(A);
- Area est – parcheggio ovest 1: 118 posti, potenza 96,9 dB(A);
- Area est – parcheggio ovest 2: 69 posti, potenza 94,6 dB(A).

Come già riportato in precedenza, il parcheggio in prossimità dell'abitazione non è stato considerato in quanto di uso pubblico e il cui utilizzo non sarà sotto il controllo dell'operatore.

- Baie di carico scarico: sono state inserite 116 baie attive, ovvero circa 1/3 del totale, valore indicativo del funzionamento negli orari di picco in strutture analoghe, inserite come sorgenti puntiformi caratterizzate ognuna da una potenza sonora di 94,8 dB(A) ottenuta considerando un valore di pressione sonora di 73,8 dB(A) a 3 m.

Nella Tabella 6-4 sono indicati i livelli sonori dovuti al funzionamento del polo nel caso peggiore sia diurno che notturno, stimati tramite modello in corrispondenza dei ricettori selezionati e al confine di proprietà del polo logistico (in prossimità delle Residenze) per valutare il rispetto dei limiti di emissione.

Dall'analisi dei risultati e dal confronto con i limiti acustici applicabili, si verifica, a livello previsionale, il rispetto dei limiti di emissione, assoluti di immissione e dei limiti di immissione differenziali.

Tabella 6-6 - Livelli sonori da lavorazioni polo logistico stimati in periodo diurno e notturno per lo scenario di progetto e confronto con i limiti acustici applicabili (attività polo logistico).

Ricettore		Livelli simulati stato di progetto		Limiti di emissione acustici applicabili		Leq residuo misurato		Leq globale		Limiti assoluti di immissione		Differenziale		Fonte dei limiti
		Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte	
Nome	Piano	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
Residenza fonometro	P.T.	35,1	35,1	60	50	43,0	38,3	43,7	40,0	65	55	0,7	1,7	Classe IV
Residenza fonometro	1	36,8	36,8	60	50	43,0	38,3	43,9	40,6	65	55	0,9	2,3	Classe IV
Residenza retro	P.T.	34,3	34,3	60	50	43,0	38,3	43,5	39,8	65	55	0,5	1,5	Classe IV
Residenza retro	1	36,8	36,8	60	50	43,0	38,3	43,9	40,6	65	55	0,9	2,3	Classe IV
Residenza facciata	P.T.	31,0	31,0	60	50	43,0	38,3	43,3	39,0	65	55	0,3	0,7	Classe IV
Residenza facciata	1	31,7	31,7	60	50	43,0	38,3	43,3	39,2	65	55	0,3	0,9	Classe IV
Hotel fonometro	P.T.	47,4	47,4	60	50	51,5	40,0	52,9	48,1	65	55	-	-	Classe IV
Hotel fonometro	1	49,5	49,5	60	50	51,5	40,0	53,6	50,0	65	55	-	-	Classe IV
Hotel facciata	P.T.	33,0	33,0	60	50	51,5	40,0	51,6	40,8	65	55	-	-	Classe IV
Hotel facciata	1	35,4	35,4	60	50	51,5	40,0	51,6	41,3	65	55	-	-	Classe IV
Confine stabilimento	1,5 m	33,9	33,9	60	50	-	-	-	-	-	-	-	-	Classe IV
Confine stabilimento	4 m	36,4	36,4	60	50	-	-	-	-	-	-	-	-	Classe IV

Le figure seguenti mostrano le mappe degli isolivelli sonori per lo scenario di progetto, rispettivamente per il periodo diurno e per quello notturno, calcolata a 4 metri di altezza per il rumore causato dalle sole attività di logistica.

Figura 6-9 - Mappa degli isolivelli acustici calcolata a 4 metri di altezza dal suolo – Periodo diurno, scenario d'intervento (attività polo logistico).

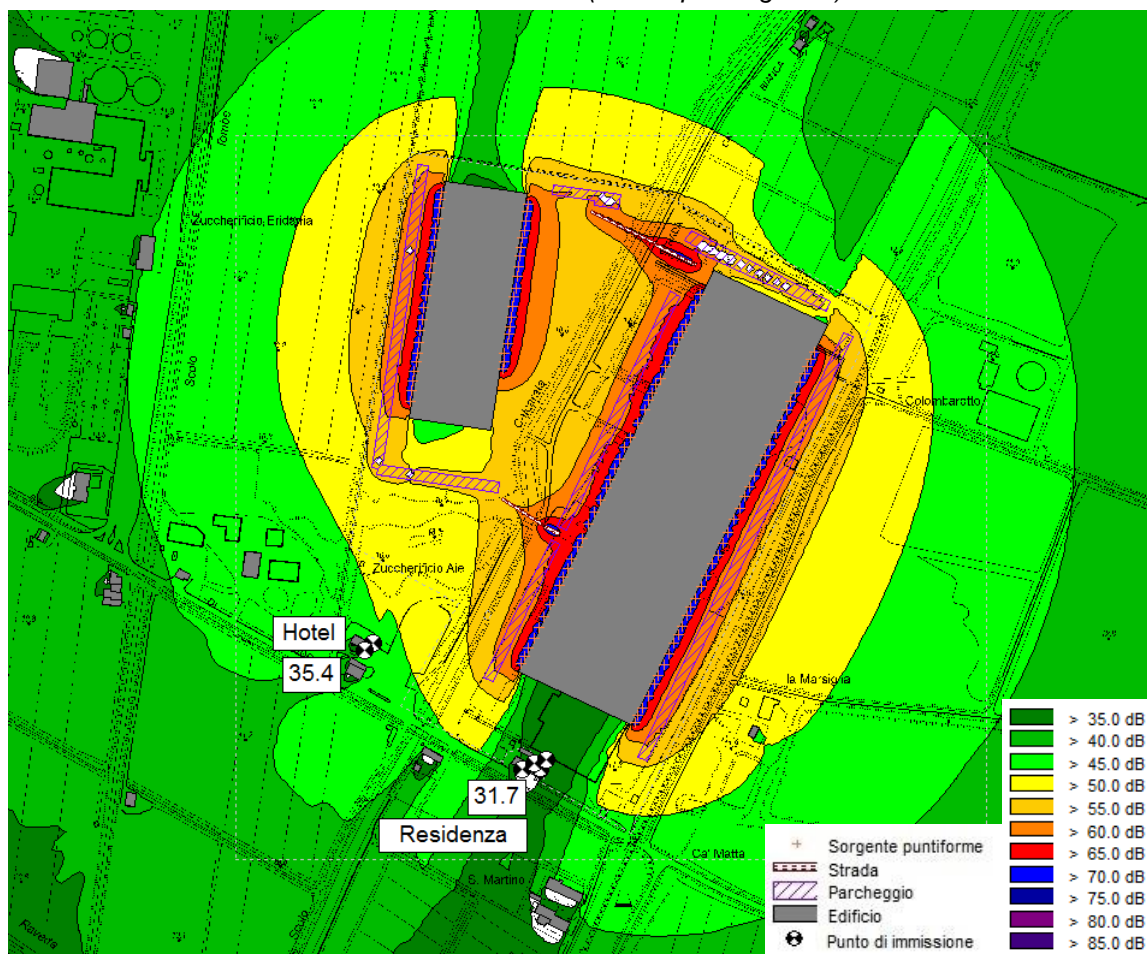
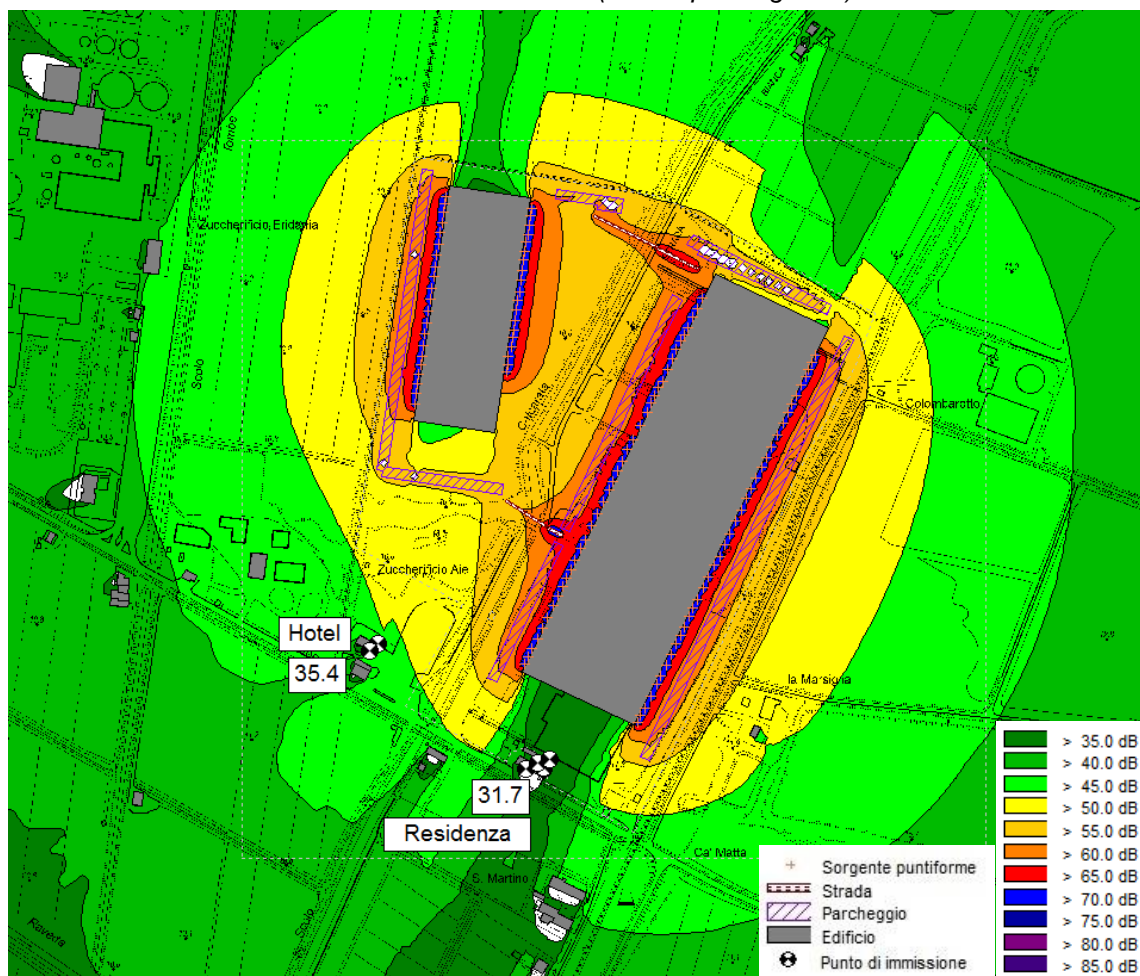


Figura 6-10 - Mappa degli isolivelli acustici calcolata a 4 metri di altezza dal suolo - Periodo notturno, scenario di d'intervento (attività polo logistico).



