

COMMITTENTE:

ROVIM SRL

Via Museo, 1 - 39100 BOLZANO

NOME COMMESSA:

COMUNE DI ROVERETO (TN)

PL06a VIA ABETONE SUD

PIANO DI RECUPERO AREA EX MARANGONI

STATO DI AVANZAMENTO COMMESSA:

DOMANDA PIANO DI LOTTIZZAZIONE IN VARIANTE

CODICE COMMESSA:

HE.17.0018

INGEGNERIA:

ing. NICOLA ZUECH

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROV. DI TRENTO

dott. ing. NICOLA ZUECH
ISCRIZIONE ALBO N. 2305

ARCHITETTURA:



OGGETTO:

RELAZIONE TECNICA PREVISIONALE DI CLIMA
ACUSTICO

SCALA:

--

NOME FILE:

3.1_RELAZIONE ACUSTICA.DWG

DATA:

FEBBRAIO 2018

TAVOLA:

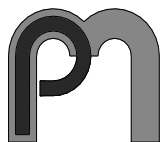
3.1

N. REV.	DATA	REVISIONE
0	28/02/2018	Emissione

ELABORATO
P. Maini

VERIFICATO
responsabile commessa N. Zuech

VALIDATO
direttore tecnico N. Zuech



Dott. ing. Pietro Maini

Via del Garda, 46 - 38068 ROVERETO (TN)

Tel – Fax 0464 480028 Cell 347 4472435

✉ pietro.maini@gmail.com

Provincia Autonoma di Trento

Comune di Rovereto

Proposta di recupero urbano per il piano di lottizzazione PL.A6a presso l'area "Ex Marangoni Meccanica"



VALUTAZIONE DI CLIMA ACUSTICO Art. 8 comma 3 Legge Quadro n.447/1995

COMMITTENTE: ROVIM SRL

Via Museo, 1

39100 BOLZANO (BZ)

Cod. Fisc. e P.I. 02953010218

00	22/02/18	1 ^a emiss.	PM	PM	PM
revisione	data	descrizione	elaborato	progettato	verificato
scala	-	n° tavola		nome file	
Commessa 18/04		-		18_04_Rovim-Clima Acustico Ex Marangoni.docx	

Tecnico Competente in Acustica:
Ing. Pietro Maini

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROV. DI TRENTO

Dott. Ing. PIETRO MAINI

ISCRIZIONE ALBO N° 1948

Sommario

Sommario	2
1. PREMESSA	4
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	5
2.1. NORMATIVA PROVINCIALE.....	5
2.2. NORMATIVA NAZIONALE.....	5
3. INQUADRAMENTO DELL'AREA	6
4. LIMITI ACUSTICI	8
5. RILIEVI FONOMETRICI	12
5.1. Strumentazione impiegata.....	12
5.2. Misurazioni eseguite.....	14
5.1. Risultati delle misure fonometriche	17
5.1.1. Punto P1	17
5.1.2. Punto P2	18
5.1.3. Punto P3.....	19
5.1.4. Punto P4	20
5.1.5. Punto P5.....	21
6. VALUTAZIONE DI CLIMA ACUSTICO.....	22
6.1. IL MODELLO DI SIMULAZIONE.....	22
6.2. STATO ATTUALE e calibrazione del modello di calcolo	24
6.3. SCENARIO STATO DI PROGETTO.....	26
6.3.1. Gli edifici residenziali di progetto	31
6.3.1. Il parco pubblico di progetto	32
6.4. POSSIBILI MITIGAZIONI ACUSTICHE	33
7. CONCLUSIONI	43
ALLEGATI	
ALLEGATO 1: SCHEDE DI MISURA	45
ALLEGATO 2: ATTESTATO DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA	54
ALLEGATO 3: CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE DI MISURA	56

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: inquadramento dell'area di studio – STATO ATTUALE	7
Figura 2: Estratto Zonizzazione Acustica del Comune di Rovereto	11
Figura 3: condizioni meteo durante i periodi di esecuzione dei rilievi fonometrici (Dati Meteotrentino. Stazione di Rovereto)	15
Figura 4: Planimetria dei punti di rilievo fonometrico (P1, P2... P5)	16
Figura 5: inquadramento dell'area di studio – Layout STATO DI PROGETTO	30

