

COMMITTENTE:

LF IMMO SRL  
Via Stazione, 5 - 39100 BOLZANO

NOME COMMESSA:

COMUNE DI ROVERETO (TN)  
AREA "LA FAVORITA"

C.C. LIZZANA - P.F. 996/1, P.F. 996/2, P.F. 996/21 E  
P.F. 996/22

STATO DI AVANZAMENTO COMMESSA:

VARIANTE AL PIANO DI LOTTIZZAZIONE CON  
EFFETTO DI VARIANTE AL PRG

CODICE COMMESSA:

-

INGEGNERIA:

ing. NICOLA ZUECH

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROV. DI TRENTO

dott. ing. NICOLA ZUECH  
ISCRIZIONE ALBO N. 2305

CONSULENTI:

ARCHITETTURA:

arch. GIAMPAOLO SCHWACHTJE

Salita Valbuson 3H  
38068 ROVERETO (TN)  
Tel. e Fax 0464 435473  
info@arker.it-www.arker.it



OGGETTO:

VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

STATO DI VARIANTE

SCALA:

-

NOME FILE:

CARTIGLIO\_04GIUGNO2021.DWG

DATA:

04 GIUGNO 2021

TAVOLA:

6.1

N. REV. DATA REVISIONE

ELABORATO

VERIFICATO  
responsabile commessa

VALIDATO  
direttore tecnico

## **Variante al Piano di Lottizzazione**

### **Area “La Favorita” Rovereto**

*P.fond. 996/1, 996/2, 996/21, 996/22, p.ed. 1782*

*C.C. Lizzana*

#### **Oggetto: Relazione di previsione di Impatto Acustico – Variante al P.L.**

In riferimento alla richiesta di Variante al Piano di Lottizzazione “La Favorita” di data 17.02.2021 e a quanto richiesto dalla vostra comunicazione n. prot. 0022131/03/2021 si precisa che le modifiche presenti nella Variante in oggetto non sono tali da modificare le valutazioni espresse nella Valutazione di Impatto Acustico presentata in fase di progetto di Lottizzazione iniziale.

La tipologia degli immobili e le destinazioni d’uso degli stessi rimangono invariate, come anche le modalità di accesso e di fruizione degli spazi esterni. Le modifiche oggetto della presente variante riguardano principalmente questioni di cartografia di destinazione d’uso del PRG comunale, la modifica all’orientamento dell’edificio previsto nell’ambito B e della distribuzione del verde, previsto più a ridosso della fascia stradale di via del Garda.

Tali modifiche non alterano le valutazioni di Impatto acustico studiate nella relazione iniziale e quindi si ritengono valide anche per la Variante in oggetto e si confermano nella loro sostanza con eventuali aspetti migliorativi dovuti all’aumento della cortina verde lungo l’asse stradale.

Rovereto, maggio 2021

Ing. Nicola Zuech

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROV. DI TRENTO  
dott. ing. NICOLA ZUECH  
ISCRIZIONE ALBO N. 2305



Provincia Autonoma di Trento

**Comune di Rovereto**

**Piano di Lottizzazione sulle pp.ff. 996/1 e 996/2 C.C. Lizzana  
in area "La Favorita"**

**VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO DELLE ATTIVITA'  
COMMERCIALI DI PROGETTO (Ambiti A e B)**

**Art. 8 comma 4 Legge Quadro n.447/1995 e ss.mm.**



COMMITTENTE: LF IMMO SRL  
Via Museo, 1  
39100 BOLZANO (BZ)  
Cod. Fisc. e P.I. 02989100215

						<p>Tecnico Competente in Acustica: Ing. Pietro Maini</p>  <p><i>Iscritto al n°34 nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica</i></p>
00	18/03/19	1 <sup>a</sup> emiss.	PM	PM	PM	
revisione	data	descrizione	elaborato	progettato	verificato	
scala	-	n° tavola		nome file		
Commessa 19/06		-		19_06_LF Immo-La Favorita Rovereto.docx		

## Sommario

Sommario.....	1
1. PREMESSA .....	4
2. RIFERIMENTI NORMATIVI .....	6
2.1. NORMATIVA PROVINCIALE.....	6
2.2. NORMATIVA NAZIONALE .....	6
3. INQUADRAMENTO DELL'AREA .....	7
4. LIMITI ACUSTICI.....	11
5. RILIEVI FONOMETRICI .....	16
5.1. Strumentazione impiegata .....	16
5.2. Misurazioni eseguite .....	18
5.3. Risultati delle misure fonometriche .....	21
5.3.1. Punto P1 .....	21
5.3.2. Punto P2 .....	22
5.3.3. Punto P3 .....	23
6. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' RUMOROSE.....	25
6.1. Il traffico indotto .....	27
6.2. Sorgenti di rumore degli edifici commerciali di progetto.....	32
6.3. Mitigazioni acustiche .....	34
7. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO .....	35
7.1. IL MODELLO DI SIMULAZIONE .....	35
7.2. STATO ATTUALE e calibrazione del modello di calcolo .....	38
7.3. SCENARI DELLO STATO DI PROGETTO .....	45
7.4. Verifica dei livelli di emissione.....	51
7.5. Verifica dei livelli di immissione da traffico veicolare .....	51
7.6. Verifica dei livelli differenziali .....	52
7.7. Raffronto dei livelli acustici post-ante.....	54
8. CONCLUSIONI.....	73
ALLEGATI	
ALLEGATO 1: SCHEDE DI MISURA .....	75

## **INDICE DELLE FIGURE**

Figura 1: inquadramento dell'area di studio – STATO ANTE OPERAM con indicazione dei ricettori esistenti	8
Figura 2: Estratto Zonizzazione Acustica del Comune di Rovereto .....	15
Figura 3: condizioni meteo durante il periodo di esecuzione dei rilievi fonometrici (Dati Meteotrentino - Stazione di Rovereto) .....	19
Figura 4: Planimetria dei punti di rilievo fonometrico (P1, P2, P3) .....	20
Figura 5: planimetria layout del PdL in area "La Favorita"- stato di progetto .....	26
Figura 6: FLUSSI DI TRAFFICO - stato ATTUALE (2018) ora di picco diurna [veic.eq./h] .....	30
Figura 7: FLUSSI DI TRAFFICO - stato di PROGETTO ora di picco diurna [veic.eq./h] .....	31
Figura 8: <i>STATO DI PROGETTO - Vista 3D delle posizioni proposte per gli impianti tecnologici in copertura degli edifici commerciali – VISTA DA OVEST</i> .....	33
Figura 9: <i>STATO DI PROGETTO - Vista 3D con indicazione della recinzione antirumore a presidio dell'edificio ricettore R1 - VISTA DA OVEST</i> .....	34

## **INDICE DELLE TABELLE**

Tabella 1: elenco dei ricettori maggiormente esposti presenti allo stato attuale .....	9
Tabella 2: Limiti acustici applicabili ai ricettori, secondo la vigente zonizzazione acustica di Rovereto .....	12
Tabella 3: Proposta di limiti acustici applicabili ai ricettori di tipo residenziale, secondo un possibile aggiornamento della Zonizzazione Acustica di Rovereto .....	12
Tabella 4: Limiti acustici per il rumore stradale, applicabili all'interno delle fasce di pertinenza acustica stradali, secondo DPR 142/2004 e regolamentazione comunale .....	13
Tabella 5: Strumentazione utilizzata .....	16
Tabella 6: Elenco misure fonometriche eseguite .....	18
Tabella 7: flussi veicolari ATTUALI lungo VIALE CAPRONI .....	27
Tabella 8: flussi veicolari ATTUALI lungo VIA DEL GARDA .....	28
Tabella 9: flussi veicolari STATO ATTUALE .....	29
Tabella 10: flussi veicolari STATO DI PROGETTO .....	29
Tabella 11: sorgenti di rumore in ambiente esterno di tipo impiantistico ipotizzate per gli edifici commerciali e funzionamento nell'ora di picco .....	33
Tabella 12: Schema riassuntivo dei risultati di calibrazione del modello di calcolo ai punti di taratura .....	38
Tabella 14: LIVELLI di IMMISSIONE DA TRAFFICO VEICOLARE in facciata dei ricettori indagati nello SCENARIO STATO ATTUALE [LAeq dell'intero periodo di riferimento diurno o notturno – dBA] ..	43
Tabella 15: Tabella riassuntiva delle simulazioni per lo studio dello stato di progetto relativo alla valutazione di impatto acustico dei comparti commerciali. ....	46
Tabella 16: LIVELLI di EMISSIONE dei comparti commerciali, calcolati in facciata dei ricettori indagati nello SCENARIO DI PROGETTO [LAeq dell'ora di picco diurna e notturna – dBA] .....	65
Tabella 17: LIVELLI di IMMISSIONE DA TRAFFICO VEICOLARE in facciata dei ricettori indagati nello STATO DI PROGETTO [LAeq dell'intero periodo di riferimento diurno o notturno – dBA] .....	67
Tabella 18: LIVELLI DIFFERENZIALI in facciata dei ricettori indagati nello STATO DI PROGETTO [LAeq dell'ora più sfavorevole in periodo diurno o notturno – dBA] .....	69
Tabella 19: RAFFRONTO POST-ANTE dei LIVELLI di IMMISSIONE DA TRAFFICO VEICOLARE, variazioni tra STATO DI PROGETTO e STATO ATTUALE [LAeq intero periodo di riferimento – dBA] .....	71

**INDICE DELLE MAPPE ACUSTICHE**

MAPPA ACUSTICA 1: STATO ANTE OPERAM (anno 2019) Livelli di rumore da traffico stradale PERIODO DIURNO (LAeq <sub>TR</sub> intero periodo di riferimento 6-22 – dBA) .....	41
MAPPA ACUSTICA 2: STATO ANTE OPERAM (anno 2019) Livelli di rumore da traffico stradale PERIODO NOTTURNO (LAeq <sub>TR</sub> intero periodo di riferimento 22-06 – dBA).....	42
MAPPA ACUSTICA 3: STATO DI PROGETTO - Livelli di EMISSIONE delle attività commerciali PERIODO DIURNO (LAeq ora di picco diurna – dBA) .....	55
MAPPA ACUSTICA 4: STATO DI PROGETTO - Livelli di EMISSIONE delle attività commerciali PERIODO NOTTURNO (LAeq ora di picco notturna – dBA) .....	56
MAPPA ACUSTICA 5: STATO DI PROGETTO - Livelli di IMMISSIONE da TRAFFICO STRADALE PERIODO DIURNO (LAeq <sub>TR</sub> intero periodo di riferimento 06-22 – dBA) .....	57
MAPPA ACUSTICA 6: STATO DI PROGETTO - Livelli di IMMISSIONE da TRAFFICO STRADALE PERIODO NOTTURNO (LAeq <sub>TR</sub> intero periodo di riferimento 22-06 – dBA) .....	58
MAPPA ACUSTICA 7: STATO DI PROGETTO – CONFLITTI ACUSTICI per il TRAFFICO STRADALE PERIODO DIURNO (LAeq <sub>TR</sub> intero periodo di riferimento 06-22 – dBA) .....	59
MAPPA ACUSTICA 8: STATO DI PROGETTO – CONFLITTI ACUSTICI per il TRAFFICO STRADALE PERIODO NOTTURNO (LAeq <sub>TR</sub> intero periodo di riferimento 22-06 – dBA) .....	60
MAPPA ACUSTICA 9: STATO DI PROGETTO – LIVELLI DIFFERENZIALI massimi prodotti dalle attività commerciali nel PERIODO DIURNO (LAeq nell'ora diurna più silenziosa – dBA) ...	61
MAPPA ACUSTICA 10: STATO DI PROGETTO – LIVELLI DIFFERENZIALI massimi prodotti dalle attività commerciali nel PERIODO NOTTURNO (LAeq nell'ora notturna più silenziosa – dBA).....	62
MAPPA ACUSTICA 11: STATO DI RAFFRONTO – Differenze nei livelli di RUMORE STRADALE tra STATO DI PROGETTO E STATO ATTUALE - PERIODO DIURNO (LAeq <sub>TR</sub> intero periodo di riferimento 06-22 – dBA).....	63
MAPPA ACUSTICA 12: STATO DI RAFFRONTO – Differenze nei livelli di RUMORE STRADALE tra STATO DI PROGETTO E STATO ATTUALE - PERIODO NOTTURNO (LAeq <sub>TR</sub> intero periodo di riferimento 22-06 – dBA) .....	64

# 1.PREMESSA

In seguito a specifico incarico da parte della società LF IMMO SRL con sede in via Museo, 1 a Bolzano (BZ), è stata effettuata la presente **valutazione di impatto acustico**, in ottemperanza all'Art. 8 comma 4 della legge n.447/95 ed al Regolamento Acustico e Zonizzazione Acustica del Comune di Rovereto.

Questo elaborato è stato redatto con l'obiettivo di valutare gli impatti acustici, diretti e indiretti, determinati dall'entrata in esercizio delle strutture commerciali previste dal piano di lottizzazione sulle pp. ff. 996/1 e 996/2 C.C. Lizzana nell'area denominata "La Favorita", nel Comune di Rovereto.

Gli edifici commerciali di progetto sono 2:

**Ambito A: Struttura commerciale alimentare**, situata nella parte sud del compendio. Si prevede la realizzazione di una media struttura di vendita per il commercio alimentare (superficie di vendita di 1.366 mq ovvero inferiore a 1.500 mq). Per la costruzione del nuovo edificio è prevista la demolizione dell'edificio oggi esistente all'interno dell'area

**Ambito B: Struttura commerciale non alimentare**, situata nella parte nord del compendio. Si prevede la realizzazione di una media struttura di vendita per il commercio non alimentare (sup vendita < 1500 mq) distribuita su due livelli fuori terra.

Nell'ambito degli interventi di cui sopra la parte più a nord dell'Ambito B sarà destinata a verde privato. Non sarà realizzato nessun edificio di tipo residenziale, pertanto non verrà data attuazione alla ridotta potenzialità edificatoria della porzione del lotto B (465 mq) ricadente in "area residenziale satura da ristrutturare B3".

Si distingue, innanzitutto, tra impatti acustici di tipo diretto ed impatti di tipo indiretto:

- **impatti diretti**: gli impatti acustici diretti sono attribuibili alle emissioni rumorose di sorgenti sonore presenti all'interno delle aree di pertinenza delle strutture commerciali. Tali sorgenti rumorose sono gli impianti tecnologici previsti, i veicoli in transito all'interno dei parcheggi nonché le attività di carico/scarico merci. Gli impatti diretti si possono localizzare entro un'area ristretta a poche decine/centinaia di metri dal perimetro delle strutture di vendita.
- **impatti indiretti**: sono gli impatti acustici legati al traffico attratto e generato dalle nuove attività commerciali ed alla rumorosità che questo traffico produce transitando sulla viabilità esterna. Gli impatti acustici indiretti possono estendersi quindi anche a grande distanza dall'ubicazione delle strutture di vendita, a seconda dell'attrattività commerciale delle stesse.

Ai fini della valutazione, sono stati considerati gli impatti diretti ed indiretti presso i ricettori significativi presenti entro un raggio di circa 150 m dal perimetro dell'area del centro commerciale.

Per i ricettori di tipo residenziale maggiormente esposti agli impatti acustici sono stati valutati, avvalendosi di misurazioni fonometriche e di appositi algoritmi di calcolo, i valori di rumorosità in relazione:

- ai **valori limite assoluti e differenziali**, ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997 e determinati mediante l'analisi della Zonizzazione Acustica del Comune di Rovereto;
- i **valori limite di immissione per il rumore da traffico** ai sensi del DPR 142/2004 e della specifica regolamentazione comunale.

Gli obiettivi del presente studio di impatto acustico si possono quindi sintetizzare come segue:

1. Caratterizzazione del clima acustico attuale, attraverso rilievi fonometrici e calibrazione di un modello di simulazione, tenendo conto del rumore da traffico veicolare presente nell'area di studio;
2. Previsione dei livelli sonori di progetto con elaborazione di uno scenario futuro, considerando la rumorosità delle sorgenti interne alle strutture commerciali ed anche gli incrementi di traffico determinati dall'entrata in esercizio delle attività commerciali;
3. Individuazione puntuale, sulla base del confronto tra livelli previsti e limiti massimi ammissibili, di aree/edifici sensibili e di punti di criticità acustica ed indicazione delle eventuali misure di mitigazione necessarie al rispetto dei limiti ammissibili;

Con questi obiettivi, il programma di lavoro ha previsto le seguenti attività:

- Sperimentazione, su supporto informatico, dell'area territoriale oggetto di indagine; reperimento della documentazione necessaria, come cartografia digitale, caratteristiche della struttura di progetto, curve di livello della zona di intervento e dell'area circostante, edifici prossimi all'area, Zonizzazione Acustica del Comune di Rovereto;
- Esecuzione di rilievi fonometrici in sito, finalizzati alla caratterizzazione delle principali sorgenti sonore presenti e fonti di inquinamento acustico;
- Analisi dei dati di traffico veicolare, attuale e di progetto, sulla viabilità al contorno; tramite recepimento dello "studio di inserimento viabilistico" (elaborato 3.1 allegato al P.d.L ) redatto da ing. Bruno Gobbi Frattini (gennaio 2019).
- Individuazione, all'interno dell'area territoriale di studio, di tutti i ricettori presenti allo stato attuale (adibiti a residenze o ambienti lavorativi/uffici);
- Realizzazione di un modello digitale del terreno dettagliato dell'area oggetto dell'indagine, descrittivo sia della situazione attuale, sia della situazione di progetto e modellazione acustica a calcolatore mediante l'utilizzo del Software WÖLFEL IMMI 2017 per la descrizione del campo acustico attuale e di progetto;
- Elaborazione delle mappature acustiche diurne e delle mappe dei conflitti, per identificare eventuali punti di criticità acustica;
- Valutazione degli impatti e definizione degli eventuali interventi di mitigazione.

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

### 2.1. **NORMATIVA PROVINCIALE**

La Provincia Autonoma di Trento con la L.P. 6/91 e ss.mm. (L.P. 11/09/1998, n.10, DGP11/12/1998, n.14002, ecc.) ha recepito la normativa nazionale attualmente in vigore, con le uniche eccezioni limitate ai requisiti acustici passivi. Per i limiti di riferimento in ambiente esterno si rimanda quindi alla normativa nazionale vigente.

### 2.2. **NORMATIVA NAZIONALE**

La normativa italiana in materia di inquinamento acustico si fonda sulla Legge Quadro n.447 del 1995, resa progressivamente efficace attraverso una serie di decreti attuativi.

Le principali attuazioni della Legge Quadro sono rappresentate dal **DPCM 14 novembre 1997** per la determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore ed il **Decreto 16 marzo 1998** che riguarda le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.

Per la classificazione delle strade è stato emanato il **DPR 30 marzo 2004 n.142** e per il traffico ferroviario il **DPR n.459 del 18 novembre 1998**, che fissano rispettivamente i limiti di emissione per le infrastrutture stradali e ferroviarie.

In particolare, con il DPCM del 14 novembre 1997 vengono definiti i valori limite applicabili alle restanti sorgenti sonore (non stradali o ferroviarie). I valori limite sono di due tipi:

- **limiti di emissione**: sono i valori massimi di rumore che possono essere emessi da una sorgente sonora, misurati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.
- **limiti di immissione**: rappresentano i valori massimi di rumore che possono essere immessi nell'ambiente abitativo o esterno, misurati in prossimità dei recettori. Questi ultimi si distinguono, a loro volta, in **limiti assoluti** (determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale in ambiente esterno) e **limiti differenziali** (determinati all'interno degli ambienti abitativi con riferimento alla differenza tra livello equivalente di rumore ambientale e il livello di rumore residuo).

Sono determinati, inoltre, i **valori di attenzione** (quelli che segnalano la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente) ed i **valori di qualità** (gli obiettivi di tutela da conseguire nel breve, medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodologie di risanamento disponibili).

Per quanto riguarda i valori limite di **immissione ed emissione**, il decreto 14/11/1997 prevede che questi siano differenziati a seconda delle diverse destinazioni d'uso del territorio e siano stabiliti attraverso uno specifico strumento di pianificazione e controllo dell'inquinamento acustico: la "**Classificazione Acustica Comunale**" (o anche "Zonizzazione Acustica Comunale").

### 3. INQUADRAMENTO DELL'AREA

L'area formata dalle p.f. 996/1 e 996/2 C.C. Lizzana, denominata "La Favorita", è delimitata a nord-ovest da via del Garda e a Sud Ovest da via viale Caproni.

A nord-est confina con un'area residenziale, mentre a sud-est con la zona produttiva. Il lotto oggetto di intervento di riqualificazione complessivamente ricopre un'area di circa 12.350 mq.

La p.f. 996/1, porzione a nord dell'area, risulta ineditata e si presenta come un prato non coltivato pianeggiante. La p.f. 996/2, porzione a sud dell'area, è formata da un piazzale sterrato e pianeggiante nel quale è collocato un unico edificio a pianta ellissoidale con sedime di quasi 900 mq, distribuito fuori terra su cinque piani, in avanzato stato di costruzione e con parziale presenza degli impianti elettrici, idrici e fognari.

L'area di intervento è delimitata a sud anche dalla presenza di un canale (rio Coste) e dai relativi impianti di regimazione utilizzato per lo smaltimento delle acque bianche (in fregio a viale Caproni) e risulta quasi interamente recintata.

La viabilità al contorno dell'area "La Favorita" può essere classificata come segue:

- via del Garda (S.S. 240): viabilità di interquartiere con elevati volumi di traffico ( $\approx$  2000 veicoli equivalenti nell'ora di punta). Costituisce la strada "commerciale" di Rovereto ed un asse principale di collegamento nord-sud della città (ad esempio per raggiungere l'Autostrada A22)
- viale Caproni: viabilità di interquartiere che collega con la zona industriale. L'asse stradale è percorso da volumi di traffico non particolarmente elevati ma con un'alta percentuale di mezzi pesanti ( $\approx$  550 veicoli equivalenti nell'ora di punta)
- via delle Fornaci, strada locale che dà accesso alla parte più a sud della zona industriale di Rovereto. L'asse stradale è percorso da volumi di traffico non particolarmente elevati ( $\approx$  300 veicoli equivalenti nell'ora di punta)

I dati di traffico di cui sopra sono tratti dallo "STUDIO DI INSERIMENTO VIABILISTICO" (elaborato 3.1 allegato al P.d.L ) redatto da ing. Bruno Gobbi Frattini (gennaio 2019).per la proposta progettuale.

A nord-est dell'area "La Favorita" vi è la linea ferroviaria Verona-Brennero. La distanza dell'asse ferroviario dal confine del comparto di lottizzazione è di soli 30 m, pertanto, come emerso anche dei rilievi fonometrici in sito, il contributo della rumorosità dei treni risulta determinante per il clima acustico dell'area.

Non si rilevano altri contributi significativi alla rumorosità ambientale, oltre al traffico veicolare e ferroviario:

In Figura 1 è rappresentato un inquadramento dell'area di studio allo stato attuale, con indicazione della posizione degli elementi sopra descritti e dei ricettori di tipo residenziale e non, presenti nello stato ante operam e potenzialmente più esposti agli impatti acustici dei comparti commerciali di progetto. L'elenco dei ricettori, presenti nello stato ante operam, è riportato anche in Tabella 1.

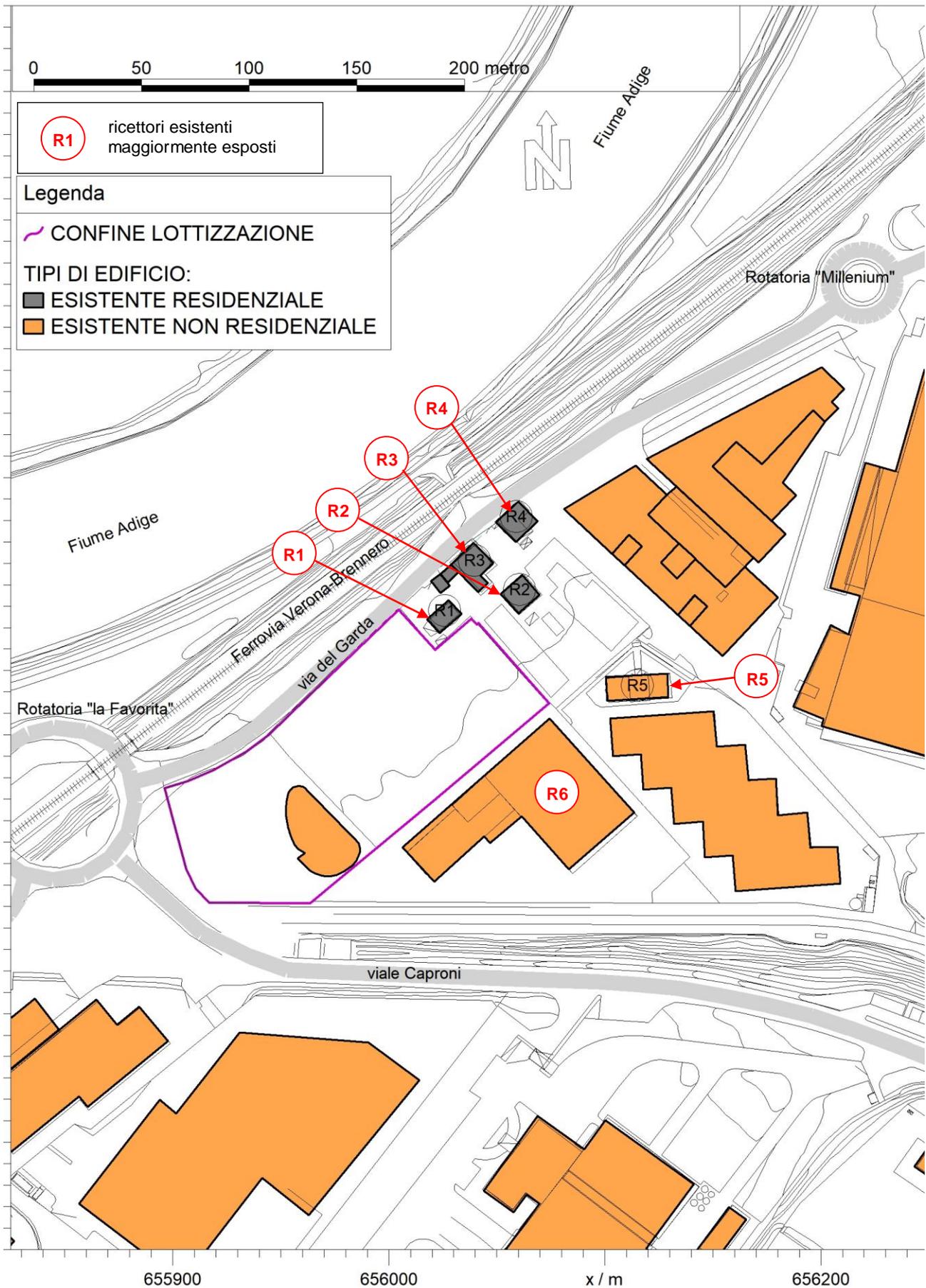
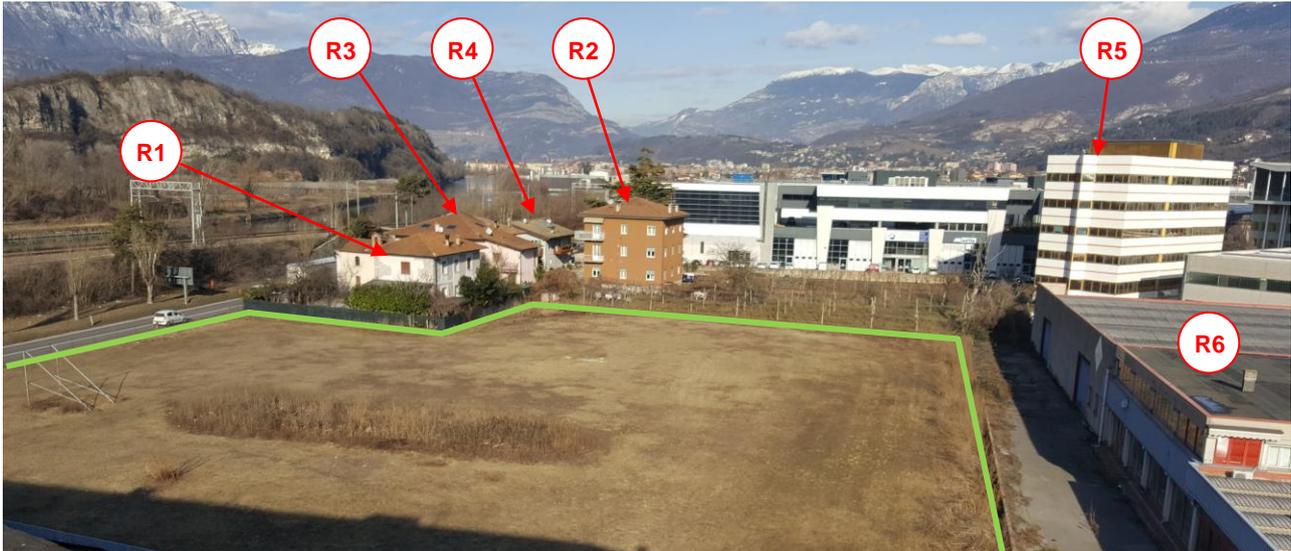


Figura 1: inquadramento dell'area di studio – STATO ANTE OPERAM con indicazione dei ricettori esistenti



**Tabella 1: elenco dei ricettori maggiormente esposti presenti allo stato attuale**

FOTO DELL'EDIFICIO RICETTORE	DESCRIZIONE
	<p><b>RICETTORE R1</b></p> <p>Edificio residenziale di Via del Garda Distanza minima dal confine della lottizzazione: 5 m circa</p> <p>Il ricettore ricade in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CLASSE ACUSTICA VI</li> <li>• FASCIA ACUSTICA Stradale di via del Garda</li> <li>• FASCIA FERROVIARIA (Tipo A)</li> </ul>
	<p><b>RICETTORE R2</b></p> <p>Edificio residenziale di Via del Garda Distanza minima dal confine della lottizzazione: 16 m circa</p> <p>Il ricettore ricade in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CLASSE ACUSTICA VI</li> <li>• FASCIA ACUSTICA Stradale di via del Garda</li> <li>• FASCIA FERROVIARIA (Tipo A)</li> </ul>
	<p><b>RICETTORE R3</b></p> <p>Edificio residenziale di Via del Garda Distanza minima dal confine della lottizzazione: 12 m circa</p> <p>Il ricettore ricade in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CLASSE ACUSTICA VI</li> <li>• FASCIA ACUSTICA Stradale di via del Garda</li> <li>• FASCIA FERROVIARIA (Tipo A)</li> </ul>

**Tabella 1: elenco dei ricettori maggiormente esposti presenti allo stato attuale**

FOTO DELL'EDIFICIO RICETTORE	DESCRIZIONE
	<p><b>RICETTORE R4</b></p> <p>Edificio residenziale di Via del Garda                      Distanza minima dal confine della lottizzazione:                      40 m circa</p> <p>Il ricettore ricade in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CLASSE ACUSTICA VI</li> <li>• FASCIA ACUSTICA Stradale di via del Garda</li> <li>• FASCIA FERROVIARIA (Tipo A)</li> </ul>
	<p><b>RICETTORE R5</b></p> <p>Edificio terziario/Uffici di via del Garda 44                      Distanza minima dal confine della lottizzazione:                      27 m circa</p> <p>Il ricettore ricade in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CLASSE ACUSTICA VI</li> <li>• FASCIA ACUSTICA Stradale di via del Garda</li> <li>• FASCIA FERROVIARIA (Tipo B)</li> </ul>
	<p><b>RICETTORE R6</b></p> <p>Edificio produttivo/commerciale di Viale Caproni                      (ex rivendita di materiali per edilizia "Edil 5" - in                      stato di abbandono);                      Distanza minima dal confine della lottizzazione:                      5 m.</p> <p>Il ricettore ricade in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CLASSE ACUSTICA VI</li> <li>• FASCIA ACUSTICA Stradale di via del Garda</li> <li>• FASCIA FERROVIARIA (Tipo B)</li> </ul>

## 4. LIMITI ACUSTICI

In Figura 2 è riportato un estratto della Zonizzazione Acustica del Comune di Rovereto attualmente vigente nell'area di interesse.

La Zonizzazione Acustica Comunale suddivide il territorio in 6 tipi di zone "acusticamente omogenee" (secondo quanto indicato dalla Tabella A allegata al D.P.C.M. 14 novembre 1997). A ciascuna porzione omogenea di territorio, viene quindi assegnato un valore limite massimo diurno e notturno, valido per la rumorosità in ambiente esterno. I valori sono definiti nelle Tabelle B, C e D allegate al D.P.C.M. 14 novembre 1997 e riguardano: i limiti assoluti di emissione, immissione ed i valori di qualità.

Le 6 classi acustiche (ex D.P.C.M. 14 novembre 1997) sono:

### **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 e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.

### **Classe V - Aree prevalentemente industriali**

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.

L'area della lottizzazione "La Favorita", ricade interamente nella **CLASSE VI** ("Aree esclusivamente industriali"). Anche tutti i ricettori esterni all'area di lottizzazione, residenziali e non, ricadono nella **CLASSE VI** ("Aree esclusivamente industriali").

I limiti di assoluti e differenziali ex D.P.C.M. 14 novembre 1997, relativi alla **CLASSE VI** applicabili ai ricettori individuati sono riportati in Tabella 2. Tutti i livelli limite citati in Tabella 2 si intendono come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderati "A", eventualmente corretti secondo quanto stabilito dal D.M. 16/3/98. Occorre inoltre precisare che, secondo il D.M. 16/3/98, il livello che si confronta con i limiti:

- nel caso di limiti assoluti è riferito al *tempo di riferimento*, diurno (06-22) o notturno (22-06);
- nel caso di limiti differenziali è riferito al *tempo di misura* (tempo durante il quale lo strumento di misura è in funzione).

Valori limite di rumorosità secondo DPCM 14/11/97 per le aree in <b>CLASSE VI</b> Leq [dB(A)]	Periodo di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
Valori limite assoluti di IMMISSIONE (tab.C art. 3)	<b>70 dB(A)</b>	<b>70 dB(A)</b>
Valori limite di EMISSIONE (tab.B art. 2)	<b>65dB(A)</b>	<b>65 dB(A)</b>
Valori di QUALITA' (tab. D art. 7)	<b>67 dB(A)</b>	<b>67 dB(A)</b>
Valori di ATTENZIONE (art. 6)	<b>70 dB(A)</b> $L_{eq}$ sull'intero periodo di riferimento diurno	<b>70 dB(A)</b> $L_{eq}$ sull'intero periodo di riferimento notturno
Valore limite differenziale di immissione	<b>NON APPLICABILE</b>	<b>NON APPLICABILE</b>

**Tabella 2: Limiti acustici applicabili ai ricettori, secondo la vigente zonizzazione acustica di Rovereto**

I ricettori residenziali individuati, in base alla vigente Zonizzazione Acustica di Rovereto, ricadono nella CLASSE VI e ad essi sono applicabili i limiti acustici di Tabella 2, tipici delle "Aree esclusivamente industriali". Tale classificazione acustica risulta estremamente penalizzante per le residenze, dato che i valori limite assoluti sono veramente molto alti, soprattutto in periodo notturno, inoltre ai ricettori residenziali non risulta nemmeno applicabile il limite differenziale. E' molto probabile che i futuri aggiornamenti della Zonizzazione Acustica di Rovereto rivedranno tale assegnazione non coerente con l'effettiva destinazione dell'area. Pertanto, nel presente studio di impatto acustico, per i ricettori di tipo residenziale individuati (R1, R2, R3 e R4) si ritiene opportuno verificare il rispetto dei limiti della CLASSE IV "aree di intensa attività umana" la cui definizione secondo il D.P.C.M. 14 novembre 1997 risulta corrispondente all'effettiva destinazione e fruizione della zona.