6.4.3 INCREMENTO LIVELLI SONORI – TRAFFICO AGGIUNTIVO E ATTIVITÀ POLO LOGISTICO

A scopo di completezza si riportano nel seguito i livelli acustici calcolati in corrispondenza dei ricettori e le mappe di isolivello acustico a 4 m ricavati considerando tutte le sorgenti, sia quelle da traffico che quelle delle attività interne del polo logistico. I valori di traffico sono riferiti al traffico medio diurno e notturno, mentre le attività del polo sono riferite alle ore peggiori.

Tabella 6-7 - Livelli sonori da lavorazioni polo logistico stimati in periodo diurno e notturno per lo scenario di progetto (totale).

Ricettore		Stato di progetto	
		Giorno	Notte
Nome	Piano	dB(A)	dB(A)
<i>Residenza fonometro</i>	P.T.	60	56,2
<i>Residenza fonometro</i>	1	61,7	57,2
<i>Residenza retro</i>	P.T.	55,1	52,1
<i>Residenza retro</i>	1	57,5	54,3
<i>Residenza facciata</i>	P.T.	71	65,9
<i>Residenza facciata</i>	1	71	65,8
<i>Hotel fonometro</i>	P.T.	53,8	52,5
<i>Hotel fonometro</i>	1	55,4	53,8
<i>Hotel facciata</i>	P.T.	56,1	51,6
<i>Hotel facciata</i>	1	58	52,8

Figura 6-11 - Mappa degli isolivelli acustici calcolata a 4 metri di altezza dal suolo – Periodo diurno, scenario d'intervento (totale).

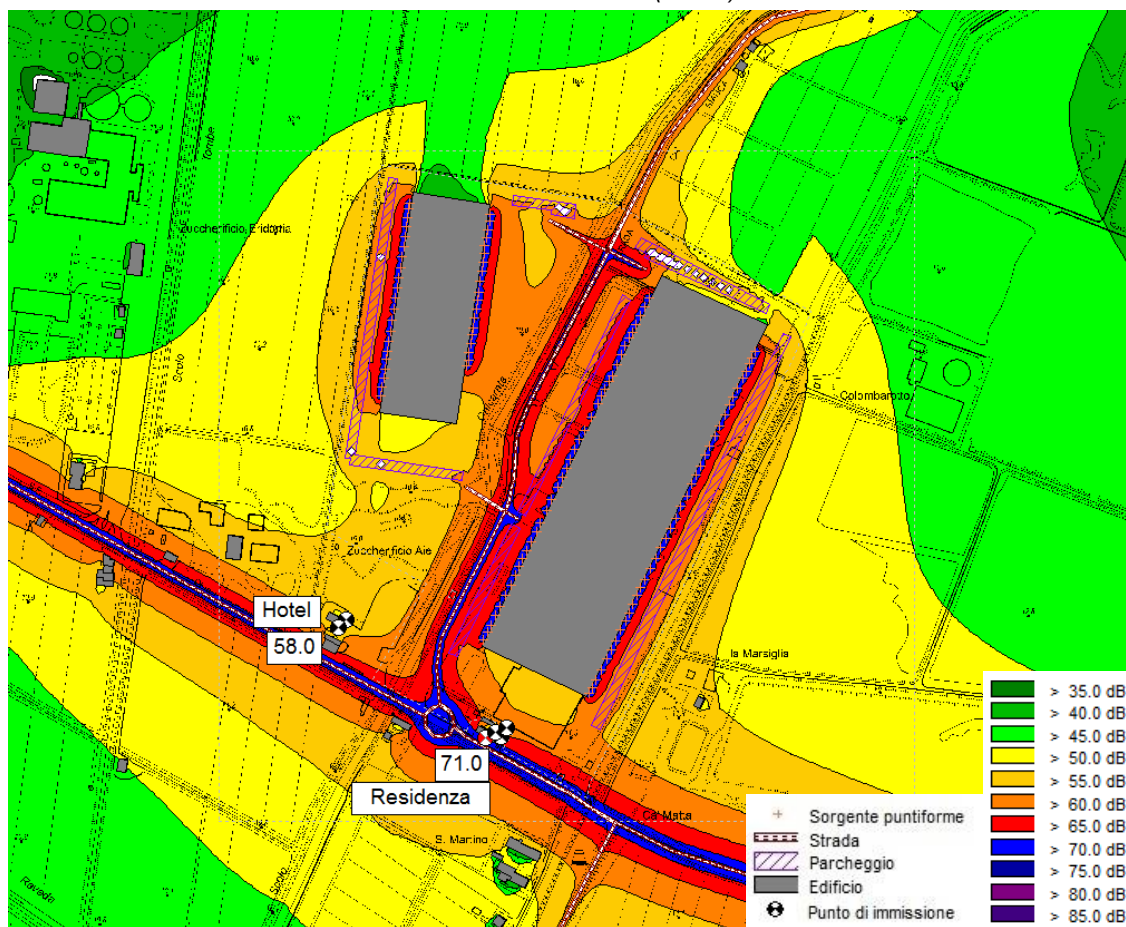
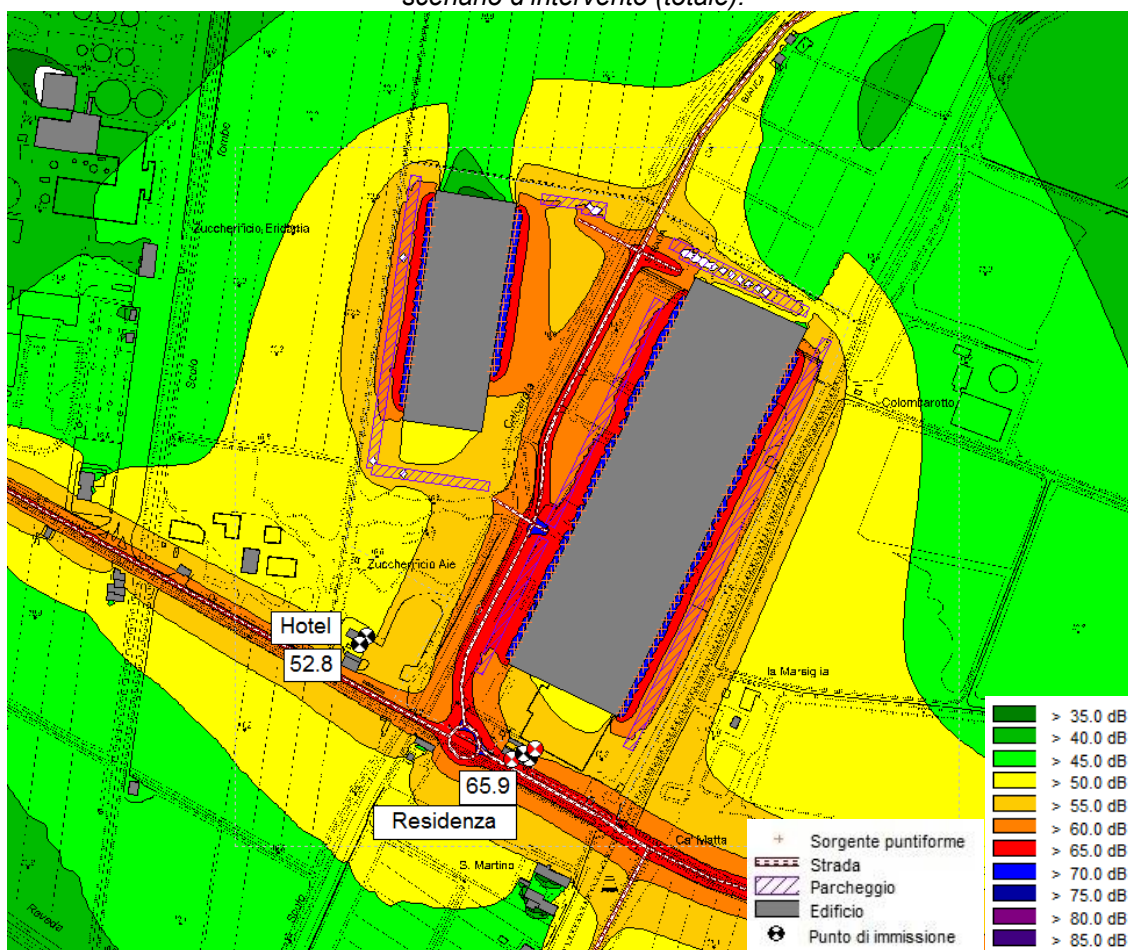


Figura 6-12 - Mappa degli isolivelli acustici calcolata a 4 metri di altezza dal suolo – Periodo notturno, scenario d'intervento (totale).