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Limiti acustici applicabili ai ricettori di progetto, secondo la zonizzazione acustica di Rovereto	9
Tabella 2: Limiti acustici per il rumore stradale, applicabili all'interno delle fasce di pertinenza acustica stradali, secondo DPR 142/2004 e regolamentazione comunale	10
Tabella 3: Strumentazione utilizzata.....	12
Tabella 4: Elenco misure fonometriche eseguite.	14
Tabella 5: Livello di emissione secondo XPS 31/133 [Leq in dBA] per le sorgenti sonore stradali	24
Tabella 6: Schema riassuntivo dei risultati di calibrazione del modello di calcolo ai punti di taratura	24
Tabella 7: Livelli di rumore da traffico veicolare e conflitti acustici sulle facciate dell'EDIFICIO A	41
Tabella 8: Livelli di rumore da traffico veicolare e conflitti acustici sulle facciate dell'EDIFICIO B	42

INDICE DELLE MAPPE ACUSTICHE

MAPPA ACUSTICA 1: STATO DI PROGETTO Livelli di rumore da traffico stradale PERIODO DIURNO (LAeq – dBA)	35
MAPPA ACUSTICA 2: STATO DI PROGETTO Livelli di rumore da traffico stradale PERIODO NOTTURNO (LAeq – dBA)	36
MAPPA ACUSTICA 3: SEZIONE VERTICALE 1:1 - STATO DI PROGETTO Livelli di rumore da traffico stradale nel PERIODO DIURNO (LAeq – dBA)	37
MAPPA ACUSTICA 4: SEZIONE VERTICALE 1:1 - STATO DI PROGETTO Livelli di rumore da traffico stradale nel PERIODO NOTTURNO (LAeq – dBA)	37
MAPPA ACUSTICA 5: SEZIONE VERTICALE 2:2 - STATO DI PROGETTO Livelli di rumore da traffico stradale nel PERIODO DIURNO (LAeq – dBA)	38
MAPPA ACUSTICA 6: SEZIONE VERTICALE 2:2 - STATO DI PROGETTO Livelli di rumore da traffico stradale nel PERIODO NOTTURNO (LAeq – dBA)	38
MAPPA ACUSTICA 7: STATO DI PROGETTO CONFLITTI ACUSTICI per il traffico stradale nel PERIODO DIURNO (LAeq – dBA)	39
MAPPA ACUSTICA 8: STATO DI PROGETTO CONFLITTI ACUSTICI per il traffico stradale nel PERIODO NOTTURNO (LAeq – dBA).....	40

1.PREMESSA

Il presente studio di clima acustico è stato effettuato su incarico della società ROVIM SRL con sede in via Museo, 1 a Bolzano (BZ) in qualità di soggetto promotore del piano di lottizzazione presso il compendio "Ex Marangoni Meccanica" nel Comune di Rovereto.

Il presente elaborato costituisce lo studio previsionale di clima acustico relativo alla lottizzazione i cui usi insediabili sono:

- **funzioni residenziali** (abitazioni/residenze/abitazioni collettive) che possono configurarsi come ricettori di progetto e per la cui "difesa" dall'inquinamento acustico si necessita di valutazione previsionale del CLIMA ACUSTICO (art. 8 comma 3 L.447/95 e art. 16 del Regolamento Acustico del Comune di Rovereto).
- **aree a verde/parco pubblico urbano** per cui si necessita di valutazione del CLIMA ACUSTICO (art. 8 comma 3 L.447/95)
- **funzioni terziarie** come commercio, pubblici esercizi, parcheggi; queste fruizioni di progetto possono essere considerate come potenziali sorgenti di inquinamento acustico (ad esempio per l'incremento del traffico generato). Pertanto, per la limitazione del possibile inquinamento acustico prodotto da tali fruizioni, dovrà essere successivamente predisposta anche la valutazione di IMPATTO ACUSTICO (art. 8 comma 4 L.447/95). Come comunicato dai referenti del Servizio Tecnico e del Territorio del Comune di Rovereto *"la valutazione di impatto acustico, dovrà essere predisposta, con modalità da concordare, quando le attività commerciali che si andranno ad insediare saranno certe"*. Pertanto, per la fase relativa al piano di lottizzazione, non è necessaria la predisposizione della valutazione previsionale di IMPATTO ACUSTICO, che sarà presentata una volta definite le attività commerciali di progetto e quindi presumibilmente prima del rilascio della Concessione Edilizia.