Valori limite di rumorosità secondo DPCM 14/11/97 per le aree in <b>CLASSE IV</b> Leq [dB(A)]	Periodo di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
Valori limite assoluti di IMMISSIONE (tab.C art. 3)	<b>65 dB(A)</b>	<b>55 dB(A)</b>
Valori limite di EMISSIONE (tab.B art. 2)	<b>60 dB(A)</b>	<b>50 dB(A)</b>
Valori di QUALITA' (tab. D art. 7)	<b>62 dB(A)</b>	<b>52 dB(A)</b>
Valori di ATTENZIONE (art. 6)	<b>65 dB(A)</b> $L_{eq}$ sull'intero periodo di riferimento diurno <b>75 dB(A)</b> $L_{eq}$ riferito all'ora di massima rumorosità	<b>55 dB(A)</b> $L_{eq}$ sull'intero periodo di riferimento notturno <b>60 dB(A)</b> $L_{eq}$ riferito all'ora di massima rumorosità
Valore limite differenziale di immissione	<b>+ 5 dB(A)</b> Non si applica tale limite se il rumore ambientale è <50 dB(A) a finestre aperte ed è <35 dB(A) a finestre chiuse	<b>+ 3 dB(A)</b> Non si applica tale limite se il rumore ambientale è <40 dB(A) a finestre aperte ed è <25 dB(A) a finestre chiuse

**Tabella 3: Proposta di limiti acustici applicabili ai ricettori di tipo residenziale, secondo un possibile aggiornamento della Zonizzazione Acustica di Rovereto**

I limiti acustici di emissione ed immissione sopra richiamati, stabiliti dall'applicazione del DPCM 14/11/97 in conformità alla Zonizzazione Acustica Comunale di Rovereto (ovvero all'ipotesi di classificazione sopra descritta), valgono per sorgenti fisse e mobili, ad eccezione però delle infrastrutture dei trasporti (strade, ferrovie) per le quali, all'interno delle specifiche "fasce di pertinenza acustica", si applicano altri valori limite stabiliti dai decreti attuativi della L447/95. In particolare, **per le infrastrutture stradali i limiti di immissione sono stabiliti dal DPR 142/04.**

I limiti assoluti di immissione stabiliti dalla Zonizzazione Acustica si applicano per le strade solamente al di fuori della fasce di pertinenza acustica, dove la rumorosità derivante dal traffico veicolare concorre, insieme a tutte le altre sorgenti di rumore, al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione (fissati dalla Zonizzazione Acustica in base al DPCM 14/11/97).

Le fasce di pertinenza acustica stradale ed i relativi limiti acustici, sono indicate nella Tabella 4, estratta dalla relazione descrittiva del vigente Piano di Classificazione Acustica di Rovereto.

Le strade principali presenti nell'area di studio sono identificate dal Piano di Classificazione Acustica di Rovereto come strade urbane di scorrimento di Tipo Db.

Pertanto sulla base di quanto desumibile dalle tavole del vigente Piano di Classificazione Acustica, le attuali strade sono classificate come:

- via del Garda (S.S.240): viabilità urbana di scorrimento (Tipo Db)
- viale Caproni: viabilità urbana di scorrimento (Tipo Db);

Per le strade sopra richiamate, le fasce di pertinenza acustica ed i valori limite per il rumore stradale valgono: **65 dBA LAeq in periodo diurno e 55 dBA LAeq in periodo notturno, all'interno di una fascia di ampiezza pari a 100 m dal confine stradale.**

Tipo di strada (ex codice della strada)	Sottotipo di strada (secondo norme CNR 1980)	Ampiezza fascia (m)	Limiti per scuole, ospedali, case di cura e di riposo [dB(A)]		Limiti per altri ricettori [dB(A)]	
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
A		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C	Ca	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
	Cb	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)	50	40	65	55
D	Da	100	50	40	70	60
	Db	100	50	40	65	55
E		30	50	40	65	55
F		30	50	40	65	55

**Tabella 4: Limiti acustici per il rumore stradale, applicabili all'interno delle fasce di pertinenza acustica stradali, secondo DPR 142/2004 e regolamentazione comunale**

In conclusione, nell'area di lottizzazione al rumore da traffico veicolare i valori limite riportati in Tabella 4 si applicano all'interno delle fasce di pertinenza acustica (di ampiezza 100 m dal confine stradale), mentre al di fuori di tali fasce, valgono i valori assoluti di immissione della Tabella 2 (CLASSE VI o CLASSE IV - Tab. C del DPCM 14/11/97). I livelli di rumore devono essere verificati in facciata degli edifici, ad 1 metro dalla stessa ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione, nonché in corrispondenza dei ricettori.

Qualora tali valori limite non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzii l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere comunque assicurato il rispetto dei seguenti valori, misurati all'interno degli ambienti abitativi a centro stanza, con le finestre chiuse, ed all'altezza di 1,5 metri dal pavimento:

- 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- **40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;**
- 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

Alla fascia stradale di cui sopra si sovrappongono anche le **fasce di pertinenza acustica della ferrovia Verona-Brennero**, in particolare al FASCIA A cui limiti valgono 70 dBA in periodo diurno e 60 dBA in periodo notturno). Per la presente valutazione di impatto acustico si è ritenuto di non inserire nelle valutazioni il rumore ferroviario, sebbene abbia un contributo fondamentale nel determinare l'attuale clima acustico dell'area.

La scelta di "trascurare" il rumore ferroviario deriva dalle seguenti considerazioni:

1. le attività commerciali di progetto possono avere potenziali influenze indirette solamente sul traffico stradale; il rumore ferroviario è quindi del tutto indipendente e ininfluenza ai fini delle emissioni specifiche legate agli ambiti commerciali;
2. il clima acustico dell'area di studio, tenendo conto del rumore ferroviario, assume livelli di rumore residuo molto più elevati rispetto a quelli prodotti dal solo traffico stradale. Considerare maggiori livelli di rumore residuo può portare ad una sottostima dei livelli differenziali, ossia ad una sottovalutazione degli incrementi di rumore dovuti alle sorgenti specifiche dei comparti commerciali.
3. Allo stesso modo i raffronti ex-post del rumore ambientale sono meno cautelativi considerando anche il contributo della ferrovia. Infatti le variazioni tra il clima acustico dello stato di progetto e quello attuale diventano molto minori se tra le sorgenti sonore presenti nell'area di studio, si considera anche la concorsualità del rumore ferroviario. Una tale impostazione porterebbe a valutare di minore entità gli impatti acustici degli ambiti commerciali in studio.

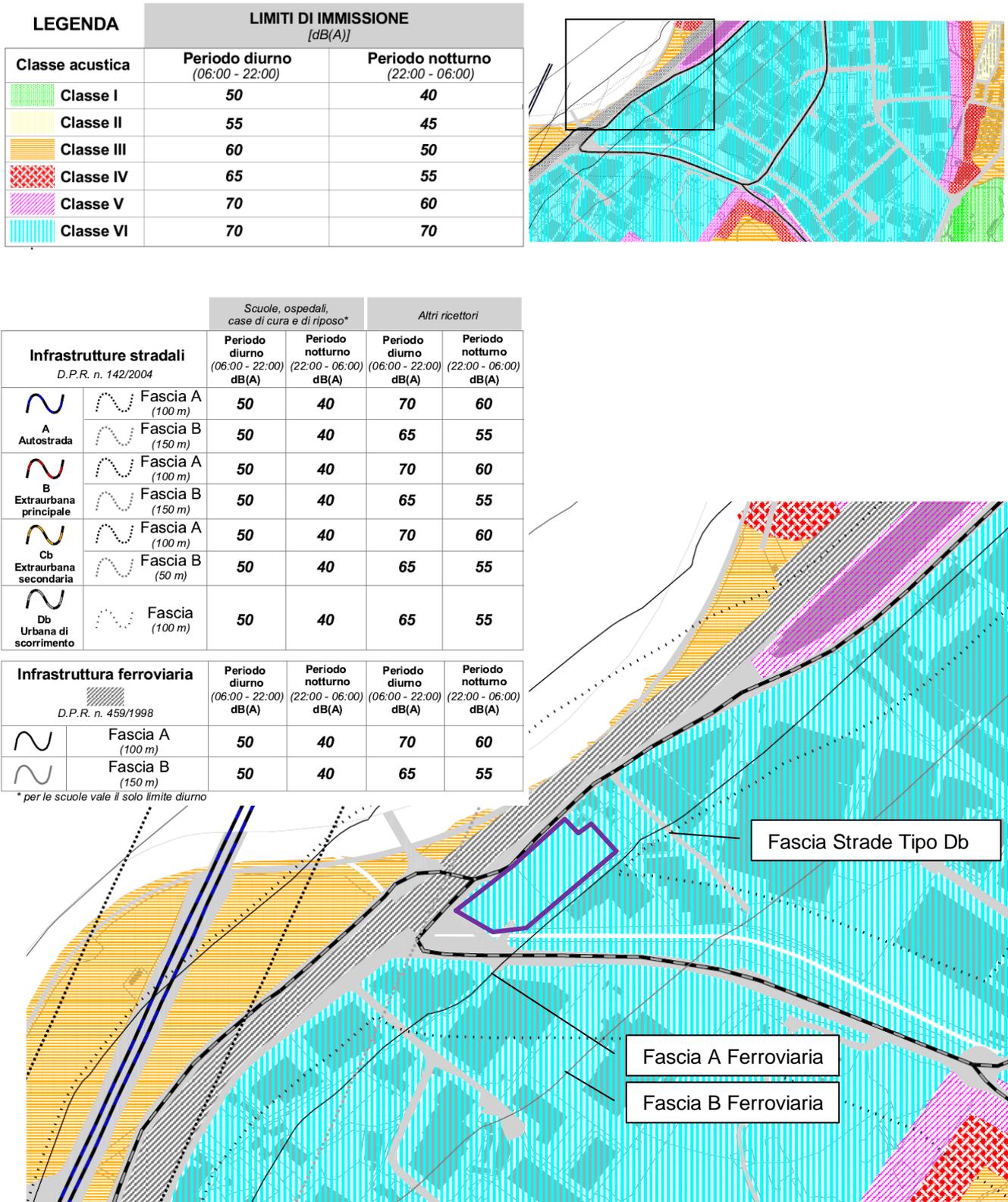


Figura 2: Estratto Zonizzazione Acustica del Comune di Rovereto

## 5. RILIEVI FONOMETRICI

Nel marzo 2019, lo scrivente Tecnico Competente in Acustica ha realizzato una specifica campagna di rilievi fonometrici in sito, finalizzati alla caratterizzazione delle principali sorgenti sonore e fonti di inquinamento acustico attualmente presenti nell'area di studio. Le misure fonometriche sono di seguito descritte.

### 5.1. Strumentazione impiegata

La strumentazione fonometrica impiegata nella catena di misura risulta essere di "CLASSE 1" e conforme alle norme: IEC 60942-2003 (Calibrator - Class 1), IEC61672-2002 (Sound Level Meter - Class 1), IEC61260-2001 (Filters - Class 0). Di seguito si riportano in dettaglio il tipo di strumentazione impiegata, la marca, il modello e il numero di serie:

**Tabella 5: Strumentazione utilizzata**

	STRUMENTO TIPO 1	MARCA	MODELLO	N. SERIE	TARATURA (Data di emissione)
	Fonometro	Larson Davis	831	01679	12/01/2018
	Microfono	PCB Piezotronics	PCB377B02	109145	12/01/2018
	Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM 831	012479	12/01/2018
	Calibratore	Larson Davis	CAL200	6217	22/02/2018

I certificati di taratura d.d. 22/02/2018 **LAT163 17339-A** (CAL200) e d.d. 12/01/2018 **LAT 185 6270** (fonometro), **LAT 185 6269** (filtri 1/3 ottava) sono disponibili alla visione presso lo studio dello scrivente.

	STRUMENTO TIPO 2	MARCA	MODELLO	N. SERIE	TARATURA (Data di emissione)
	Fonometro	Larson Davis	831	01569	22/02/2018
	Microfono	PCB Piezotronics	PCB377B02	108002	22/02/2018
	Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM 831	012145	22/02/2018
	Calibratore	Larson Davis	CAL200	6217	22/02/2018

I certificati di taratura d.d. 22/02/2018 **LAT163 17339-A** (CAL200) e d.d. 22/02/2018 **LAT163 17340-A** (fonometro), **LAT163 17341-A** (filtri 1/3 ottava) sono disponibili alla visione presso lo studio dello scrivente.

La strumentazione è corredata dai moduli di integrazione ed analisi in frequenza.

Per il download dei dati e la successiva rielaborazione è stato utilizzato il programma Noise & Vibrations Works® 2.10 con il quale è stata valutata in maniera automatica l'eventuale presenza di componenti tonali o impulsive. All'inizio e alla fine di ogni ciclo di misure si è provveduto alla calibrazione del fonometro tramite il calibratore di livello sonoro, non riscontrando variazioni significative rispetto al segnale fornito dal calibratore.

Durante tutto il ciclo di misure non si è mai riscontrato alcun sovraccarico degli strumenti. I rilievi sono stati eseguiti nel rispetto delle norme tecniche riportate nell'allegato B del Decreto del 16/03/98 recante le "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". I parametri impostati per le misure del livello equivalente della pressione sonora e delle analisi in frequenza in terze di ottava, sono stati rispettivamente:

- pressione di riferimento	20 $\mu$ PA
- ponderazione in frequenza	Curva "A"
- ponderazione in frequenza per analisi spettrale	L
- correzione di incidenza sonora	"frontal"
- fondo scala in funzione della realtà monitorata	variabile

**Incertezza strumentale:**

**scarto tipo:**  $u_{\text{strum}} = 0,5 \text{ dBA}$  (vds UNI TS 11326)

**incertezza estesa:**  $U_{\text{strum}} = 1,0 \text{ dBA}$  (l'incertezza estesa è calcolata dallo scarto tipo con un fattore di copertura  $k = 1.96$  che, per la distribuzione normale, definisce un intervallo bilaterale con livello di fiducia del 95% - vds UNI TS 11326)

## 5.2. Misurazioni eseguite

Sono state realizzate 3 misure fonometriche presso altrettanti punti di misura nell'area di studio.

L'ubicazione dei punti di misura, individuati dalle sigle P1, P2, P3 ed è riportata in Figura 4.

La Tabella 6 contiene l'elenco delle misure ed alcune informazioni relative ad esse.

Le misure sono state realizzate tra le ore 9 di mercoledì 06/03/2019 e le ore 9 di giovedì 07/03/2019.

Durante i rilievi sono state riscontrate condizioni meteo idonee. I dati meteo durante i periodi di misura sono riportati nei grafici di Figura 3 (Fonte Dati: Meteotrentino - Stazione di Rovereto).

I punti di misura fonometrica sono stati posizionati all'interno dell'area di lottizzazione con l'obiettivo di caratterizzare le sorgenti sonore presenti nello stato ante operam, con particolare riferimento al rumore da traffico veicolare. La misura presso il punto P3 avuto durata giornaliera (24 ore) ed ha quindi permesso di determinare le emissioni sonore del traffico veicolare e ferroviario sia in periodo diurno che notturno.

Le misure di breve durata nei punti P1, P2 sono state realizzate nel solo periodo diurno in prossimità rispettivamente di via del Garda (P1) e viale Caproni (P2), con lo scopo di calibrare la potenza sonora dei due assi stradali.

Punto di misura	Codice misura	Ubicazione	INIZIO MISURA (data ora)	Durata MISURA (ore)
<b>P1</b>	MIS_P1	confine NORD-OVEST (verso Via del Garda)	06/03/2019 09:15	0.5
<b>P2</b>	MIS_P2	confine SUD (verso Viale Caproni)	06/03/2019 10:00	0.5
<b>P3</b>	MIS_P3	confine NORD in vicinanza ricettori R1 R2	06/03/2019 09:00	24

**Tabella 6: Elenco misure fonometriche eseguite**

Nei paragrafi seguenti sono riportati in sintesi i principali risultati delle misure fonometriche eseguite; per maggiori dettagli si rimanda ai report di misura in ALLEGATO 1.

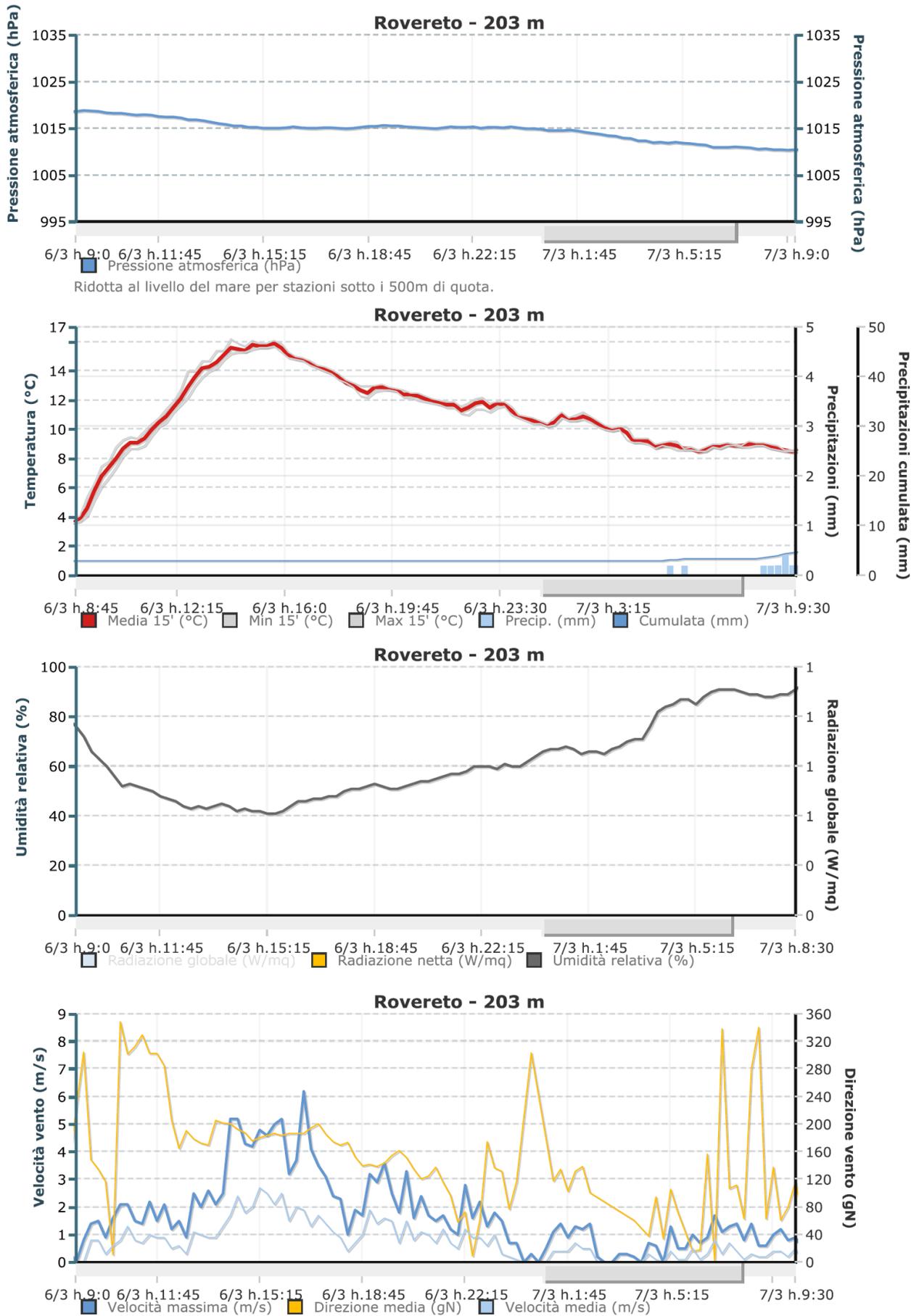


Figura 3: condizioni meteo durante il periodo di esecuzione dei rilievi fonometrici (Dati Meteotrentino - Stazione di Rovereto)



Figura 4: Planimetria dei punti di rilievo fonometrico (P1, P2, P3)

## 5.3. Risultati delle misure fonometriche

### 5.3.1. Punto P1

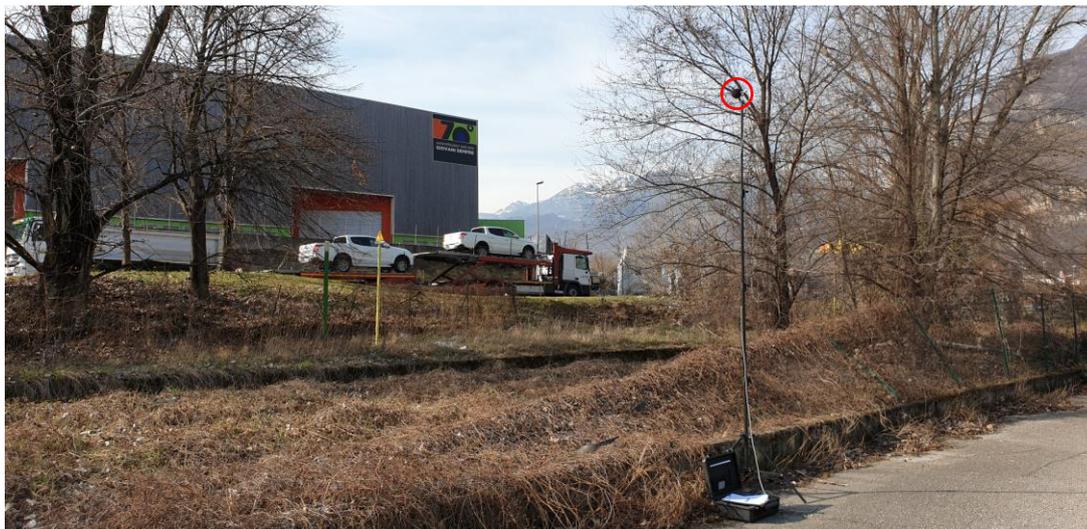


**Ubicazione:** Confine nord-ovest della lottizzazione, in prossimità di Via del Garda (S.S.240)  
**Strumentazione:** strumentazione TIPO 2  
**Posizione fonometro:** microfono presso il telaio di un cartellone pubblicitario posto ad una distanza di 12 m dal ciglio stradale di via del Garda; altezza dal suolo +4 m.  
**Coordinate:** E 655987.4 - N 5081195.6 (UTM – WGS84)  
**Sorgenti sonore:** rumore stradale di Via del Garda (sorgente principale) rumore treni (sorgente concorsuale)  
**Inizio rilievo:** 06/03/2019 09:15  
**Durata rilievo:** 33 min

**Note:** Nel periodo di misura si rileva il transito di due convogli ferroviari (ad ore 9:29:57 ed ore 9:36:42).  
 Non sono stati individuati eventi anomali.  
 Durante la misura sono stati conteggiati i transiti veicolari lungo via del Garda rilevando un flusso veicolare pari a 1350 veicoli/ora (composto da 1260 mezzi leggeri e da 90 mezzi pesanti)

#### Livelli sonori misurati:

Livelli misurati presso il PUNTO P1	Tempo di misura TM nel Periodo <b>Diurno</b> (06-22)
Livello equivalente totale [dBA] LAeq <sub>TM</sub>	<b>65.1</b>
Livello equivalente senza TRENI [dBA] LAeq <sub>TM</sub>	<b>64.4 (esclusi i treni)</b>
Livello del rumore di fondo L <sub>95</sub> [dBA]	<b>54.0</b>

**5.3.2.****Punto P2**

**Ubicazione:** Presso muro di confine al margine sud della lottizzazione, in prossimità di Viale Caproni  
**Strumentazione:** strumentazione TIPO 2  
**Posizione fonometro:** microfono presso il muro di confine sud posto ad una distanza di circa 30 m dal ciglio stradale di viale Caproni; altezza dal suolo +4 m.  
**Coordinate:** E 655982.5 - N 5081093.2 (UTM – WGS84)  
**Sorgenti sonore:** rumore stradale di Via Caproni (sorgente principale) rumore treni e via del Garda (sorgenti concorsuali)  
**Inizio rilievo:** 06/03/2019 10:00  
**Durata rilievo:** 30 min

**Note:** Nel periodo di misura si rileva il transito di tre convogli ferroviari (ad ore 10:05:24, ore 10:08:50 ed ore 10:28:29).  
 Non sono stati individuati eventi anomali.  
 Durante la misura sono stati conteggiati i transiti veicolari lungo viale Caproni, rilevando un flusso veicolare pari a 340 veicoli/ora (composto da 252 mezzi leggeri e da 84 mezzi pesanti)

**Livelli sonori misurati:**

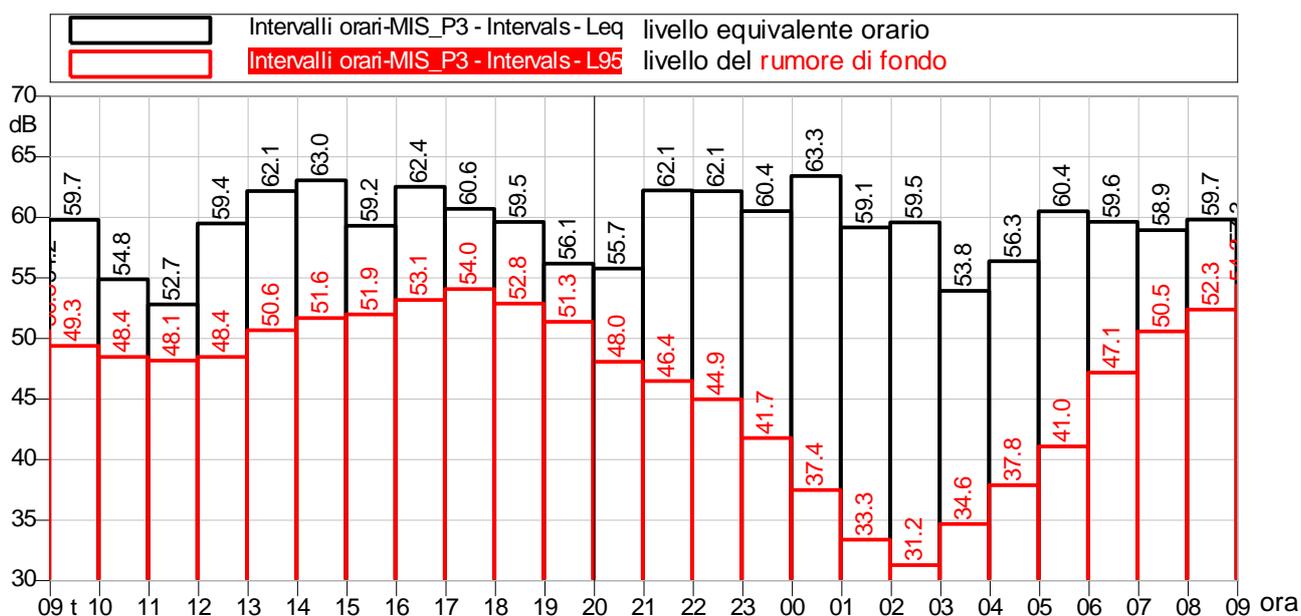
Livelli misurati presso il PUNTO P2	Tempo di misura TM nel Periodo <b>Diurno</b> (06-22)
Livello equivalente totale [dBA] LAeq <sub>TM</sub>	<b>58.4</b>
Livello equivalente senza TRENI [dBA] LAeq <sub>TM</sub>	<b>57.6 (esclusi i treni)</b>
Livello del rumore di fondo L <sub>95</sub> [dBA]	<b>50.0</b>

**5.3.3.****Punto P3**

- Ubicazione:** Confine nord della lottizzazione, in prossimità dei ricettori residenziali R1, R2, R3
- Strumentazione:** strumentazione TIPO 1
- Posizione fonometro:** microfono presso il confine di proprietà; altezza dal suolo +4 m
- Coordinate:** E 656043.5 - N 5081218.7 (UTM – WGS84)
- Sorgenti sonore:** rumore ferroviario (sorgente principale, particolarmente in periodo notturno) rumore stradale di via del Garda (sorgente concorsuale), rumore antropico dagli edifici residenziali (attività diurne nelle pertinenze esterne degli edifici - sorgente non concorsuale).
- Inizio rilievo:** 06/03/2009 09:00
- Durata rilievo:** 24 h
- Note:** I livelli equivalenti dei periodi di riferimento diurno e notturno sono quasi identici e pari a **60 dBA**, ciò è dovuto al fatto che il rumore ferroviario è la sorgente sonora principale dell'area e produce livelli notturni pari o superiori a quelli diurni. L'ora di massima rumorosità dell'intera misura giornaliera, in termini di livelli equivalenti orari, è stata riscontrata addirittura in periodo NOTTURNO (dalla mezzanotte alle ore 1) con un LAeq di **63.3 dBA**. Il LAeq orario più basso si è verificato in periodo DIURNO (dalle 11 alle 12) con un LAeq di **52.7 dBA** (vds. grafico a seguire). L'andamento orario risente del contributo del traffico ferroviario che durante la notte produce gli impatti maggiori, a seguito dei prevalenti transiti di treni merci.

**Livelli sonori misurati:**

<b>Livelli misurati presso il PUNTO P3</b>	<b>Periodo Diurno (06-22)</b>	<b>Periodo Notturno (22-06)</b>
Livello equivalente [dBA] LAeq <sub>TR</sub>	<b>59.9</b>	<b>60.2</b>
Livello equivalente senza TRENI [dBA] LAeq <sub>TR</sub>	<b>54.4 (esclusi 116 treni)</b>	<b>47.0 (esclusi 34 treni)</b>
Livello del rumore di fondo L <sub>95</sub> [dBA]	<b>48.9</b>	<b>35.5</b>



L'elaborazione della time history del rilievo nel punto P3 ha permesso il riconoscimento dei singoli transiti di treni avvenuti nel periodo di misura.

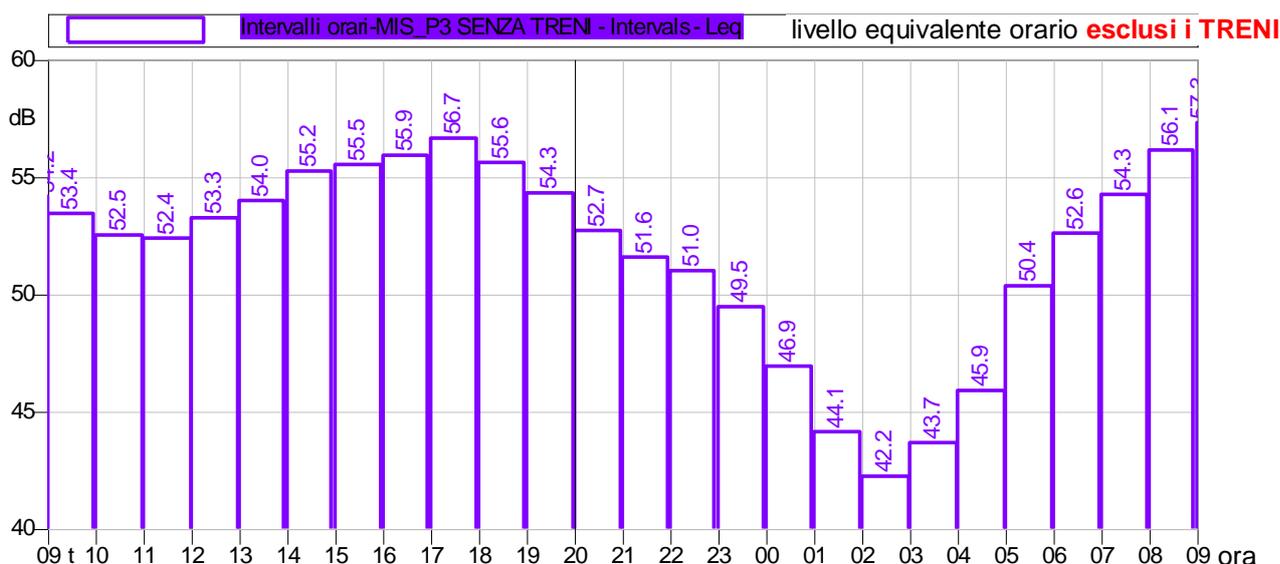
In periodo diurno sono stati individuati 116 convogli ferroviari per una durata complessiva degli eventi di quasi 53 minuti, tali da apportare un contributo energetico, in termini di SEL pari a 106 dBA.

Il livello equivalente dell'intero periodo di riferimento diurno, escludendo i transiti ferroviari, si abbassa da 59.9 dBA a **54.4 dBA**.

In periodo notturno sono stati individuati 34 convogli ferroviari per una durata complessiva degli eventi di quasi 41 minuti e tali da apportare un contributo, in termini di SEL, pari a 104.6 dBA.

Il livello equivalente dell'intero periodo di riferimento notturno, escludendo i transiti ferroviari, si abbassa da 60.2 dBA a **47.4 dBA**.

Nel grafico a seguire si riportano i livelli equivalenti della misura P3, calcolati ad intervalli orari, con esclusione del contributo dovuto al transito dei treni. Questi livelli sono attribuibili al traffico stradale.



Per maggiori dettagli si rimanda ai report di misura in ALLEGATO.

## 6. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' RUMOROSE

Il presente elaborato è stato redatto con l'obiettivo di valutare gli impatti acustici, diretti e indiretti, determinati dall'entrata in esercizio delle strutture commerciali previste dal piano di lottizzazione presso l'area "La Favorita". Gli edifici commerciali di progetto sono:

**Ambito A: Struttura commerciale alimentare**, situata nella parte sud del compendio. Si prevede la realizzazione di una media struttura di vendita per il commercio alimentare. Per la costruzione del nuovo edificio è prevista la demolizione dell'edificio oggi esistente all'interno dell'area.

**Ambito B: Struttura commerciale non alimentare**, situata nella parte nord del compendio. Si prevede la realizzazione di una media struttura di vendita per il commercio non alimentare distribuita su due livelli fuori terra.

Nell'ambito degli interventi di cui sopra la parte più a nord dell'Ambito B sarà destinata a verde privato. Non sarà realizzato nessun edificio di tipo residenziale, pertanto non verrà data attuazione alla ridotta potenzialità edificatoria della porzione del lotto B (465 mq) ricadente in "area residenziale saturo da ristrutturare B3".

I due ambiti commerciali avranno accesso/recesso separati ed in particolare il lotto A avrà accesso da via del Garda ed uscita su viale Caproni mentre il lotto B accesso/recesso da via del Garda.

L'ambito A avrà destinazione d'uso commerciale alimentare per una superficie complessiva di 1.900 mq di cui 1.366 destinati alla vendita e 534 destinati a magazzino/deposito mentre l'ambito B avrà destinazione d'uso commerciale per una superficie pari a 1.200 mq di cui 1.000 destinati alla vendita e 200 a magazzino/deposito.