6.5 MISURE E PROVVEDIMENTI ATTI A CONTENERE I LIVELLI SONORI EMESSI

La valutazione, ancorché preliminare, e in un'ottica cautelativa, ha messo in evidenza potenziali criticità legate al mancato rispetto dei limiti della fascia di pertinenza acustica della SP20 in corrispondenza del ricettore residenziale di Via Altedo civici 4627/4645. Pertanto, è necessario individuare interventi finalizzati a contenere i livelli sonori al ricettore in modo da ricondurre gli stessi entro i limiti.

In linea con quanto previsto dal D.M. 29 novembre 2000 (Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore), gli interventi strutturali finalizzati all'attività di risanamento sono individuati secondo la seguente scala di priorità:

- a) direttamente sulla sorgente rumorosa;
- b) lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore;
- c) direttamente sul ricettore: questi ultimi da adottare qualora, mediante le tipologie di intervento di cui ai punti a) e b), non sia tecnicamente conseguibile il raggiungimento dei valori limite di immissione, oppure qualora lo impongano valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale.

Di seguito sono illustrati i possibili scenari di intervento.

6.5.1 SCENARIO 1 – ASFALTO FONAASSORBENTE

Con riferimento agli interventi di tipo a) escludendo, per questioni legate alla sicurezza, modifiche all'infrastruttura stradale, di carattere provinciale, aventi l'obiettivo di ridurre la velocità di transito in prossimità della residenza, l'unica modalità di intervento è l'utilizzo di asfalto fonoassorbente sul tratto di strada prospiciente l'abitazione, fino all'incrocio con via Saletto, e sulla nuova rotonda.

Nelle simulazioni è stato ipotizzato un abbattimento di 5 dB(A), intesa come prestazione minima per poter ottenere il rispetto dei limiti di fascia nel periodo notturno. Tale valore risulta ragionevole e in linea con quanto riportato da diversi studi e pubblicazioni (<https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/rumore/info-specialisti/misure-contro-il-rumore/misure-contro-il-rumore-stradale/pavimentazioni-stradali-fonoassorbenti.html>);

Prestazioni acustiche degli asfalti a bassa rumorosità in scenari urbani – Ecopneus, in collaborazione con Vie En.Ro.Se), i quali, in sintesi, considerano una riduzione media del rumore, dopo l'installazione del manto stradale, pari a circa 6 dB(A).

Pertanto, implementando tale soluzione, i livelli diurni risultano conformi, come anche i livelli notturni, seppur prossimi al limite di fascia. Si sottolinea, inoltre, che l'utilizzo di asfalto fonoassorbente risolve le potenziali non conformità in corrispondenza della residenza presenti già nello stato di fatto.

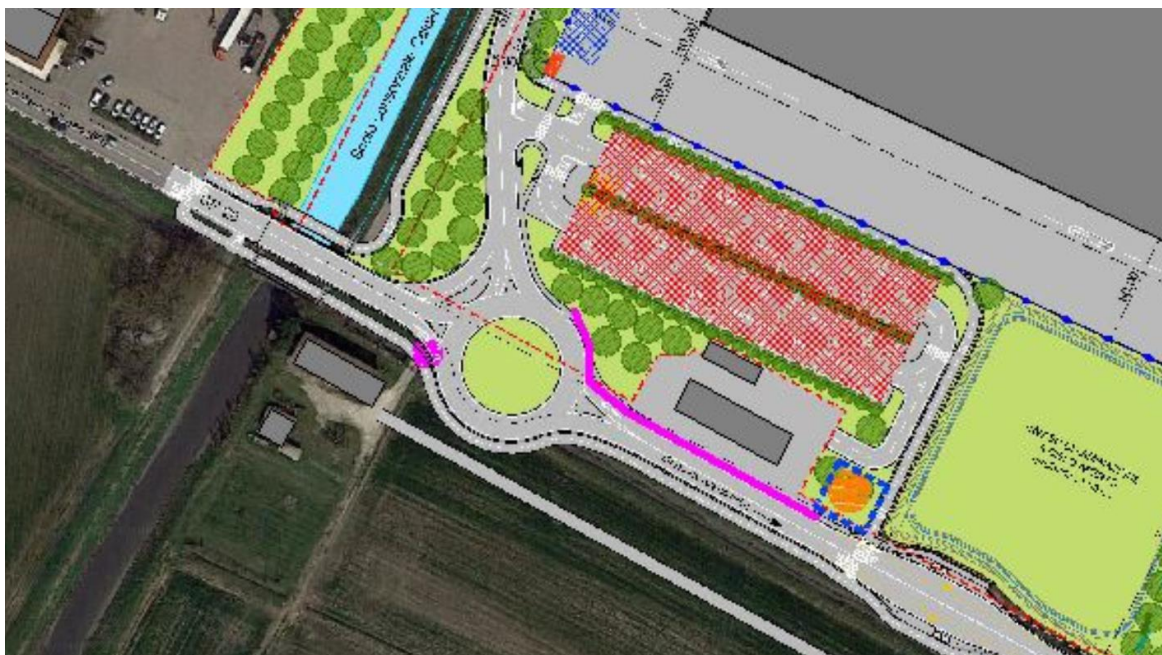
Tabella 6-8 - Livelli sonori da traffico autoveicolare stimati in periodo diurno e notturno per lo scenario di progetto e confronto con i limiti acustici applicabili (traffico veicolare) – asfalto drenante fonoassorbente. Calcolo delle variazioni rispetto allo Stato di Fatto e allo Stato di progetto senza mitigazioni.

Ricettore		Stato di progetto - mitigato		Limiti acustici applicabili		Stato di progetto (mitigato) – Stato di fatto		Stato di progetto (mitigato) – Stato di progetto (non mitigato)		Fonte del limite
		Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte	
Nome	Piano	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
Residenza fonometro	P.T.	54,5	50,9	70,0	60,0	-3,9	-0,7	-5,5	-5,3	Fascia A strada cat. Cb
Residenza fonometro	1	56,2	52,4	70,0	60,0	-3,7	0	-5,5	-4,8	Fascia A strada cat. Cb
Residenza retro	P.T.	51,1	48	70,0	60,0	-0,9	2,1	-4	-4	Fascia A strada cat. Cb
Residenza retro	1	53,8	51	70,0	60,0	0,1	3,8	-3,7	-3,2	Fascia A strada cat. Cb
Residenza facciata	P.T.	64,6	59,6	70,0	60,0	-4,4	-1,7	-6,4	-6,3	Fascia A strada cat. Cb
Residenza facciata	1	64,8	59,6	70,0	60,0	-4,4	-1,7	-6,2	-6,2	Fascia A strada cat. Cb
Hotel fonometro	P.T.	51	49,3	70,0	60,0	1,3	5,6	-1,6	-1,5	Fascia A strada cat. Cb
Hotel fonometro	1	52,6	50,4	70,0	60,0	1,3	5,6	-1,5	-1,4	Fascia A strada cat. Cb
Hotel facciata	P.T.	55,4	50,4	70,0	60,0	-0,5	1,1	-0,6	-1,2	Fascia A strada cat. Cb
Hotel facciata	1	57,4	51,6	70,0	60,0	-0,6	1,1	-0,6	-1,1	Fascia A strada cat. Cb

6.5.2 SCENARIO 2 – BARRIERA ACUSTICA

Visto il ridotto margine tra i livelli stimati al ricettore e i limiti di fascia, margine minore dell'incertezza della modellistica previsionale, è stato individuato un intervento di tipo b) consistente nell'installazione di una barriera fonoassorbente prospiciente al ricettore di lunghezza pari a circa 90 m e altezza pari a 4 m, posizionata come indicato nella figura successiva.

Figura 6-13 – Posizione della barriera acustica (colore fucsia).



Per valutare compiutamente l'efficacia della barriera acustica sono stati inseriti due nuovi punti di verifica in corrispondenza della residenza, uno lungo la facciata est e uno lungo la facciata ovest.

Come emerge dai valori riportati nella tabella seguente, l'installazione della barriera acustica risolve, a livello previsionale, le potenziali non conformità con un adeguato margine di sicurezza.

Tabella 6-9 - Livelli sonori da traffico autoveicolare stimati in periodo diurno e notturno per lo scenario di progetto e confronto con i limiti acustici applicabili (traffico veicolare) – Barriera fonoassorbente. Calcolo delle variazioni rispetto allo Stato di Fatto e allo Stato di progetto senza mitigazioni.

Ricettore		Stato di progetto - mitigato		Limiti acustici applicabili		Stato di progetto (mitigato) – Stato di fatto		Stato di progetto (mitigato) – Stato di progetto (non mitigato)		Fonte del limite
		Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte	
Nome	Piano	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
Residenza fonometro	P.T.	59,4	55,6	70,0	60,0	1	4	-0,6	-0,6	Fascia A strada cat. Cb
Residenza fonometro	1	61,1	56,7	70,0	60,0	1,2	4,3	-0,6	-0,5	Fascia A strada cat. Cb
Residenza retro	P.T.	53,6	50,6	70,0	60,0	1,6	4,7	-1,5	-1,4	Fascia A strada cat. Cb
Residenza retro	1	56	53,1	70,0	60,0	2,3	5,9	-1,5	-1,1	Fascia A strada cat. Cb
Residenza facciata	P.T.	56,4	52,2	70,0	60,0	-12,6	-9,1	-14,6	-13,7	Fascia A strada cat. Cb
Residenza facciata	1	59,7	54,9	70,0	60,0	-9,5	-6,4	-11,3	-10,9	Fascia A strada cat. Cb
Residenza facciata ovest	P.T.	53,3	51	70,0	60,0					Fascia A strada cat. Cb
Residenza facciata ovest	1	57,2	53,6	70,0	60,0					Fascia A strada cat. Cb
Residenza facciata est	P.T.	59,9	55,7	70,0	60,0					Fascia A strada cat. Cb
Residenza facciata est	1	61,7	56,8	70,0	60,0					Fascia A strada cat. Cb

Qualora a seguito di verifiche, che necessariamente dovranno essere effettuate nelle successive fasi di progettazione, dovesse risultare che mediante le tipologie di intervento proposte non sia tecnicamente conseguibile il raggiungimento dei valori limite di immissione, oppure qualora ulteriori e successive valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale dovessero escludere la possibilità di realizzare gli interventi proposti, potranno essere effettuati interventi direttamente sul ricettore in modo tale da garantire il rispetto dei valori di cui all'art. 6 comma 2 del D.P.R. 142/2004 all'interno dell'ambiente abitativo.