Gli obiettivi dello studio di clima acustico si possono sintetizzare come segue:

- Caratterizzazione del clima acustico esistente allo stato attuale (attraverso rilievi fonometrici e calibrazione di un modello di simulazione, si terrà conto dei contributi delle infrastrutture di trasporto stradali presenti nell'area di studio).
- Valutazione dei livelli acustici ai ricettori previsti dal progetto (edifici residenziali/parco pubblico), determinando se sia necessario apportare modifiche al progetto dell'opera o al territorio circostante al fine di garantire il rispetto dei limiti acustici stabiliti dalla Zonizzazione Acustica di Rovereto;
- Individuare la natura delle modifiche necessarie, con indicazione di eventuali misure di mitigazione, ovvero verificare l'impossibilità di conseguire i limiti suddetti.

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 "Ex Marangoni Meccanica" è delimitata ad est da via Abetone (SS 12), da via del Garda a sud e da via Benacense II a nord-ovest. Il lotto oggetto di intervento di riqualificazione complessivamente ricopre un'area di circa 18.100 mq.

Allo stato attuale il tessuto urbano al contorno dell'area "Ex Marangoni Meccanica" può essere classificato come di "tipo misto"; infatti vi è una prevalente destinazione residenziale, (soprattutto lungo via Benacense II) ma con presenza di una cospicua componente commerciale (lungo via del Garda). Al contorno del lotto sono presenti ben tre distributori di carburante, uno dei quali con attività di autolavaggio.

La viabilità al contorno dell'area "Ex Marangoni Meccanica" può essere classificata come segue:

- via Benacense II: viabilità locale con modesti volumi di traffico ($\approx$ 300 veicoli equivalenti nell'ora di punta)
- via Abetone (S.S.12): viabilità di interquartiere che costituisce un asse principale di collegamento nord-sud della città di Rovereto, percorso da consistenti volumi di traffico ($\approx$ 1800 veicoli equivalenti nell'ora di punta)
- via del Garda viabilità di interquartiere che collega con la zona industriale e commerciale della città. ($\approx$ 1200 veicoli equivalenti nell'ora di punta)

I dati di traffico di cui sopra sono tratti dallo "STUDIO DI IMPATTO SUL SISTEMA DEI PARCHEGGI E DELLA VIABILITÀ" redatto da ing. Bruno Gobbi Frattini (febbraio 2018) per la proposta progettuale del PL.A6.

A nord-est dell'area "Ex Marangoni Meccanica" vi è la linea ferroviaria Verona-Brennero. La distanza minima dell'asse ferroviario dal confine del comparto di lottizzazione è di almeno 450 m, pertanto, come emerso anche dei rilievi fonometrici in sito, il contributo della rumorosità dei treni risulta trascurabile rispetto a quella del traffico stradale.

Altri contributi alla rumorosità ambientale, oltre al traffico veicolare sono:

- attività presso i distributori di carburante al contorno della lottizzazione. In particolare nella stazione di servizio Q8, ubicata a nord del comparto, si svolgono anche attività di autolavaggio self service. Le sorgenti di rumore correlate all'autolavaggio (aspiratori, lance ad alta pressione) sembrano poter essere utilizzabili anche in periodo notturno.
- impianti tecnologici a servizio dell'attività commerciale LIDL. Presso il lato nord dell'attuale edificio LIDL, in corrispondenza del confine sud dell'area di lottizzazione, sono presenti i gruppi frigoriferi nel supermercato LIDL, attivi sia in periodo diurno che notturno.

In Figura 1 è rappresentato un inquadramento dell'area di studio allo stato attuale, con indicazione della posizione degli elementi sopra descritti.