Entrambi i lotti saranno dotati di parcheggi propri che relativamente al lotto A saranno pari a 109 e pari a 65 per il lotto B.

In Figura 5 è riportata una planimetria generale del PdL in "area La Favorita", con indicazione dei due edifici commerciali (Ambito A ed Ambito B). Per maggiori dettagli si rimanda agli altri elaborati allegati al Piano di Lottizzazione.

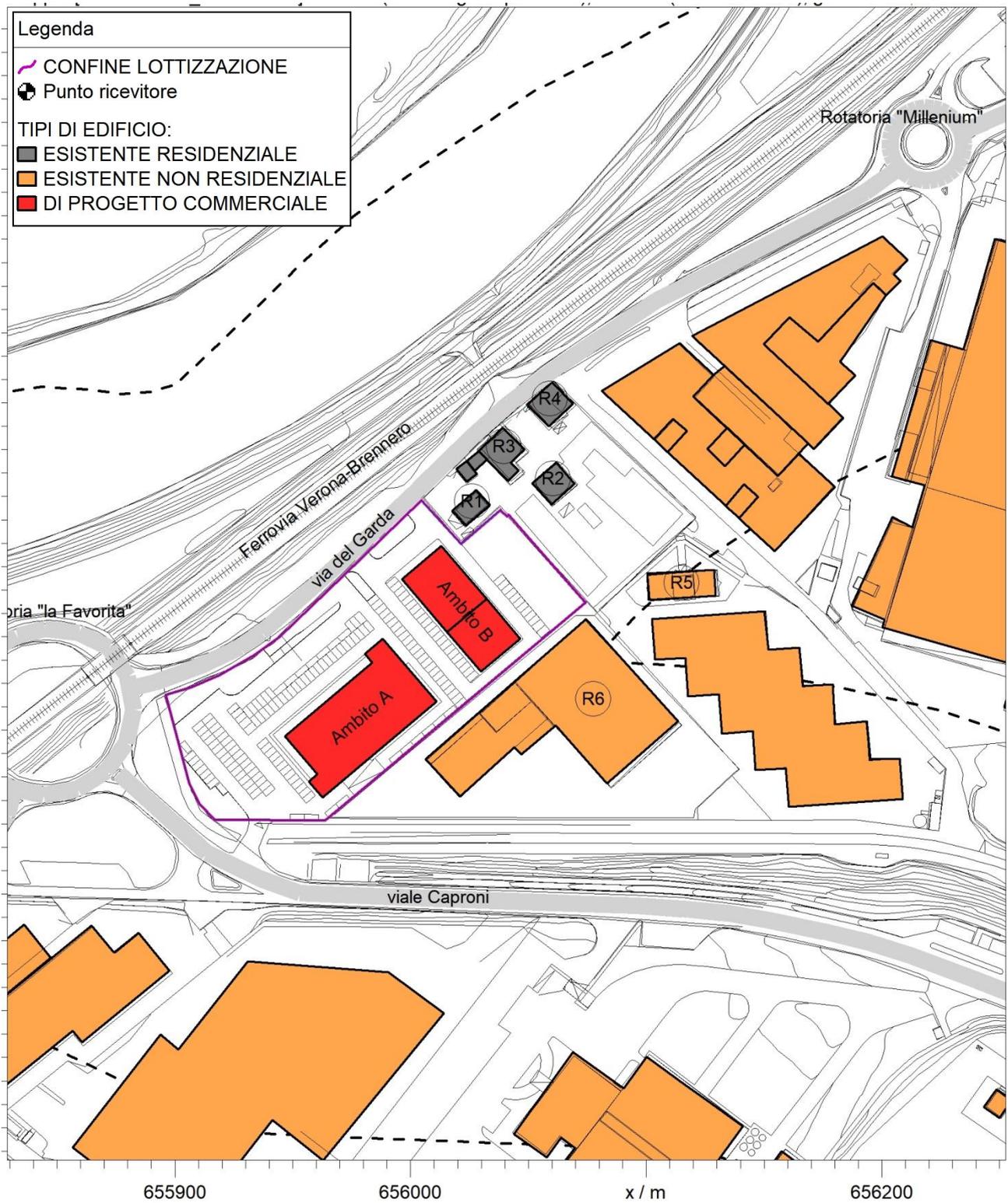


Figura 5: planimetria layout del PdL in area "La Favorita"- stato di progetto

## 6.1. Il traffico indotto

I dati di traffico, relativi allo stato attuale (2018) e di progetto sono stati tratti dallo "STUDIO DI INSERIMENTO VIABILISTICO" redatto da ing. Bruno Gobbi Frattini (gennaio 2019) per la proposta progettuale del piano di lottizzazione.

Lo studio specialistico ha quantificato i movimenti veicolari ante operam, nonché gli incrementi attesi dall'entrata in esercizio delle nuove attività commerciali.

Negli allegati allo studio viabilistico è possibile reperire l'andamento giornaliero dei flussi veicolari in transito lungo viale Caproni e via del Garda, con riferimento ad un "giorno feriale medio". Dai risultati di tali conteggi del traffico è stato possibile calcolare i flussi veicolari MEDI diurni ed i flussi veicolari MEDI notturni. Inoltre sono stati determinati i rapporti tra flussi medi diurno/notturno ed i flussi dell'ora di picco pomeridiana (17-18). I risultati sono riportati in Tabella 7 e Tabella 8.

**Tabella 7: flussi veicolari ATTUALI lungo VIALE CAPRONI**

dati tratti dallo "STUDIO DI INSERIMENTO VIABILISTICO" – giorno feriale medio

Fascia oraria	Tipologia di veicoli				Totale veicoli reali	Totale veicoli equivalenti
	due ruote	mezzi leggeri	mezzi pesanti	autoarticolati		
00-01	2	11	0	1	14	15
01-02	0	9	0	2	11	16
02-03	0	5	0	1	6	9
03-04	0	6	0	0	6	7
04-05	0	4	0	0	4	4
05-06	6	65	2	6	79	95
06-07	14	100	5	20	139	186
07-08	37	430	14	45	526	640
08-09	26	308	33	39	405	534
09-10	24	267	24	28	343	437
10-11	22	233	26	30	312	412
11-12	38	274	24	50	386	517
12-13	42	340	19	21	423	490
13-14	41	344	16	40	441	542
14-15	42	284	22	36	385	484
15-16	30	255	22	31	338	431
16-17	42	368	27	31	469	568
<b>PICCO 17-18</b>	<b>47</b>	<b>496</b>	<b>11</b>	<b>24</b>	<b>577</b>	<b>643</b>
18-19	24	317	9	4	354	381
19-20	25	227	6	14	271	306
20-21	11	151	2	4	168	181
21-22	4	92	2	10	109	135
22-23	6	107	5	8	126	153
23-00	5	65	0	11	81	103
<b>Totale</b>	<b>487</b>	<b>4757</b>	<b>271</b>	<b>458</b>	<b>5974</b>	<b>7292</b>
<b>flusso medio PERIODO DIURNO [veic./h]</b>	<b>29</b>	<b>280</b>	<b>16</b>	<b>27</b>	<b>353</b>	<b>431</b>
<b>flusso medio PERIODO NOTTURNO [veic./h]</b>	<b>3</b>	<b>34</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>41</b>	<b>50</b>

**Tabella 8: flussi veicolari ATTUALI lungo VIA DEL GARDA**

dati tratti dallo "STUDIO DI INSERIMENTO VIABILISTICO" – giorno feriale medio

Fascia oraria	Tipologia di veicoli				Totale veicoli reali	Totale veicoli equivalenti
	due ruote	mezzi leggeri	mezzi pesanti	autoarticolati		
00-01	2	165	1	0	168	177
01-02	0	64	0	1	65	70
02-03	1	38	2	0	41	45
03-04	0	25	3	4	32	46
04-05	0	47	3	1	52	61
05-06	3	335	4	4	346	377
06-07	5	505	28	16	555	652
07-08	20	1366	31	25	1442	1598
08-09	15	1492	36	22	1564	1729
09-10	27	1223	30	17	1297	1424
10-11	21	1232	29	13	1296	1418
11-12	15	1196	36	13	1260	1392
12-13	56	1377	31	17	1481	1602
13-14	72	1381	34	23	1509	1638
14-15	123	1310	34	19	1485	1577
15-16	123	1054	24	22	1223	1294
16-17	175	1069	29	21	1293	1345
<b>PICCO 17-18</b>	<b>140</b>	<b>1451</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>1628</b>	<b>1694</b>
18-19	88	1562	14	4	1669	1733
19-20	38	1448	11	1	1498	1570
20-21	20	1094	4	4	1123	1183
21-22	14	752	3	3	772	814
22-23	12	703	7	1	723	764
23-00	4	511	1	1	518	545
<b>Totale</b>	<b>974</b>	<b>21399</b>	<b>416</b>	<b>250</b>	<b>23040</b>	<b>24748</b>
<b>flusso medio PERIODO DIURNO [veic./h]</b>	<b>59</b>	<b>1220</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	<b>1318</b>	<b>1416</b>
<b>flusso medio PERIODO NOTTURNO [veic./h]</b>	<b>3</b>	<b>236</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>243</b>	<b>261</b>

Lungo via del Garda, nel tratto tra le rotonde "Favorita" e "Millenium", è stato quantificato un flusso veicolare medio diurno pari a 1400 veic. eq/ora e pari a 260 veic eq /ora in periodo notturno.

Lungo viale Caproni, nel tratto che si immette nella rotonda "Favorita", è stato quantificato un flusso veicolare medio pari a 430 veic. eq/ora in periodo diurno e pari a 50 veic eq /ora in periodo notturno.

In Figura 6 e Figura 7 sono riportati i flussi veicolari distribuiti sulla rete viaria nell'ora di picco diurna, relativamente allo stato attuale ed allo stato di progetto, tratti dallo "STUDIO DI INSERIMENTO VIABILISTICO".

Per la valutazione di impatto acustico è necessario utilizzare, più che i flussi veicolari dell'ora di picco, i valori MEDI dell'intero periodo di riferimento diurno e notturno. Per il calcolo dei flussi veicolari medi, diurni e notturni, allo stato attuale e di progetto si è fatto riferimento ai coefficienti tra ora media/ora di punta derivati da Tabella 7 e da Tabella 8, applicando tali coefficienti ai flussi di picco delle Figura 6 e Figura 7.

Si ottengono pertanto i flussi veicolari medi di Tabella 9 e Tabella 10.

**FLUSSI VEICOLARI ORARI [veic.eq/ora] - STATO ATTUALE**

tratto stradale	PICCO VENERDI 17:30-18:30	MEDIO DIURNO	MEDIO NOTTURNO
via del Garda (tratto sud)	1734	1416	261
via del Garda (tratto nord)	1968	1607	296
Viale Caproni	543	430	50
Via delle Fornaci	318	252	29
SS240	2089	1706	314
ROTATORIA FAVORITA	1196	976	180
ROTATORIA MILLENIUM	1024	836	154

**Tabella 9: flussi veicolari STATO ATTUALE**

**FLUSSI VEICOLARI ORARI [veic.eq/ora] - STATO DI PROGETTO**

tratto stradale	PICCO VENERDI 17:30-18:30	MEDIO DIURNO	MEDIO NOTTURNO
via del Garda (tratto sud)	1944	1587	261
via del Garda (tratto nord)	2126	1736	296
Viale Caproni	621	492	50
Via delle Fornaci	318	252	29
S.S.240	2167	1770	314
ROTATORIA FAVORITA	1310	1070	180
ROTATORIA MILLENIUM	1134	926	154
Via del Garda (presso accessi Lotti A/B)	2051	1675	261
Viale Caproni (presso accesso Lotto A)	679	538	50
accesso Lotto A (su via Caproni)	103	84	0
accesso Lotto A (su via del Garda)	80	65	0
accesso Lotto B (su via del Garda)	131	107	0

**Tabella 10: flussi veicolari STATO DI PROGETTO**

Lo studio viabilistico ha quantificato i flussi veicolari indotti, nello stato di progetto dai vari comparti commerciali:

**ingressi+uscite dai parcheggi dell'AMBITO A** **183 veicoli/h**

**ingressi+uscite da parcheggi dell'AMBITO B** **131 veicoli/h**

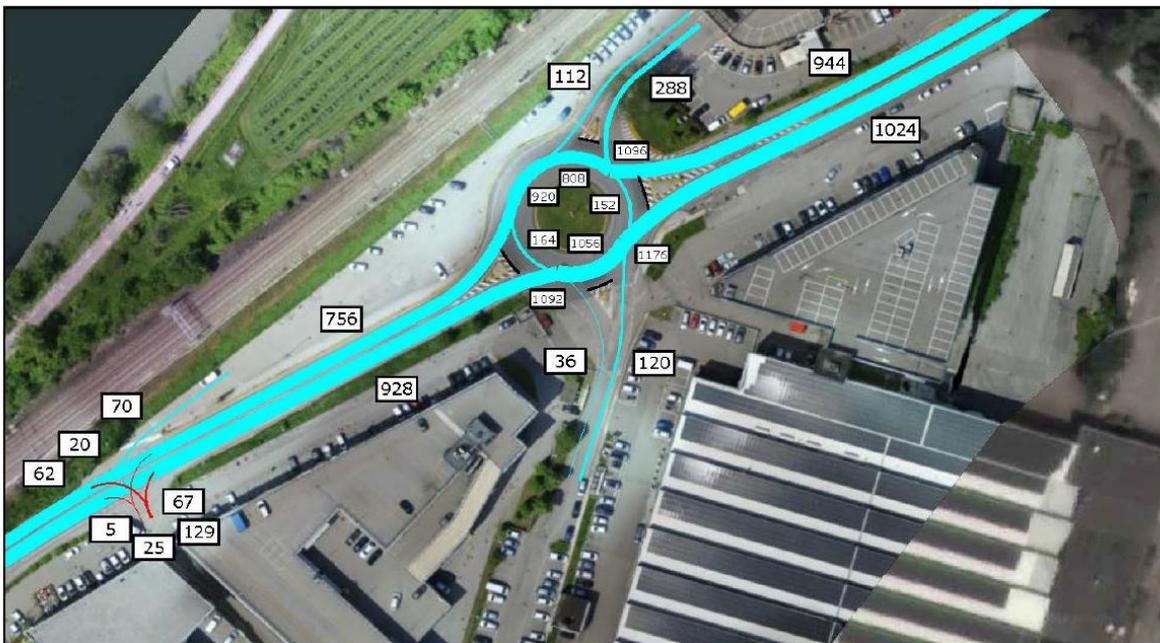
Tali flussi sono riferiti all'ora di picco pomeridiano nei periodi dell'anno di massima attrattività commerciale.

Per gli esercizi commerciali di progetto non sono previste in attività durante il periodo notturno (22-06), pertanto può considerarsi nullo l'impatto sul traffico nel periodo notturno.

I flussi afferenti i comparti commerciali possono avere accesso/recesso tramite 4 collegamenti con la viabilità esistente: l'Ambito A dispone di accesso da via del Garda ed uscita da viale Caproni. L'ambito B dispone di un accesso ed uscita su via del Garda.

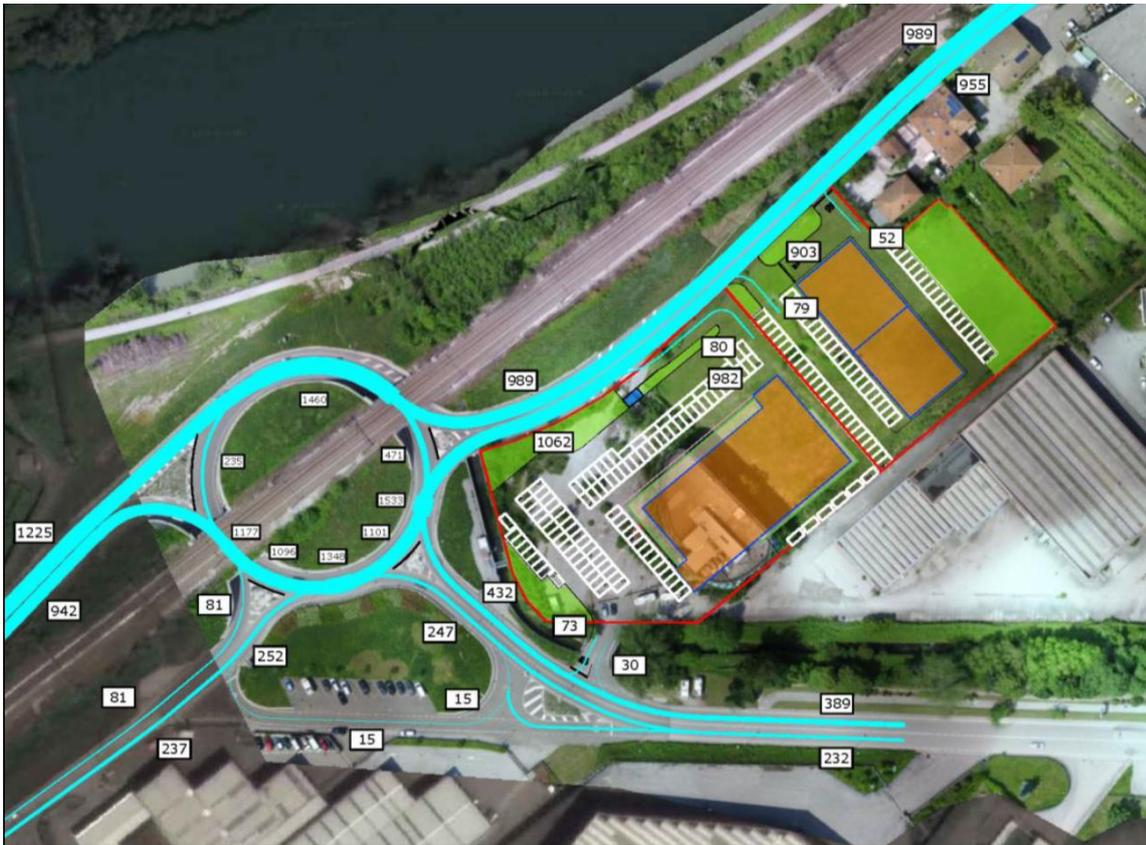


Ingrandimento Flussi Stato Attuale: venerdì 17.30 – 18.30 – rotonda "la Favorita"

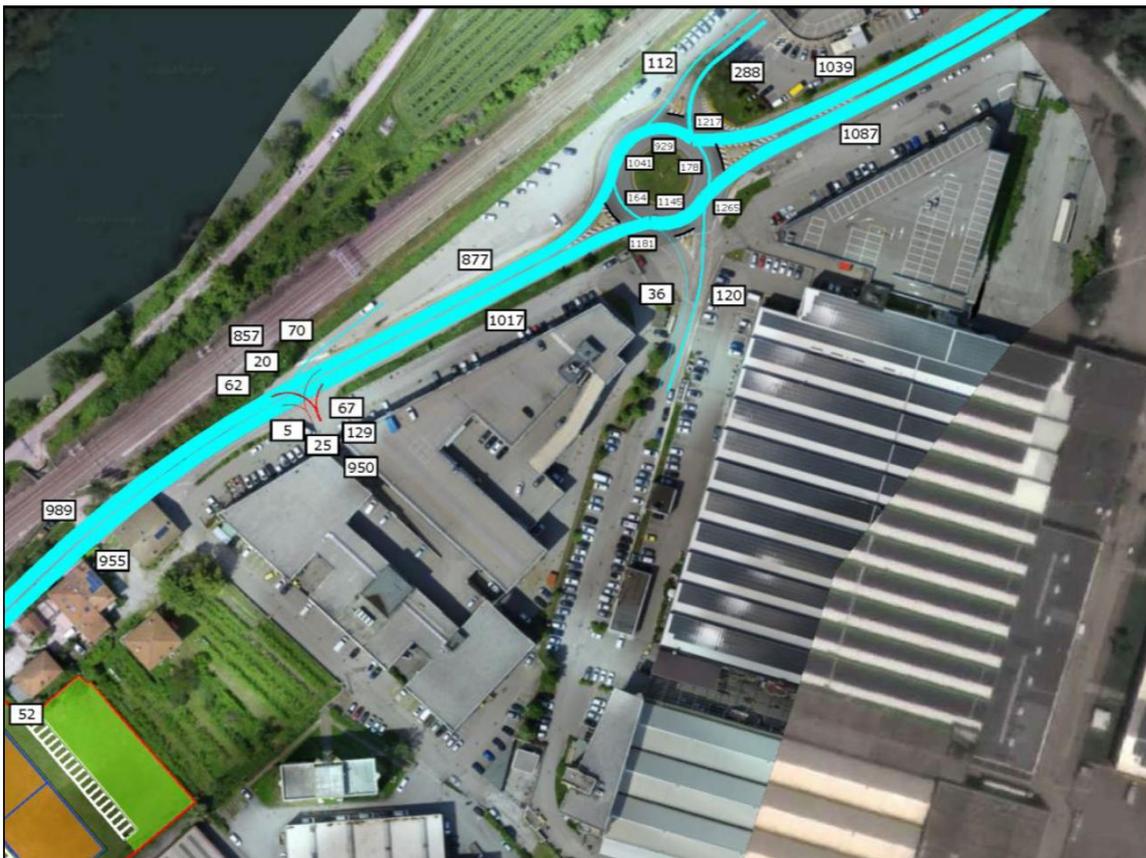


Ingrandimento Flussi Stato Attuale: venerdì 17.30 – 18.30 – rotonda "Millennium"

Figura 6: FLUSSI DI TRAFFICO - stato ATTUALE (2018) ora di picco diurna [veic.eq./h]



Ingrandimento flussi Stato di Progetto – rotonda "la Favorita"



Ingrandimento flussi Stato di Progetto – rotonda "Millennium"

Figura 7: FLUSSI DI TRAFFICO - stato di PROGETTO ora di picco diurna [veic.eq./h]

## **6.2. Sorgenti di rumore degli edifici commerciali di progetto**

Nelle aree di pertinenza dei due comparti commerciali le emissioni rumorose degne di rilievo saranno imputabili a:

- transiti veicolari dei clienti/utenti, sulla viabilità interne nelle aree a parcheggio delle strutture commerciali;
- attività di carico/scarico merci in aree specificatamente dedicate;
- rumore prodotto dagli impianti tecnologici installati in ambiente esterno (ad esempio gruppi frigoriferi a servizio dei banchi frigo dei negozi di alimentari, pompe di calore per il riscaldamento/raffrescamento dei locali, ecc.);
- sorgenti interne agli edifici commerciali di progetto (ad esempio macchinari installati in locali tecnici);

### **Transiti veicolari dei clienti/utenti nei parcheggi interni alle strutture commerciali:**

Come determinato dallo studio del traffico (citato nel paragrafo 6.1) i transiti veicolari interni ai parcheggi dell'Ambito commerciale A sono stati stimati pari a 183 veicoli/h nell'ora di picco del periodo diurno e pari a 131 veicoli/h, per l'Ambito B. In orario notturno (22-06) non si prevede alcun utilizzo del parcheggio.

### **Attività di carico/scarico merci nelle aree specificatamente dedicate:**

Il piano di lottizzazione non ha ancora individuato aree specificatamente dedicate al carico/scarico merci.

Per l'Ambito B si ritiene che tali aree debbano essere localizzate il più distante possibile dai ricettori residenziali (ed in particolare dal ricettore R1), pertanto le ubicazioni più idonee sono quelle sul lato SUD-OVEST dell'edificio B

L'Ambito A è posto a distanza maggiore dai ricettori ed è schermato dall'edificio B: di conseguenza non emergono particolari problematiche legate al rumore delle attività di carico/scarico merci.

In ogni caso le attività di carico/scarico saranno limitate al periodo di riferimento diurno (06-22).

### **Impianti tecnologici installati in ambiente esterno:**

In fase di lottizzazione/progettazione preliminare non è possibile quantificare con sufficiente precisione gli impatti acustici attribuibili agli impianti tecnologici che saranno installati in ambiente esterno. Infatti la progettazione impiantistica non è stata ancora avviata. Tuttavia, fin da questa fase, si predispongono comunque alcune valutazioni preliminari onde minimizzare il possibile disturbo nei confronti dei ricettori residenziali contermini.

Le valutazioni preliminari partono un'ipotetica configurazione impiantistica descritta a seguire.

Per l'Ambito A si propone di posizionare l'area destinata ad impianti a servizio dell'edificio commerciale sulla copertura, in corrispondenza dell'angolo sud-ovest dell'edificio, come rappresentato nelle figure seguenti.

L'Ambito B è attiguo ai ricettori residenziali, pertanto il posizionamento di impianti rumorosi va valutato con maggiore attenzione. Laddove non fosse possibile individuare posizioni maggiormente favorevoli rispetto a quelle sul tetto, si propone di ubicare le sorgenti sulla copertura del primo piano, nella zona verso l'angolo Sud-Ovest, maggiormente distante dagli edifici residenziali. Il posizionamento ipotizzato per gli impianti dell'Ambito B è rappresentato in Figura 8.

I possibili macchinari rumorosi sono costituiti da gruppi frigoriferi a servizio dei banchi frigo, pompe di calore, sistemi VRV per il riscaldamento/raffrescamento dei locali, centrali BT e TN. Tali apparecchiature sono state ipotizzate per gli edifici Ambito A e Ambito B, sulla base di dotazioni impiantistiche riscontrate per strutture commerciali simili. Per ogni edificio di progetto si ipotizza l'installazione in copertura di un gruppo frigo/PDC con potenza sonora  $L_{WA}$  pari a 84 dBA e due impianti VRV con potenza sonora  $L_{WA}$  di 82 dBA ciascuno

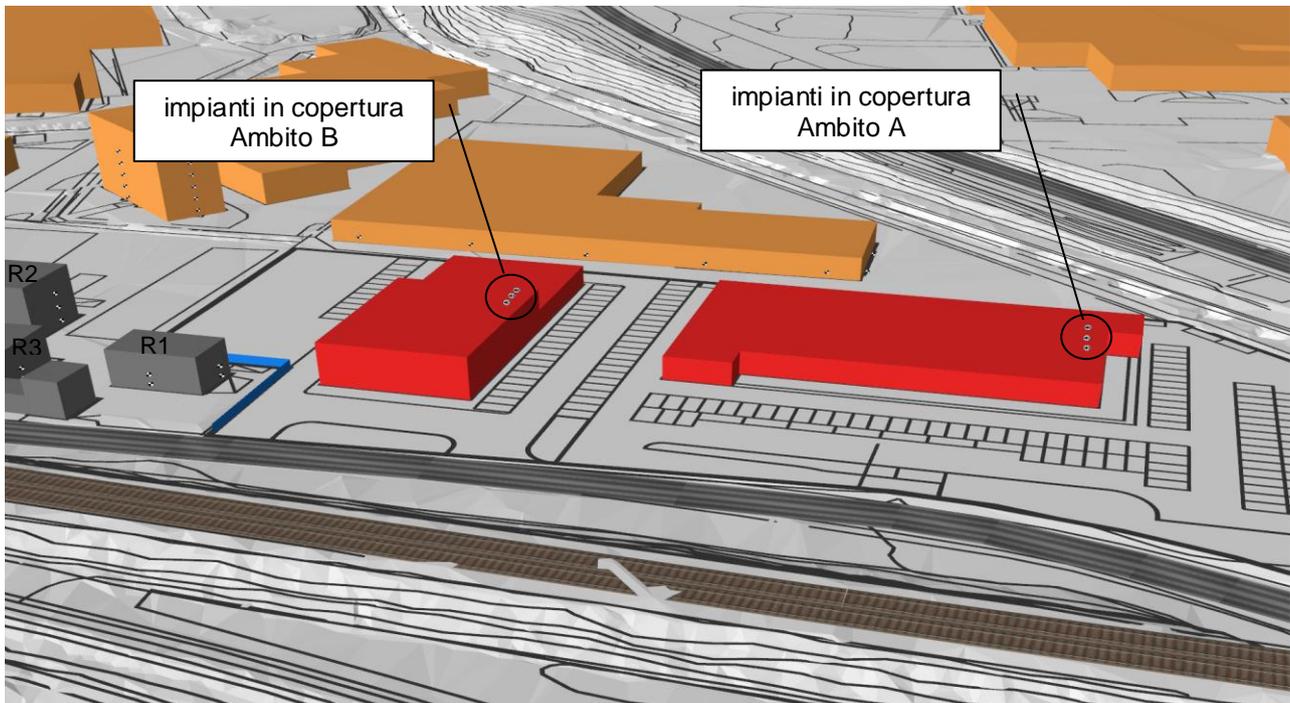
L'utilizzo ed il funzionamento degli impianti sarà certamente massimo durante il periodo diurno (06-22), tuttavia l'attivazione dei vari macchinari potrà avvenire anche in periodo notturno.

Di seguito si descrivono le varie tipologie di sorgenti sonore ipotizzate, in termini di potenza sonora, e le caratteristiche di funzionamento per i due edifici commerciali di progetto.

Edificio commerciale	Tipo di macchina	Potenza sonora della macchina $L_w$	N° di macchine funzionanti simultaneamente	
			ora di picco PERIODO DIURNO	ora di picco PERIODO NOTTURNO
Ambito A	GRUPPO FRIGO / PDC	84 dBA	1	1
	VRV	82 dBA	2	1
Ambito B	GRUPPO FRIGO / PDC	84 dBA	1	1
	VRV	82 dBA	2	1

**Tabella 11: sorgenti di rumore in ambiente esterno di tipo impiantistico ipotizzate per gli edifici commerciali e funzionamento nell'ora di picco**

Le emissioni sonore delle sorgenti sonore di Tabella 11 non dovranno presentare componenti tonali (così come definite dall'Allegato B del DM 16/3/98).



**Figura 8: STATO DI PROGETTO - Vista 3D delle posizioni proposte per gli impianti tecnologici in copertura degli edifici commerciali – VISTA DA OVEST**

### **Sorgenti di rumore interne agli edifici commerciali**

E' possibile che all'interno degli edifici commerciali sia prevista la realizzazione di locali tecnici con macchinari rumorosi (UTA, ecc.). In linea generale non si prevedono particolari problematiche per queste tipologie di sorgenti. Tuttavia nelle successive fasi progettuali questo aspetto dovrà essere valutato: si sconsiglia in via preliminare di realizzare locali tecnici con macchinari rumorosi affacciati sul prospetto nord dell'edificio Ambito B, in quanto risulta limitrofo al ricettore residenziale R1. In ogni caso le emissioni di rumore verso l'ambiente esterno potranno essere, se necessario, adeguatamente ridotte attraverso:

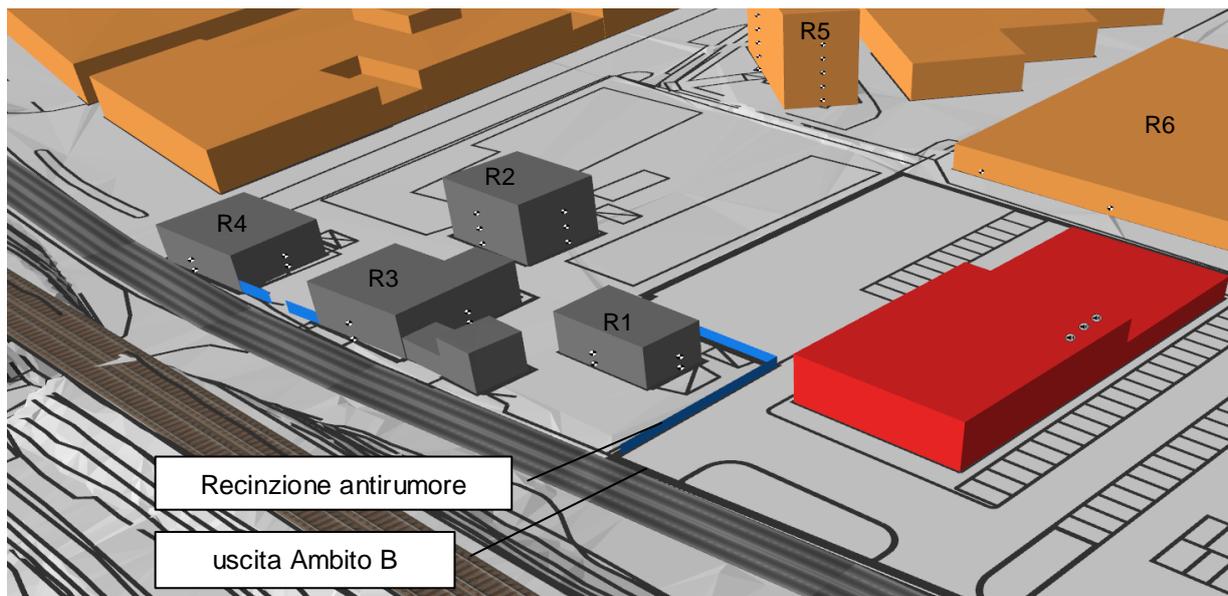
- idonee proprietà di isolamento acustico dell'involucro edilizio e dei serramenti (porte/finestre fonoisolanti);
- dispositivi per silenziare le aperture o i condotti verso l'esterno (silenziatori dissipativi per camini o condotte UTA, griglie afoniche, ecc.)

### **6.3. Mitigazioni acustiche**

Le simulazioni acustiche preliminari condotte nell'ambito del presente studio hanno indicato come opportuna la realizzazione di una schermatura acustica a difesa del ricettore residenziale R1 e delle sue pertinenze esterne. Il cortile del ricettore R1 confina direttamente con la viabilità interna dell'Ambito B, in corrispondenza dell'immissione su via del Garda usata da tutti i veicoli in uscita dal comparto commerciale.

L'edificio residenziale dista solamente 5 metri da tale viabilità interna pertanto, onde minimizzare le emissioni sonore dovute dal traffico interno alla struttura commerciale, si ritiene opportuno valutare la realizzazione di una schermatura acustica al confine di proprietà.

Si tratta di realizzare un ostacolo alla propagazione del rumore di altezza limitata (2 m rispetto al terreno) che potrebbe concretizzarsi con muro di confine o con una barriera fonoisolante in pannelli opachi o trasparenti.



**Figura 9: STATO DI PROGETTO - Vista 3D con indicazione della recinzione antirumore a presidio dell'edificio ricettore R1 - VISTA DA OVEST**

## 7. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

Per la valutazione previsionale del clima acustico nello scenario futuro ci si è avvalsi di uno strumento di calcolo numerico descritto a seguire.

### 7.1. IL MODELLO DI SIMULAZIONE

Il modello impiegato per le simulazioni acustiche è IMMI 2017 che opera in ambiente tridimensionale ed è basato sulla tecnica del "ray tracing" e delle "sorgenti immagine".

Il programma richiede l'inserimento di diversi parametri, sia in forma numerica sia a livello grafico, che possono essere distinti in parametri ambientali e parametri di calcolo. Si riportano di seguito quelli ritenuti più significativi.

- Orografia del territorio: riguarda la rappresentazione del territorio con curve di isolivello (dossi e avvallamenti).
- Edifici: descritti da solidi poligonali, dal numero di piani e da parametri che caratterizzano le risposte ai fenomeni acustici (riflettivi e/o diffrattivi).
- Rete viaria: descritta da polilinee a tre dimensioni, alle quali sono associati parametri legati alle specifiche caratteristiche, come i dati relativi alla potenza sonora ovvero i volumi e la composizione del traffico, la velocità media di transito, il tipo di pavimentazione stradale, la pendenza della strada.
- Caratteristiche del suolo: definite attraverso coefficienti di assorbimento ( $\sigma$ ) del terreno.
- Sorgenti sonore: sono disponibili da un database interno o, in alternativa, possono essere caratterizzate dai livelli di potenza sonora determinati a seguito di misurazione sul campo. I calcoli sono eseguiti attraverso l'impiego di algoritmi normalizzati (ISO 9613) a livello internazionale e nazionale.