Figura 6-14 - Mappa degli isolivelli acustici calcolata a 4 metri di altezza dal suolo – Periodo diurno, scenario d'intervento (solo traffico) con mitigazioni.

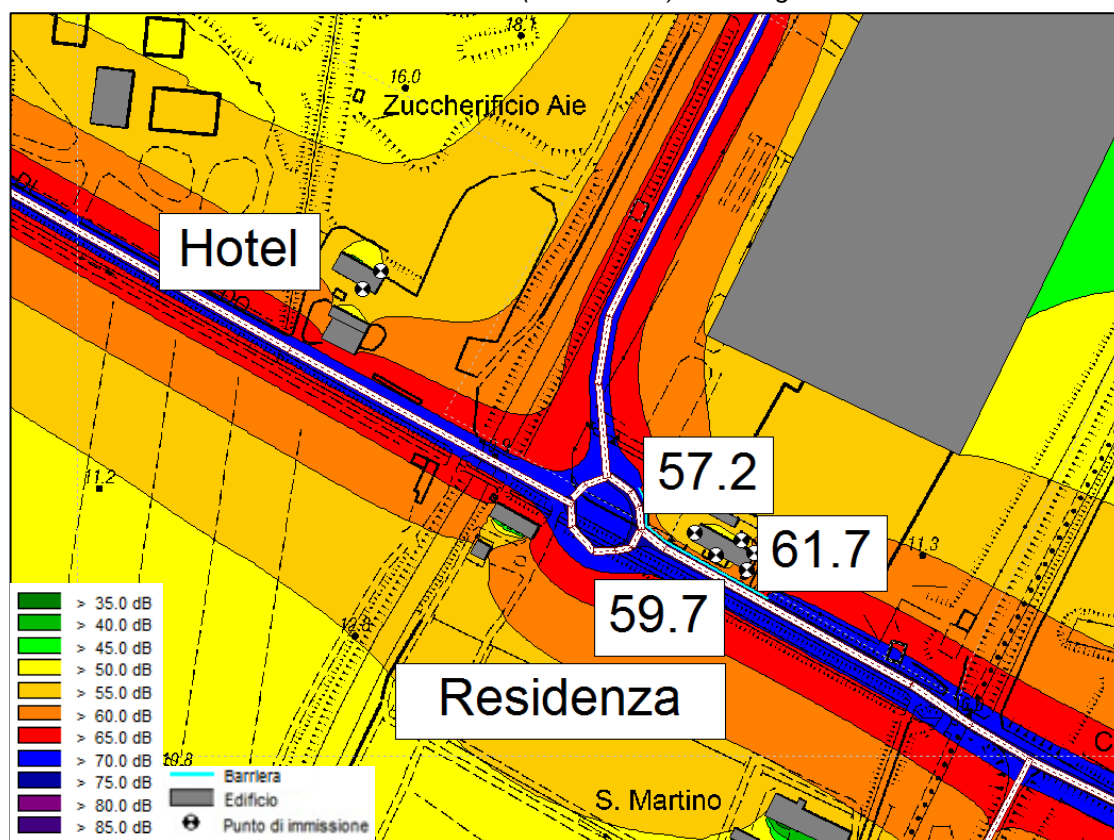
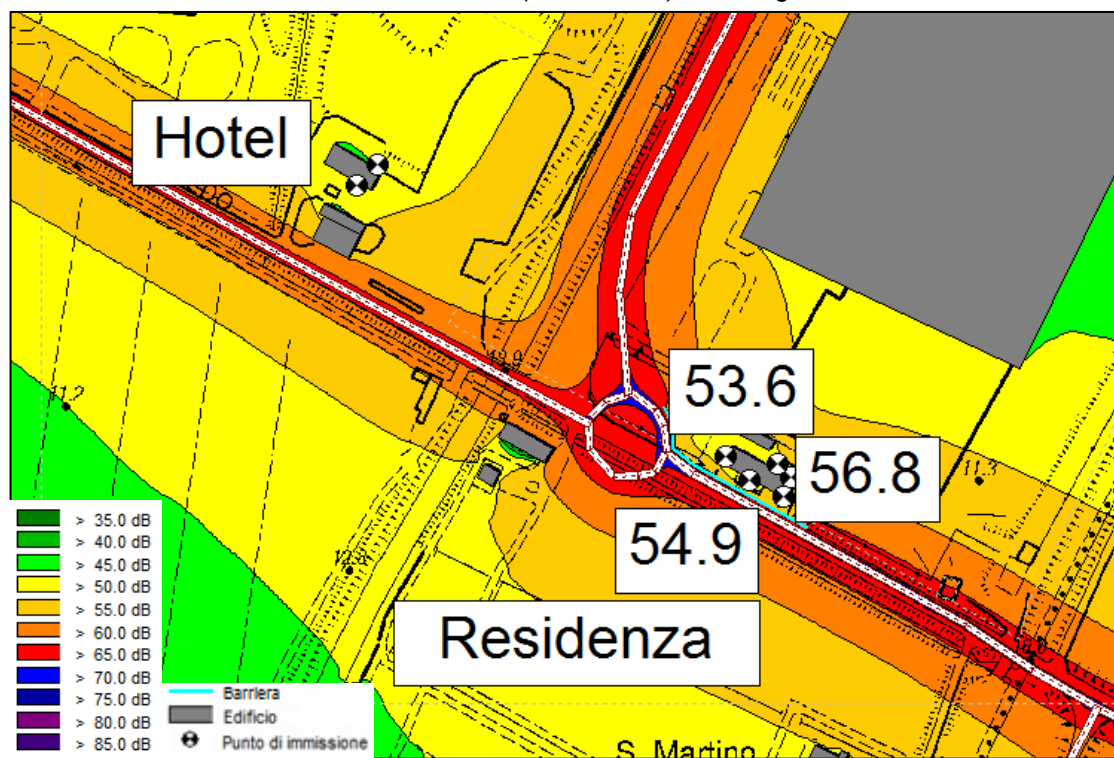


Figura 6-15 - Mappa degli isolivelli acustici calcolata a 4 metri di altezza dal suolo – Periodo notturno, scenario d'intervento (solo traffico) con mitigazioni.



6.5.3 SCENARIO 3 – BARRIERA ACUSTICA E ASFALTO FONOASSORBENTE

Su richiesta del proponente, è stato considerato un ulteriore scenario che combina le due misure di mitigazione dei primi 2 scenari, come riportato in Figura 6-16: l'intervento prevede l'utilizzo di due barriere fonoassorbenti (in blu nella figura successiva) e l'asfalto fonoassorbente sul solo tratto prospiciente il ricettore. La lunghezza totale della barriera è pari a circa 75 m (43 m il tratto a protezione della rumorosità della rotonda e 32 m il secondo tratto) e l'altezza è pari a 4 m. Si raccomanda comunque di prevedere, da entrambi i lati, qualche metro di sovrapposizione tra il tratto di strada protetto mitigato della barriera acustica ed il tratto rivestito con asfalto fonoassorbente.

Figura 6-16 – Posizione della barriera acustica (blu) e dell'asfalto fonoassorbente (tratteggio rosso).



Come emerge dai valori riportati nella tabella seguente, tale soluzione risulta la meno performante tra quelle valutate, in quanto non permette di mitigare al meglio la rumorosità stradale non trattata con asfalto fonoassorbente. A livello previsionale si stima il raggiungimento del limite notturno senza margini di sicurezza.

Tabella 6-10 - Livelli sonori da traffico autoveicolare stimati in periodo diurno e notturno per lo scenario di progetto e confronto con i limiti acustici applicabili (traffico veicolare) – Combinazione di barriera fonoassorbente e asfalto drenante fonoassorbente. Calcolo delle variazioni rispetto allo Stato di Fatto e allo Stato di progetto senza mitigazioni.

Ricettore		Stato di progetto - mitigato		Limiti acustici applicabili		Stato di progetto (mitigato) – Stato di fatto		Stato di progetto (mitigato) – Stato di progetto (non mitigato)		Fonte del limite
		Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte	
Nome	Piano	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
Residenza fonometro	P.T.	51,4	48,7	70,0	60,0	-7	-2,9	-8,6	-7,5	Fascia A strada cat. Cb
Residenza fonometro	1	55	52,3	70,0	60,0	-4,9	-0,1	-6,7	-4,9	Fascia A strada cat. Cb
Residenza retro	P.T.	51,4	48,6	70,0	60,0	-0,6	2,7	-3,7	-3,4	Fascia A strada cat. Cb
Residenza retro	1	54,9	52,4	70,0	60,0	1,2	5,2	-2,6	-1,8	Fascia A strada cat. Cb
Residenza facciata	P.T.	64,8	59,7	70,0	60,0	-4,2	-1,6	-6,2	-6,2	Fascia A strada cat. Cb
Residenza facciata	1	65,2	60	70,0	60,0	-4	-1,3	-5,8	-5,8	Fascia A strada cat. Cb
Residenza facciata ovest	P.T.	54	51,4	70,0	60,0					Fascia A strada cat. Cb
Residenza facciata ovest	1	57,4	53,8	70,0	60,0					Fascia A strada cat. Cb
Residenza facciata est	P.T.	63	57,8	70,0	60,0					Fascia A strada cat. Cb
Residenza facciata est	1	63,3	58,2	70,0	60,0					Fascia A strada cat. Cb

Qualora a seguito di verifiche, che necessariamente dovranno essere effettuate nelle successive fasi di progettazione, dovesse risultare che mediante le tipologie di intervento proposte non sia tecnicamente conseguibile il raggiungimento dei valori limite di immissione, oppure qualora ulteriori e successive valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale dovessero escludere la possibilità di realizzare gli interventi proposti, potranno essere effettuati interventi direttamente sul ricettore in modo tale da garantire il rispetto dei valori di cui all'art. 6 comma 2 del D.P.R. 142/2004 all'interno dell'ambiente abitativo.