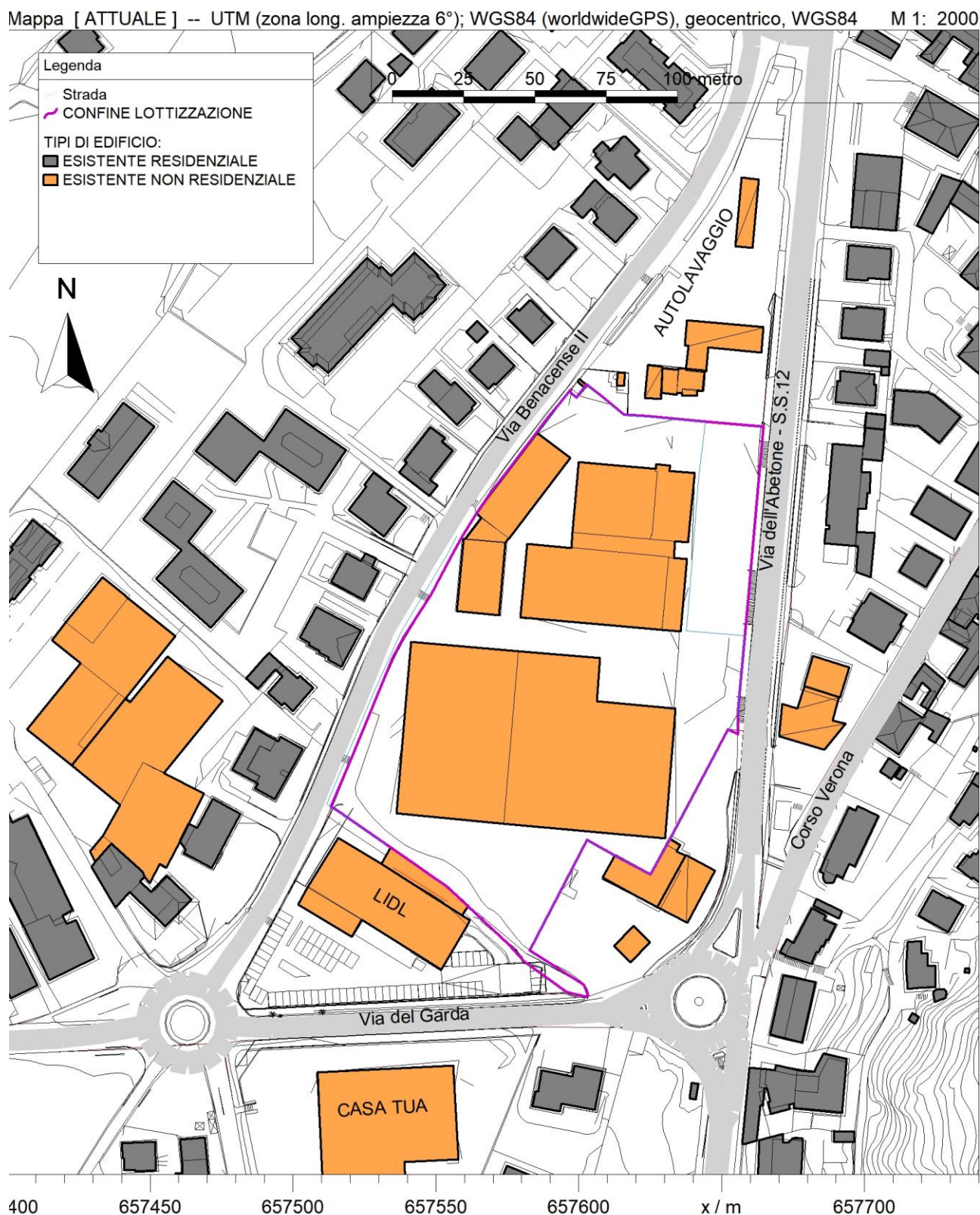


Figura 1: inquadramento dell'area di studio – STATO ATTUALE

4.LIMITI ACUSTICI

In **Errore**. L'origine riferimento non è stata trovata. 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 "ex Marangoni Meccanica", ricade interamente nella **CLASSE III** ("Aree di tipo misto"). Al confine sud dell'area di lottizzazione, le attività commerciali LIDL e CASA TUA ricadono nella **CLASSE IV** ("Aree di intensa attività umana").

I limiti di assoluti e differenziali ex D.P.C.M. 14 novembre 1997, relativi alla **CLASSE III** e quindi applicabili ai ricettori di progetto sono riportati in Tabella 1. Tutti i livelli limite citati in Tabella 1 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 è in funzione).

Valori limite di rumorosità secondo DPCM 14/11/97 per le aree in CLASSE III Leq [dB(A)]	Periodo di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
Valori limite assoluti di IMMISSIONE (tab.C art. 3)	60 dB(A)	50 dB(A)
Valori limite di EMISSIONE (tab.B art. 2)	55 dB(A)	45 dB(A)
Valori di QUALITA' (tab. D art. 7)	57 dB(A)	47 dB(A)
Valori di ATTENZIONE (art. 6)	60 dB(A) L_{eq} sull'intero periodo di riferimento diurno 70 dB(A) L_{eq} riferito all'ora di massima rumorosità	50 dB(A) L_{eq} sull'intero periodo di riferimento notturno 55 dB(A) L_{eq} riferito all'ora di massima rumorosità
Valore limite differenziale di immissione	+ 5 dB(A) Non si applica tale limite se il rumore ambientale è <50 dB(A) a finestre aperte ed è <35 dB(A) a finestre chiuse	+ 3 dB(A) 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 1: Limiti acustici applicabili ai ricettori di progetto, secondo la 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, 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", valgono 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 2, estratta dalla relazione descrittiva del vigente Piano di Classificazione Acustica di Rovereto.