Come anticipato, IMMI si avvale di tecniche di calcolo improntate alle teorie classiche del "ray-tracing" (tracciamento dei raggi) e delle "sorgenti immagine". Il modello è basato su relazioni matematiche semi-empiriche del tipo:

$$L_i = L_e + A$$

dove  $L_i$  è il livello sonoro di immissione,  $L_e$  è il livello di emissione della sorgente e  $A$  rappresenta la sommatoria degli effetti acustici dovuti al percorso fra sorgente e ricevitore (divergenza geometrica, riflessione, diffrazione, ecc.)

Il presente studio è stato condotto utilizzando gli algoritmi di calcolo ISO 9613 e XPS 31-133. Per il calcolo dei livelli acustici presso i punti ricettore si è utilizzata la configurazione "metodo rigido", mentre l'esecuzione dei calcoli per le mappature acustiche è stata condotta con le "impostazioni ottimizzate per il calcolo griglia", di seguito riportate:

Modello di calcolo			
Adatta area di calcolo alla posizione del ricevitore			
...per punti singoli	No		
...per calcolo griglia	No		
Prendi in considerazione elementi selezionati dovunque siano i ricevitori: No			
Campo libero davanti a sup. rifl./m	1.00		
Casa: bordo bianco nella griglia	No		
Frequenza			
Tipo spettro	Livello globale "A"		
Calcolo del ricevitore			
Calcolo griglia	ottimizzato		
		Impost. ottimizzate	Impost. ottimizzate
Parametro	rigido	Calcolo ricevitore	Calcolo griglia (ON)
Proiezione di sorgenti lineari	Si	Si	No
Proiezione di sorgenti superficiali	Si	Si	No
Minima lungh. sezioni /m	1.00	1.00	1.00
Aggiungi fattore per criterio distanza	1.00	1.00	1.00
gamma di interesse per sorgenti sonore	No	No	Si
minima diff. di livello /dB	No	No	30.00
Limite di cut-off per insertion loss	Si	Si	Si
Limite secondo normativa	Si	Si	Si
Calcola attenuazione perVDI 2720.			
percorso laterale	Si	Si	No
percorso laterale per sorgenti immagine	No	No	No
Rifless. (max. ordine)	1	1	1
Sorgente immagine per proiezione	Si	No	No
Nessuna rifl. se interamente schermato	Si	No	No
Gamma di interesse per sup. rifl. /m	No	200.00	200.00
Salva raggi come linee di aiuto	No	No	No
Riflessioni multiple	No	No	No

Parametri globali			
Preimpostazione di G all'esterno elementi	0.5		
temperatura /°	15		
umidità relativa /%	70		
Meteorologia	Giorno	Sera	Notte
influenza meteo locale (XPS 31-133)	cond. omogenee	cond. omogenee	cond. omogenee

Parametri della libreria: ISO 9613			
condizioni sotto vento	Si		
Applica fattore costante C0	No		
Equazione semplificata (N. 7.3.2) per l'effetto			
per calcolo in frequenza	No		
per calcolo in globale "A"	No		
calcola solo attenuazione per distanza	No		
Attenuazione per schermatura - sottrae	Si		
Conti per vegetazione	Si		
Conti per urbanizzazione	Si		
Conti per l'effetto del terreno	Si		

Per la valutazione della potenza sonora attribuibile al traffico veicolare interno ai parcheggi dei comparti commerciali, si utilizzano gli algoritmi di calcolo proposti dallo studio "Bayerisches Landesamt für Umwelt, (2007), *Parking Area Noise - Recommendations for the Calculation of Sound Emissions of Parking Areas, Motorcar Centers and Bus Stations as well as of Multi-Storey Car Parks and Underground Car Parks*"

Il livello di potenza sonora specifica  $L_w$  per ciascuna area adibita a parcheggio è calcolato con la formula seguente:

$$L_w \text{ dB(A)} = L_{w0} + K_{PA} + K_I + 10 \log(B*N) - 10 \log(S/1m^2)$$

Dove:

$L_{w0}$  = valore base per una manovra di parcheggio in un'area tipo P+R (Park & Ride) (Tab. 30 Report "Parking Area Noise") = **63 dB(A)**

$K_{PA}$  = valore correttivo per il tipo di parcheggio: per le aree di parcheggio in prossimità di centri commerciali, con utilizzo di carrelli standard su asfalto = **+5 dB(A)** (Tab. 34 Report "Parking Area Noise")

$K_I$  = valore correttivo per carattere di impulsività = **+ 4 dB(A)** (dovuto alla chiusura delle portiere/bagagliai dei veicoli - vds. Tab. 34 Report "Parking Area Noise")

$B*N$  = rappresenta il numero di movimenti veicolari orari (vds. stime del traffico attratto generato e la distribuzione interna ai comparti commerciali);

$S$  = superficie di ciascun parcheggio adibita alla sosta e transito veicoli.

Per la quantificazione delle emissioni sonore del parcheggio, oltre al rumore dovuto alle operazioni di sosta e carico scarico dei veicoli, si è tenuto conto anche del contributo dovuto al transito dei mezzi sulla viabilità interna. Nello scenario di progetto sono state quindi inserite nel modello delle sorgenti lineari da traffico a cui sono stati assegnati i flussi veicolari interni al comparto commerciale.

Per il calcolo dei livelli di pressione sonora emessi dal parcheggio presso i ricettori il software si avvale delle procedure della ISO 9613, relativa al calcolo della propagazione del suono in ambiente esterno.

## 7.2. **STATO ATTUALE e calibrazione del modello di calcolo**

Il modello di simulazione è stato impostato su uno scenario corrispondente allo STATO ATTUALE (ossia ante interventi) tramite le caratteristiche geometriche dell'area oggetto dello studio, la realizzazione di un modello digitale del terreno e la definizione delle corrispondenti caratteristiche acustiche, ricavate dalla campagna di rilievo fonometrico. Il modello di calcolo è stato tarato sui punti di misura fonometrica (descritti nei paragrafi precedenti), allo scopo di determinare le caratteristiche emissive delle sorgenti nonché verificare l'attendibilità dei valori di rumorosità calcolati e valutarne, quindi, l'attitudine a simulare il clima acustico nell'area oggetto dello studio.

Si stima, con il modello di simulazione, il livello sonoro in corrispondenza degli stessi punti (P1, P2 e P3) in cui si è effettuato il rilievo fonometrico. Per il Punti P1 e P2 i valori di traffico utilizzati in input nel modello sono quelli effettivamente conteggiati in situ durante i rilievi fonometrici.

I risultati ottenuti dal modello di simulazione sono quindi confrontati con i valori effettivamente misurati in sito nello stesso punto.

Di seguito, in Tabella 12, sono riportate le differenze tra valori dei livelli equivalenti stimati con il modello matematico ed i valori misurati: nei punti di calibrazione delle sorgenti stradali P1, P2 e P3 le differenze risultano sempre inferiori a 0.9 dBA.

Tali differenze sono accettabili, considerando l'elevata variabilità dei livelli acustici e dei dati di input nei punti considerati, sia in termini spaziali, sia in termini temporali. La precisione dei risultati del modello, è peraltro comparabile con gli stessi errori di misura fonometrica, che sono dell'ordine di 0,5-1,0 dBA. L'accuratezza dell'output conferma, quindi, l'attendibilità dei dati di input inseriti nel modello, nonché la correttezza degli altri parametri di calibrazione utilizzati.

**Tabella 12: Schema riassuntivo dei risultati di calibrazione del modello di calcolo ai punti di taratura**

Misura/Punto di calibrazione	LAeq MISURATO* dBA	LAeq CALCOLATO* dBA	DIFFERENZA dBA
P1 diurno	64,4	64,2	-0,2
P2 diurno	57,6	58,5	+0,9
P3 diurno	54,4	53,8	-0,6
P3 notturno	47,0	46,8	-0,2

\* Livelli LAeq misurati/calcolati escludendo il rumore ferroviario



**STATO ATTUALE** - Vista 3D degli elementi inseriti nel modello di simulazione – VISTA DA OVEST con indicazione della posizione dei punti di taratura/calibrazione del modello



**STATO ATTUALE** - Vista 3D degli elementi inseriti nel modello di simulazione – VISTA DA SUD con indicazione della posizione dei punti di taratura/calibrazione del modello

Successivamente alla calibrazione, il modello di simulazione del rumore è stato applicato, per lo scenario relativo allo stato attuale, sull'intera area di studio ed a tutti i ricettori considerati.

Per l'area oggetto di studio si considerano le sorgenti acustiche derivanti dal traffico stradale, escludendo dalle valutazioni il rumore ferroviario, sulla base delle considerazioni cautelative precedentemente descritte.

Per i dati di traffico sulla viabilità al contorno sono stati utilizzati i flussi veicolari dell'ora di punta di Tabella 9, valutati in termini di flussi veicolari orari medi diurni e medi notturni.

I livelli acustici allo stato attuale sono rappresentati nelle seguenti mappature acustiche:

MAPPA ACUSTICA 1: STATO ANTE OPERAM (anno 2019) Livelli di rumore da traffico stradale PERIODO DIURNO ( $LA_{eq_{TR}}$  intero periodo di riferimento 6-22 – dBA)

MAPPA ACUSTICA 2: STATO ANTE OPERAM (anno 2019) Livelli di rumore da traffico stradale PERIODO NOTTURNO ( $LA_{eq_{TR}}$  intero periodo di riferimento 22-06 – dBA).

Le mappe acustiche rappresentano, con diverse gradazioni di colore, i livelli di immissione da traffico veicolare nell'area di studio, nel periodo di riferimento diurno e notturno, calcolati ad un'altezza di 4 m relativa al terreno.

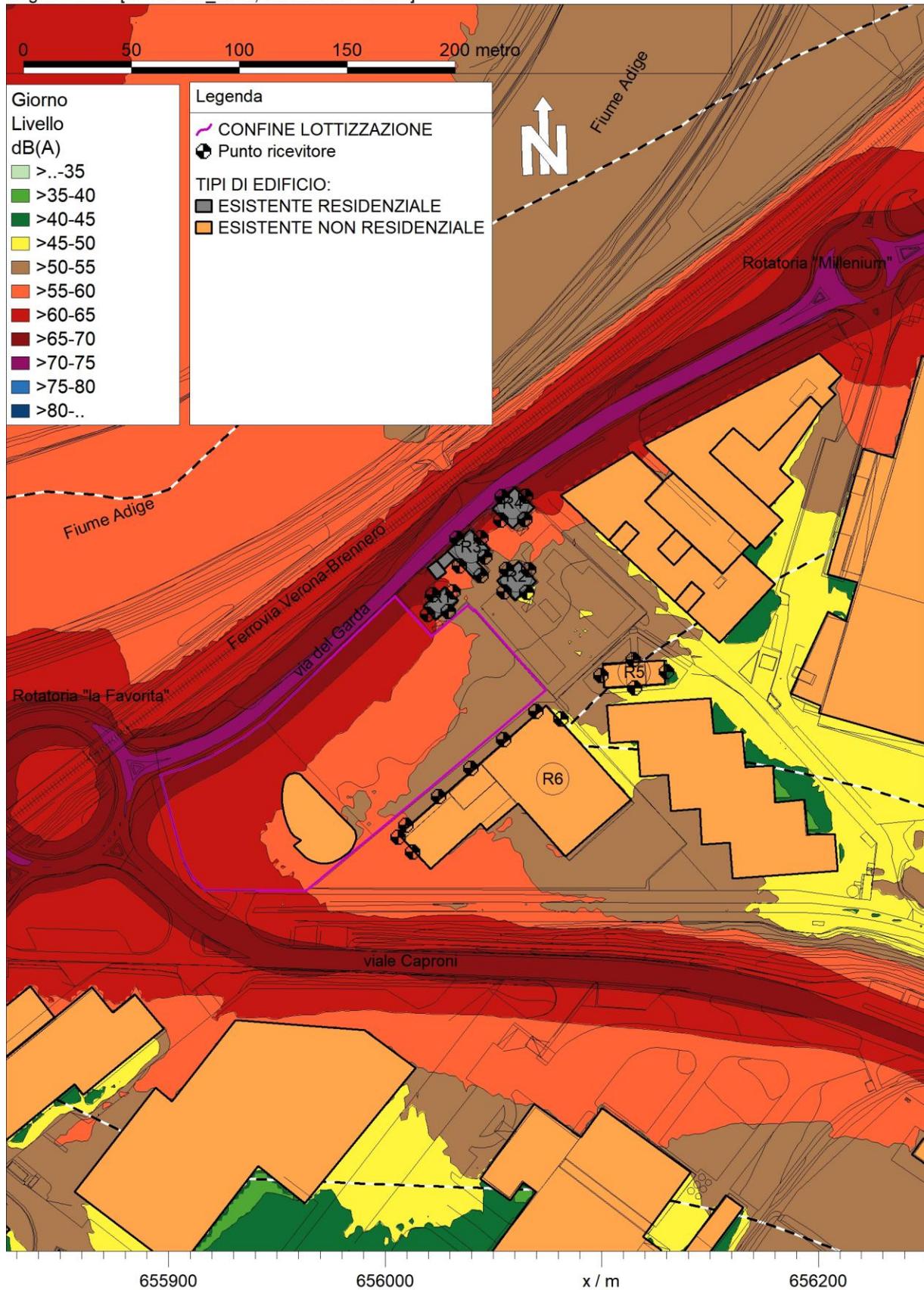
I livelli di immissione sono stati calcolati puntualmente anche presso le facciate dei ricettori al contorno più esposti (R1, R2,.... R6). I livelli di facciata sono valutati presso alcuni punti significativi di ogni facciata, per ciascun edificio considerato. I valori sono calcolati sia a un'altezza dal suolo corrispondente al piano terra, sia ai piani superiori, ove presenti. I risultati sono riportati in Tabella 13.

I punti ricettore, rappresentati anche nelle mappature acustiche, sono elencati nelle tabelle utilizzando per ciascun punto un codice identificativo composto da: edificio ricettore (Edificio R1, R2... R6) + N° facciata + piano (PT = piano terra; PS1 = primo piano PS2 = secondo piano PS3 = terzo piano, ecc) + esposizione della facciata (Nord-Sud, ecc.). Ad esempio il codice "**R1 1 PS1 S/O**" identifica il punto ricettore presso l'edificio residenziale R1 posizionato al primo piano [PS1] della facciata 1 dell'edificio, orientata a Sud/Ovest.

Il rumore stradale prodotto dal traffico in transito lungo Via del Garda raggiunge livelli ampiamente superiori a 65 dBA diurni e 55 dBA notturni presso le facciate degli edifici fronte strada. Gli edifici residenziali R3, e R4 hanno le facciate più esposte quasi coincidenti col ciglio stradale di via del Garda: presso questi punti ricettore si raggiungono livelli di rumore stradale veramente elevati, quantificati fino a 73 dBA diurni e 66 dBA notturni. Tali livelli appaiono ampiamente superiori ai limiti di immissione per il traffico stradale, individuati dalla Zonizzazione Acustica comunale. Sulle altre facciate non direttamente prospicienti su via del Garda non si riscontrano invece particolari problematiche.

Quindi, **allo stato attuale, emergono superamenti dei valori limite per il rumore da traffico veicolare, solamente nei confronti di tre edifici residenziali prospicienti via del Garda**. Non si riscontra alcun superamento relativamente al rumore da traffico di viale Caproni, sia per i minori flussi veicolari, sia per l'assenza di ricettori in posizioni sfavorevoli.

Griglia Giorno [ ATTUALE\_2018, Altezza rel. 4.00m ]



**MAPPA ACUSTICA 1: STATO ANTE OPERAM (anno 2019) Livelli di rumore da traffico stradale PERIODO DIURNO (LAeq<sub>TR</sub> intero periodo di riferimento 6-22 – dB(A))**

Griglia Notte [ ATTUALE\_2018, Altezza rel. 4.00m ]



**MAPPA ACUSTICA 2: STATO ANTE OPERAM (anno 2019) Livelli di rumore da traffico stradale PERIODO NOTTURNO (LAeq<sub>TR</sub> intero periodo di riferimento 22-06 – dBA)**

<b>Tabella 13: LIVELLI di IMMISSIONE DA TRAFFICO VEICOLARE in facciata dei ricettori indagati nello SCENARIO STATO ATTUALE [LAeq dell'intero periodo di riferimento diurno o notturno - dBA]</b>							
EDIFICIO RICETTORE	COD. PUNTO RICETTORE	PERIODO DIURNO			PERIODO NOTTURNO		
		Valore LIMITE [dBA]	Livello ATTUALE [dBA]	CONFLITTO ACUSTICO [dBA]	Valore LIMITE [dBA]	Livello ATTUALE [dBA]	CONFLITTO ACUSTICO [dBA]
R1	R1 1 PT S/O	65	61,1	-3,9	55	53,9	-1,1
	R1 1 PS1S/O	65	62,8	-2,2	55	55,6	0,6
	R1 2 PT N/O	65	64,8	-0,2	55	57,5	2,5
	R1 2 PS1N/O	65	65,2	0,2	55	58,0	3,0
	R1 3 PT N/E	65	51,9	-13,1	55	44,7	-10,4
	R1 3 PS1N/E	65	53,3	-11,7	55	46,1	-8,9
	R1 4 PT S/E	65	47,4	-17,6	55	39,8	-15,2
	R1 4 PS1S/E	65	49,3	-15,7	55	41,6	-13,4
R2	R2 1 PT N/E	65	53,6	-11,4	55	46,7	-8,3
	R2 1 PS1N/E	65	54,7	-10,4	55	47,6	-7,4
	R2 1 PS2N/E	65	55,4	-9,6	55	48,4	-6,6
	R2 2 PT S/E	65	44,3	-20,7	55	36,8	-18,2
	R2 2 PS1S/E	65	46,4	-18,6	55	38,5	-16,5
	R2 2 PS2S/E	65	48,7	-16,3	55	40,4	-14,6
	R2 3 PT S/O	65	50,5	-14,5	55	43,3	-11,7
	R2 3 PS1S/O	65	53,7	-11,3	55	46,4	-8,6
	R2 3 PS2S/O	65	56,0	-9,0	55	49,0	-6,0
	R2 4 PT N/O	65	54,8	-10,2	55	47,8	-7,2
	R2 4 PS1N/O	65	56,1	-8,9	55	49,0	-6,0
	R2 4 PS2N/O	65	57,6	-7,4	55	50,7	-4,3
R3	R3 1 PT N/E	65	58,7	-6,3	55	51,4	-3,6
	R3 1 PS1N/E	65	60,2	-4,8	55	53,0	-2,1
	R3 2 PT Est	65	48,9	-16,1	55	41,6	-13,4
	R3 2 PS1Est	65	50,2	-14,8	55	42,9	-12,2
	R3 4 PT S/E	65	48,7	-16,3	55	41,2	-13,8
	R3 4 PS1S/E	65	50,6	-14,4	55	43,1	-11,9
	R3 5 PT S/O	65	53,4	-11,6	55	46,1	-8,9
	R3 5 PS1S/O	65	56,2	-8,9	55	49,0	-6,0
	R3 6 PT N/O	65	71,3	6,3	55	63,9	8,9
	R3 6 PS1N/O	65	70,8	5,8	55	63,4	8,4
R5	R5 1 PT Ovest	65	51,0	-14,1	55	44,3	-10,7
	R5 1 PS1Ovest	65	53,7	-11,3	55	47,0	-8,0
	R5 1 PS2Ovest	65	55,6	-9,4	55	48,8	-6,2
	R5 1 PS3Ovest	65	56,7	-8,3	55	49,8	-5,2
	R5 1 PS4Ovest	65	57,3	-7,7	55	50,5	-4,5
	R5 2 PT Nord	65	50,7	-14,3	55	44,1	-10,9
	R5 2 PS1Nord	65	52,6	-12,4	55	46,0	-9,0
	R5 2 PS2Nord	65	54,2	-10,8	55	47,6	-7,4
	R5 2 PS3Nord	65	54,8	-10,2	55	48,3	-6,7
	R5 2 PS4Nord	65	55,4	-9,6	55	49,0	-6,0
	R5 3 PT Est	65	40,9	-24,1	55	33,9	-21,1
	R5 3 PS1Est	65	42,5	-22,6	55	35,2	-19,8
	R5 3 PS2Est	65	45,4	-19,6	55	37,3	-17,7
	R5 3 PS3Est	65	47,5	-17,5	55	39,0	-16,0
	R5 3 PS4Est	65	48,5	-16,5	55	40,0	-15,0
	R5 4 PT Sud	65	45,3	-19,7	55	38,7	-16,3
	R5 4 PS1Sud	65	47,4	-17,6	55	40,8	-14,2
	R5 4 PS2Sud	65	50,5	-14,5	55	43,1	-11,9
R5 4 PS3Sud	65	53,3	-11,7	55	45,3	-9,7	

**Tabella 13: LIVELLI di IMMISSIONE DA TRAFFICO VEICOLARE in facciata dei ricettori indagati nello SCENARIO STATO ATTUALE [LAeq dell'intero periodo di riferimento diurno o notturno – dBA]**

EDIFICIO RICETTORE	COD. PUNTO RICETTORE	PERIODO DIURNO			PERIODO NOTTURNO		
		Valore LIMITE [dBA]	Livello ATTUALE [dBA]	CONFLITTO ACUSTICO [dBA]	Valore LIMITE [dBA]	Livello ATTUALE [dBA]	CONFLITTO ACUSTICO [dBA]
	R5 4 PS4Sud	65	53,9	-11,1	55	45,9	-9,1
R4	R4 1 PT N/E	65	66,3	1,3	55	59,0	4,0
	R4 1 PS1N/E	65	66,3	1,3	55	59,0	4,0
	R4 2 PT S/E	65	51,3	-13,7	55	44,0	-11,0
	R4 2 PS1S/E	65	52,8	-12,2	55	45,5	-9,5
	R4 3 PT S/O	65	58,6	-6,4	55	51,3	-3,7
	R4 3 PS1S/O	65	60,3	-4,7	55	53,1	-1,9
	R4 4 PT N/O	65	73,3	8,3	55	66,0	11,0
	R4 4 PS1N/O	65	71,9	6,9	55	64,6	9,6
R6	R6 1 PT N/E	65	46,3	-18,8	55	39,4	-15,6
	R6 13 PT S/O	65	55,0	-10,0	55	46,3	-8,7
	R6 14 PT S/O	65	55,0	-10,0	55	47,0	-8,0
	R6 15 PT N/O	65	53,4	-11,6	55	46,4	-8,6
	R6 16 PT N/O	65	53,2	-11,8	55	46,5	-8,5
	R6 17 PT N/O	65	53,4	-11,6	55	46,7	-8,3
	R6 18 PT N/O	65	53,0	-12,0	55	46,4	-8,7
	R6 19 PT N/O	65	52,6	-12,4	55	45,9	-9,1

### 7.3. SCENARI DELLO STATO DI PROGETTO

Lo scenario di modellazione dello stato di progetto è quello già descritto nel capitolo 6.

Si considerano, come uniche **sorgenti acustiche esterne** al comparto commerciale di progetto, quelle derivanti dal traffico veicolare. Non è stata quindi valutata la rumorosità proveniente dalla linea ferroviaria "Verona-Brennero". La scelta di "trascurare" il rumore ferroviario deriva dalle seguenti considerazioni cautelative:

1. le attività commerciali di progetto possono avere potenziali influenze indirette solamente sul traffico stradale; il rumore ferroviario è quindi del tutto indipendente e ininfluenza ai fini delle emissioni specifiche legate agli ambiti commerciali;
2. il clima acustico dell'area di studio, tenendo conto del rumore ferroviario, assume livelli di rumore residuo molto più elevati rispetto a quelli prodotti dal solo traffico stradale. Considerare maggiori livelli di rumore residuo può portare ad una sottostima dei livelli differenziali, ossia ad una sottovalutazione degli incrementi di rumore dovuti alle sorgenti specifiche dei comparti commerciali di progetto.
3. Allo stesso modo i raffronti ex-post del rumore ambientale sono meno cautelativi considerando anche il contributo della ferrovia. Le variazioni tra il clima acustico dello stato di progetto e quello attuale diventano molto minori se, tra le sorgenti sonore presenti nell'area di studio, si considera anche la concorsualità del rumore ferroviario. Una tale impostazione porterebbe a valutare di minore entità gli impatti acustici specifici degli ambiti commerciali in studio.

Per i dati di traffico sulla viabilità al contorno nello stato di progetto, sono stati utilizzati i valori indicati in Tabella 10. I flussi di traffico medi notturni nello stato di progetto sono stati mantenuti identici a quelli presenti allo stato attuale, infatti non è previsto che i nuovi esercizi commerciali siano attivi in periodo notturno.

I

Le **sorgenti di rumore interne** ai comparti commerciali considerate nelle simulazioni dello stato di progetto sono quelle già descritte nel capitolo 6, ossia:

- transiti veicolari dei clienti/utenti, sulla viabilità interna e parcheggi dalle strutture commerciali;
- rumore prodotto dagli impianti tecnologici, ipotizzati in Tabella 11, installati in ambiente esterno;

Per le stime previsionali di impatto acustico nello stato di progetto, nonché per la verifica del rispetto dei valori differenziali di immissione, sono state eseguite le simulazioni di seguito riportate in Tabella 14.

**Tabella 14: Tabella riassuntiva delle simulazioni per lo studio dello stato di progetto relativo alla valutazione di impatto acustico dei comparti commerciali.**

SIMULAZIONE	LIVELLI SONORI CALCOLATI	Descrizione
1	STATO DI PROGETTO Verifica dei livelli di <b>EMISSIONE</b> per il solo rumore prodotto dalle sorgenti interne. La simulazione è condotta relativamente all'ora di picco diurna ad all'ora di picco notturna.	Sorgenti sonore: <b>traffico interno ai parcheggi</b> dei comparti commerciali (solo in periodo diurno) + <b>emissioni sonore degli impianti tecnologici</b> in condizioni di picco (vds. Tabella 11).
2	STATO DI PROGETTO Verifica dei valori limite assoluti di <b>IMMISSIONE da traffico stradale</b> Simulazione per l'ora media diurna e notturna applicando i flussi di traffico medi di Tabella 10.	Sorgenti sonore: <b>traffico stradale sulla viabilità esterna</b>
3	STATO DI PROGETTO: Verifica dei valori limite <b>DIFFERENZIALI</b> di immissione. Simulazione condotta in una condizione cautelativa, ossia ipotizzando massime emissioni dai comparti commerciali e minimi livelli di rumore residuo.	Verifica dei livelli differenziali massimi prodotti <b>dal traffico interno al centro commerciale + emissioni sonore degli impianti tecnici</b>

In particolare, per la simulazione n.3 di verifica del **critério differenziale**, sono state elaborate due distinte simulazioni acustiche: una prima simulazione è relativa al **rumore ambientale**: tale calcolo quantifica la massima rumorosità attesa dalla compresenza di tutte le sorgenti sonore studiate. La seconda simulazione è quella relativa al **rumore residuo**, ossia stima il livello sonoro che rimane escludendo il contributo emissivo delle attività commerciali. Il **livello differenziale**, quindi, è stato calcolato come differenza algebrica tra il livello di rumore ambientale e quello di rumore residuo.

In base alla normativa vigente, il criterio differenziale non si verifica rispetto ai livelli di rumore "medi" dell'intero periodo diurno (06-22) o notturno (22-06) ma il limite deve essere rispettato anche su tempi di misura più brevi (di un'ora solamente o meno). Per questo motivo la simulazione dei livelli differenziali è stata condotta in una condizione cautelativa, ossia ipotizzando il verificarsi di massime emissioni sonore dai comparti commerciali durante periodi con i minimi livelli di rumore residuo. Le simulazioni sono quindi stata condotte come segue:

- Simulazione del livello di **rumore residuo**: la simulazione rappresenta il clima acustico in "assenza" di attività commerciali o delle emissioni dovute alle sorgenti sonore delle strutture di vendita. La simulazione del rumore residuo è stata condotta relativamente alle ore più silenziose del giorno e della notte. I livelli delle ore più silenziose (in assenza di rumore dai comparti commerciali) sono stati ricavati a partire dai livelli equivalenti diurni e notturni di cui alla simulazione n.2 quindi relativamente al solo contributo del traffico stradale in transito sulla viabilità esterna. Il rilievo fonometrico di 24 ore descritto nel capitolo 5 ha evidenziato come, escludendo il rumore ferroviario, l'ora più silenziosa del periodo diurno si sia verificata tra le 11 e le 12 del mattino con un livello equivalente di circa 3 dBA inferiore rispetto al livello "medio" dell'intero periodo diurno. Allo stesso modo il rilievo fonometrico ha evidenziato come l'ora più silenziosa del periodo notturno (escludendo il contributo dei treni) si sia verificata tra le 2 e le 3 di notte, con un livello equivalente di circa 7 dBA inferiore rispetto al livello "medio" dell'intero periodo notturno. In conclusione la simulazione del rumore residuo è stata

condotta a partire dai risultati della simulazione n.2 e sottraendo rispettivamente 3 dBA e 7 dBA ai livelli equivalenti dell'intero periodo diurno e notturno.

- Simulazione del livello di **rumore ambientale** nello stato di progetto: tale scenario comprende tutte le sorgenti sonore attive, interne ed esterne ai comparti commerciali. Si considera quindi, sia il traffico sulla viabilità esterna, sia il traffico veicolare interno e le emissioni acustiche degli impianti tecnologici. La valutazione è condotta relativamente alle ore più silenziose del periodo diurno e notturno. I livelli di rumore ambientale si ottengono quindi come somma energetica (logaritmica) dei livelli dello scenario emissivo n.1 (in condizioni di picco) con i livelli della simulazione del rumore residuo sopra descritta.

Il livello differenziale è stato infine calcolato come differenza algebrica tra il livello di **rumore ambientale** e quello di **rumore residuo**. Ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997 i valori limite differenziali di immissione sono sempre riferiti all'interno degli ambienti abitativi, con misurazioni da effettuarsi a finestre aperte e chiuse.

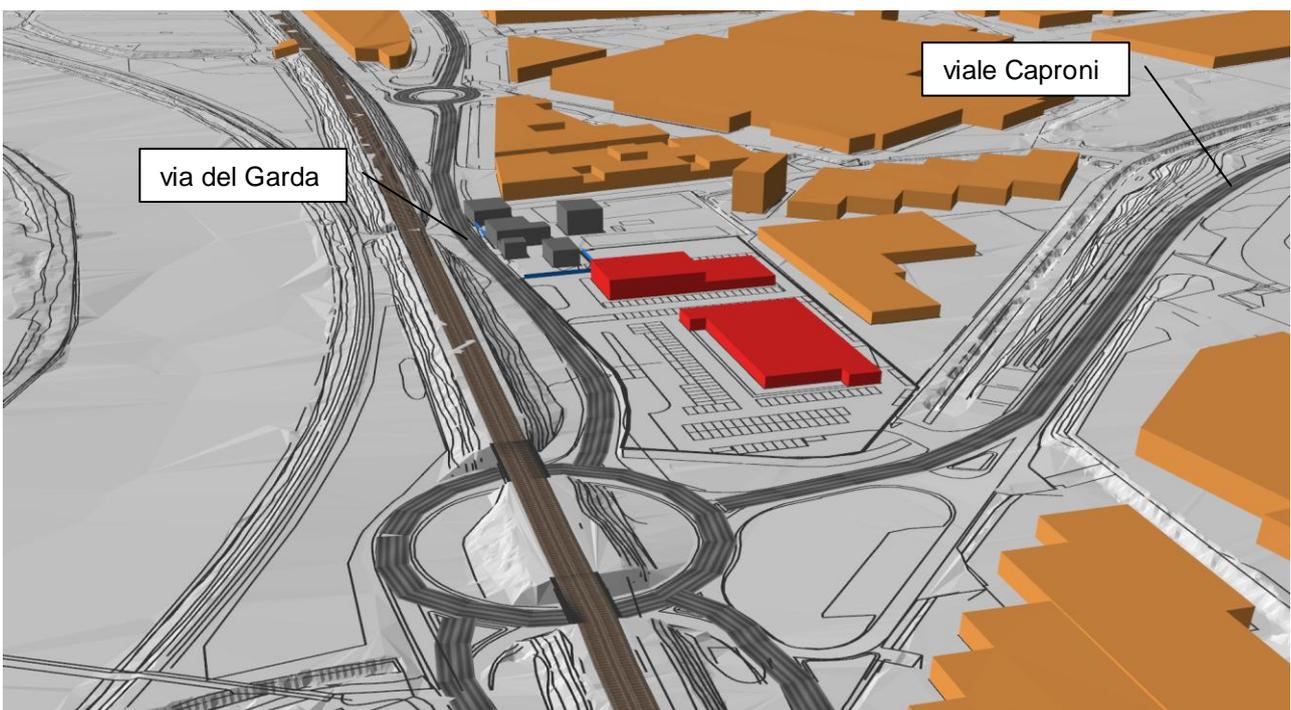
La valutazione previsionale con il modello di simulazione è stata eseguita verificando, a favore di sicurezza, i livelli differenziali immediatamente all'esterno degli edifici, presso le facciate più esposte dei ricettori individuati.

Si ribadisce quanto già espresso nel capitolo 4 in merito all'applicazione del criterio differenziale ai ricettori residenziali individuati nel presente studio. In base alla vigente Zonizzazione Acustica di Rovereto, gli edifici residenziali R1, R2, R3 e R4 ricadono nella CLASSE VI tipica delle "Aree esclusivamente industriali". Tale classificazione acustica risulta estremamente penalizzante per le residenze, dato che non risulta nemmeno applicabile il limite differenziale. E' molto probabile che i futuri aggiornamenti della Zonizzazione Acustica di Rovereto rivedranno tale assegnazione non coerente con l'effettiva destinazione dell'area. Pertanto, nel presente studio di impatto acustico, per i ricettori di tipo residenziale individuati (R1, R2, R3 e R4) si è ritenuto opportuno verificare il rispetto dei limite differenziale considerandoli ricadenti in un "ipotetica" CLASSE IV, che risulterebbe corrispondente all'effettiva destinazione e fruizione della zona.

Nelle figure seguenti sono rappresentate alcune viste 3D degli elementi inseriti nel modello di simulazione.



STATO DI PROGETTO - Vista 3D degli elementi inseriti nel modello di simulazione – VISTA DA OVEST



STATO DI PROGETTO - Vista 3D degli elementi inseriti nel modello di simulazione – VISTA DA SUD

I risultati delle simulazioni acustiche n.1, n.2, e n.3 dello STATO DI PROGETTO sono riportati in forma grafica, tramite mappature acustiche ed in forma tabellare ossia con i valori numerici dei livelli equivalenti calcolati presso specifici punti ricettore.

Le mappe acustiche rappresentano, con diverse gradazioni di colore, i livelli equivalenti del rumore presente nell'area di studio, nel periodo di riferimento diurno e notturno. Le mappature "orizzontali" sono state calcolate ad un'altezza di 4 m relativa al terreno e quindi rendono evidente la variabilità del clima acustico nelle varie zone dell'area di lottizzazione ed all'esterno della stessa.