Figura 6-17 - Mappa degli isolivelli acustici calcolata a 4 metri di altezza dal suolo – Periodo diurno, scenario d'intervento (solo traffico) con mitigazioni.

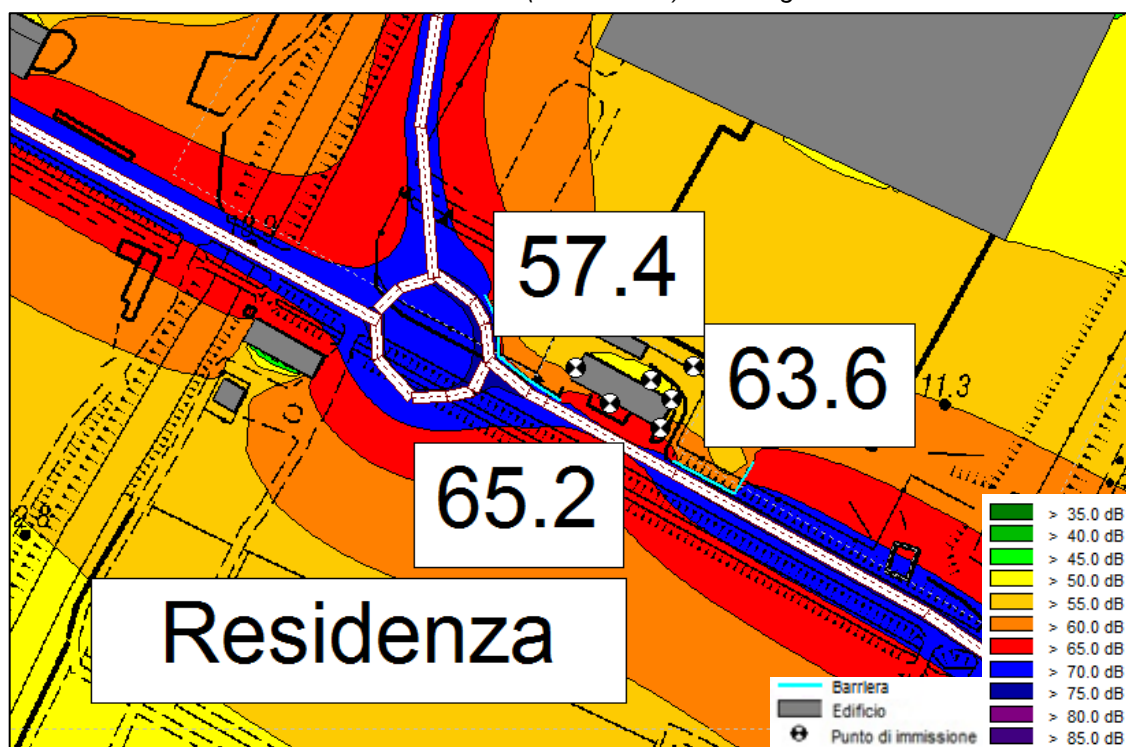
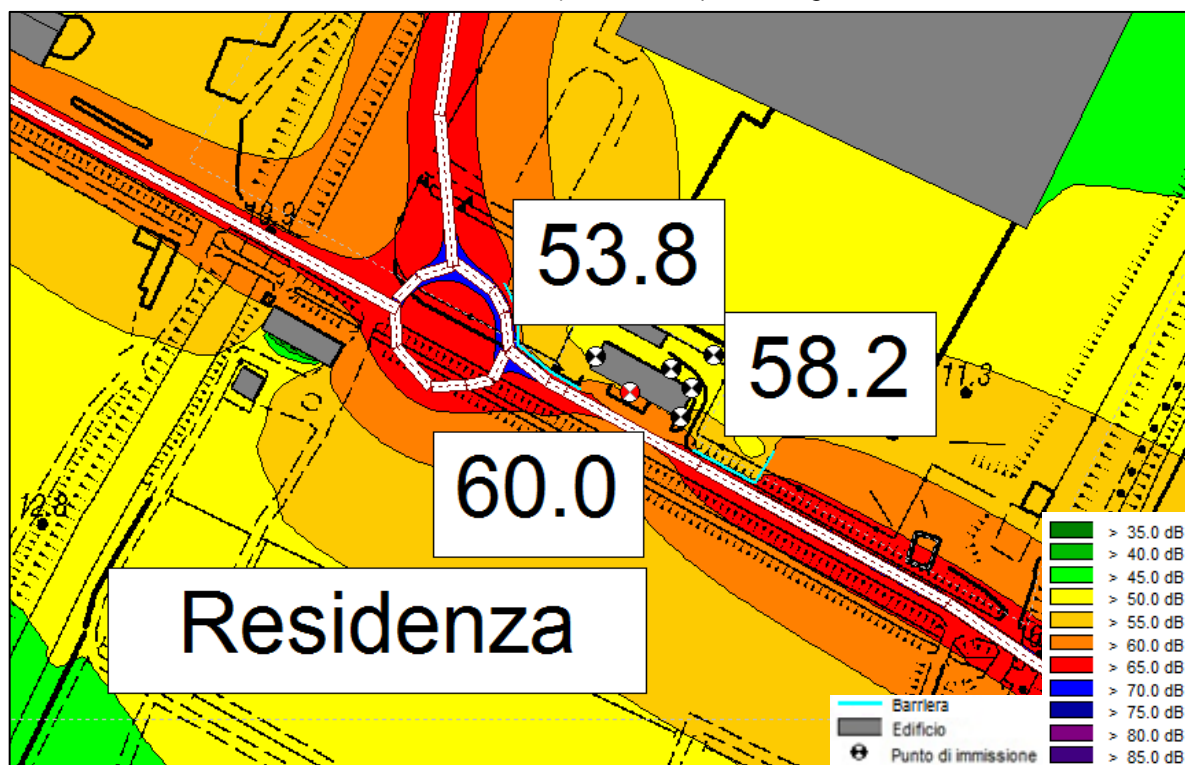


Figura 6-18 - Mappa degli isolivelli acustici calcolata a 4 metri di altezza dal suolo – Periodo notturno, scenario d'intervento (solo traffico) con mitigazioni.



6.6 PROGRAMMA DEI RILEVAMENTI DI VERIFICA

Le stime effettuate dovranno essere verificate, con opportuna campagna di rilievi fonometrici, una volta messa in normale esercizio l'attività, al fine di confrontare la situazione acustica effettiva con quella prevista a calcolo.

Il programma dei rilevamenti potrà essere definito in sede di rilascio dei titoli edilizi.

7 CONCLUSIONI

La presente relazione contiene la valutazione previsionale di impatto acustico inerente ad un nuovo polo funzionale in comune di San Pietro in Casale, comune alle porte di Bologna. Ad oggi si ipotizza una destinazione d'uso di tipo logistico. Il massimo utilizzo possibile delle aree è stato stimato dal committente in 95.000 mq di superficie coperta, di cui 25.000 mq a ovest di via Ca' Bianca e 70.000 mq ad est.

La valutazione previsionale effettuata fa riferimento sia all'impatto del traffico aggiuntivo sulla viabilità ordinaria che all'impatto generato dalle sorgenti fisse (operazioni di movimentazione interna, baie carico/scarico e parcheggi).

Con riferimento alle ipotesi di **transito sulla viabilità esistente e futura** nello scenario di progetto, si può osservare a livello previsionale, quanto segue:

- nello scenario di progetto, così come nello stato di fatto, si verifica il superamento dei limiti acustici relativamente al periodo notturno in corrispondenza della facciata della Residenza posta lungo la S.P. 20;
- nello scenario di progetto il superamento dei limiti riguarda anche il periodo diurno, sempre in corrispondenza della facciata della Residenza;
- gli incrementi dei livelli simulati tra lo scenario di progetto e lo stato di fatto si assestano:
 - tra 1,6 dB(A) e 3,8 dB(A) nel periodo diurno e tra 4,6 dB(A) e 7 dB(A) nel periodo notturno in corrispondenza del retro della residenza e del retro dell'hotel;
 - a circa 2 dB(A) nel periodo diurno e 4,5 dB(A) nel periodo notturno in corrispondenza della facciata della residenza;
 - tra 2,2 e 2,3 dB(A) nel periodo notturno in corrispondenza della facciata dell'hotel.

Si tratta di incrementi significativi che aggravano una situazione nella quale si hanno già superamenti dei limiti (periodo notturno) e che comportano transizione da situazione di conformità a situazione di non conformità (periodo diurno).

Con riferimento, invece, **alle sorgenti fisse e alle attività interne al polo logistico**, si verifica a livello previsionale, la conformità ai limiti di emissione, assoluti di immissione e di immissione differenziali.

La valutazione, ancorché preliminare, ha messo in evidenza potenziali criticità legate al mancato rispetto dei limiti della fascia di pertinenza acustica della SP20 in corrispondenza del ricettore residenziale di Via Altedo civici 4627/4645. Pertanto, è necessario individuare interventi finalizzati a contenere i livelli sonori al ricettore in modo da ricondurre gli stessi entro i limiti.

In linea con quanto previsto dal D.M. 29 novembre 2000 (Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore), gli interventi strutturali finalizzati all'attività di risanamento sono individuati secondo la seguente scala di priorità:

- a) direttamente sulla sorgente rumorosa;
- b) lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore;
- c) direttamente sul ricettore: questi ultimi da adottare qualora, mediante le tipologie di intervento di cui ai punti a) e b), non sia tecnicamente conseguibile il raggiungimento dei valori limite di immissione, oppure qualora lo impongano valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale.