Tutte le strade presenti nell'area di studio sono identificate dal Piano di Classificazione Acustica di Rovereto come strade locali (tipo F) o strade di quartiere (tipo E).

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

- via Benacense II: viabilità locale (tipo F);
- via Abetone (S.S.12) e via del Garda: viabilità di quartiere (tipo E);

Per tutte le strade sopra richiamate, le fasce di pertinenza acustica ed i valori limite per il rumore stradale sono identici e valgono: **65 dBA LAeq in periodo diurno e 55 dBA LAeq in periodo notturno, all'interno di una fascia di ampiezza pari a 30 m dal confine stradale.**

Si osserva come la vigente classificazione acustica di via Abetone (S.S.12) e via del Garda come "viabilità di quartiere" (tipo E) risulti non particolarmente coerente con l'attuale fruizione e funzione di tali assi stradali.

Infatti, nonostante la recente entrata in esercizio della nuova bretella stradale "ai Fiori", via Abetone e via del Garda rimangono tutt'ora collegamenti urbani principali per la città di Rovereto; pertanto potrebbero più realisticamente essere considerati come **viabilità di interquartiere, piuttosto che di quartiere**, alla luce anche dei consistenti volumi di traffico che li percorrono (≈ 1.800 veicoli equivalenti nell'ora di punta per via Abetone e ≈ 1.200 veicoli equivalenti nell'ora di punta lungo via del Garda).

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	Notturmo	Diurno	Notturmo
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 2: 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 i valori limite riportati in Tabella 2 si applicano all'interno delle fasce di pertinenza acustica (di ampiezza 30 m dal confine stradale), mentre al di fuori di tali fasce, valgono i valori assoluti di immissione della Tabella 1 (CLASSE III - 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 evidenzia 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.