Le mappature acustiche elaborate per lo STATO DI PROGETTO e riportate a seguire sono:

MAPPA ACUSTICA 3: STATO DI PROGETTO - Livelli di EMISSIONE delle attività commerciali PERIODO DIURNO (LAeq ora di picco diurna – dBA)

MAPPA ACUSTICA 4: STATO DI PROGETTO - Livelli di EMISSIONE delle attività commerciali PERIODO NOTTURNO (LAeq ora di picco notturna – dBA)

MAPPA ACUSTICA 5: STATO DI PROGETTO - Livelli di IMMISSIONE da TRAFFICO STRADALE PERIODO DIURNO (LAeq<sub>TR</sub> intero periodo di riferimento 06-22 – dBA)

MAPPA ACUSTICA 6: STATO DI PROGETTO - Livelli di IMMISSIONE da TRAFFICO STRADALE PERIODO NOTTURNO (LAeq<sub>TR</sub> intero periodo di riferimento 22-06 – dBA)

MAPPA ACUSTICA 7: STATO DI PROGETTO – CONFLITTI ACUSTICI per il TRAFFICO STRADALE PERIODO DIURNO (LAeq<sub>TR</sub> intero periodo di riferimento 06-22 – dBA)

MAPPA ACUSTICA 8: STATO DI PROGETTO – CONFLITTI ACUSTICI per il TRAFFICO STRADALE PERIODO NOTTURNO (LAeq<sub>TR</sub> intero periodo di riferimento 22-06 – dBA)

MAPPA ACUSTICA 9: STATO DI PROGETTO – LIVELLI DIFFERENZIALI massimi prodotti dalle attività commerciali nel PERIODO DIURNO (LAeq nell'ora diurna più silenziosa – dBA)

MAPPA ACUSTICA 10: STATO DI PROGETTO – LIVELLI DIFFERENZIALI massimi prodotti dalle attività commerciali nel PERIODO NOTTURNO (LAeq nell'ora notturna più silenziosa – dBA)

MAPPA ACUSTICA 11: STATO DI RAFFRONTO – Differenze nei livelli di RUMORE STRADALE tra STATO DI PROGETTO E STATO ATTUALE - PERIODO DIURNO (LAeq<sub>TR</sub> intero periodo di riferimento 06-22 – dBA)

MAPPA ACUSTICA 12: STATO DI RAFFRONTO – Differenze nei livelli di RUMORE STRADALE tra STATO DI PROGETTO E STATO ATTUALE - PERIODO NOTTURNO (LAeq<sub>TR</sub> intero periodo di riferimento 22-06 – dBA)

Gli indicatori relativi alla rumorosità ambientale sono stati calcolati puntualmente anche presso le facciate dei ricettori residenziali esistenti (R1, R2, ...R6). I livelli di facciata sono valutati presso alcuni punti significativi di ogni facciata, per ciascun edificio considerato. I valori sono calcolati sia ad un'altezza dal suolo corrispondente al piano terra, sia ai piani superiori. I risultati sono riportati nelle tabelle seguenti.

Tabella 15: LIVELLI di EMISSIONE dei comparti commerciali, calcolati in facciata dei ricettori indagati nello SCENARIO DI PROGETTO [LAeq dell'ora di picco diurna e notturna – dBA]

Tabella 16: LIVELLI di IMMISSIONE DA TRAFFICO VEICOLARE in facciata dei ricettori indagati nello STATO DI PROGETTO [LAeq dell'intero periodo di riferimento diurno o notturno – dBA]

Tabella 17: LIVELLI DIFFERENZIALI in facciata dei ricettori indagati nello STATO DI PROGETTO [LAeq dell'ora più sfavorevole in periodo diurno o notturno – dBA]

Tabella 18: RAFFRONTO POST-ANTE dei LIVELLI di IMMISSIONE DA TRAFFICO VEICOLARE, variazioni tra STATO DI PROGETTO e STATO ATTUALE [LAeq intero periodo di riferimento – dBA]

I punti ricettore, rappresentati anche nelle mappature acustiche, sono elencati nelle tabelle utilizzando per ciascun punto un codice identificativo composto da: edificio ricettore (Edificio R1, R2... R6) + N° facciata + piano (PT = piano terra; PS1 = primo piano PS2 = secondo piano PS3 = terzo piano, ecc) + esposizione della facciata (Nord-Sud.ecc.). Ad esempio il codice "**R1 1 PS1 S/O**" identifica il punto ricettore presso l'edificio residenziale R1 posizionato al primo piano [PS1] della facciata 1 dell'edificio, orientata a Sud/Ovest.

#### **7.4. Verifica dei livelli di emissione**

Il primo scenario elaborato riguarda la verifica dei **livelli di emissione** e considera soltanto i livelli di rumore prodotti dalle sorgenti sonore attribuibili ai nuovi comparti commerciali.

I livelli equivalenti di emissione dei comparti commerciali sono stati stimati con riferimento all'ora di picco, diurna e notturna pertanto, per la verifica con i limiti della Zonizzazione Acustica, si è considerata una situazione a favore di sicurezza.

I livelli di emissione dell'intera area di studio, calcolati ad un'altezza di 4 m relativa al terreno, sono rappresentati nella MAPPA ACUSTICA 3 e nella MAPPA ACUSTICA 4.

I livelli di emissione sono stati calcolati puntualmente in corrispondenza delle facciate dei ricettori e sono riportati in Tabella 15.

I livelli di emissione così calcolati sono confrontati con i valori limite di emissione previsti dalla CLASSE VI per i ricettori "non residenziali" (R5 e R6). Mentre per i ricettori residenziali (da R1 a R4) si è eseguita la verifica ipotizzando cautelativamente i valori limite della CLASSE IV (rispetto alla vigente classificazione che li inserisce nella CLASSE VI).

Come emerge dalle mappature acustiche e dai valori tabellari, **nello scenario di progetto i limiti assoluti di emissione sono ovunque rispettati, sia durante il periodo diurno che durante il periodo notturno.**

Non si evidenzia quindi alcun prevedibile superamento dei limiti di emissione della CLASSE VI stabiliti dalla Zonizzazione Acustica del Comune di Rovereto. Sono pienamente rispettati anche i limiti più restrittivi della CLASSE IV (ipotizzati per gli edifici residenziali).

Gli scarti più ridotti rispetto al limite di emissione si verificano in corrispondenza della facciata Sud-Ovest dell'edificio residenziale R1, esposta in periodo diurno alle emissioni del traffico in uscita dall'Ambito 2; ed in corrispondenza della facciata Sud-Ovest dell'edificio R2, esposta in periodo notturno agli impatti acustici degli impianti dell'Ambito 2. Tuttavia, in entrambi i casi, i livelli di emissione attesi permangono ampiamente al di sotto dei valori limite (con un margine di almeno 7 dBA).

#### **7.5. Verifica dei livelli di immissione da traffico veicolare**

Le immissioni sonore nello stato di progetto sono state calcolate considerando i livelli acustici dovuti al traffico stradale all'esterno dei comparti commerciali, ossia tenendo conto del traffico attratto/generato dalle nuove superfici di vendita.

Il rumore ferroviario non è stato considerato, con motivazioni "cautelative" già espresse a pag. 45.

La MAPPA ACUSTICA 5 e la MAPPA ACUSTICA 6 rappresentano i livelli di immissione diurni e notturni da traffico stradale previsti nello stato di progetto. In Tabella 16 sono riportati i livelli di immissione calcolati in facciata ai ricettori.

Nella MAPPA ACUSTICA 7 e nella MAPPA ACUSTICA 8 sono rappresentati i "conflitti acustici" nella situazione di progetto. Le aree colorate rappresentano le zone in cui sono previsti superamenti dei limiti di immissione per il rumore stradale.

Anche nello stato di progetto il rumore stradale prodotto dal traffico in transito lungo Via del Garda permane su livelli ampiamente superiori a 65 dBA diurni e 55 dBA notturni presso le facciate degli edifici fronte strada. Gli edifici residenziali R3, e R4 hanno le facciate più esposte quasi coincidenti col ciglio stradale di via del Garda: presso questi punti ricettore si raggiungono livelli di rumore stradale veramente elevati, quantificati fino a quasi 74 dBA diurni e 66 dBA notturni. Tali livelli, già presenti allo stato attuale, appaiono ampiamente superiori ai valori limite di immissione per il traffico stradale, individuati dalla Zonizzazione Acustica comunale. I superamenti sono compresi nel range di 6-8 dBA per il periodo diurno e 8-11 dBA per il periodo notturno. Sulle altre facciate di tali edifici, non direttamente prospicienti su via del Garda non si riscontrano invece particolari problematiche.

In conclusione, nello **stato di progetto il rumore da traffico veicolare mostra pressoché gli stessi superamenti dei valori limite già riscontrati allo stato attuale, nei confronti di tre edifici residenziali prospicienti via del Garda**. Non si rileva alcun superamento relativamente al rumore da traffico di viale Caproni, sia per i minori flussi veicolari, sia per l'assenza di ricettori in posizioni sfavorevoli.

La problematicità riscontrata su via del Garda, già attualmente presente, non risulta sensibilmente aggravata dal traffico indotto dai comparti commerciali di progetto (come esaminato nel paragrafo 7.7). Eventuali soluzioni, relativamente al rumore stradale di via del Garda, dovrebbero essere individuate nell'ambito del "Piano di Risanamento Acustico Comunale" redatto dall'Amministrazione Comunale, in coordinamento con il piano urbano del traffico, ai sensi dell'Art. 7 della Legge 447/95 e ss.mm.

## **7.6. Verifica dei livelli differenziali**

Nella MAPPA ACUSTICA 9 e nella MAPPA ACUSTICA 10 sono rappresentati i livelli differenziali massimi prodotti dalle attività commerciali nel periodo diurno e notturno nelle condizioni più sfavorevoli (ossia nelle ore diurne e notturne più silenziose). In Tabella 17 sono riportati i valori dei livelli differenziali calcolati in facciata ai ricettori.

I livelli differenziali rappresentano gli incrementi di rumore dovuti al traffico interno ai comparti commerciali, ed al funzionamento degli impianti tecnologici ipotizzati. Ricordiamo che il criterio differenziale non è applicabile alle infrastrutture di trasporto e quindi al traffico in transito sulla viabilità esterna al comparto commerciale. I valori limite differenziali di immissione all'interno degli ambienti abitativi valgono + 5 dBA per il periodo diurno e + 3 dBA per il periodo notturno. Tali limiti differenziali, tuttavia, non si applicano se il rumore ambientale misurato a finestre aperte risulta inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno, ed inferiore a 40 dB(A) durante il periodo notturno in quanto "ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile".

**I risultati previsionali, espressi in forma grafica e tabellare, indicano il sostanziale rispetto del limite differenziale di cui all'art 4 del DPCM 14/11/97 presso i ricettori residenziali al contorno.** Ciò è atteso con l'adozione di alcune mitigazioni acustiche proposte nel presente studio e con opportuni approfondimenti nelle successive fasi progettuali dei comparti commerciali.

In corrispondenza dei piani superiori degli edifici residenziali (R1, R2, R3), presso le facciate esposte a sud, i livelli differenziali notturni prodotti dagli impianti tecnologici del comparto commerciale B potrebbero raggiungere valori anche superiori a +3 dBA. Tuttavia in questi casi non vi è inosservanza del limite amministrativo in quanto il livello di rumore ambientale atteso risulta inferiore a 40 dB(A) e ciò comporta la non applicabilità del criterio differenziale durante il periodo notturno.

Si ricorda peraltro ancora una volta che la vigente zonizzazione acustica di Rovereto non richiederebbe nemmeno il rispetto dei limiti differenziali presso gli edifici residenziali in questione (dato che risultano essere classificati in CLASSE VI).

Le stime previsionali preliminari, pur molto approssimate, sono state condotte con ipotesi cautelative ed indicano con un sufficiente margine di sicurezza il rispetto nei confronti di tale limite amministrativo, a condizione di:

- seguire le linee guida progettuali indicate nel paragrafo 6.2 per le attività di carico/scarico merci, per gli impianti tecnologici installati in ambiente esterno, nonché per le sorgenti di rumore interne agli edifici commerciali;
- realizzare di una schermatura acustica al confine di proprietà con le pertinenze dell'edificio R1, come preliminarmente proposto nel paragrafo 6.3;

Laddove nelle successive fasi progettuali si dovessero prevedere difformità o variazioni sostanziali rispetto a quanto previsto o ipotizzato nel presente studio di impatto acustico, allora la valutazione previsionale di impatto acustico dovrà essere aggiornata, con l'eventuale adeguamento delle stime previsionali ed dimensionamento delle più idonee misure di mitigazione.

Si che ricorda che il rispetto del limite differenziale ex DPCM 14/11/97 non sempre garantisce l'assolvimento al criterio giurisprudenziale della "normale tollerabilità" (ex art. 844 C.C.) che non è stato oggetto di verifica nel presente elaborato.

## **7.7. Raffronto dei livelli acustici post-ante**

Gli incrementi dei livelli sonori imputabili all'entrata in esercizio dei nuovi comparti commerciali non sono tali da determinare effetti di particolare rilevanza in corrispondenza dei ricettori considerati in questa indagine. L'entità degli incrementi dei livelli, determinata dagli aumenti di traffico indotti dalle attività commerciali, è circoscritta al solo periodo diurno e generalmente inferiore a +0.5 dBA.

In Tabella 18 sono riportate puntualmente le differenze tra i livelli di rumore stradale nello stato di progetto rispetto a quelli presenti allo stato attuale. I risultati evidenziano **variazioni estremamente lievi nelle immissioni sonore da traffico stradale, con incrementi in ogni caso inferiori a +0.5 dBA rispetto allo stato attuale.** Alcune variazioni post-ante non sono peraltro conseguenza di mutazioni dei flussi veicolari quanto piuttosto sono dovute a modifiche dell'effetto schermante dei nuovi edifici o a riflessioni sonore sugli stessi, che producono lievi variazioni nella riflessione sonora del rumore da traffico tra stato attuale e di progetto.

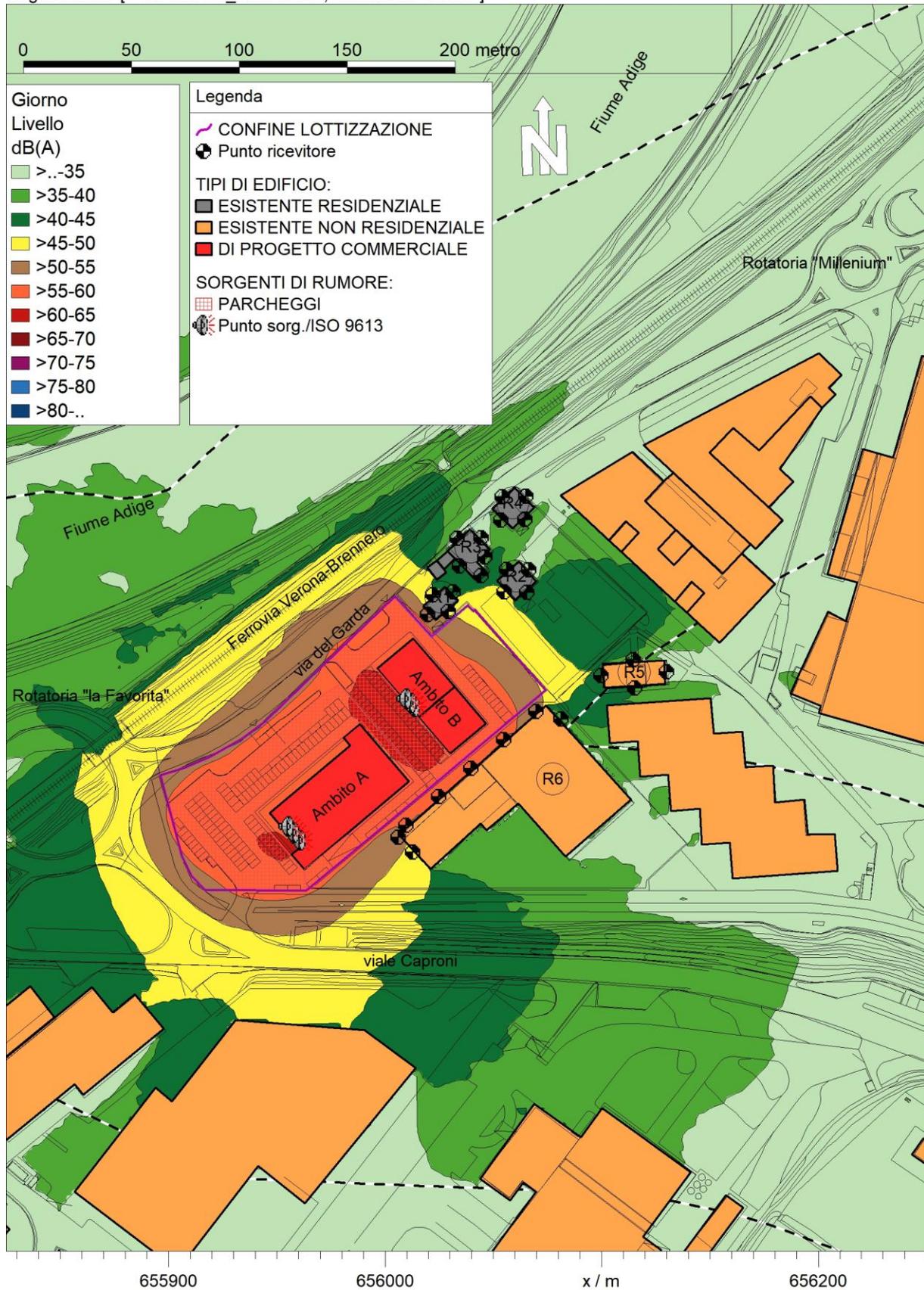
In particolare si evidenzia come la nuova edificazione dell'Ambito B porterà ad un effetto di riduzione del rumore stradale presso le pertinenze esterne degli edifici R1, R2 e R5. Infatti il nuovo edificio commerciale dell'Ambito B offrirà una parziale schermatura del rumore proveniente dal tratto sud di Via del Garda: questo "effetto barriera" potrà portare a riduzioni dei livelli di rumore da traffico fino a 2.5-3 dBA rispetto allo stato attuale presso le aree a verde privato di pertinenza dei ricettori.

Questa previsione è evidenziata nelle MAPPE ACUSTICHE 11 e 12 ove sono colorate con gradazioni di verde le aree in cui è atteso un miglioramento del clima acustico, con riduzioni dei livelli di rumore di rumore stradale tra stato di progetto e stato attuale.

Invece con gradazioni di rosso sono colorate le aree in cui sono attesi aumenti dei livelli di rumore di rumore stradale e quindi un futuro peggioramento del clima acustico.

**In conclusione, nello stato di progetto, il rumore da traffico veicolare mostra pressoché gli stessi livelli attuali e quindi superamenti dei valori limite pressoché equivalenti a quelli già riscontrati allo stato odierno.** Come già specificato, tali superamenti sono limitati a 3 edifici residenziali fronte strada lungo via del Garda.

Griglia Giorno [ PROGETTO\_EMISSIONI, Altezza rel. 4.00m ]



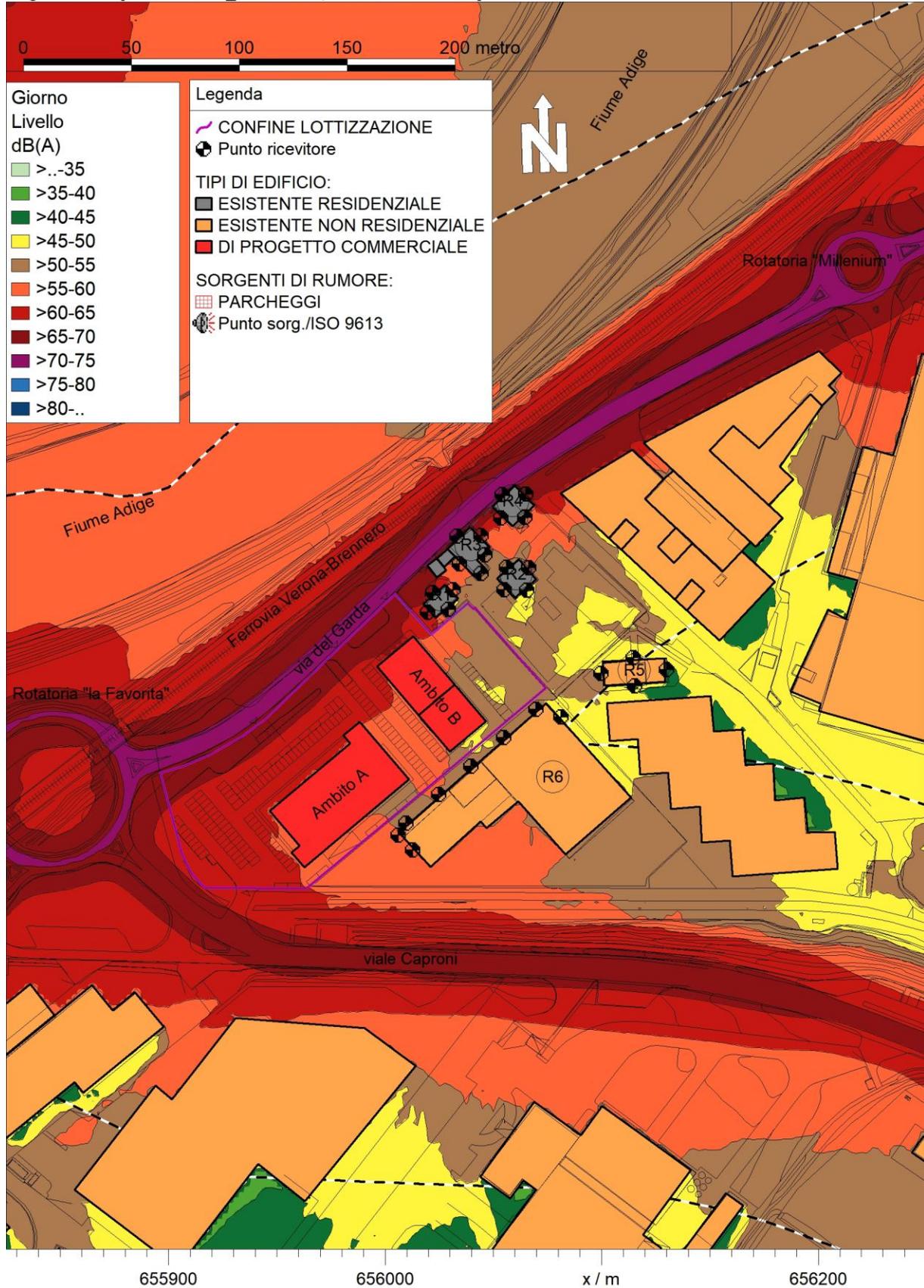
**MAPPA ACUSTICA 3: STATO DI PROGETTO - Livelli di EMISSIONE delle attività commerciali PERIODO DIURNO (L<sub>Aeq</sub> ora di picco diurna – dBA)**

Griglia Notte [ PROGETTO\_EMISSIONI, Altezza rel. 4.00m ]



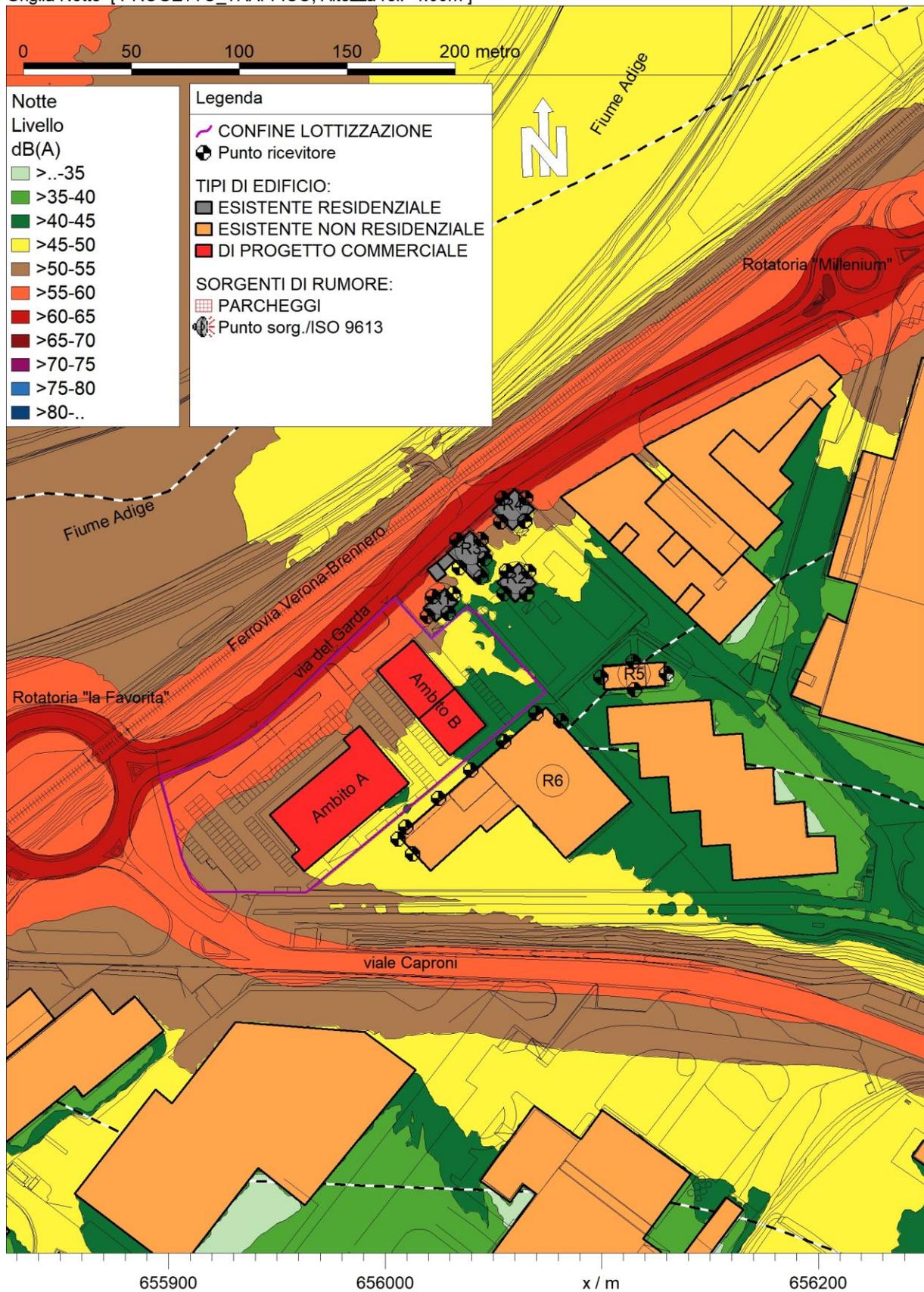
**MAPPA ACUSTICA 4: STATO DI PROGETTO - Livelli di EMISSIONE delle attività commerciali PERIODO NOTTURNO (LAeq ora di picco notturna – dBA)**

Griglia Giorno [ PROGETTO\_TRAFFICO, Altezza rel. 4.00m ]



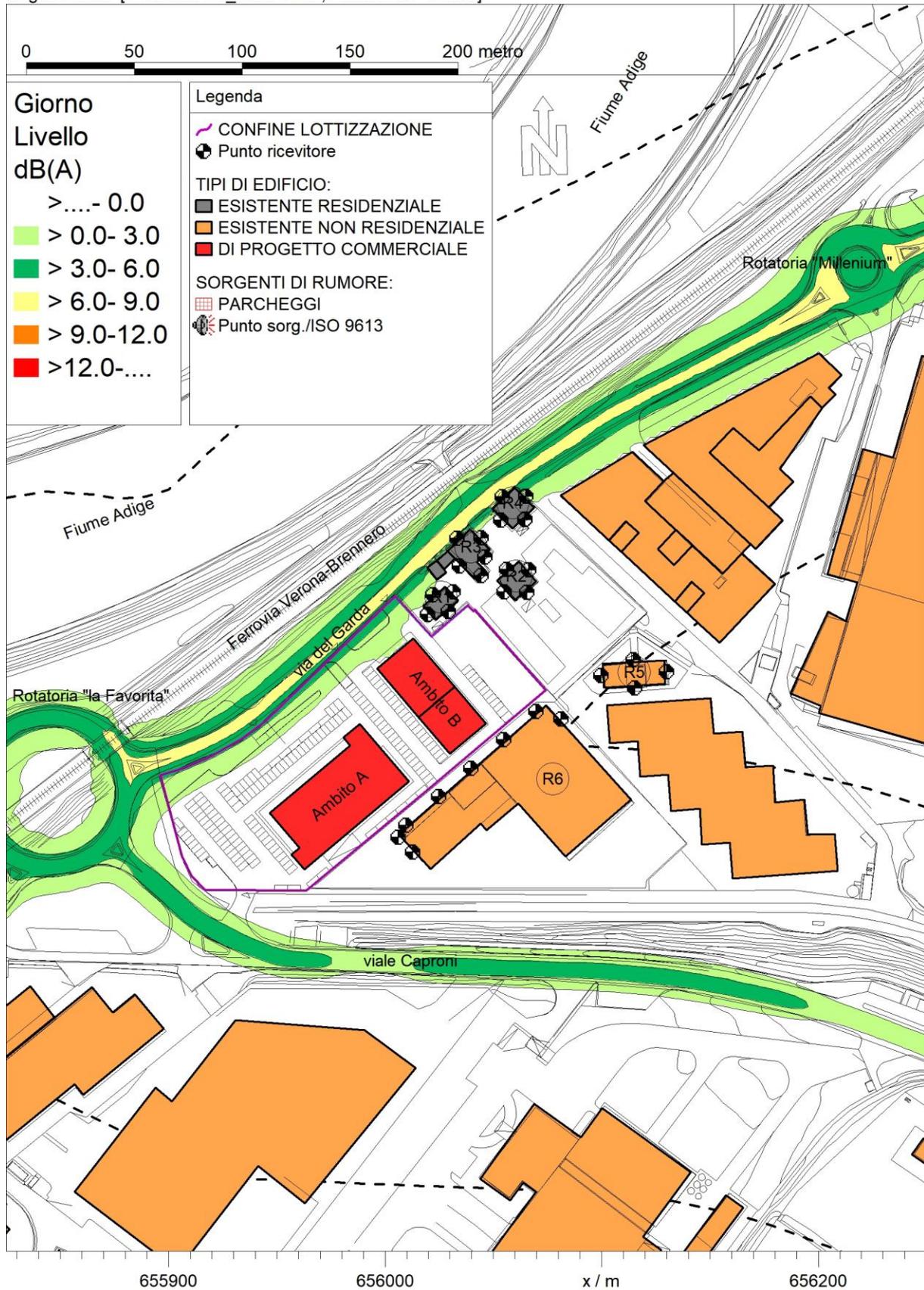
**MAPPA ACUSTICA 5: STATO DI PROGETTO - Livelli di IMMISSIONE da TRAFFICO STRADALE PERIODO DIURNO (LAeq<sub>TR</sub> intero periodo di riferimento 06-22 – dBA)**

Griglia Notte [ PROGETTO\_TRAFFICO, Altezza rel. 4.00m ]



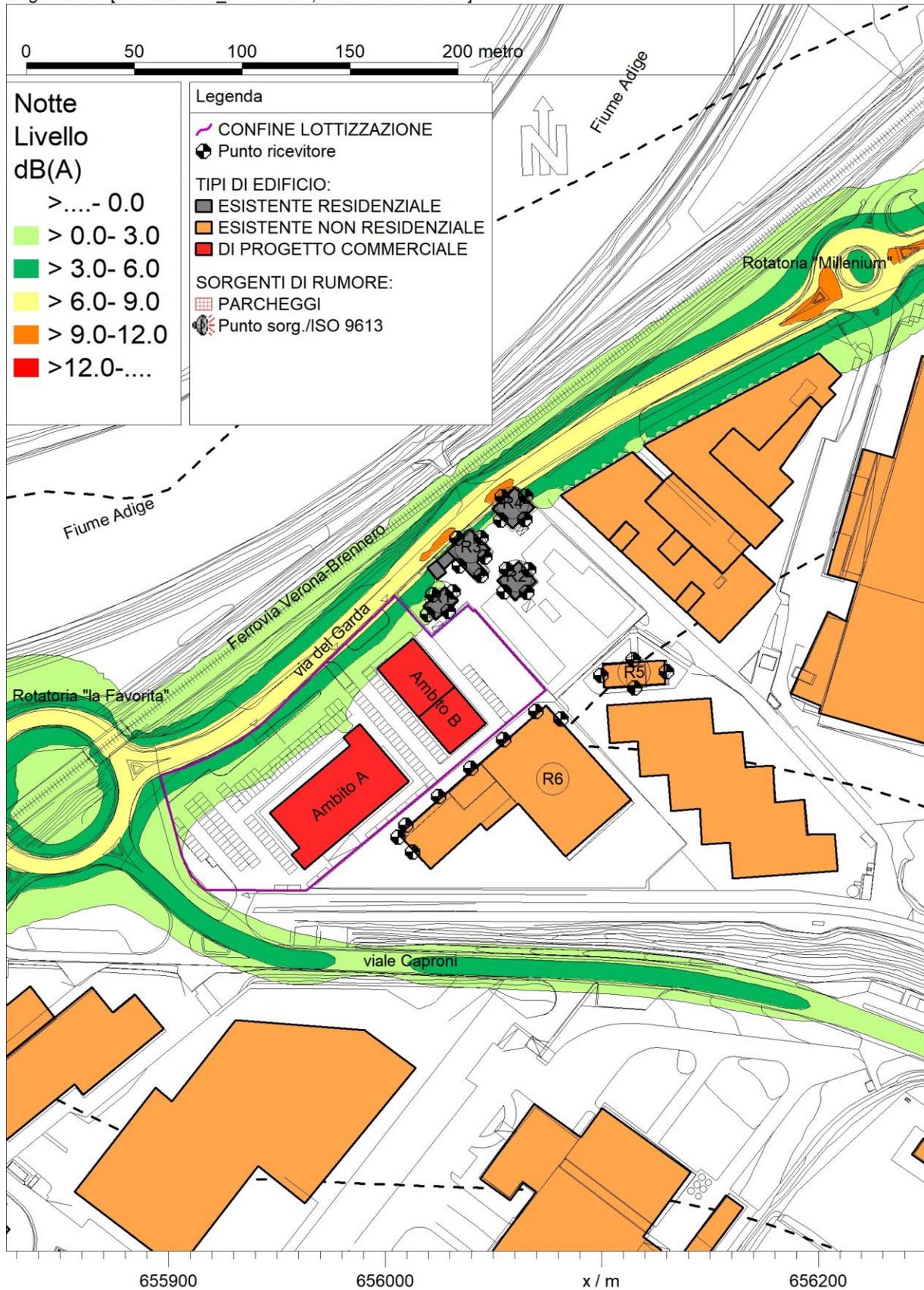
**MAPPA ACUSTICA 6: STATO DI PROGETTO - Livelli di IMMISSIONE da TRAFFICO STRADALE PERIODO NOTTURNO (LAeq<sub>TR</sub> intero periodo di riferimento 22-06 – dBA)**

Griglia Giorno [ PROGETTO\_TRAFFICO, Altezza rel. 4.00m ]