Con riferimento agli interventi di tipo a) escludendo, per questioni legate alla sicurezza, modifiche all'infrastruttura stradale, di carattere provinciale, aventi l'obiettivo di ridurre la velocità di transito in prossimità della residenza, l'unica modalità di intervento è l'utilizzo di asfalto fonoassorbente (scenario mitigativo 1) sul tratto di strada prospiciente l'abitazione, fino all'incrocio con via Saletto, e sulla nuova rotonda.

Nelle simulazioni è stato ipotizzato un abbattimento di 5 dB(A), intesa come prestazione minima per poter ottenere il rispetto dei limiti di fascia nel periodo notturno. Implementando tale soluzione, i livelli diurni risultano conformi, come anche i livelli notturni, seppur prossimi al limite di fascia. Si sottolinea, inoltre, che l'utilizzo di asfalto fonoassorbente risolve le potenziali non conformità in corrispondenza della residenza presenti già nello stato di fatto.

Visto il ridotto margine tra i livelli stimati al ricettore e i limiti di fascia, margine inferiore all'incertezza della modellistica previsionale, è stato individuato un intervento di tipo b) consistente nell'installazione di una barriera fonoassorbente (scenario mitigativo 2) prospiciente al ricettore di lunghezza pari a circa 90 m e altezza pari a 4 m: l'installazione della barriera acustica risolve, a livello previsionale, le potenziali non conformità con un adeguato margine di sicurezza.

Come richiesto dal proponente è stato, infine, considerato un terzo scenario mitigativo, che consiste nel posizionamento di due barriere fonoassorbenti nei tratti a disposizione dell'operatore e l'asfalto fonoassorbente sul solo tratto prospiciente il ricettore. La lunghezza totale della barriera è pari a circa 75 m (43 m il tratto a protezione della rumorosità della rotonda e 32 m il secondo tratto) e la sua altezza è pari a 4 m. Si raccomanda comunque di prevedere, da entrambi i lati, qualche metro di sovrapposizione tra il tratto di strada protetto mitigato della barriera acustica ed il tratto dove viene posato asfalto fonoassorbente.

Tale soluzione risulta la meno performante tra quelle valutate in quanto essa non permette di mitigare al meglio la rumorosità stradale non trattata con asfalto fonoassorbente. A livello previsionale si stima il raggiungimento del limite notturno senza margini di sicurezza.

Qualora a seguito di verifiche, che necessariamente dovranno essere effettuate nelle successive fasi di progettazione, dovesse risultare che mediante le tipologie di intervento proposte non sia tecnicamente conseguibile il raggiungimento dei valori limite di immissione, oppure qualora ulteriori e successive valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale dovessero escludere la possibilità di realizzare gli interventi proposti, potranno essere effettuati interventi direttamente sul ricettore in modo tale da garantire il rispetto dei valori di cui all'art. 6 comma 2 del D.P.R. 142/2004 all'interno dell'ambiente abitativo.


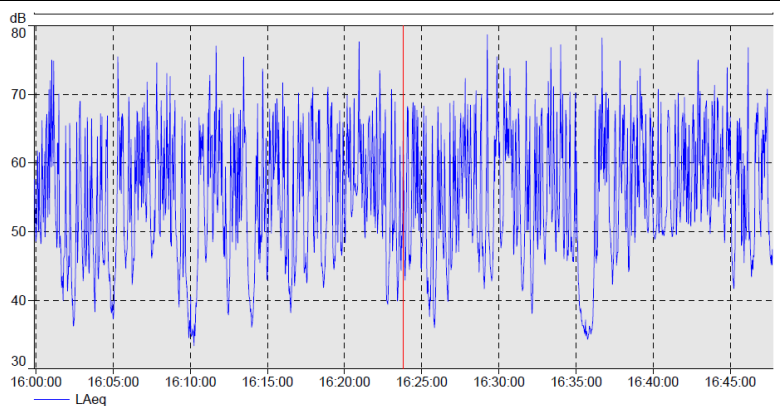
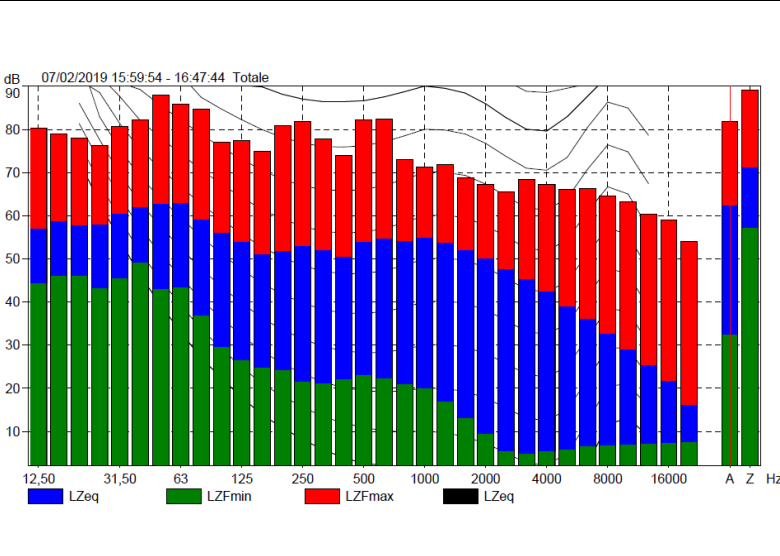
Le stime effettuate dovranno essere verificate, con opportuna campagna di rilievi fonometrici, della durata di almeno una settimana, una volta messa in normale esercizio l'attività, al fine di confrontare la situazione acustica effettiva con quella prevista a calcolo e verificare l'effettiva necessità degli interventi di mitigazione proposti.

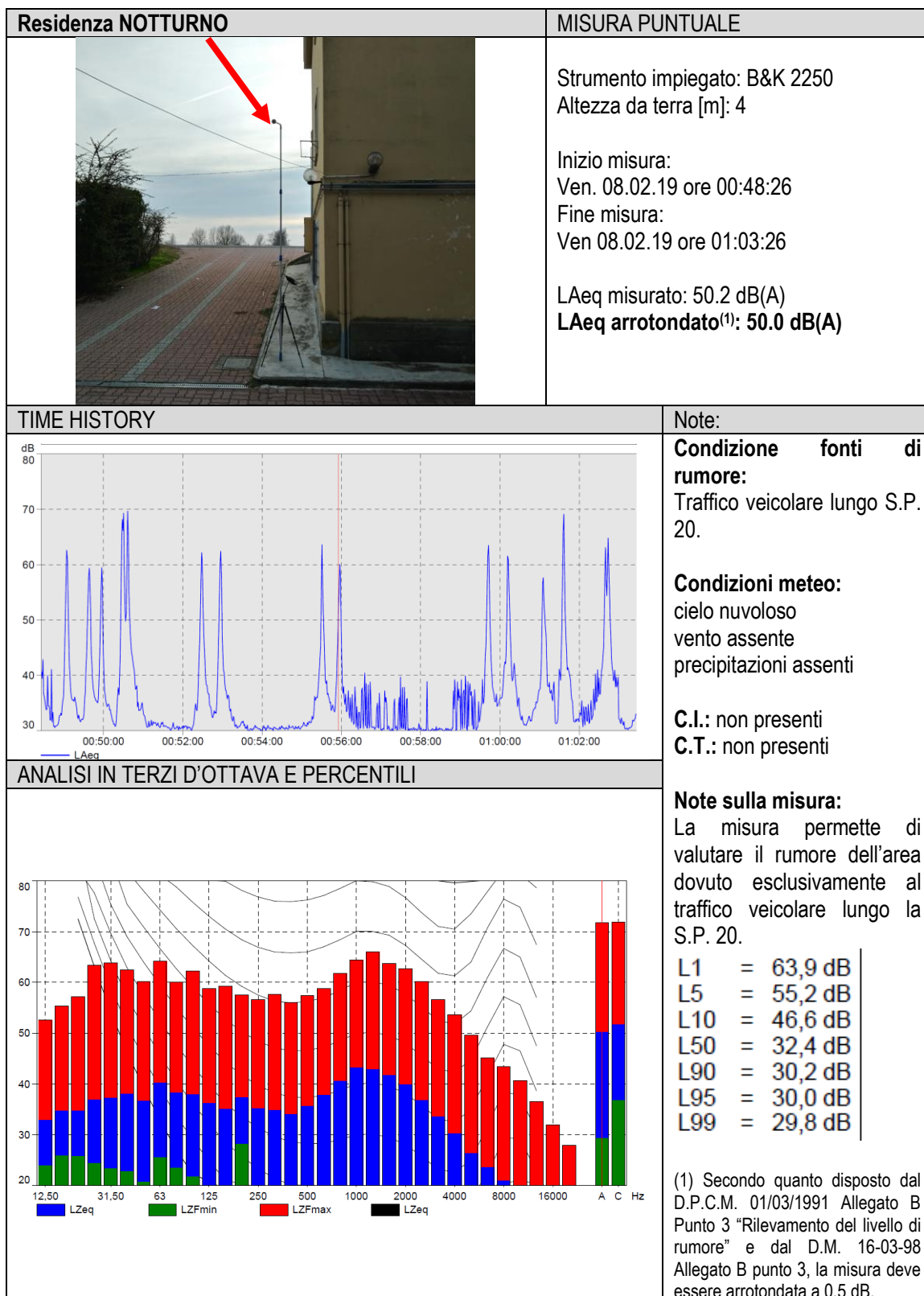
Ing. LUCA DEL FURIA
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
D.P.G.R. Lombardia n. 6824 del 21-04-2009
Decr. 3824/21-04-2009
Albo dell'ordine degli ingegneri della provincia di
Milano n. 18300