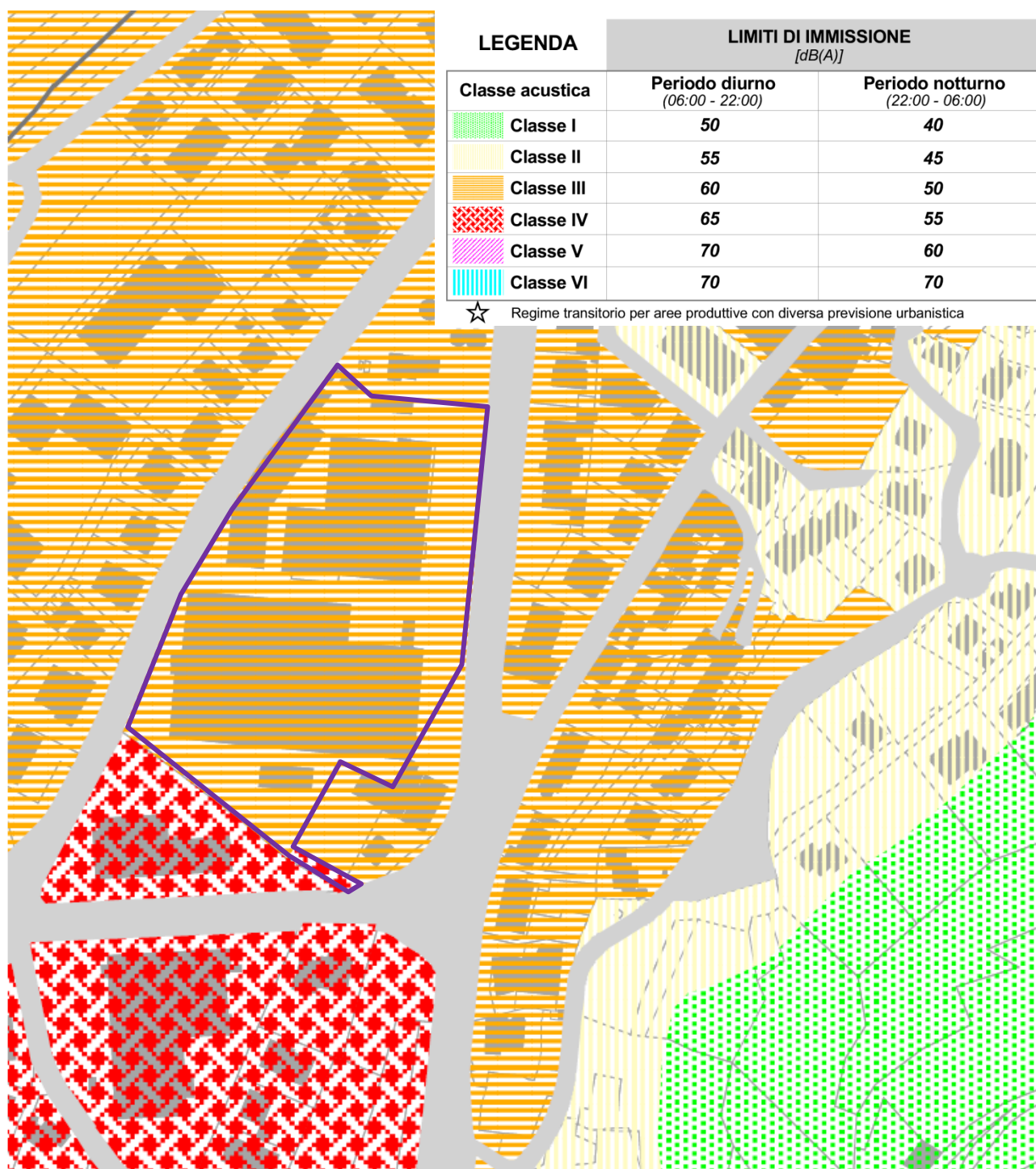


Figura 2: Estratto Zonizzazione Acustica del Comune di Rovereto

5. RILIEVI FONOMETRICI

Per il presente studio di clima acustico è stata realizzata 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.

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 3: Strumentazione utilizzata

	STRUMENTO TIPO 1	MARCA	MODELLO	N. SERIE	TARATURA (Data di emissione)
	Fonometro	Larson Davis	831	01679	12/01/2017
	Microfono	PCB Piezotronics	PCB377B02	109145	12/01/2017
	Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM 831	012479	12/01/2017
	Calibratore	Larson Davis	CAL200	6217	12/01/2017

	STRUMENTO TIPO 2	MARCA	MODELLO	N. SERIE	TARATURA (Data di emissione)
	Fonometro	Larson Davis	831	01569	12/01/2017
	Microfono	PCB Piezotronics	PCB377B02	108002	12/01/2017
	Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM 831	012145	12/01/2017
	Calibratore	Larson Davis	CAL200	6217	12/01/2017

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® 2.9 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 nessun 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 μ 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: $u_{\text{strum}} = 0,50 \text{ dBA}$ (vds UNI TS 11326)

incertezza estesa: $U_{\text{strum}} = 0,80 \text{ dBA}$ (l'incertezza estesa è calcolata dallo scarto tipo con un fattore di copertura $k = 1.645$ che, per la distribuzione normale, definisce un intervallo monolaterale con livello di fiducia del 95% - vds UNI TS 11326)

5.2. Misurazioni eseguite

Ai fini del presente studio previsionale di impatto acustico sono state realizzate 5 misure fonometriche presso altrettanti punti di misura nell'area di studio.

L'ubicazione dei punti di misura, individuati dalle sigle P1, P2, P3, P4 e P5 è riportata in Figura 4.

La Tabella 4 contiene l'elenco delle misure ed alcune informazioni relative ad esse.

Le misure sono state realizzate tra le ore 10 di mercoledì 14/02/2018 e le ore 15 di venerdì 16/02/2018. 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 al confine dell'area di lottizzazione con l'obiettivo di caratterizzare le sorgenti sonore presenti allo stato attuale, con particolare riferimento al rumore da traffico veicolare. Le misure presso i punti P1, P2 e P5 hanno avuto durata giornaliera (24 ore) ed hanno quindi permesso di determinare le emissioni sonore del traffico veicolare in transito lungo Via Abetone (Punti P1 e P5) e Via Benacense II (Punto P2), sia in periodo diurno che notturno. La misura presso il punto P2 ha avuto un'interruzione di 4 ore in periodo diurno per un problema tecnico alla strumentazione; pertanto il rilievo della rumorosità di Via Abetone è stato ripetuto eseguendo la misurazione presso il punto P5.

Le misure di breve durata nei punti P3, P4 sono state realizzate nel solo periodo diurno con lo scopo di quantificare la potenza sonora degli impianti tecnologici presenti sulla copertura del supermercato LIDL nonché delle attività dell'autolavaggio presente a nord dell'area di lottizzazione.