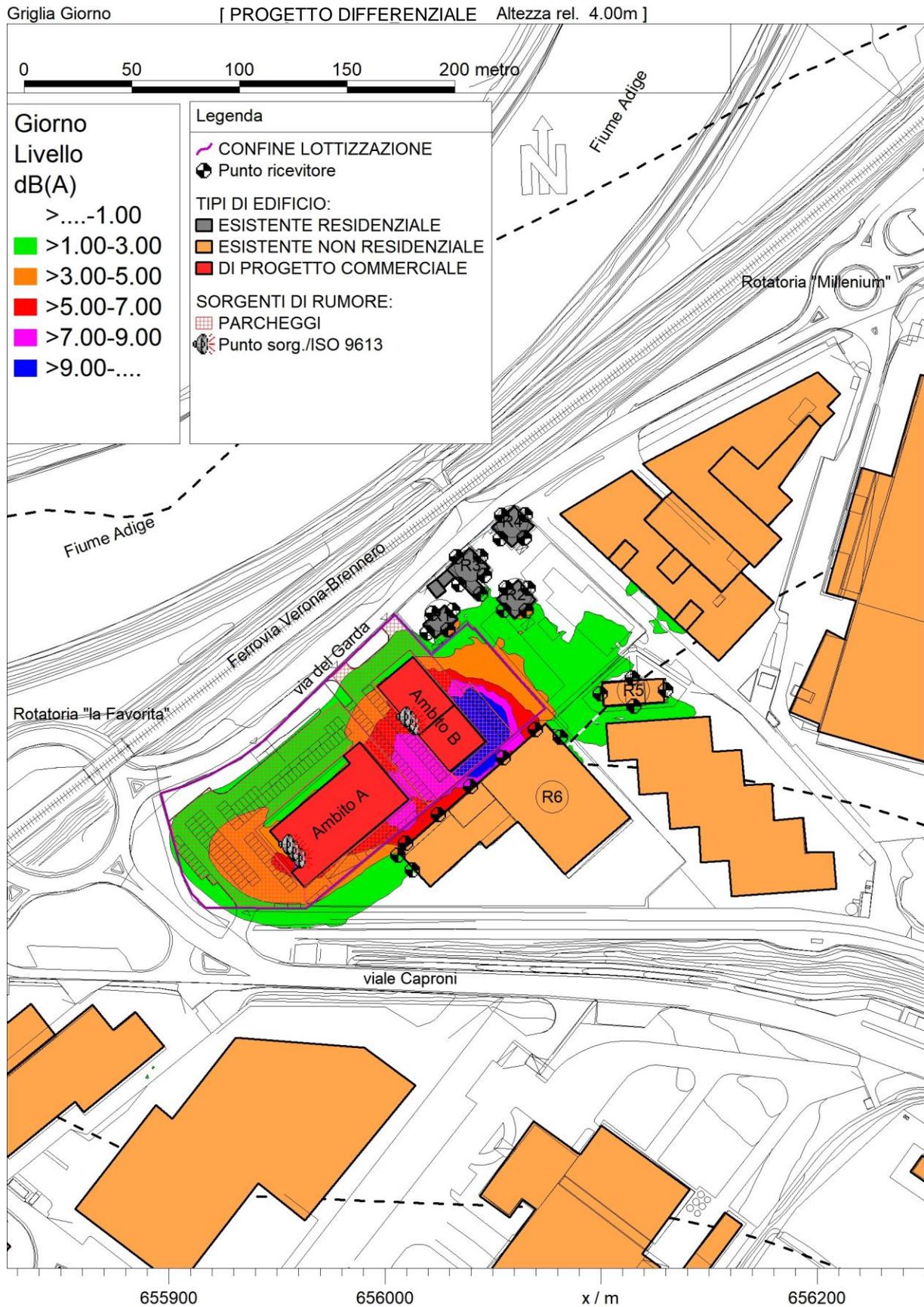


**MAPPA ACUSTICA 7: STATO DI PROGETTO – CONFLITTI ACUSTICI per il TRAFFICO STRADALE PERIODO DIURNO (LAeq<sub>TR</sub> intero periodo di riferimento 06-22 – dBA)**

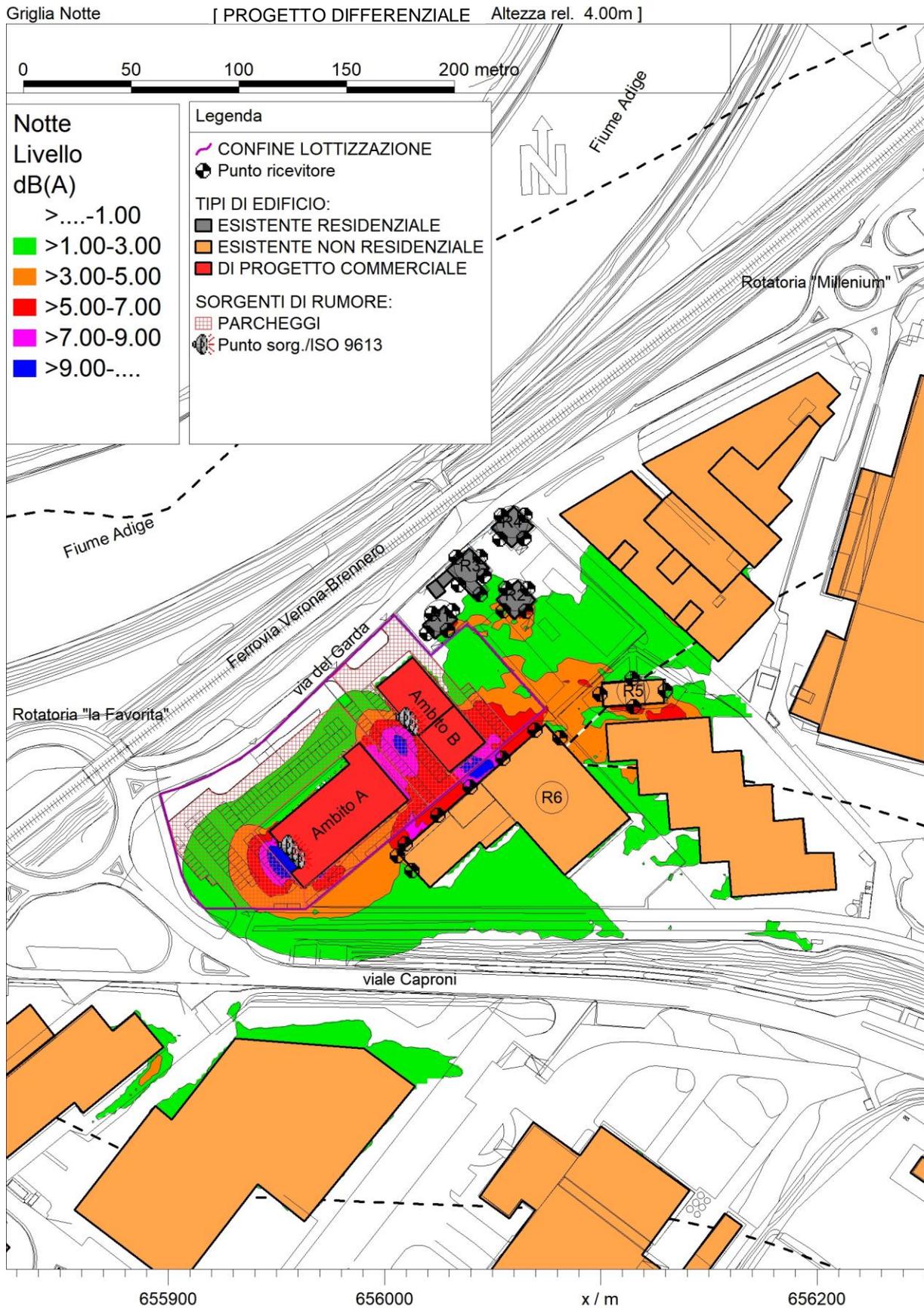
Griglia Notte [ PROGETTO\_TRAFFICO, Altezza rel. 4.00m ]



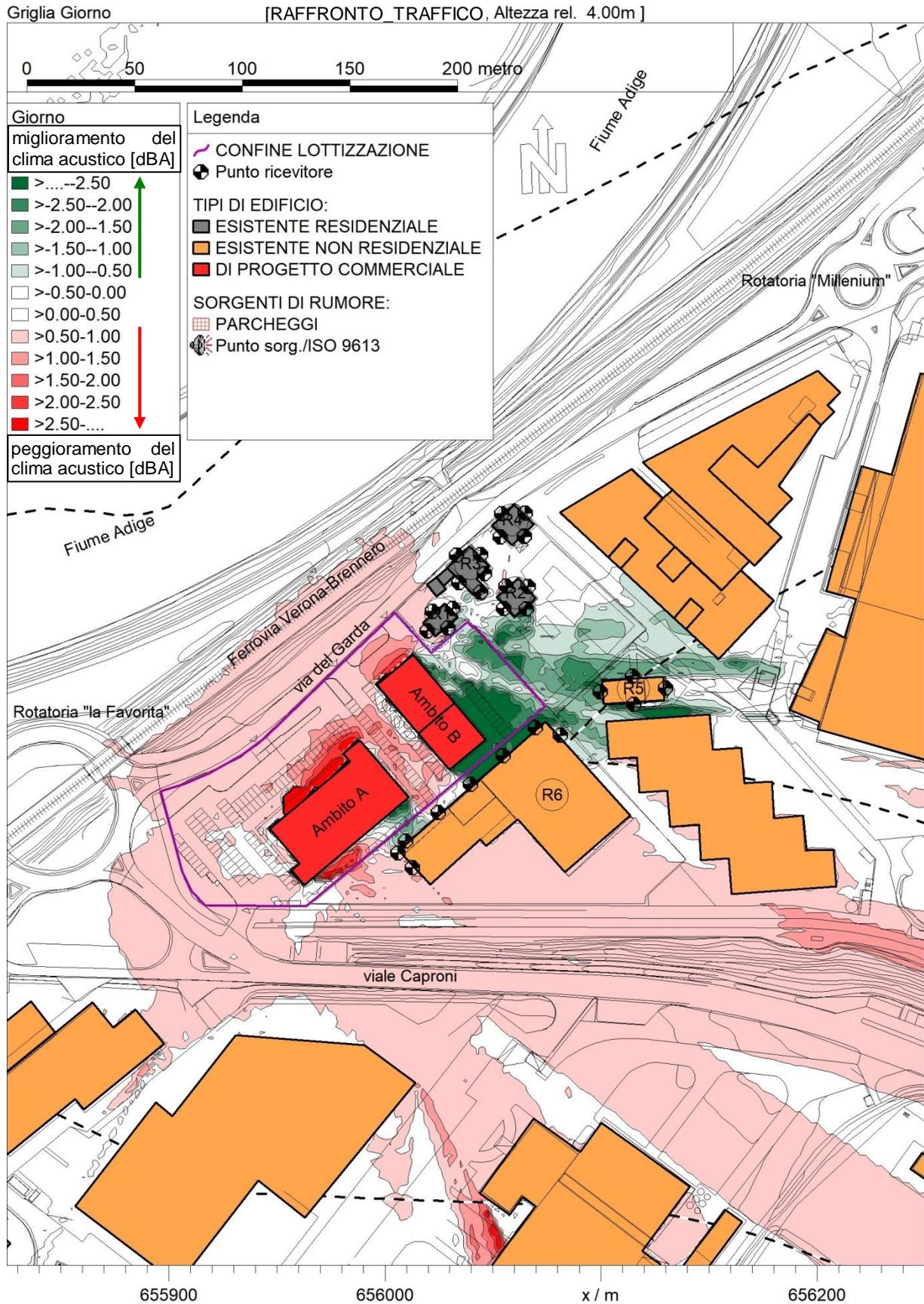
**MAPPA ACUSTICA 8: STATO DI PROGETTO – CONFLITTI ACUSTICI per il TRAFFICO STRADALE PERIODO NOTTURNO (LAeq<sub>TR</sub> intero periodo di riferimento 22-06 – dBA)**



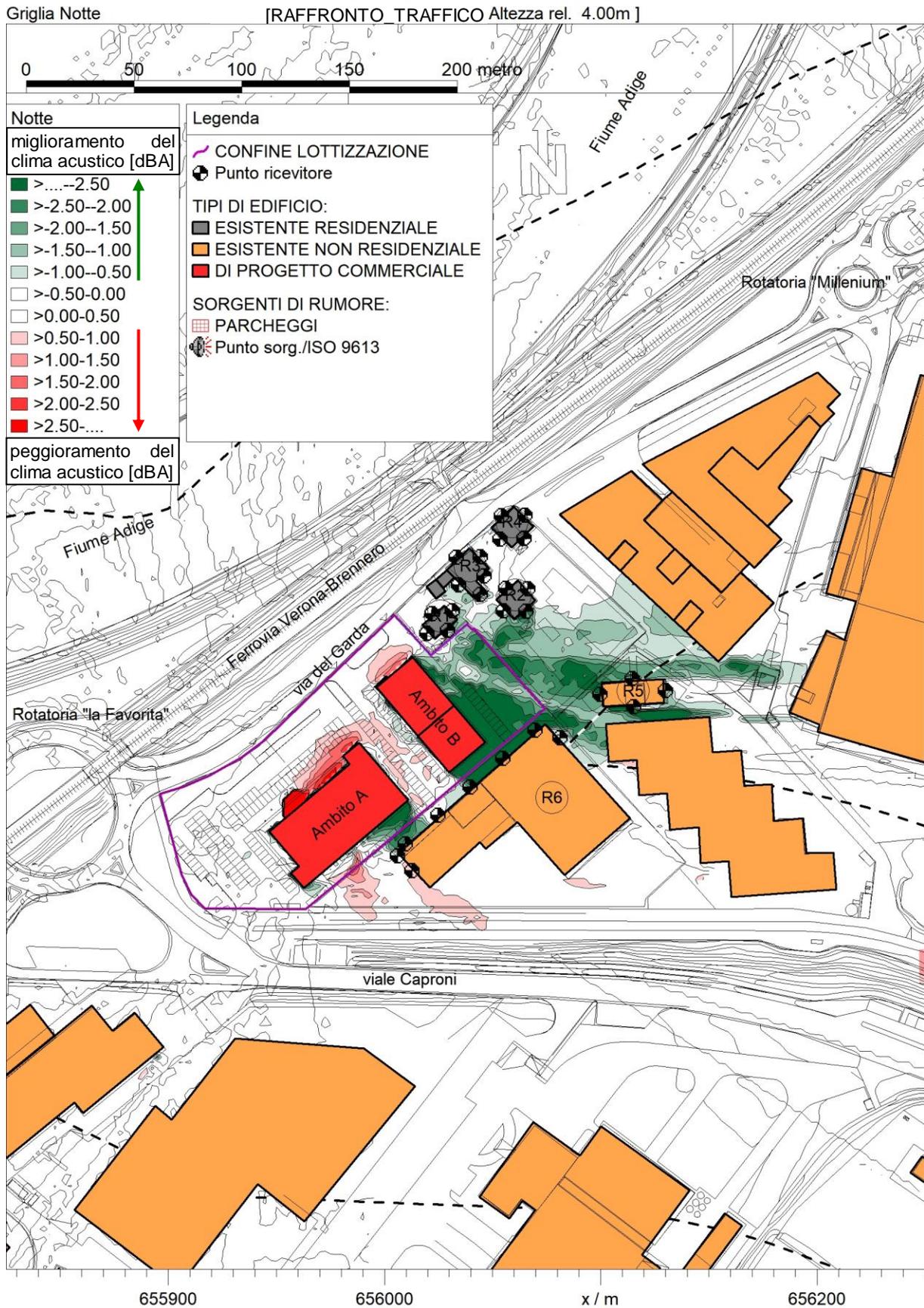
**MAPPA ACUSTICA 9: STATO DI PROGETTO – LIVELLI DIFFERENZIALI massimi prodotti dalle attività commerciali nel PERIODO DIURNO (LAeq nell'ora diurna più silenziosa – dBA)**



**MAPPA ACUSTICA 10: STATO DI PROGETTO – LIVELLI DIFFERENZIALI massimi prodotti dalle attività commerciali nel PERIODO NOTTURNO (LAeq nell'ora notturna più silenziosa – dBA)**



**MAPPA ACUSTICA 11: STATO DI RAFFRONTO – Differenze nei livelli di RUMORE STRADALE tra STATO DI PROGETTO E STATO ATTUALE - PERIODO DIURNO (L<sub>AeqTR</sub> intero periodo di riferimento 06-22 – dBA)**



**MAPPA ACUSTICA 12: STATO DI RAFFRONTO – Differenze nei livelli di RUMORE STRADALE tra STATO DI PROGETTO E STATO ATTUALE - PERIODO NOTTURNO (LAeq<sub>TR</sub> intero periodo di riferimento 22-06 – dBA)**

**Tabella 15: LIVELLI di EMISSIONE dei comparti commerciali, calcolati in facciata dei ricettori indagati nello SCENARIO DI PROGETTO [LAeq dell'ora di picco diurna e notturna - dBA]**

EDIFICIO RICETTORE	COD. PUNTO RICETTORE	CLASSE	Periodo Diurno			Periodo Notturno		
			Valore LIMITE [dBA]	Livello ATTESO [dBA]	CONFLITTO ACUSTICO [dBA]	Valore LIMITE [dBA]	Livello ATTESO [dBA]	CONFLITTO ACUSTICO [dBA]
R1	R1 1 PT S/O	CLASSE 4	60	50,1	-9,9	50	35,5	-14,5
	R1 1 PS1S/O	CLASSE 4	60	53,3	-6,8	50	37,6	-12,4
	R1 2 PT N/O	CLASSE 4	60	43,3	-16,7	50	26,6	-23,4
	R1 2 PS1N/O	CLASSE 4	60	45,2	-14,8	50	28,1	-21,9
	R1 3 PT N/E	CLASSE 4	60	37,9	-22,1	50	25,1	-24,9
	R1 3 PS1N/E	CLASSE 4	60	38,6	-21,4	50	26,5	-23,5
	R1 4 PT S/E	CLASSE 4	60	46,8	-13,2	50	37,2	-12,8
R1 4 PS1S/E	CLASSE 4	60	48,2	-11,1	50	38,8	-11,2	
R2	R2 1 PT N/E	CLASSE 4	60	31,5	-28,5	50	20,8	-29,2
	R2 1 PS1N/E	CLASSE 4	60	32,6	-27,4	50	24,2	-25,8
	R2 1 PS2N/E	CLASSE 4	60	33,0	-27,0	50	24,1	-25,9
	R2 2 PT S/E	CLASSE 4	60	43,1	-16,9	50	34,0	-16,0
	R2 2 PS1S/E	CLASSE 4	60	44,3	-15,7	50	34,9	-15,1
	R2 2 PS2S/E	CLASSE 4	60	45,6	-14,4	50	37,2	-12,8
	R2 3 PT S/O	CLASSE 4	60	45,2	-14,8	50	36,9	-13,2
	R2 3 PS1S/O	CLASSE 4	60	46,6	-13,4	50	38,1	-12,0
	R2 3 PS2S/O	CLASSE 4	60	48,0	-12,0	50	40,1	-9,9
	R2 4 PT N/O	CLASSE 4	60	37,4	-22,6	50	21,6	-28,4
	R2 4 PS1N/O	CLASSE 4	60	40,1	-19,9	50	32,4	-17,7
	R2 4 PS2N/O	CLASSE 4	60	41,1	-18,9	50	33,0	-17,0
R3	R3 1 PT N/E	CLASSE 4	60	32,0	-28,0	50	26,8	-23,2
	R3 1 PS1N/E	CLASSE 4	60	33,0	-27,0	50	28,1	-21,9
	R3 2 PT Est	CLASSE 4	60	37,2	-22,8	50	23,9	-26,1
	R3 2 PS1Est	CLASSE 4	60	37,8	-22,2	50	25,9	-24,1
	R3 4 PT S/E	CLASSE 4	60	43,3	-16,7	50	34,7	-15,3
	R3 4 PS1S/E	CLASSE 4	60	44,4	-15,6	50	36,2	-13,8
	R3 5 PT S/O	CLASSE 4	60	43,2	-16,8	50	30,7	-19,3
	R3 5 PS1S/O	CLASSE 4	60	44,5	-15,6	50	33,0	-17,1
R3 6 PT N/O	CLASSE 4	60	31,8	-28,2	50	21,2	-28,8	
R3 6 PS1N/O	CLASSE 4	60	35,0	-25,0	50	23,7	-26,3	
R5	R5 1 PT Ovest	CLASSE 6	65	44,1	-20,9	65	37,6	-27,4
	R5 1 PS1Ovest	CLASSE 6	65	45,3	-19,7	65	38,6	-26,4
	R5 1 PS2Ovest	CLASSE 6	65	46,4	-18,6	65	39,7	-25,3
	R5 1 PS3Ovest	CLASSE 6	65	47,2	-17,8	65	40,2	-24,8
	R5 1 PS4Ovest	CLASSE 6	65	47,7	-17,3	65	40,6	-24,4
	R5 2 PT Nord	CLASSE 6	65	38,2	-26,8	65	30,7	-34,3
	R5 2 PS1Nord	CLASSE 6	65	38,9	-26,1	65	31,6	-33,4
	R5 2 PS2Nord	CLASSE 6	65	39,1	-25,9	65	30,6	-34,4
	R5 2 PS3Nord	CLASSE 6	65	38,7	-26,4	65	30,0	-35,0
	R5 2 PS4Nord	CLASSE 6	65	38,4	-26,6	65	30,2	-34,8
	R5 3 PT Est	CLASSE 6	65	30,6	-34,4	65	26,5	-38,5
	R5 3 PS1Est	CLASSE 6	65	30,5	-34,5	65	23,9	-41,1
	R5 3 PS2Est	CLASSE 6	65	31,3	-33,7	65	23,9	-41,1
	R5 3 PS3Est	CLASSE 6	65	26,9	-38,1	65	20,8	-44,2
	R5 3 PS4Est	CLASSE 6	65	25,1	-39,9	65	21,1	-43,9
	R5 4 PT Sud	CLASSE 6	65	39,4	-25,6	65	34,7	-30,3
	R5 4 PS1Sud	CLASSE 6	65	40,9	-24,1	65	35,4	-29,6
R5 4 PS2Sud	CLASSE 6	65	42,3	-22,7	65	36,8	-28,2	
R5 4 PS3Sud	CLASSE 6	65	43,1	-21,9	65	37,3	-27,7	
R5 4 PS4Sud	CLASSE 6	65	43,6	-21,4	65	37,6	-27,4	
R4	R4 1 PT N/E	CLASSE 4	60	24,6	-35,4	50	19,8	-30,2
	R4 1 PS1N/E	CLASSE 4	60	26,0	-34,0	50	22,4	-27,6
	R4 2 PT S/E	CLASSE 4	60	37,0	-23,0	50	32,6	-17,4
	R4 2 PS1S/E	CLASSE 4	60	37,5	-22,5	50	32,9	-17,1
	R4 3 PT S/O	CLASSE 4	60	37,3	-22,7	50	27,0	-23,1
R4 3 PS1S/O	CLASSE 4	60	38,5	-21,5	50	31,5	-18,5	

**Tabella 15: LIVELLI di EMISSIONE dei comparti commerciali, calcolati in facciata dei ricettori indagati nello SCENARIO DI PROGETTO [LAeq dell'ora di picco diurna e notturna – dBA]**

EDIFICIO RICETTORE	COD. PUNTO RICETTORE	CLASSE	Periodo Diurno			Periodo Notturno		
			Valore LIMITE [dBA]	Livello ATTESO [dBA]	CONFLITTO ACUSTICO [dBA]	Valore LIMITE [dBA]	Livello ATTESO [dBA]	CONFLITTO ACUSTICO [dBA]
	R4 4 PT N/O	CLASSE 4	60	29,2	-30,8	50	18,2	-31,8
	R4 4 PS1N/O	CLASSE 4	60	31,3	-28,7	50	21,7	-28,3
R6	R6 1 PT N/E	CLASSE 6	65	36,9	-28,1	65	31,7	-33,3
	R6 13 PT S/O	CLASSE 6	65	47,2	-17,8	65	39,3	-25,7
	R6 14 PT S/O	CLASSE 6	65	51,9	-13,1	65	41,6	-23,4
	R6 15 PT N/O	CLASSE 6	65	54,8	-10,2	65	44,2	-20,8
	R6 16 PT N/O	CLASSE 6	65	56,2	-8,9	65	44,7	-20,3
	R6 17 PT N/O	CLASSE 6	65	55,9	-9,1	65	42,6	-22,4
	R6 18 PT N/O	CLASSE 6	65	55,7	-9,4	65	41,9	-23,1
	R6 19 PT N/O	CLASSE 6	65	51,3	-13,7	65	40,9	-24,1

**Tabella 16: LIVELLI di IMMISSIONE DA TRAFFICO VEICOLARE in facciata dei ricettori indagati nello STATO DI PROGETTO [LAeq dell'intero periodo di riferimento diurno o notturno - dBA]**

EDIFICIO RICETTORE	COD. PUNTO RICETTORE	Periodo Diurno			Periodo Notturno		
		Valore LIMITE [dBA]	Livello ATTESO [dBA]	CONFLITT O ACUSTICO [dBA]	Valore LIMITE [dBA]	Livello ATTESO [dBA]	CONFLITT O ACUSTICO [dBA]
R1	R1 1 PT S/O	65	61,1	-3,9	55	53,4	-1,6
	R1 1 PS1S/O	65	63,4	-1,7	55	55,5	0,5
	R1 2 PT N/O	65	64,9	-0,1	55	57,1	2,1
	R1 2 PS1N/O	65	65,6	0,6	55	57,8	2,8
	R1 3 PT N/E	65	51,7	-13,3	55	44,0	-11,0
	R1 3 PS1N/E	65	53,6	-11,4	55	45,9	-9,2
	R1 4 PT S/E	65	46,5	-18,5	55	38,7	-16,3
R1 4 PS1S/E	65	47,8	-17,2	55	39,8	-15,2	
R2	R2 1 PT N/E	65	53,9	-11,1	55	46,7	-8,3
	R2 1 PS1N/E	65	55,1	-10,0	55	47,6	-7,4
	R2 1 PS2N/E	65	55,8	-9,2	55	48,4	-6,6
	R2 2 PT S/E	65	43,2	-21,8	55	35,5	-19,5
	R2 2 PS1S/E	65	45,5	-19,5	55	37,1	-17,9
	R2 2 PS2S/E	65	48,5	-16,6	55	39,4	-15,6
	R2 3 PT S/O	65	50,3	-14,7	55	42,8	-12,2
	R2 3 PS1S/O	65	53,5	-11,6	55	45,8	-9,2
	R2 3 PS2S/O	65	55,9	-9,1	55	48,5	-6,5
	R2 4 PT N/O	65	55,1	-9,9	55	47,6	-7,4
	R2 4 PS1N/O	65	56,4	-8,6	55	48,9	-6,1
R2 4 PS2N/O	65	57,8	-7,2	55	50,6	-4,4	
R3	R3 1 PT N/E	65	59,1	-5,9	55	51,4	-3,6
	R3 1 PS1N/E	65	60,6	-4,4	55	53,0	-2,1
	R3 2 PT Est	65	49,1	-15,9	55	41,3	-13,7
	R3 2 PS1Est	65	50,2	-14,8	55	42,4	-12,6
	R3 4 PT S/E	65	48,5	-16,5	55	40,7	-14,3
	R3 4 PS1S/E	65	50,2	-14,8	55	42,4	-12,6
	R3 5 PT S/O	65	52,7	-12,3	55	44,8	-10,2
	R3 5 PS1S/O	65	56,5	-8,5	55	48,9	-6,2
R3 6 PT N/O	65	71,7	6,7	55	63,9	8,9	
R3 6 PS1N/O	65	71,2	6,2	55	63,4	8,4	
R5	R5 1 PT Ovest	65	49,2	-15,8	55	42,2	-12,8
	R5 1 PS1Ovest	65	52,2	-12,8	55	45,3	-9,7
	R5 1 PS2Ovest	65	54,8	-10,2	55	47,7	-7,3
	R5 1 PS3Ovest	65	56,4	-8,6	55	49,3	-5,7
	R5 1 PS4Ovest	65	57,1	-7,9	55	50,0	-5,0
	R5 2 PT Nord	65	49,9	-15,2	55	43,1	-11,9
	R5 2 PS1Nord	65	51,8	-13,2	55	45,0	-10,1
	R5 2 PS2Nord	65	53,6	-11,4	55	46,9	-8,1
	R5 2 PS3Nord	65	54,7	-10,3	55	48,0	-7,0
	R5 2 PS4Nord	65	55,2	-9,8	55	48,7	-6,4
	R5 3 PT Est	65	40,4	-24,6	55	33,1	-21,9
	R5 3 PS1Est	65	41,2	-23,8	55	33,7	-21,3
	R5 3 PS2Est	65	45,7	-19,3	55	37,0	-18,0
	R5 3 PS3Est	65	48,0	-17,0	55	39,0	-16,0
	R5 3 PS4Est	65	49,0	-16,0	55	40,0	-15,0
	R5 4 PT Sud	65	42,9	-22,1	55	36,1	-18,9
	R5 4 PS1Sud	65	46,0	-19,0	55	39,2	-15,8
	R5 4 PS2Sud	65	50,3	-14,7	55	42,4	-12,6
R5 4 PS3Sud	65	53,7	-11,3	55	45,2	-9,8	
R5 4 PS4Sud	65	54,3	-10,7	55	45,9	-9,1	
R4	R4 1 PT N/E	65	66,8	1,8	55	59,0	4,0
	R4 1 PS1N/E	65	66,8	1,8	55	59,0	4,0
	R4 2 PT S/E	65	51,7	-13,3	55	43,9	-11,1
	R4 2 PS1S/E	65	53,2	-11,8	55	45,4	-9,6
	R4 3 PT S/O	65	59,0	-6,0	55	51,3	-3,7
	R4 3 PS1S/O	65	60,8	-4,3	55	53,1	-1,9
R4 4 PT N/O	65	73,8	8,8	55	66,0	11,0	

**Tabella 16: LIVELLI di IMMISSIONE DA TRAFFICO VEICOLARE in facciata dei ricettori indagati nello STATO DI PROGETTO [LAeq dell'intero periodo di riferimento diurno o notturno – dBA]**

EDIFICIO RICETTORE	COD. PUNTO RICETTORE	Periodo Diurno			Periodo Notturno		
		Valore LIMITE [dBA]	Livello ATTESO [dBA]	CONFLITT O ACUSTICO [dBA]	Valore LIMITE [dBA]	Livello ATTESO [dBA]	CONFLITT O ACUSTICO [dBA]
	R4 4 PS1N/O	65	72,4	7,4	55	64,6	9,6
R6	R6 1 PT N/E	65	46,3	-18,7	55	39,1	-15,9
	R6 13 PT S/O	65	55,3	-9,7	55	46,2	-8,8
	R6 14 PT S/O	65	54,9	-10,1	55	45,7	-9,3
	R6 15 PT N/O	65	50,2	-14,8	55	42,2	-12,8
	R6 16 PT N/O	65	52,4	-12,6	55	45,0	-10,1
	R6 17 PT N/O	65	50,4	-14,7	55	43,2	-11,8
	R6 18 PT N/O	65	49,4	-15,7	55	42,2	-12,8
	R6 19 PT N/O	65	49,6	-15,4	55	42,5	-12,5