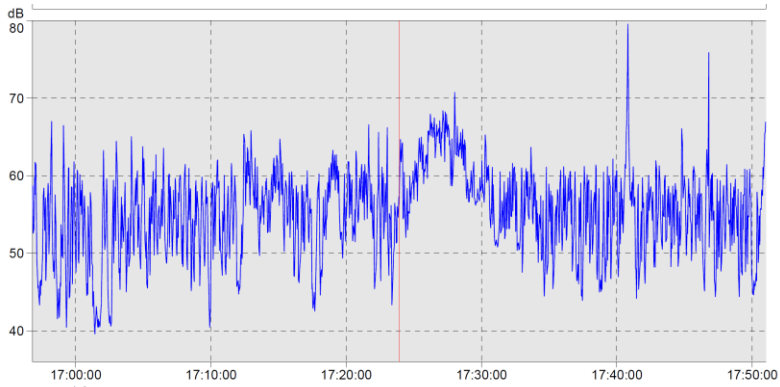
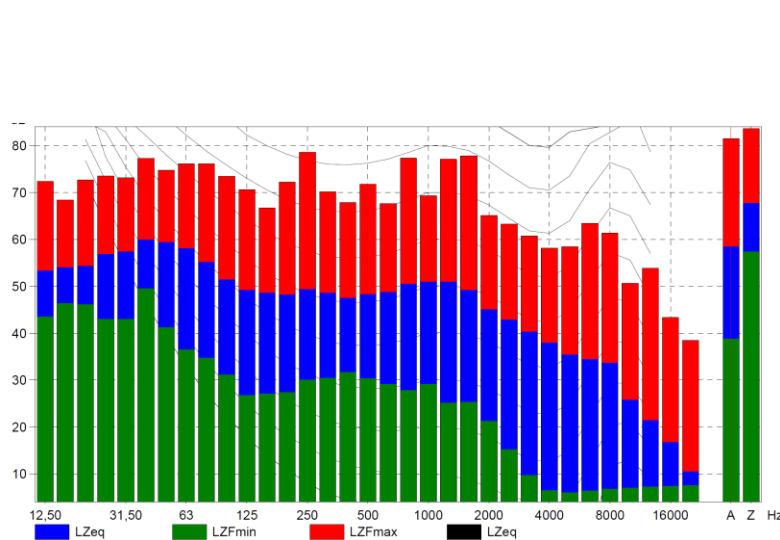



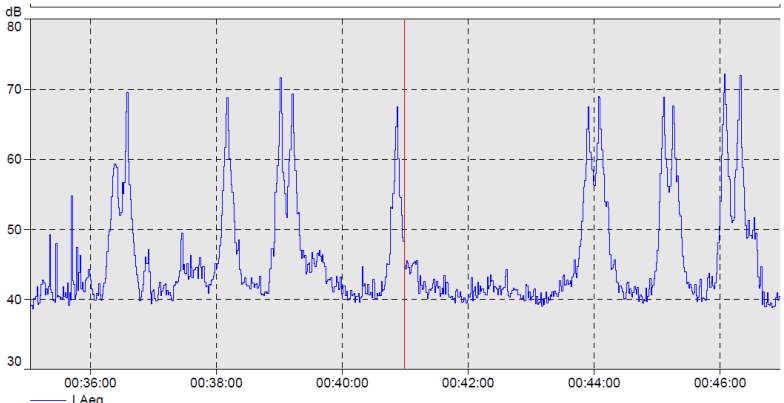
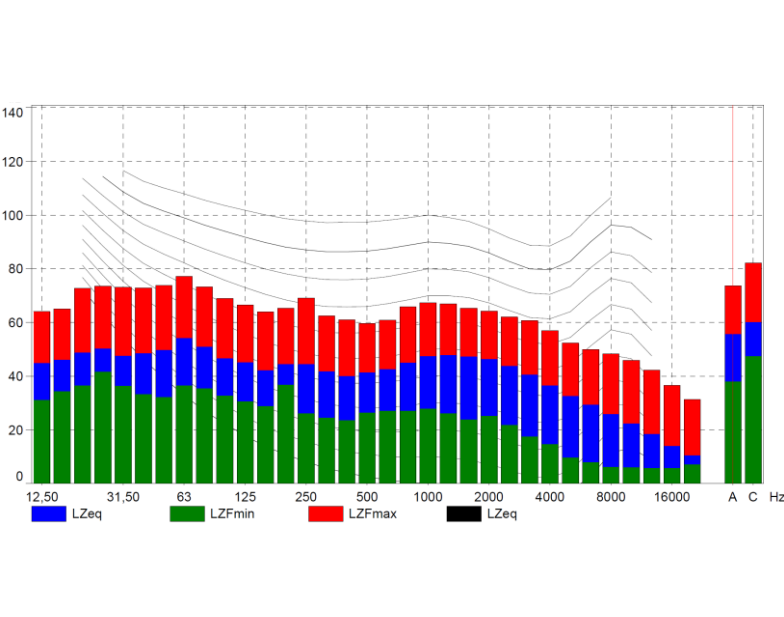
8 APPENDICE 1 – RILIEVI ACUSTICI


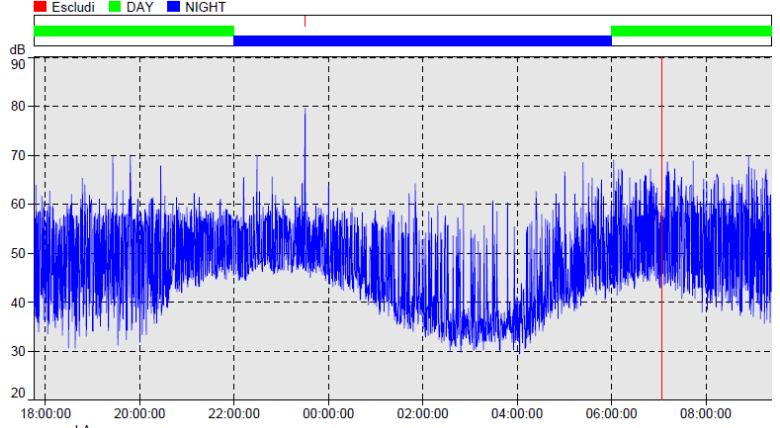
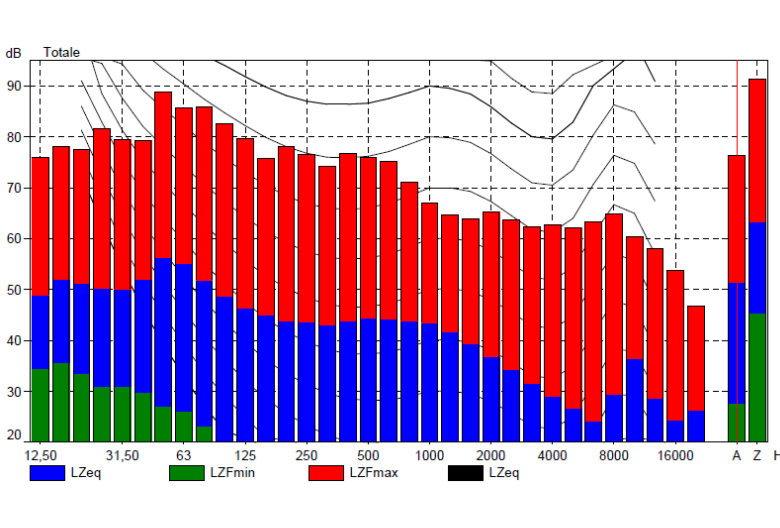
8.1 REPORT DI MISURA

Residenza DIURNO	MISURA PUNTUALE
	<p>Strumento impiegato: B&K 2250 Altezza da terra [m]: 4</p> <p>Inizio misura: Gio. 07.02.19 ore 15:59:54 Fine misura: Gio. 07.02.19 ore 16:47:44</p> <p>LAeq misurato: 62.4 dB(A) LAeq arrotondato⁽¹⁾: 62.5 dB(A)</p>
TIME HISTORY	Note:
	<p>Condizione fonti di rumore: Traffico veicolare lungo S.P. 20.</p> <p>Condizioni meteo: cielo nuvoloso vento assente precipitazioni assenti</p> <p>C.I.: non presenti C.T.: non presenti</p>
ANALISI IN TERZI D'OTTAVA E PERCENTILI	Note sulla misura:
	<p>Note sulla misura: La misura permette di valutare il rumore dell'area dovuto esclusivamente al traffico veicolare lungo la S.P. 20.</p> <p>L1 = 73,3 dB L5 = 68,5 dB L10 = 66,6 dB L50 = 54,0 dB L90 = 42,8 dB L95 = 39,1 dB L99 = 35,1 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>



HOTEL DIURNO	MISURA PUNTUALE
	<p>Strumento impiegato: B&K 2250 Altezza da terra [m]: 4</p> <p>Inizio misura: Gio. 07.02.19 ore 16:56:48 Fine misura: Gio. 07.02.19 ore 17:51:00</p> <p>LAeq misurato: 58.5 dB(A) LAeq arrotondato⁽¹⁾: 58.5 dB(A)</p>
TIME HISTORY	Note:
	<p>Condizione fonti di rumore: Traffico veicolare lungo S.P. 20 e attività nel piazzale dell'hotel/ristorante</p> <p>Condizioni meteo: cielo nuvoloso vento assente precipitazioni assenti</p> <p>C.I.: non presenti C.T.: non presenti</p>
ANALISI IN TERZI D'OTTAVA E PERCENTILI	
	<p>Note sulla misura: La misura permette di valutare il rumore dell'area dovuto prevalentemente al traffico veicolare lungo la S.P. 20.</p> <p> L1 = 67,1 dB L5 = 63,9 dB L10 = 61,7 dB L50 = 55,5 dB L90 = 47,3 dB L95 = 45,3 dB L99 = 41,5 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>