Punto di misura	Ubicazione	INIZIO MISURA (data ora)	Durata MISURA (ore)	NOTE
P1	Confine EST su Via Abetone - Fronte distributore	14/02/2018 10:57	24.3	Interruzione della misura per 4 ore per un problema tecnico della strumentazione
P2	Confine OVEST Via Benacense II	14/02/2018 10:39	24.3	Presenza di emissioni un cantiere in alcuni intervalli del periodo diurno
P3	Confine SUD (supermercato LIDL)	15/02/2018 11:38	0.5	Impianti sulla copertura del supermercato LIDL attivi
P4	Confine NORD (Autolavaggio)	15/02/2018 12:17	0.6	Attività nell'autolavaggio Q8
P5	Lato EST - Via Abetone - Fronte HOTEL FLORA	15/02/2018 15:17	24.0	n.n.

Tabella 4: Elenco misure fonometriche eseguite.

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

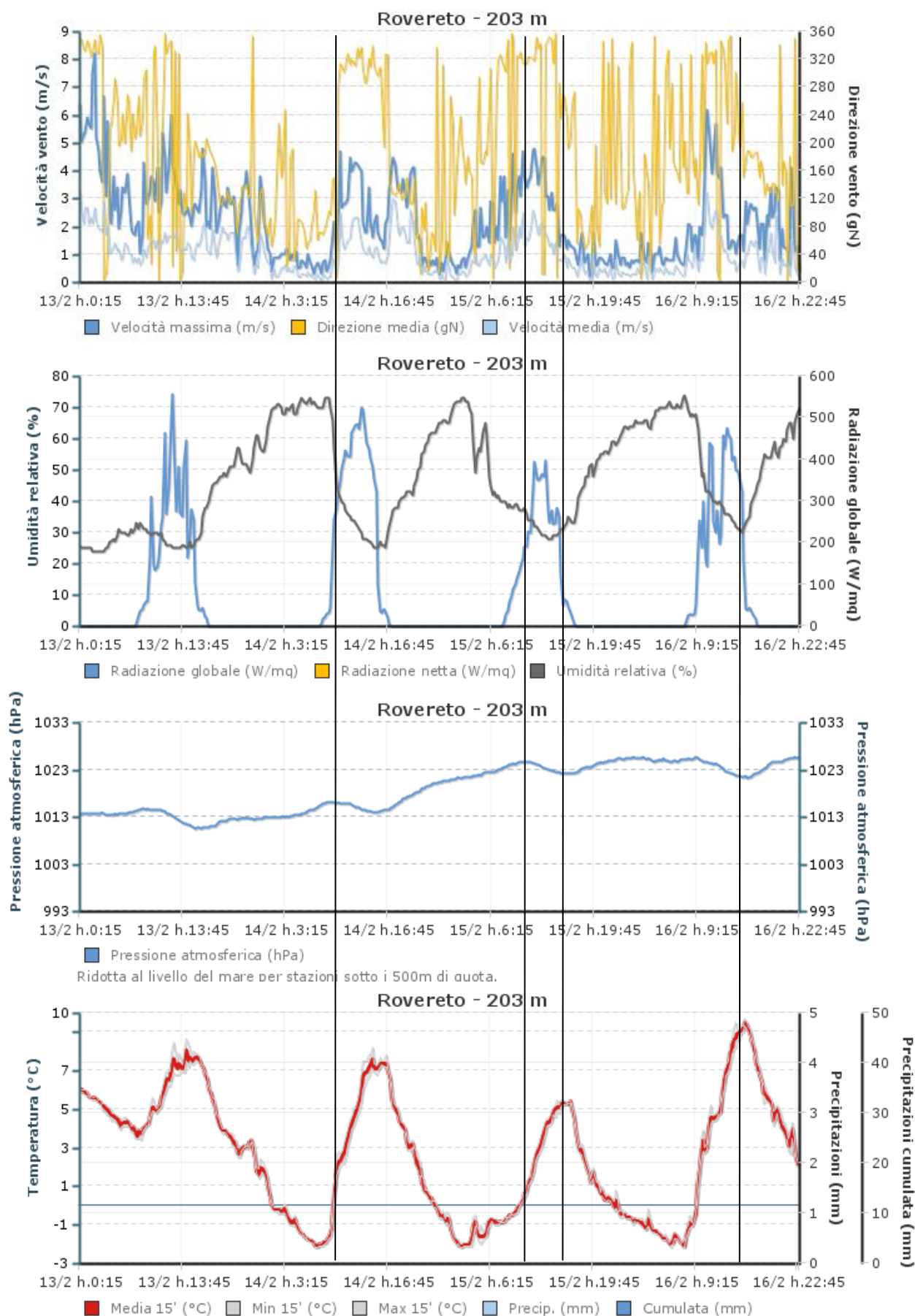


Figura 3: condizioni meteo durante i periodi di esecuzione dei rilievi fonometrici (Dati Meteotrentino. Stazione di Rovereto)