Tabella 17: LIVELLI DIFFERENZIALI in facciata dei ricettori indagati nello STATO DI PROGETTO [LAeq dell'ora più sfavorevole in periodo diurno o notturno - dBA]												
EDIFICI O RICETTORE	COD. PUNTO RICETTORE	CLASSE ACUSTICA	Periodo Diurno				Periodo Notturno					
			RES IDU O L <sub>R</sub> [dBA]	AMBIENTALE L <sub>A</sub> [dBA]	DIFFERENZIALE L <sub>D</sub> = L <sub>A</sub> - L <sub>R</sub> [dBA]	Valore limite differenziale e verifica		RES IDU O L <sub>R</sub> [dBA]	AMBIENTALE L <sub>A</sub> [dBA]	DIFFERENZIALE L <sub>D</sub> [dBA]	Valore limite differenziale e verifica	
R1	R1 1 PT S/O	CLASSE 4	58,1	58,8	0,6	5,0	-4,4	46,4	46,7	0,3	3,0	-2,7
	R1 1 PS1S/O		60,4	61,1	0,8	5,0	-4,2	48,5	48,9	0,3	3,0	-2,7
	R1 2 PT N/O		61,9	61,9	0,1	5,0	-4,9	50,1	50,1	0,0	3,0	-3,0
	R1 2 PS1N/O		62,6	62,7	0,1	5,0	-4,9	50,8	50,9	0,0	3,0	-3,0
	R1 3 PT N/E		48,7	49,0	0,3	5,0	-4,7	37,0	37,3	0,3	3,0	-2,7
	R1 3 PS1N/E		50,6	50,8	0,3	5,0	-4,7	38,9	39,1	0,2	3,0	-2,8
	R1 4 PT S/E		43,5	48,5	5,0	5,0	L <sub>A</sub> < 50	31,7	38,3	6,6	3,0	L <sub>A</sub> < 40
R1 4 PS1S/E	44,8	49,8	5,0	5,0	L <sub>A</sub> < 50	32,8	39,7	6,9	3,0	L <sub>A</sub> < 40		
R2	R2 1 PT N/E	CLASSE 4	50,9	51,0	0,0	5,0	-5,0	39,7	39,7	0,1	3,0	-2,9
	R2 1 PS1N/E		52,1	52,1	0,0	5,0	-5,0	40,6	40,7	0,1	3,0	-2,9
	R2 1 PS2N/E		52,8	52,8	0,0	5,0	-5,0	41,4	41,5	0,1	3,0	-2,9
	R2 2 PT S/E		40,2	44,9	4,7	5,0	-0,3	28,5	35,1	6,6	3,0	L <sub>A</sub> < 40
	R2 2 PS1S/E		42,5	46,5	4,0	5,0	-1,0	30,1	36,1	6,0	3,0	L <sub>A</sub> < 40
	R2 2 PS2S/E		45,5	48,6	3,1	5,0	-1,9	32,4	38,4	6,0	3,0	L <sub>A</sub> < 40
	R2 3 PT S/O		47,3	49,4	2,1	5,0	-2,9	35,8	39,4	3,6	3,0	L <sub>A</sub> < 40
	R2 3 PS1S/O		50,5	51,9	1,5	5,0	-3,5	38,8	41,4	2,7	3,0	-0,3
	R2 3 PS2S/O		52,9	54,1	1,2	5,0	-3,8	41,5	43,8	2,4	3,0	-0,6
	R2 4 PT N/O		52,1	52,2	0,1	5,0	-4,9	40,6	40,7	0,1	3,0	-2,9
R2 4 PS1N/O	53,4	53,6	0,2	5,0	-4,8	41,9	42,3	0,5	3,0	-2,5		
R2 4 PS2N/O	54,8	55,0	0,2	5,0	-4,8	43,6	43,9	0,4	3,0	-2,6		
R3	R3 1 PT N/E	CLASSE 4	56,1	56,2	0,0	5,0	-5,0	44,4	44,5	0,1	3,0	-2,9
	R3 1 PS1N/E		57,6	57,6	0,0	5,0	-5,0	46,0	46,0	0,1	3,0	-2,9
	R3 2 PT Est		46,1	46,6	0,5	5,0	-4,5	34,3	34,7	0,4	3,0	-2,6
	R3 2 PS1Est		47,2	47,7	0,5	5,0	-4,5	35,4	35,9	0,5	3,0	-2,5
	R3 4 PT S/E		45,5	47,5	2,1	5,0	-2,9	33,7	37,3	3,6	3,0	L <sub>A</sub> < 40
	R3 4 PS1S/E		47,2	49,0	1,8	5,0	-3,2	35,4	38,8	3,4	3,0	L <sub>A</sub> < 40
	R3 5 PT S/O		49,7	50,5	0,9	5,0	-4,1	37,8	38,5	0,8	3,0	-2,2
	R3 5 PS1S/O		53,5	54,0	0,5	5,0	-4,5	41,9	42,4	0,5	3,0	-2,5
	R3 6 PT N/O		68,7	68,7	0,0	5,0	-5,0	56,9	56,9	0,0	3,0	-3,0
R3 6 PS1N/O	68,2	68,2	0,0	5,0	-5,0	56,4	56,4	0,0	3,0	-3,0		
R5	R5 1 PT Ovest	CLASSE 6		48,3	2,1	n.a.		35,2	39,6	4,3	n.a.	
	R5 1 PS1Ovest			50,7	1,5	n.a.		38,3	41,4	3,2	n.a.	
	R5 1 PS2Ovest			52,9	1,1	n.a.		40,7	43,2	2,5	n.a.	
	R5 1 PS3Ovest			54,3	0,9	n.a.		42,3	44,4	2,1	n.a.	
	R5 1 PS4Ovest			55,0	0,9	n.a.		43,0	45,0	2,0	n.a.	
	R5 2 PT Nord			47,4	0,6	n.a.		36,1	37,2	1,1	n.a.	
	R5 2 PS1Nord			49,2	0,4	n.a.		38,0	38,9	0,9	n.a.	
	R5 2 PS2Nord			50,9	0,3	n.a.		39,9	40,4	0,5	n.a.	
	R5 2 PS3Nord			51,9	0,2	n.a.		41,0	41,4	0,3	n.a.	
	R5 2 PS4Nord			52,4	0,2	n.a.		41,7	41,9	0,3	n.a.	
	R5 3 PT Est			38,2	0,8	n.a.		26,1	29,3	3,2	n.a.	
	R5 3 PS1Est			38,9	0,7	n.a.		26,7	28,5	1,8	n.a.	
	R5 3 PS2Est			43,0	0,3	n.a.		30,0	30,9	1,0	n.a.	
	R5 3 PS3Est			45,1	0,1	n.a.		32,0	32,4	0,3	n.a.	
	R5 3 PS4Est			46,0	0,0	n.a.		33,0	33,3	0,3	n.a.	
	R5 4 PT Sud			42,7	2,8	n.a.		29,1	35,7	6,7	n.a.	
	R5 4 PS1Sud			45,0	2,1	n.a.		32,2	37,1	4,9	n.a.	
R5 4 PS2Sud		48,5	1,2	n.a.		35,4	39,1	3,8	n.a.			
R5 4 PS3Sud		51,4	0,7	n.a.		38,2	40,8	2,6	n.a.			
R5 4 PS4Sud		52,0	0,7	n.a.		38,9	41,3	2,4	n.a.			
R4	R4 1 PT N/E	CLASSE 4	63,8	63,8	0,0	5,0	-5,0	52,0	52,0	0,0	3,0	-3,0
	R4 1 PS1N/E		63,8	63,8	0,0	5,0	-5,0	52,0	52,0	0,0	3,0	-3,0
	R4 2 PT S/E		48,7	49,0	0,3	5,0	-4,7	36,9	38,3	1,4	3,0	-1,6
	R4 2 PS1S/E		50,2	50,4	0,2	5,0	-4,8	38,4	39,5	1,1	3,0	-1,9
	R4 3 PT S/O		56,0	56,1	0,1	5,0	-4,9	44,3	44,4	0,1	3,0	-2,9
	R4 3 PS1S/O		57,8	57,8	0,1	5,0	-4,9	46,1	46,3	0,1	3,0	-2,9

**Tabella 17: LIVELLI DIFFERENZIALI in facciata dei ricettori indagati nello STATO DI PROGETTO [LAeq dell'ora più sfavorevole in periodo diurno o notturno - dBA]**

EDIFICI O RICETT ORE	COD. PUNTO RICETTORE	CLASSE ACUSTICA	Periodo Diurno				Periodo Notturno					
			RES IDU O L <sub>R</sub> [dBA ]	AMBI ENTAL E L <sub>A</sub> [dBA]	DIFFER ENZIAL E L <sub>D</sub> = L <sub>A</sub> - L <sub>R</sub> [dBA]	Valore limite differenziale e verifica	RES IDU O L <sub>R</sub> [dBA ]	AMBI ENTAL E L <sub>A</sub> [dBA]	DIFFER ENZIAL E L <sub>D</sub> [dBA]	Valore limite differenziale e verifica		
	R4 4 PT N/O	CLASSE 6	70,8	70,8	0,0	5,0	-5,0	59,0	59,0	0,0	3,0	-3,0
	R4 4 PS1N/O		69,4	69,4	0,0	5,0	-5,0	57,6	57,6	0,0	3,0	-3,0
R6	R6 1 PT N/E		43,3	44,2	0,9	n.a.		32,1	34,9	2,8	n.a.	
	R6 13 PT S/O	52,3	53,5	1,2	n.a.		39,2	42,2	3,1	n.a.		
	R6 14 PT S/O	51,9	54,9	3,0	n.a.		38,7	43,4	4,7	n.a.		
	R6 15 PT N/O	47,2	55,5	8,3	n.a.		35,2	44,7	9,5	n.a.		
	R6 16 PT N/O	49,4	57,0	7,6	n.a.		38,0	45,5	7,5	n.a.		
	R6 17 PT N/O	47,4	56,5	9,1	n.a.		36,2	43,5	7,3	n.a.		
	R6 18 PT N/O	46,4	56,1	9,8	n.a.		35,2	42,8	7,5	n.a.		
	R6 19 PT N/O	46,6	52,6	6,0	n.a.		35,5	42,0	6,5	n.a.		

**Tabella 18: RAFFRONTO POST-ANTE dei LIVELLI di IMMISSIONE DA TRAFFICO VEICOLARE, variazioni tra STATO DI PROGETTO e STATO ATTUALE [L<sub>Aeq</sub> intero periodo di riferimento - dBA]**

EDIFICIO RICETTORE	COD. PUNTO RICETTORE	Periodo Diurno			Periodo Notturno		
		Stato attuale [dBA]	Stato di progetto [dBA]	Variazione post-ante [dBA]	Stato attuale [dBA]	Stato di progetto [dBA]	Variazione post-ante [dBA]
R1	R1 1 PT S/O	61,1	61,1	0,0	53,9	53,4	-0,5
	R1 1 PS1S/O	62,8	63,4	0,5	55,6	55,5	-0,1
	R1 2 PT N/O	64,8	64,9	0,1	57,5	57,1	-0,4
	R1 2 PS1N/O	65,2	65,6	0,4	58,0	57,8	-0,1
	R1 3 PT N/E	51,9	51,7	-0,2	44,7	44,0	-0,6
	R1 3 PS1N/E	53,3	53,6	0,3	46,1	45,9	-0,3
	R1 4 PT S/E	47,4	46,5	-0,9	39,8	38,7	-1,1
R1 4 PS1S/E	49,3	47,8	-1,5	41,6	39,8	-1,8	
R2	R2 1 PT N/E	53,6	53,9	0,3	46,7	46,7	0,0
	R2 1 PS1N/E	54,7	55,1	0,4	47,6	47,6	0,0
	R2 1 PS2N/E	55,4	55,8	0,4	48,4	48,4	0,0
	R2 2 PT S/E	44,3	43,2	-1,1	36,8	35,5	-1,3
	R2 2 PS1S/E	46,4	45,5	-0,9	38,5	37,1	-1,4
	R2 2 PS2S/E	48,7	48,5	-0,3	40,4	39,4	-1,0
	R2 3 PT S/O	50,5	50,3	-0,2	43,3	42,8	-0,5
	R2 3 PS1S/O	53,7	53,5	-0,3	46,4	45,8	-0,7
	R2 3 PS2S/O	56,0	55,9	-0,2	49,0	48,5	-0,5
	R2 4 PT N/O	54,8	55,1	0,3	47,8	47,6	-0,1
R2 4 PS1N/O	56,1	56,4	0,3	49,0	48,9	-0,1	
R2 4 PS2N/O	57,6	57,8	0,2	50,7	50,6	-0,1	
R3	R3 1 PT N/E	58,7	59,1	0,5	51,4	51,4	0,0
	R3 1 PS1N/E	60,2	60,6	0,4	53,0	53,0	0,0
	R3 2 PT Est	48,9	49,1	0,2	41,6	41,3	-0,2
	R3 2 PS1Est	50,2	50,2	0,0	42,9	42,4	-0,5
	R3 4 PT S/E	48,7	48,5	-0,2	41,2	40,7	-0,6
	R3 4 PS1S/E	50,6	50,2	-0,4	43,1	42,4	-0,7
	R3 5 PT S/O	53,4	52,7	-0,8	46,1	44,8	-1,3
	R3 5 PS1S/O	56,2	56,5	0,4	49,0	48,9	-0,2
R3 6 PT N/O	71,3	71,7	0,5	63,9	63,9	0,0	
R3 6 PS1N/O	70,8	71,2	0,5	63,4	63,4	0,0	
R5	R5 1 PT Ovest	51,0	49,2	-1,7	44,3	42,2	-2,1
	R5 1 PS1Ovest	53,7	52,2	-1,5	47,0	45,3	-1,7
	R5 1 PS2Ovest	55,6	54,8	-0,8	48,8	47,7	-1,1
	R5 1 PS3Ovest	56,7	56,4	-0,3	49,8	49,3	-0,5
	R5 1 PS4Ovest	57,3	57,1	-0,3	50,5	50,0	-0,5
	R5 2 PT Nord	50,7	49,9	-0,8	44,1	43,1	-1,0
	R5 2 PS1Nord	52,6	51,8	-0,8	46,0	45,0	-1,1
	R5 2 PS2Nord	54,2	53,6	-0,6	47,6	46,9	-0,7
	R5 2 PS3Nord	54,8	54,7	-0,2	48,3	48,0	-0,3
	R5 2 PS4Nord	55,4	55,2	-0,2	49,0	48,7	-0,3
	R5 3 PT Est	40,9	40,4	-0,5	33,9	33,1	-0,8
	R5 3 PS1Est	42,5	41,2	-1,3	35,2	33,7	-1,6
	R5 3 PS2Est	45,4	45,7	0,3	37,3	37,0	-0,3
	R5 3 PS3Est	47,5	48,0	0,5	39,0	39,0	0,0
	R5 3 PS4Est	48,5	49,0	0,5	40,0	40,0	0,0
	R5 4 PT Sud	45,3	42,9	-2,4	38,7	36,1	-2,6
R5 4 PS1Sud	47,4	46,0	-1,5	40,8	39,2	-1,7	
R5 4 PS2Sud	50,5	50,3	-0,3	43,1	42,4	-0,8	
R5 4 PS3Sud	53,3	53,7	0,4	45,3	45,2	0,0	
R5 4 PS4Sud	53,9	54,3	0,4	45,9	45,9	0,0	
R4	R4 1 PT N/E	66,3	66,8	0,5	59,0	59,0	0,0
	R4 1 PS1N/E	66,3	66,8	0,5	59,0	59,0	0,0
	R4 2 PT S/E	51,3	51,7	0,4	44,0	43,9	0,0
	R4 2 PS1S/E	52,8	53,2	0,4	45,5	45,4	-0,1
	R4 3 PT S/O	58,6	59,0	0,5	51,3	51,3	0,0
	R4 3 PS1S/O	60,3	60,8	0,4	53,1	53,1	0,0
R4 4 PT N/O	73,3	73,8	0,5	66,0	66,0	0,0	
R4 4 PS1N/O	71,9	72,4	0,5	64,6	64,6	0,0	
R6	R6 1 PT N/E	46,3	46,3	0,0	39,4	39,1	-0,3

**Tabella 18: RAFFRONTO POST-ANTE dei LIVELLI di IMMISSIONE DA TRAFFICO VEICOLARE, variazioni tra STATO DI PROGETTO e STATO ATTUALE [LAeq intero periodo di riferimento – dBA]**

EDIFICIO RICETTORE	COD. PUNTO RICETTORE	Periodo Diurno			Periodo Notturno		
		Stato attuale [dBA]	Stato di progetto [dBA]	Variazione post-ante [dBA]	Stato attuale [dBA]	Stato di progetto [dBA]	Variazione post-ante [dBA]
	R6 13 PT S/O	55,0	55,3	0,4	46,3	46,2	-0,2
	R6 14 PT S/O	55,0	54,9	-0,1	47,0	45,7	-1,3
	R6 15 PT N/O	53,4	50,2	-3,2	46,4	42,2	-4,2
	R6 16 PT N/O	53,2	52,4	-0,8	46,5	45,0	-1,5
	R6 17 PT N/O	53,4	50,4	-3,0	46,7	43,2	-3,6
	R6 18 PT N/O	53,0	49,4	-3,7	46,4	42,2	-4,1
	R6 19 PT N/O	52,6	49,6	-3,0	45,9	42,5	-3,4

## 8.CONCLUSIONI

Lo studio di impatto acustico per i nuovi comparti commerciali del piano di lottizzazione in area "La Favorita" ha evidenziato, in via previsionale, il rispetto dei limiti acustici imposti dalle norme amministrative (limiti assoluti di emissione e limiti differenziali) a seguito dell'entrata in esercizio delle nuove superfici di vendita.

In particolare per la presente valutazione di impatto acustico si è ritenuto di adottare alcune ipotesi cautelative:

- per i ricettori di tipo residenziale individuati si è verificato il rispetto dei limiti della **CLASSE IV** ("aree di intensa attività umana"), più restrittiva rispetto alla vigente classificazione acustica di Rovereto che assegna a tali edifici la CLASSE VI (tipica delle "aree esclusivamente industriali");
- nelle valutazioni non si è tenuto conto del rumore ferroviario, sebbene abbia un importante contributo nel determinare il clima acustico dell'area. Considerare l'apporto del rumore dei treni avrebbe di fatto "coperto" le altre sorgenti sonore producendo una sottostima degli impatti specifici del comparto commerciale, nonché una apparente riduzione dei livelli differenziali ad esso attribuibili.

Per quanto riguarda gli **impatti diretti**, dovuti alle sorgenti di rumore specifiche dei comparti commerciali (movimenti veicolari nei parcheggi, aree di sosta e carico/scarico merci, impianti tecnologici) appaiono rispettati i limiti stabiliti dalla vigente Zonizzazione Comunale Rovereto nonché dalla più restrittiva ipotesi di classificazione in CLASSE IV. I risultati previsionali del presente studio, indicano il rispetto dei limiti di emissione e dei limiti differenziali di cui all'art 4 del DPCM 14/11/97 presso i ricettori al contorno. Le stime previsionali preliminari, pur alquanto approssimate per le emissioni degli impianti tecnologici, sono state condotte con ipotesi cautelative ed indicano con un sufficiente margine di sicurezza il rispetto nei confronti dei limiti amministrativi, a condizione di:

- seguire le linee guida progettuali indicate nel paragrafo 6.2 per le attività di carico/scarico merci, per gli impianti tecnologici installati in ambiente esterno, nonché per le sorgenti di rumore interne agli edifici commerciali;
- realizzare di una schermatura acustica al confine di proprietà con le pertinenze dell'edificio R1, come preliminarmente proposto nel paragrafo 6.3;

Laddove nelle successive fasi progettuali si dovessero prevedere difformità o variazioni sostanziali rispetto a quanto previsto o ipotizzato nel presente studio di impatto acustico, allora la valutazione previsionale di impatto acustico dovrà essere aggiornata, con l'eventuale adeguamento delle stime previsionali ed dimensionamento di più idonee misure di mitigazione.

Lo studio degli **impatti indiretti** ha valutato gli effetti sul campo acustico dovuti agli aumenti dei flussi di traffico sulla rete viaria esterna ai comparti commerciali. Per quanto riguarda gli impatti indiretti, le simulazioni evidenziano come il traffico attratto e generato dalle nuove superfici di vendita non determini sensibili innalzamenti dei livelli acustici lungo le infrastrutture stradali principali tali da aggravare i conflitti acustici che già sono presenti nella situazione attuale. Infatti l'entità degli aumenti di traffico lungo via del Garda è tale da comportare variazioni estremamente lievi nelle immissioni sonore da traffico stradale, con

incrementi circoscritti al solo periodo diurno e, in ogni caso, pari o inferiori a +0.5 dBA rispetto allo stato attuale. Nello stato di progetto il rumore da traffico veicolare mostra quindi pressoché gli stessi superamenti dei valori limite già riscontrati allo stato attuale, nei confronti di tre edifici residenziali prospicienti via del Garda. Non è previsto alcun superamento relativamente al rumore da traffico di viale Caproni.

Il Tecnico competente in acustica  
ing. Pietro Maini

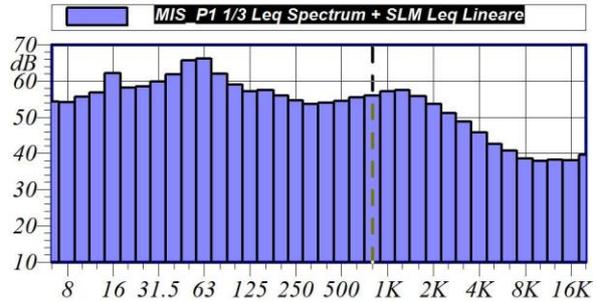
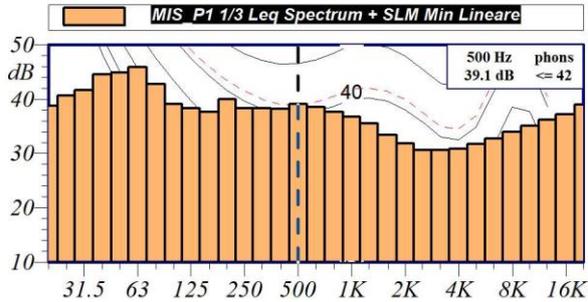


Rovereto 18/03/2019

## ALLEGATO 1: SCHEDE DI MISURA

**Nome misura:** MIS\_P1  
**Località:** Punto P1  
**Strumentazione:** 831 0001569  
**Durata:** 1990 (secondi)  
**Nome operatore:** Pietro Maini  
**Data, ora misura:** 06/03/2019 09:15:30  
**DESCRIZIONE:** a 12 m dal ciglio stradale di via del Garda

MIS_P1 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	56.8 dB	160 Hz	57.5 dB	2000 Hz	53.6 dB
16 Hz	62.1 dB	200 Hz	55.9 dB	2500 Hz	51.1 dB
20 Hz	58.3 dB	250 Hz	54.7 dB	3150 Hz	48.8 dB
25 Hz	58.4 dB	315 Hz	53.6 dB	4000 Hz	45.8 dB
31.5 Hz	59.8 dB	400 Hz	53.9 dB	5000 Hz	42.6 dB
40 Hz	61.9 dB	500 Hz	54.6 dB	6300 Hz	40.7 dB
50 Hz	65.6 dB	630 Hz	55.5 dB	8000 Hz	38.5 dB
63 Hz	66.1 dB	800 Hz	56.0 dB	10000 Hz	38.0 dB
80 Hz	62.0 dB	1000 Hz	57.2 dB	12500 Hz	38.3 dB
100 Hz	59.0 dB	1250 Hz	57.5 dB	16000 Hz	38.1 dB
125 Hz	57.2 dB	1600 Hz	55.7 dB	20000 Hz	39.5 dB

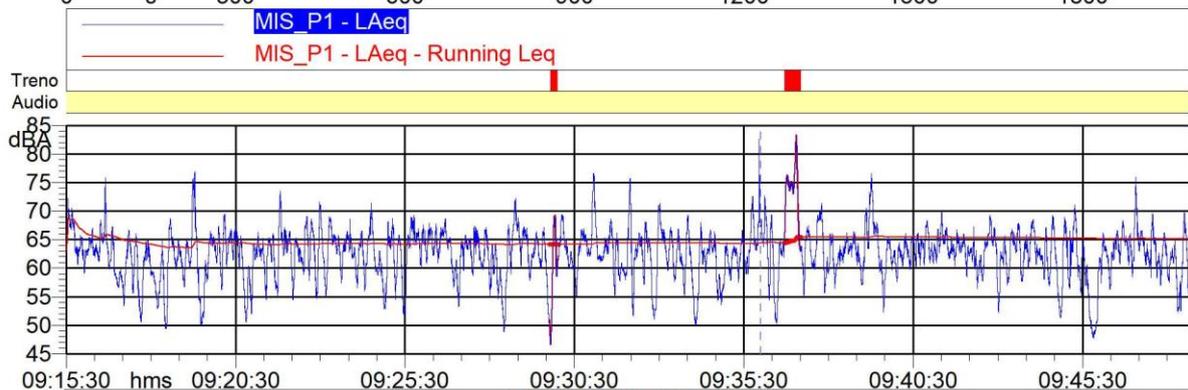
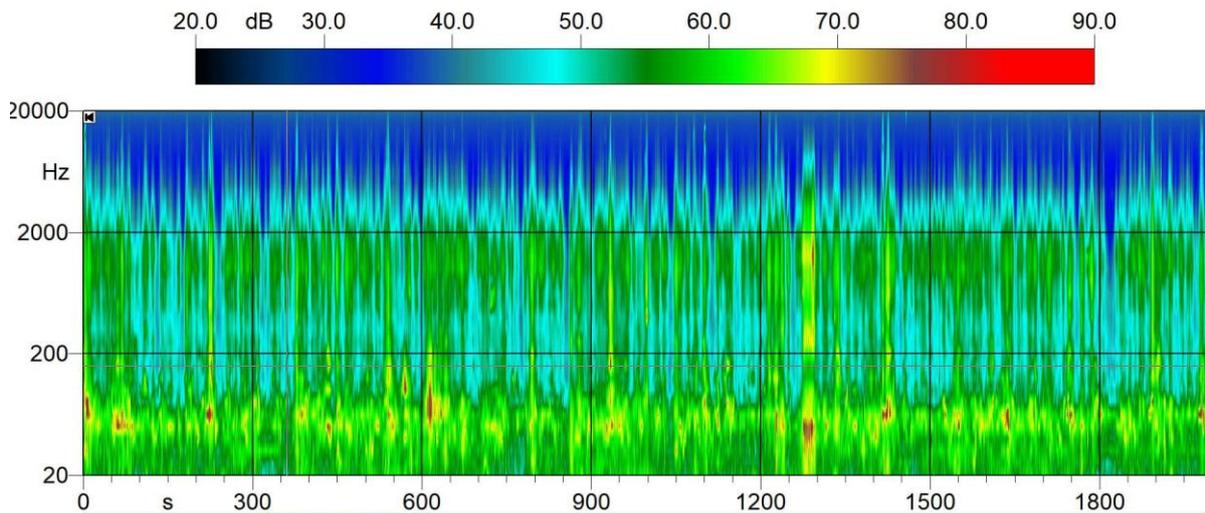


**LIVELLI STATISTICI (LAF)**

L1: 74.8 dBA	L5: 68.8 dBA
L10: 67.3 dBA	L50: 63.1 dBA
L90: 56.8 dBA	<b>L95: 54.0 dBA</b>

**$L_{Aeq} = 65.1 \pm 1.0$  dBA**

Incertezza strum. estesa con k=2 copertura 95%

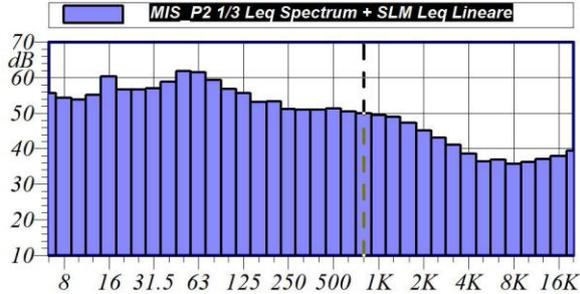
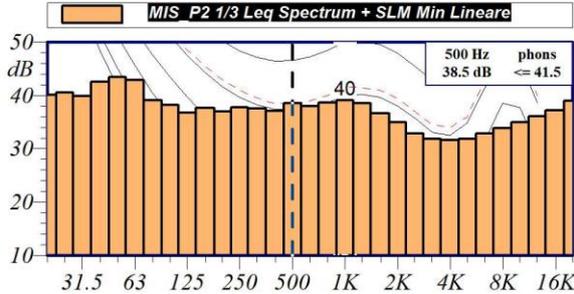


**TABELLA MARCATORI**

Nome	Inizio	Durata	Leq	SEL	Lmax
Totale	09:15:30	00:33:10.400	65.1 dBA	98.1 dBA	83.3 dBA
Senza Marcatori	09:15:30	00:32:29.500	64.4 dBA	97.3 dBA	82.7 dBA
Solo Marcatori	09:29:47	00:00:40.899	74.3 dBA	90.4 dBA	83.3 dBA
Senza Treno	09:15:30	00:32:29.500	64.4 dBA	97.3 dBA	82.7 dBA
Solo Treno	09:29:47	00:00:40.899	74.3 dBA	90.4 dBA	83.3 dBA
Treno 1	09:29:47	00:00:12.300	64.4 dBA	75.3 dBA	69.4 dBA
Treno 2	09:36:42	00:00:28.600	75.7 dBA	90.3 dBA	83.3 dBA

Nome misura: MIS\_P2  
 Località: Punto P2  
 Strumentazione: 831 0001569  
 Durata: 1801 (secondi)  
 Nome operatore: Pietro Maini  
 Data, ora misura: 06/03/2019 10:00:26  
 DESCRIZIONE: confine sud a 30 m da viale Caproni

MIS_P2 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	55.2 dB	160 Hz	53.1 dB	2000 Hz	45.1 dB
16 Hz	60.4 dB	200 Hz	53.3 dB	2500 Hz	43.1 dB
20 Hz	56.7 dB	250 Hz	51.1 dB	3150 Hz	41.1 dB
25 Hz	56.7 dB	315 Hz	50.9 dB	4000 Hz	38.5 dB
31.5 Hz	57.0 dB	400 Hz	51.0 dB	5000 Hz	36.3 dB
40 Hz	58.9 dB	500 Hz	51.3 dB	6300 Hz	36.9 dB
50 Hz	61.8 dB	630 Hz	50.5 dB	8000 Hz	35.7 dB
63 Hz	61.5 dB	800 Hz	49.9 dB	10000 Hz	36.2 dB
80 Hz	59.3 dB	1000 Hz	49.5 dB	12500 Hz	37.0 dB
100 Hz	56.8 dB	1250 Hz	49.0 dB	16000 Hz	37.8 dB
125 Hz	55.7 dB	1600 Hz	47.3 dB	20000 Hz	39.5 dB



LIVELLI STATISTICI (LAF)

L1: 68.4 dBA	L5: 64.8 dBA
L10: 62.3 dBA	L50: 54.4 dBA
L90: 50.6 dBA	<b>L95: 50.0 dBA</b>

**$L_{Aeq} = 58.4 \pm 1.0$  dBA**  
 Incertezza strum. estesa con k=2 copertura 95%

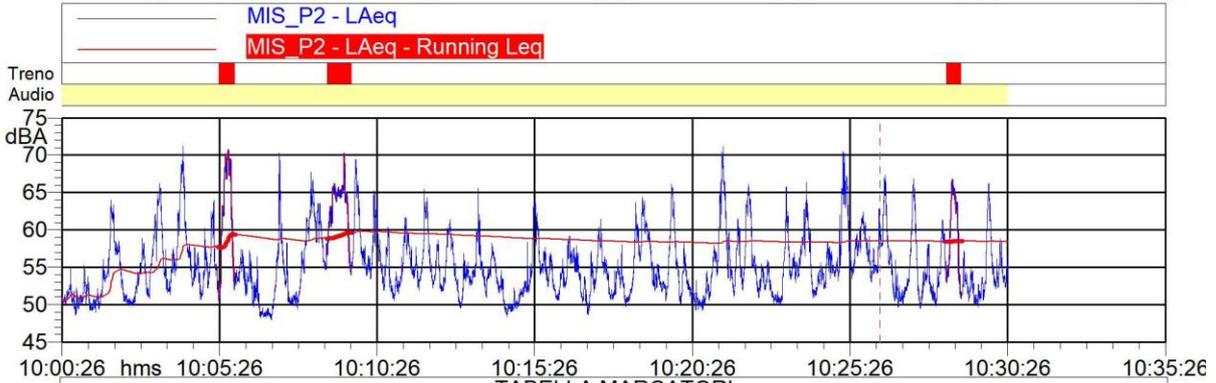
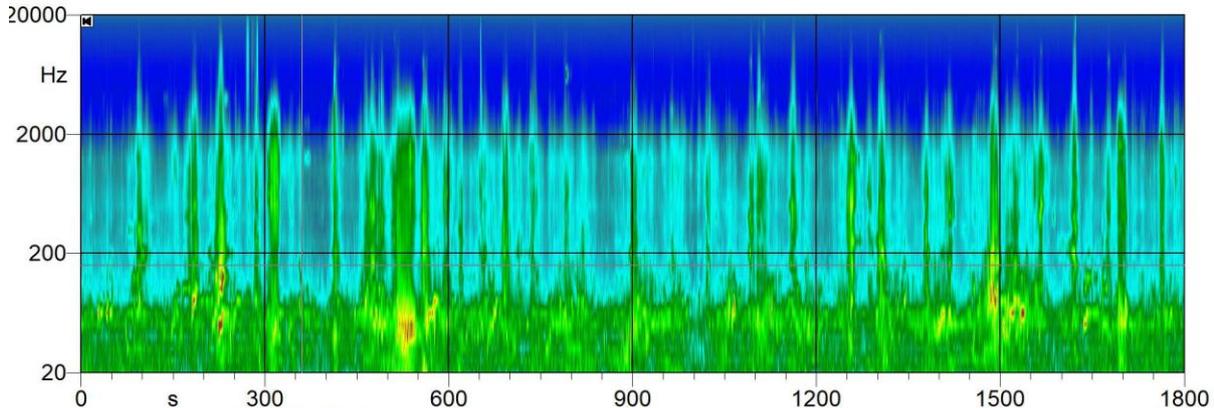
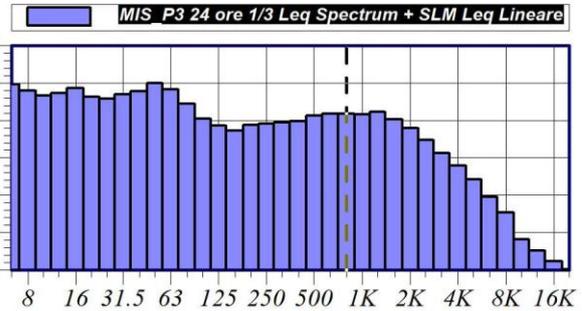
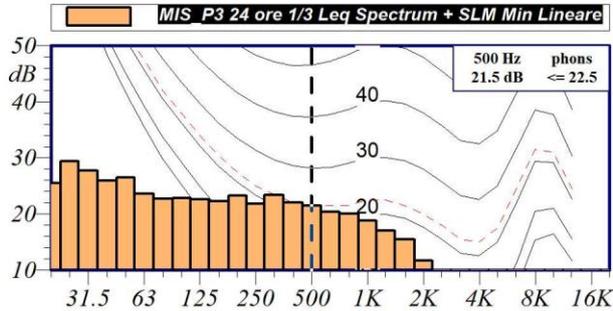


TABELLA MARCATORI

Nome	Inizio	Durata	Leq	SEL	Lmax
Totale	10:00:26	00:30:01.300	58.4 dBA	91.0 dBA	71.3 dBA
Senza Marcatori	10:00:26	00:28:15.500	57.6 dBA	89.9 dBA	71.3 dBA
Solo Marcatori	10:05:24	00:01:45.800	64.1 dBA	84.3 dBA	70.7 dBA
Senza Treno	10:00:26	00:28:15.500	57.6 dBA	89.9 dBA	71.3 dBA
Solo Treno	10:05:24	00:01:45.800	64.1 dBA	84.3 dBA	70.7 dBA
Treno 1	10:05:24	00:00:30.700	65.5 dBA	80.4 dBA	70.7 dBA
Treno 2	10:08:50	00:00:47.200	64.0 dBA	80.7 dBA	70.3 dBA
Treno 3	10:28:29	00:00:27.900	61.7 dBA	76.2 dBA	66.8 dBA

**Nome misura:** MIS\_P3 24 ore  
**Località:** Punto P2  
**Strumentazione:** 831 0001679  
**Durata:** 86886 (secondi)  
**Nome operatore:** Pietro Maini  
**Data, ora misura:** 06/03/2019 08:59:25  
**DESCRIZIONE:** Confine Nord  
 intero periodo GIORNALIERO

MIS_P3 24 ore 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare									
12.5 Hz	57.3 dB	160 Hz	47.2 dB	2000 Hz	47.9 dB				
16 Hz	58.7 dB	200 Hz	48.7 dB	2500 Hz	44.8 dB				
20 Hz	56.3 dB	250 Hz	49.1 dB	3150 Hz	41.3 dB				
25 Hz	55.9 dB	315 Hz	49.5 dB	4000 Hz	38.0 dB				
31.5 Hz	57.1 dB	400 Hz	49.9 dB	5000 Hz	34.3 dB				
40 Hz	57.8 dB	500 Hz	51.2 dB	6300 Hz	29.5 dB				
50 Hz	60.0 dB	630 Hz	51.8 dB	8000 Hz	25.3 dB				
63 Hz	58.3 dB	800 Hz	51.8 dB	10000 Hz	18.1 dB				
80 Hz	54.5 dB	1000 Hz	51.7 dB	12500 Hz	15.1 dB				
100 Hz	50.4 dB	1250 Hz	52.4 dB	16000 Hz	12.3 dB				
125 Hz	48.7 dB	1600 Hz	50.3 dB	20000 Hz	10.1 dB				