HOTEL NOTTURNO	MISURA PUNTUALE
	<p>Strumento impiegato: B&K 2250 Altezza da terra [m]: 4</p> <p>Inizio misura: Ven. 08.02.19 ore 00:35:03 Fine misura: Ven. 08.02.19 ore 00:46:10</p> <p>LAeq misurato: 55.7 dB(A) LAeq arrotondato⁽¹⁾: 55.5 dB(A)</p>
TIME HISTORY	Note:
	<p>Condizione fonti di rumore: Traffico veicolare lungo S.P. 20</p> <p>Condizioni meteo: cielo nuvoloso vento assente precipitazioni assenti</p> <p>C.I.: non presenti C.T.: non presenti</p>
ANALISI IN TERZI D'OTTAVA E PERCENTILI	Note sulla misura:
	<p>Note sulla misura: La misura permette di valutare il rumore dell'area dovuto prevalentemente al traffico veicolare lungo la S.P. 20.</p> <p>L1 = 69,3 dB L5 = 62,0 dB L10 = 57,8 dB L50 = 42,4 dB L90 = 39,8 dB L95 = 39,4 dB L99 = 38,8 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>





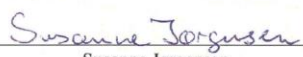
Residenza DIURNO E NOTTURNO	MISURA PUNTUALE
	<p>Strumento impiegato: B&K 2250 Altezza da terra [m]: 4</p> <p>Inizio misura: Dom. 23/06/2019 ore 22:00:00 Fine misura: Lun 24/06/2019 ore 06:00:00</p> <p>LAeq misurato: 48.6 dB(A) LAeq arrotondato⁽¹⁾: 48.5 dB(A)</p>
TIME HISTORY	Note:
	<p>Condizione fonti di rumore: Traffico veicolare lungo S.P. 20.</p> <p>Condizioni meteo: cielo sereno vento assente precipitazioni assenti</p> <p>C.I.: non presenti C.T.: non presenti</p>
ANALISI IN TERZI D'OTTAVA E PERCENTILI	Note sulla misura:
	<p>Note sulla misura: La misura permette di valutare il rumore dell'area dovuto esclusivamente al traffico veicolare lungo la S.P. 20.</p> <p> L1 = 61,9 dB L5 = 57,4 dB L10 = 54,9 dB L50 = 46,3 dB L90 = 35,9 dB L95 = 34,1 dB L99 = 31,9 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>

ATTUAZIONE POLO FUNZIONALE ALTEDO

Studio di fattibilità - Valutazione previsionale di impatto acustico

Nome	Ora inizio	Ora termine	Durata	LAeq [dB]	LAF90 [dB]	LAF95 [dB]
Totale	23/06/2019 17:45:34	24/06/2019 09:23:01	15:37:06	51,5	35,9	34,1
Escludi	23/06/2019 23:29:48	23/06/2019 23:30:09	0:00:21	72,6	46,4	46,0
Senza marcatore	23/06/2019 17:45:34	24/06/2019 09:23:01	14:37:06	51,6	35,7	34,0
(Tutti) Escludi	23/06/2019 23:29:48	23/06/2019 23:30:09	0:00:21	72,6	46,4	46,0
(Tutti) 4.30 - 5.30	24/06/2019 04:30:00	24/06/2019 05:30:00	1:00:00	47,7	38,3	37,2
(Tutti) Blocco di tempo	23/06/2019 18:00:00	24/06/2019 09:00:00	14:59:39	51,3	35,7	34,0
Escludi	23/06/2019 23:29:48	23/06/2019 23:30:09	0:00:21	72,6	46,4	46,0
4.30 - 5.30	24/06/2019 04:30:00	24/06/2019 05:30:00	1:00:00	47,7	38,3	37,2
Blocco di tempo	23/06/2019 18:00:00	23/06/2019 19:00:00	1:00:00	51,4	37,9	36,0
Blocco di tempo	23/06/2019 19:00:00	23/06/2019 20:00:00	1:00:00	52,5	38,7	36,9
Blocco di tempo	23/06/2019 20:00:00	23/06/2019 21:00:00	1:00:00	51,5	40,2	38,4
Blocco di tempo	23/06/2019 21:00:00	23/06/2019 22:00:00	1:00:00	51,9	45,4	44,7
Blocco di tempo	23/06/2019 22:00:00	23/06/2019 23:00:00	1:00:00	52,1	46,3	45,8
Blocco di tempo	23/06/2019 23:00:00	24/06/2019 00:00:00	0:59:39	51,6	46,6	46,1
Blocco di tempo	24/06/2019 00:00:00	24/06/2019 01:00:00	1:00:00	48,7	42,1	41,3
Blocco di tempo	24/06/2019 01:00:00	24/06/2019 02:00:00	1:00:00	46,0	36,4	35,7
Blocco di tempo	24/06/2019 02:00:00	24/06/2019 03:00:00	1:00:00	42,0	32,7	32,0
Blocco di tempo	24/06/2019 03:00:00	24/06/2019 04:00:00	1:00:00	40,3	32,3	31,5
Blocco di tempo	24/06/2019 04:00:00	24/06/2019 05:00:00	1:00:00	44,5	34,0	32,7
Blocco di tempo	24/06/2019 05:00:00	24/06/2019 06:00:00	1:00:00	49,9	41,1	40,2
Blocco di tempo	24/06/2019 06:00:00	24/06/2019 07:00:00	1:00:00	53,9	44,6	43,8
Blocco di tempo	24/06/2019 07:00:00	24/06/2019 08:00:00	1:00:00	54,9	44,5	43,1
Blocco di tempo	24/06/2019 08:00:00	24/06/2019 09:00:00	1:00:00	54,7	42,2	40,5

8.2 CERTIFICATI DI TARATURA STRUMENTAZIONE

Brüel & Kjær  The Calibration Laboratory Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark			 CAL Reg. No. 307 Member of EA MLA
CERTIFICATE OF CALIBRATION		No: CDK1903224	Page 1 of 12
CALIBRATION OF			
Sound Level Meter:	Brüel & Kjær Type 2250	No: 3003397	Id: -
Microphone:	Brüel & Kjær Type 4189	No: 2866565	
Preamplifier:	Brüel & Kjær Type ZC-0032	No: 27893	
Supplied Calibrator:	Brüel & Kjær Type 4231	No: 3006012	
Software version:	BZ7224 Version 4.7.4	Pattern Approval:	-
Instruction manual:	BE1712-22		
CUSTOMER			
DIEFFE AMBIENTE S.R.L. VIA G.B. PERGOLESI 8 20124 MILANO MI, Italy			
CALIBRATION CONDITIONS			
Preconditioning:	4 hours at 23°C ± 3°C		
Environment conditions:	See actual values in <i>Environmental conditions</i> sections.		
SPECIFICATIONS			
The Sound Level Meter Brüel & Kjær Type 2250 has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC 61672-1:2013 class 1. Procedures from IEC 61672-3:2013 were used to perform the periodic tests. The accreditation assures the traceability to the international units system SI.			
PROCEDURE			
The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær Sound Level Meter Calibration System 3630 with application software type 7763 (version 8.0 - DB: 8.00) by using procedure B&K proc 2250, 4189 (IEC 61672:2013).			
RESULTS			
Calibration Mode: Calibration as received.			
The reported expanded uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$ providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with EA-4/02 from elements originating from the standards, calibration method, effect of environmental conditions and any short time contribution from the device under calibration.			
Date of calibration: 2019-04-25		Date of issue: 2019-04-26	
 Jonas Johannessen Calibration Technician		 Susanne Jørgensen Approved Signatory	
Reproduction of the complete certificate is allowed. Parts of the certificate may only be reproduced after written permission.			

Brüel & Kjær 

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



CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CDK1903198

Page 1 of 4

CALIBRATION OF

Calibrator:	Brüel & Kjær Type 4231	No: 3006012 Id: -
½ Inch adaptor:	Brüel & Kjær Type UC-0210	
Pattern Approval:	PTB-1.61-4057176	

CUSTOMER

DIEFFE AMBIENTE S.R.L.
VIA G.B. PERGOLESI 8
20124 MILANO
MI, Italy

CALIBRATION CONDITIONS

Preconditioning: 4 hours at 23°C ± 3°C
Environment conditions: Pressure: 100.62 kPa. Humidity: 45 % RH. Temperature: 22.9 °C.

SPECIFICATIONS

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

PROCEDURE

The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær acoustic calibrator calibration application software Type 7794 (version 2.5) by using procedure P_4231_D07.

RESULTS

Calibration Mode: **Calibration as received.**


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

Date of calibration: 2019-04-25

Date of issue: 2019-04-25



Jonas Johannessen
Calibration Technician



Susanne Jørgensen
Approved Signatory

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

9 APPENDICE 2 – NORMATIVA DI RIFERIMENTO

9.1 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.

9.2 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 9-1 – Definizione classi di zonizzazione acustica (Tabella A del d.P.C.M. 14/11/97).

Classe	Definizione
Classe 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.
Classe II	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.
Classe III	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.
Classe IV	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.
Classe V	Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Classe VI	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.

9.3 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 9-2 - 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.

9.4 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"*.

- 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) 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.

9.5 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 9-3 - 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.

9.6 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 9-4 - 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

9.7 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.

9.8 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 9-5. (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 9-5 - 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 evidenzia 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 9-6 - 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)
<i>Ospedali, case di cura e riposo</i>	-	35
<i>Scuole</i>	45	-
<i>Per gli altri ricettori</i>	-	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 9-7 - 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
<i>A-autostrada</i>	250	50	40	65	55
<i>B-extraurbana principale</i>	250	50	40	65	55
<i>C-extraurbana secondaria (C1)</i>	250	50	40	65	55
<i>C-extraurbana secondaria (C2)</i>	150	50	40	65	55
<i>D-urbana di scorrimento</i>	100	50	40	65	55
<i>E-urbana di quartiere</i>	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			
<i>F-locale</i>	30				

*: secondo il codice della strada.

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

Tabella 9-8 - 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 recettori 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 9-1 - Iter di valutazione rumore presso ricettore.