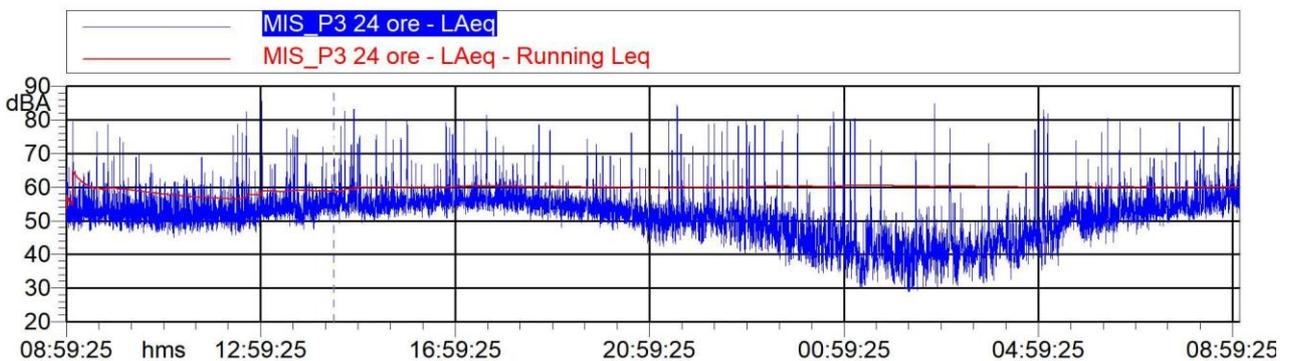
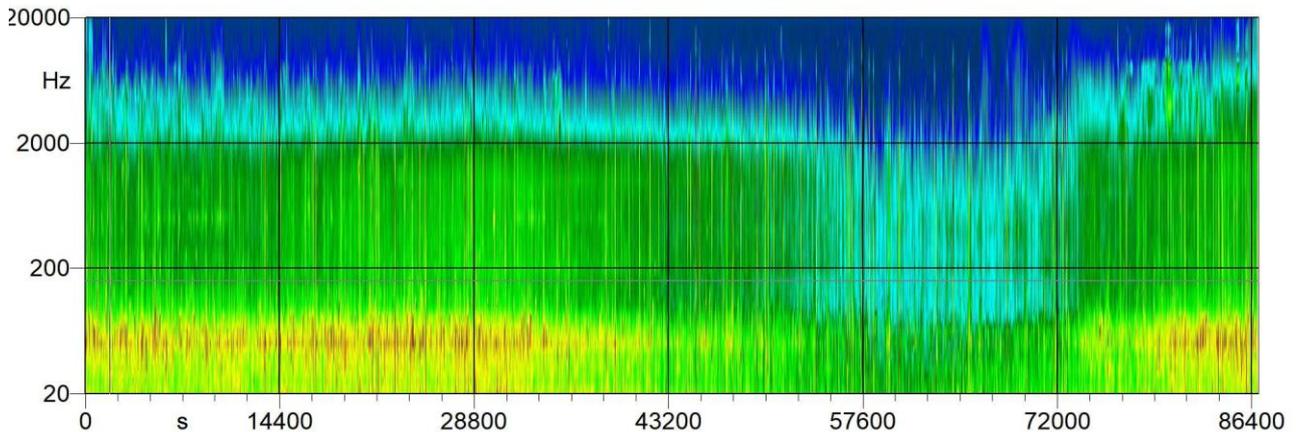


**LIVELLI STATISTICI (LAF)**

L1: 73.5 dBA	L5: 59.8 dBA
L10: 57.0 dBA	L50: 52.1 dBA
L90: 41.5 dBA	<b>L95: 38.7 dBA</b>

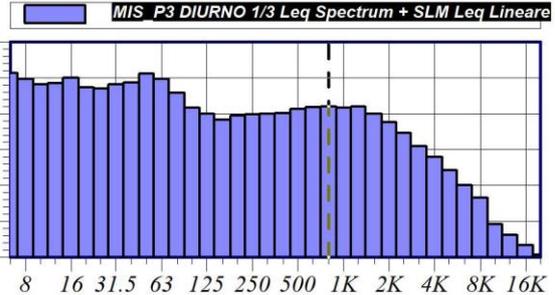
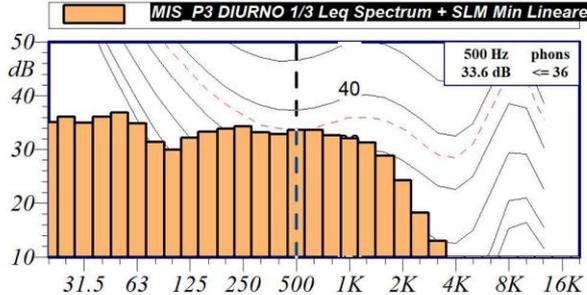
**$L_{Aeq} = 60.0 \pm 1.0$  dBA**

Incertezza strum. estesa con k=2 copertura 95%



Nome misura: **MIS\_P3 DIURNO**  
 Località: **Punto P2**  
 Strumentazione: **831 0001679**  
 Durata: **86886 (secondi)**  
 Nome operatore: **Pietro Maini**  
 Data, ora misura: **06/03/2019 08:59:25**  
 DESCRIZIONE: **Confine Nord intero periodo DIURNO**

MIS_P3 DIURNO 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	58.6 dB	160 Hz	48.3 dB	2000 Hz	47.6 dB
16 Hz	60.0 dB	200 Hz	49.5 dB	2500 Hz	44.6 dB
20 Hz	57.3 dB	250 Hz	49.7 dB	3150 Hz	41.0 dB
25 Hz	57.0 dB	315 Hz	50.0 dB	4000 Hz	37.8 dB
31.5 Hz	58.1 dB	400 Hz	50.1 dB	5000 Hz	34.3 dB
40 Hz	58.8 dB	500 Hz	51.3 dB	6300 Hz	30.0 dB
50 Hz	61.2 dB	630 Hz	51.9 dB	8000 Hz	26.5 dB
63 Hz	59.6 dB	800 Hz	51.9 dB	10000 Hz	19.2 dB
80 Hz	55.8 dB	1000 Hz	51.7 dB	12500 Hz	16.2 dB
100 Hz	51.6 dB	1250 Hz	52.0 dB	16000 Hz	13.3 dB
125 Hz	50.0 dB	1600 Hz	49.9 dB	20000 Hz	10.6 dB

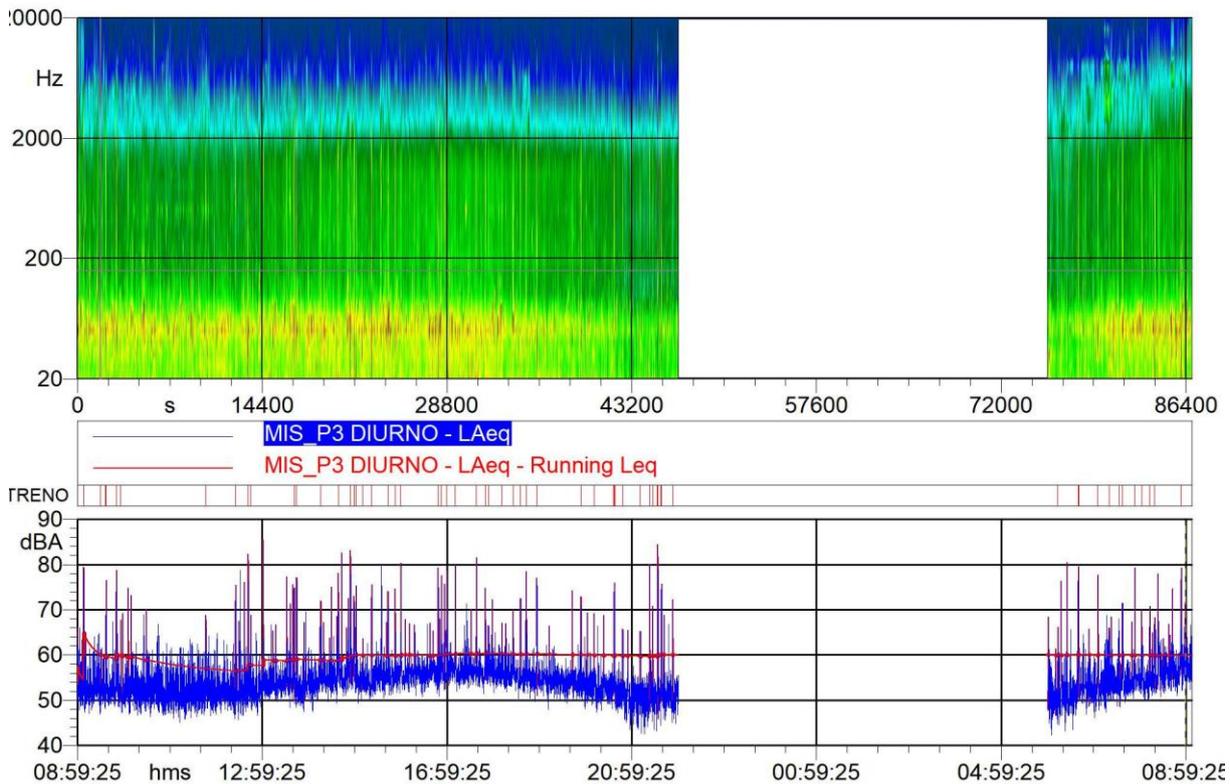


LIVELLI STATISTICI (LAF)

L1: 73.0 dBA	L5: 60.4 dBA
L10: 57.6 dBA	L50: 53.6 dBA
L90: 49.9 dBA	<b>L95: 48.9 dBA</b>

**$L_{Aeq} = 59.9 \pm 1.0$  dBA**

Incertezza strum. estesa con k=2 copertura 95%



MISURA MIS_P3 - PERIODO DIURNO individuazione dei transiti di convogli ferroviari						
Nome	Inizio	Durata	Leq	SEL	Lmax	Lmin
<b>Totale</b>	<b>08:59:25</b>	<b>16:08:06</b>	<b>59.9 dBA</b>	<b>107.5 dBA</b>	<b>85.5 dBA</b>	<b>42.3 dBA</b>
<b>Senza TRENI</b>	<b>08:59:25</b>	<b>15:15:14</b>	<b>54.4 dBA</b>	<b>101.8 dBA</b>	<b>79.7 dBA</b>	<b>42.3 dBA</b>
<b>Solo TRENI</b>	<b>09:00:20</b>	<b>00:52:51</b>	<b>71.1 dBA</b>	<b>106.1 dBA</b>	<b>85.5 dBA</b>	<b>46.6 dBA</b>

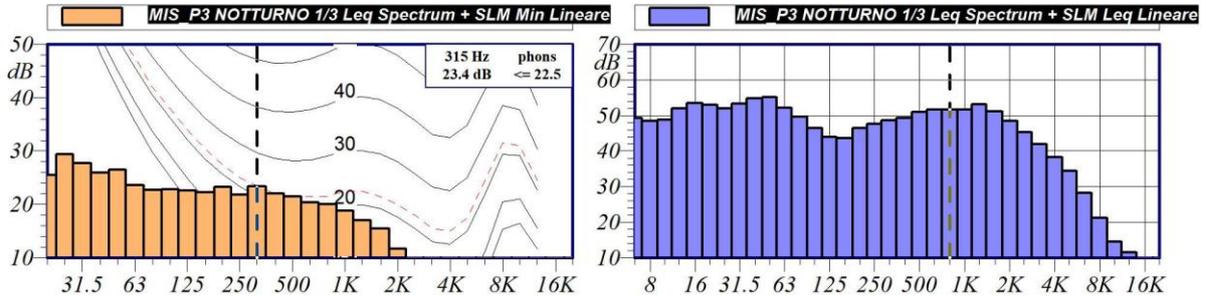
<b>MISURA MIS_P3 - PERIODO DIURNO individuazione dei transiti di convogli ferroviari</b>						
Nome	Inizio	Durata	Leq	SEL	Lmax	Lmin
TRENO 1	09:00:20	00:00:12	63.0 dBA	74.0 dBA	66.2 dBA	55.1 dBA
TRENO 2	09:07:27	00:00:37	75.8 dBA	91.5 dBA	79.4 dBA	57.6 dBA
TRENO 3	09:29:51	00:00:25	56.1 dBA	70.1 dBA	61.3 dBA	47.8 dBA
TRENO 4	09:36:03	00:00:20	60.1 dBA	73.2 dBA	66.9 dBA	51.2 dBA
TRENO 5	09:36:40	00:00:45	67.5 dBA	84.0 dBA	76.5 dBA	52.1 dBA
TRENO 6	09:50:07	00:00:38	73.3 dBA	89.1 dBA	78.7 dBA	53.7 dBA
TRENO 7	09:55:50	00:00:27	61.9 dBA	76.2 dBA	67.8 dBA	50.5 dBA
TRENO 8	09:58:19	00:00:16	64.9 dBA	77.1 dBA	69.2 dBA	52.7 dBA
TRENO 9	10:05:32	00:00:23	69.4 dBA	83.1 dBA	74.7 dBA	51.6 dBA
TRENO 10	10:09:11	00:00:32	67.1 dBA	82.2 dBA	73.2 dBA	53.4 dBA
TRENO 11	10:28:45	00:00:16	65.8 dBA	77.8 dBA	70.1 dBA	51.2 dBA
TRENO 12	11:46:19	00:00:16	65.1 dBA	77.2 dBA	68.8 dBA	53.2 dBA
TRENO 13	12:25:02	00:00:17	68.1 dBA	80.6 dBA	75.4 dBA	54.9 dBA
TRENO 14	12:29:22	00:00:12	64.0 dBA	75.0 dBA	67.4 dBA	50.3 dBA
TRENO 15	12:36:19	00:00:28	71.6 dBA	86.1 dBA	76.0 dBA	55.7 dBA
TRENO 16	12:41:17	00:00:32	77.5 dBA	92.6 dBA	82.4 dBA	56.5 dBA
TRENO 17	12:44:46	00:00:14	64.4 dBA	76.0 dBA	68.7 dBA	53.0 dBA
TRENO 18	13:00:34	00:00:36	79.1 dBA	94.7 dBA	85.5 dBA	56.4 dBA
TRENO 19	13:13:18	00:00:12	62.3 dBA	73.3 dBA	65.3 dBA	52.5 dBA
TRENO 20	13:16:57	00:00:34	64.1 dBA	79.4 dBA	66.7 dBA	55.2 dBA
TRENO 21	13:31:11	00:00:35	73.4 dBA	88.8 dBA	77.3 dBA	53.4 dBA
TRENO 22	13:35:53	00:00:13	63.4 dBA	74.5 dBA	65.8 dBA	57.6 dBA
TRENO 23	13:36:09	00:00:20	67.6 dBA	80.6 dBA	71.3 dBA	55.0 dBA
TRENO 24	13:39:16	00:00:26	71.5 dBA	85.7 dBA	75.5 dBA	55.1 dBA
TRENO 25	13:40:57	00:00:30	68.8 dBA	83.6 dBA	74.9 dBA	53.1 dBA
TRENO 26	13:44:09	00:00:32	70.5 dBA	85.6 dBA	77.1 dBA	58.6 dBA
TRENO 27	13:54:16	00:00:14	64.1 dBA	75.7 dBA	67.2 dBA	53.0 dBA
TRENO 28	14:14:32	00:00:12	62.8 dBA	73.8 dBA	66.1 dBA	54.7 dBA
TRENO 29	14:15:47	00:00:17	67.2 dBA	79.5 dBA	72.0 dBA	56.6 dBA
TRENO 30	14:19:30	00:00:09	62.9 dBA	72.7 dBA	67.2 dBA	56.4 dBA
TRENO 31	14:27:08	00:00:11	61.9 dBA	72.3 dBA	63.7 dBA	55.1 dBA
TRENO 32	14:29:23	00:00:19	68.2 dBA	81.0 dBA	75.0 dBA	54.9 dBA
TRENO 33	14:36:47	00:00:17	64.8 dBA	77.2 dBA	68.4 dBA	55.9 dBA
TRENO 34	14:38:05	00:00:42	72.4 dBA	88.7 dBA	78.1 dBA	59.3 dBA
TRENO 35	14:42:40	00:00:42	76.5 dBA	92.7 dBA	82.5 dBA	56.7 dBA
TRENO 36	14:49:07	00:00:10	62.2 dBA	72.4 dBA	66.0 dBA	55.9 dBA
TRENO 37	14:51:37	00:00:11	63.1 dBA	73.7 dBA	67.1 dBA	58.7 dBA
TRENO 38	14:53:48	00:00:45	77.5 dBA	94.0 dBA	83.1 dBA	56.1 dBA
TRENO 39	14:58:26	00:00:50	70.2 dBA	87.2 dBA	73.0 dBA	56.2 dBA
TRENO 40	15:01:21	00:00:35	72.1 dBA	87.6 dBA	75.3 dBA	55.2 dBA
TRENO 41	15:10:06	00:00:16	59.1 dBA	71.3 dBA	63.7 dBA	52.9 dBA
TRENO 42	15:21:35	00:00:35	70.3 dBA	85.8 dBA	75.5 dBA	54.8 dBA
TRENO 43	15:41:03	00:00:14	64.2 dBA	75.8 dBA	67.2 dBA	58.6 dBA
TRENO 44	15:42:52	00:00:19	67.4 dBA	80.3 dBA	74.0 dBA	59.8 dBA

<b>MISURA MIS_P3 - PERIODO DIURNO individuazione dei transiti di convogli ferroviari</b>						
Nome	Inizio	Durata	Leq	SEL	Lmax	Lmin
TRENO 45	15:52:03	00:00:32	69.7 dBA	84.8 dBA	74.7 dBA	57.0 dBA
TRENO 46	15:59:35	00:00:46	75.1 dBA	91.8 dBA	80.3 dBA	57.7 dBA
TRENO 47	16:05:18	00:00:15	64.3 dBA	76.0 dBA	67.8 dBA	57.0 dBA
TRENO 48	16:10:47	00:00:11	62.7 dBA	73.3 dBA	66.9 dBA	56.6 dBA
TRENO 49	16:17:27	00:00:14	63.9 dBA	75.4 dBA	66.7 dBA	58.4 dBA
TRENO 50	16:37:32	00:00:16	64.1 dBA	76.2 dBA	67.0 dBA	56.8 dBA
TRENO 51	16:41:30	00:00:09	62.2 dBA	72.0 dBA	65.4 dBA	57.4 dBA
TRENO 52	16:47:57	00:00:36	73.5 dBA	89.1 dBA	79.2 dBA	57.9 dBA
TRENO 53	16:50:10	00:00:13	64.2 dBA	75.4 dBA	68.0 dBA	55.1 dBA
TRENO 54	16:52:14	00:00:33	74.1 dBA	89.4 dBA	77.6 dBA	57.0 dBA
TRENO 55	16:56:11	00:00:50	72.0 dBA	89.0 dBA	75.7 dBA	57.3 dBA
TRENO 56	16:59:08	00:00:48	74.0 dBA	90.8 dBA	78.6 dBA	56.8 dBA
TRENO 57	17:00:25	00:00:15	63.8 dBA	75.5 dBA	68.9 dBA	56.8 dBA
TRENO 58	17:10:19	00:00:39	74.3 dBA	90.3 dBA	79.8 dBA	60.9 dBA
TRENO 59	17:31:06	00:00:16	65.4 dBA	77.6 dBA	70.1 dBA	57.5 dBA
TRENO 60	17:37:39	00:00:51	73.7 dBA	90.8 dBA	81.5 dBA	55.2 dBA
TRENO 61	17:49:24	00:00:19	67.5 dBA	80.4 dBA	74.7 dBA	54.4 dBA
TRENO 62	17:53:19	00:00:27	62.0 dBA	76.4 dBA	66.5 dBA	56.6 dBA
TRENO 63	17:58:36	00:00:15	66.6 dBA	78.5 dBA	72.2 dBA	56.8 dBA
TRENO 64	18:10:47	00:00:13	63.9 dBA	75.2 dBA	67.0 dBA	57.0 dBA
TRENO 65	18:15:57	00:00:13	63.7 dBA	75.0 dBA	67.0 dBA	55.1 dBA
TRENO 66	18:25:06	00:00:14	64.0 dBA	75.4 dBA	68.6 dBA	56.5 dBA
TRENO 67	18:25:32	00:00:18	65.8 dBA	78.4 dBA	70.0 dBA	58.4 dBA
TRENO 68	18:35:09	00:00:23	69.0 dBA	82.7 dBA	72.5 dBA	57.9 dBA
TRENO 69	18:41:44	00:00:14	63.5 dBA	74.9 dBA	67.5 dBA	54.3 dBA
TRENO 70	18:42:32	00:00:45	72.8 dBA	89.4 dBA	78.5 dBA	57.8 dBA
TRENO 71	18:55:56	00:00:45	72.1 dBA	88.7 dBA	77.0 dBA	54.9 dBA
TRENO 72	19:12:21	00:00:13	63.4 dBA	74.7 dBA	66.4 dBA	55.5 dBA
TRENO 73	19:42:10	00:00:39	68.7 dBA	84.6 dBA	74.2 dBA	53.3 dBA
TRENO 74	19:53:38	00:00:34	67.6 dBA	82.9 dBA	72.8 dBA	56.9 dBA
TRENO 75	20:01:45	00:00:16	65.7 dBA	77.9 dBA	69.3 dBA	56.8 dBA
TRENO 76	20:10:51	00:00:14	63.9 dBA	75.5 dBA	69.2 dBA	55.0 dBA
TRENO 77	20:23:04	00:00:35	63.8 dBA	79.3 dBA	68.7 dBA	54.1 dBA
TRENO 78	20:36:12	00:00:32	61.6 dBA	76.7 dBA	67.3 dBA	53.8 dBA
TRENO 79	20:36:53	00:00:59	68.7 dBA	86.4 dBA	76.0 dBA	50.5 dBA
TRENO 80	20:47:34	00:00:38	60.1 dBA	75.9 dBA	65.7 dBA	50.4 dBA
TRENO 81	20:54:26	00:00:26	59.9 dBA	74.0 dBA	65.5 dBA	52.2 dBA
TRENO 82	21:10:36	00:00:22	59.8 dBA	73.2 dBA	65.2 dBA	51.2 dBA
TRENO 83	21:22:37	00:00:59	72.6 dBA	90.3 dBA	80.1 dBA	48.5 dBA
TRENO 84	21:26:46	00:00:39	62.6 dBA	78.6 dBA	70.8 dBA	48.4 dBA
TRENO 85	21:32:34	00:01:30	75.8 dBA	95.3 dBA	84.4 dBA	47.5 dBA
TRENO 86	21:37:33	00:01:15	69.2 dBA	88.0 dBA	75.7 dBA	50.7 dBA
TRENO 87	21:41:37	00:00:16	64.8 dBA	76.9 dBA	68.8 dBA	54.4 dBA
TRENO 88	21:52:33	00:00:55	65.9 dBA	83.3 dBA	72.2 dBA	47.8 dBA

<b>MISURA MIS_P3 - PERIODO DIURNO individuazione dei transiti di convogli ferroviari</b>						
Nome	Inizio	Durata	Leq	SEL	Lmax	Lmin
TRENO 89	06:00:30	00:00:14	64.2 dBA	75.6 dBA	68.3 dBA	55.6 dBA
TRENO 90	06:10:04	00:00:33	56.3 dBA	71.5 dBA	61.4 dBA	46.6 dBA
TRENO 91	06:13:05	00:00:13	63.0 dBA	74.2 dBA	66.1 dBA	53.8 dBA
TRENO 92	06:17:06	00:00:33	71.8 dBA	87.0 dBA	76.3 dBA	56.8 dBA
TRENO 93	06:24:49	00:00:31	73.7 dBA	88.7 dBA	80.5 dBA	56.5 dBA
TRENO 94	06:39:40	00:01:29	71.7 dBA	91.2 dBA	79.5 dBA	50.8 dBA
TRENO 95	06:53:23	00:00:27	60.6 dBA	74.9 dBA	65.7 dBA	50.8 dBA
TRENO 96	07:04:47	00:00:58	71.4 dBA	89.0 dBA	77.6 dBA	52.2 dBA
TRENO 97	07:19:49	00:00:13	63.0 dBA	74.3 dBA	66.0 dBA	53.1 dBA
TRENO 98	07:22:18	00:00:12	64.0 dBA	74.8 dBA	68.4 dBA	54.4 dBA
TRENO 99	07:32:54	00:00:25	60.4 dBA	74.4 dBA	65.3 dBA	50.6 dBA
TRENO 100	07:36:56	00:00:33	67.5 dBA	82.7 dBA	71.5 dBA	61.6 dBA
TRENO 101	07:49:01	00:00:11	62.5 dBA	73.0 dBA	67.3 dBA	53.3 dBA
TRENO 102	07:52:54	00:00:37	73.1 dBA	88.9 dBA	79.2 dBA	58.5 dBA
TRENO 103	08:02:04	00:00:17	65.6 dBA	77.9 dBA	69.9 dBA	58.4 dBA
TRENO 104	08:12:25	00:00:15	65.7 dBA	77.6 dBA	70.7 dBA	54.8 dBA
TRENO 105	08:15:39	00:00:11	62.4 dBA	73.0 dBA	64.9 dBA	56.0 dBA
TRENO 106	08:18:37	00:00:31	64.2 dBA	79.2 dBA	68.2 dBA	56.8 dBA
TRENO 107	08:19:29	00:00:09	62.2 dBA	72.0 dBA	65.6 dBA	56.2 dBA
TRENO 108	08:22:50	00:00:36	70.5 dBA	86.0 dBA	78.0 dBA	56.5 dBA
TRENO 109	08:23:37	00:00:24	63.9 dBA	77.7 dBA	67.4 dBA	61.4 dBA
TRENO 110	08:30:24	00:00:09	61.1 dBA	70.9 dBA	63.6 dBA	54.8 dBA
TRENO 111	08:37:24	00:00:14	63.7 dBA	75.1 dBA	66.8 dBA	54.1 dBA
TRENO 112	08:38:59	00:00:12	62.4 dBA	73.4 dBA	64.4 dBA	57.4 dBA
TRENO 113	08:41:42	00:00:34	70.0 dBA	85.3 dBA	74.6 dBA	57.0 dBA
TRENO 114	08:52:46	00:00:56	71.8 dBA	89.3 dBA	79.3 dBA	59.3 dBA
TRENO 115	08:57:38	00:00:14	63.6 dBA	75.2 dBA	66.2 dBA	58.0 dBA
TRENO 116	08:58:24	00:00:12	64.8 dBA	75.8 dBA	71.7 dBA	59.9 dBA

Nome misura: MIS\_P3 NOTTURNO  
 Località: Punto P2  
 Strumentazione: 831 0001679  
 Durata: 28801 (secondi)  
 Nome operatore: Pietro Maini  
 Data, ora misura: 06/03/2019 22:00:00  
 DESCRIZIONE: Confine Nord  
 intero periodo NOTTURNO

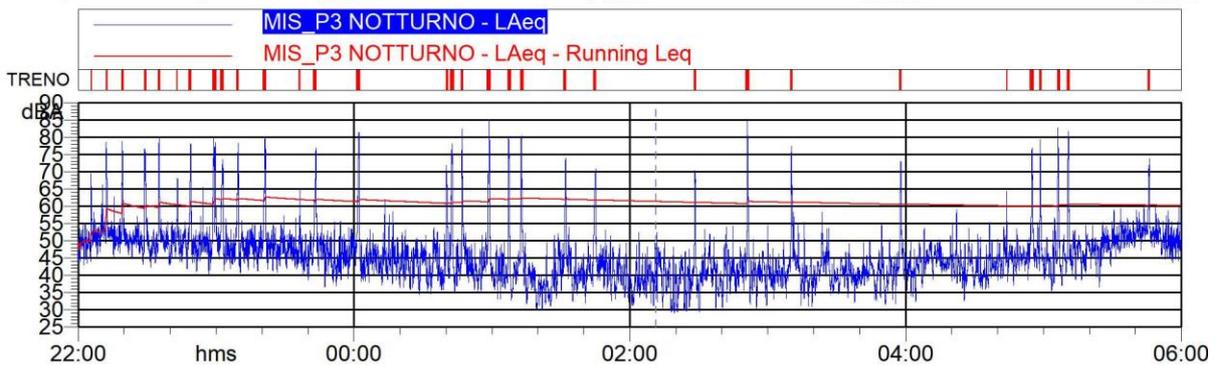
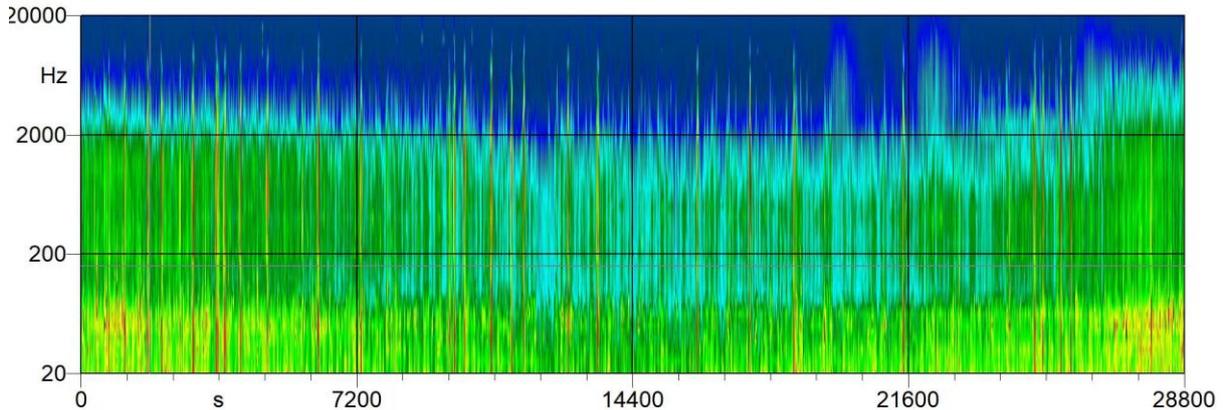
MIS_P3 NOTTURNO 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	51.9 dB	160 Hz	43.7 dB	2000 Hz	48.5 dB
16 Hz	53.5 dB	200 Hz	46.4 dB	2500 Hz	45.3 dB
20 Hz	53.0 dB	250 Hz	47.5 dB	3150 Hz	41.9 dB
25 Hz	52.0 dB	315 Hz	48.5 dB	4000 Hz	38.2 dB
31.5 Hz	53.3 dB	400 Hz	49.3 dB	5000 Hz	34.3 dB
40 Hz	54.8 dB	500 Hz	51.0 dB	6300 Hz	28.2 dB
50 Hz	55.1 dB	630 Hz	51.7 dB	8000 Hz	21.2 dB
63 Hz	52.1 dB	800 Hz	51.6 dB	10000 Hz	14.5 dB
80 Hz	49.6 dB	1000 Hz	51.6 dB	12500 Hz	11.5 dB
100 Hz	46.4 dB	1250 Hz	53.1 dB	16000 Hz	8.7 dB
125 Hz	44.0 dB	1600 Hz	51.1 dB	20000 Hz	8.9 dB



LIVELLI STATISTICI (LAF)

L1: 74.7 dBA	L5: 55.8 dBA
L10: 52.4 dBA	L50: 44.5 dBA
L90: 37.5 dBA	L95: 35.5 dBA

**$L_{Aeq} = 60.2 \pm 1.0$  dBA**  
 Incertezza strum. estesa con k=2 copertura 95%



MISURA MIS_P3 - PERIODO NOTTURNO individuazione dei transiti di convogli ferroviari						
Nome	Inizio	Durata	Leq	SEL	Lmax	Lmin
<b>Totale</b>	<b>22:00</b>	<b>08:00:00</b>	<b>60.2 dBA</b>	<b>104.8 dBA</b>	<b>85.3 dBA</b>	<b>29.0 dBA</b>
<b>Senza TRENI</b>	<b>22:00</b>	<b>07:18:56</b>	<b>47.0 dBA</b>	<b>91.2 dBA</b>	<b>65.6 dBA</b>	<b>29.0 dBA</b>
<b>Solo TRENI</b>	<b>22:05</b>	<b>00:41:04</b>	<b>70.7 dBA</b>	<b>104.6 dBA</b>	<b>85.3 dBA</b>	<b>33.5 dBA</b>

<b>MISURA MIS_P3 - PERIODO NOTTURNO individuazione dei transiti di convogli ferroviari</b>						
Nome	Inizio	Durata	Leq	SEL	Lmax	Lmin
TRENO 1	22:05	00:00:33	60.4 dBA	75.7 dBA	69.4 dBA	44.0 dBA
TRENO 2	22:10	00:00:11	61.9 dBA	72.3 dBA	66.2 dBA	52.8 dBA
TRENO 3	22:12	00:00:54	69.6 dBA	86.9 dBA	78.6 dBA	50.0 dBA
TRENO 4	22:18	00:01:03	70.6 dBA	88.6 dBA	78.8 dBA	50.6 dBA
TRENO 5	22:28	00:01:12	67.3 dBA	85.9 dBA	76.5 dBA	46.8 dBA
TRENO 6	22:34	00:01:02	71.4 dBA	89.3 dBA	80.2 dBA	49.2 dBA
TRENO 7	22:42	00:00:32	62.6 dBA	77.6 dBA	68.1 dBA	51.5 dBA
TRENO 8	22:48	00:01:08	72.0 dBA	90.4 dBA	78.2 dBA	47.5 dBA
TRENO 9	22:58	00:00:58	73.1 dBA	90.7 dBA	79.8 dBA	49.4 dBA
TRENO 10	22:59	00:01:02	69.9 dBA	87.8 dBA	78.5 dBA	51.1 dBA
TRENO 11	23:01	00:01:41	66.4 dBA	86.5 dBA	73.6 dBA	41.5 dBA
TRENO 12	23:08	00:01:11	69.7 dBA	88.3 dBA	78.3 dBA	43.8 dBA
TRENO 13	23:20	00:01:35	73.0 dBA	92.8 dBA	79.9 dBA	45.7 dBA
TRENO 14	23:35	00:00:43	56.5 dBA	72.9 dBA	65.0 dBA	43.6 dBA
TRENO 15	23:42	00:01:42	68.4 dBA	88.6 dBA	76.9 dBA	45.4 dBA
TRENO 16	00:01	00:01:54	71.6 dBA	92.2 dBA	81.5 dBA	41.2 dBA
TRENO 17	00:40	00:00:58	64.0 dBA	81.7 dBA	72.0 dBA	41.1 dBA
TRENO 18	00:41	00:01:40	69.4 dBA	89.5 dBA	78.2 dBA	36.4 dBA
TRENO 19	00:46	00:01:07	73.7 dBA	91.9 dBA	82.4 dBA	42.3 dBA
TRENO 20	00:57	00:01:50	74.9 dBA	95.3 dBA	85.3 dBA	41.0 dBA
TRENO 21	01:06	00:01:39	70.1 dBA	90.1 dBA	79.6 dBA	33.5 dBA
TRENO 22	01:12	00:01:30	71.7 dBA	91.3 dBA	80.3 dBA	40.8 dBA
TRENO 23	01:31	00:01:19	65.4 dBA	84.4 dBA	74.0 dBA	41.1 dBA
TRENO 24	01:44	00:01:28	64.1 dBA	83.6 dBA	70.9 dBA	38.5 dBA
TRENO 25	02:27	00:01:06	63.7 dBA	81.9 dBA	70.3 dBA	38.4 dBA
TRENO 26	02:50	00:01:39	74.8 dBA	94.8 dBA	84.8 dBA	36.4 dBA
TRENO 27	03:09	00:01:08	68.7 dBA	87.0 dBA	77.5 dBA	41.1 dBA
TRENO 28	03:57	00:01:14	66.1 dBA	84.8 dBA	73.0 dBA	43.0 dBA
TRENO 29	04:43	00:00:33	56.1 dBA	71.3 dBA	64.2 dBA	39.1 dBA
TRENO 30	04:54	00:01:44	67.9 dBA	88.1 dBA	77.0 dBA	44.7 dBA
TRENO 31	04:58	00:01:13	70.2 dBA	88.9 dBA	79.3 dBA	41.2 dBA
TRENO 32	05:05	00:01:14	73.3 dBA	92.0 dBA	82.9 dBA	43.9 dBA
TRENO 33	05:10	00:01:08	74.1 dBA	92.4 dBA	81.8 dBA	44.5 dBA
TRENO 34	05:45	00:01:02	66.4 dBA	84.4 dBA	73.8 dBA	52.2 dBA