Mappa [ATTUALE] -- UTM (zona long. ampiezza 6°); WGS84 (worldwideGPS), geocentrico, WGS84 M 1: 2000

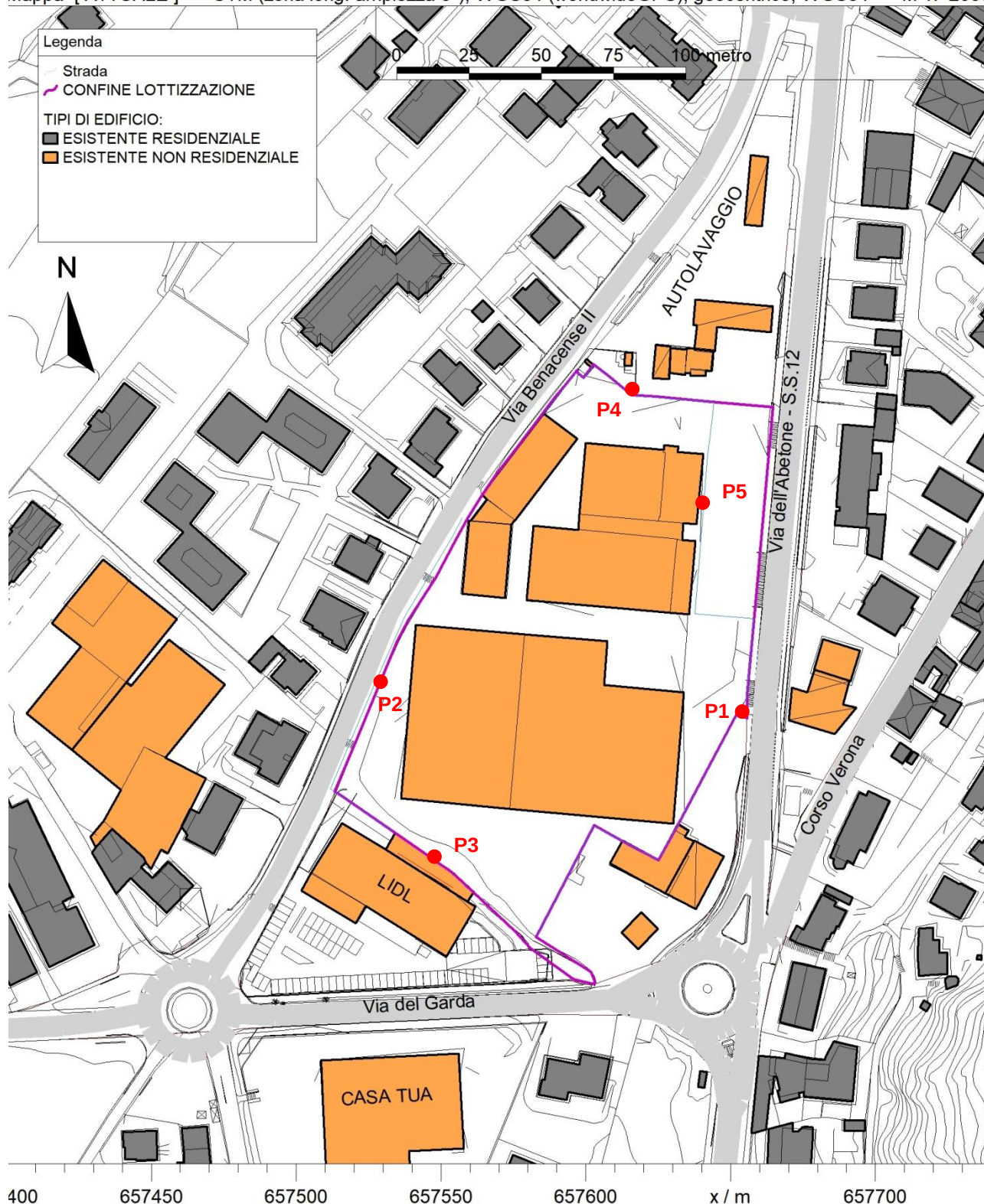
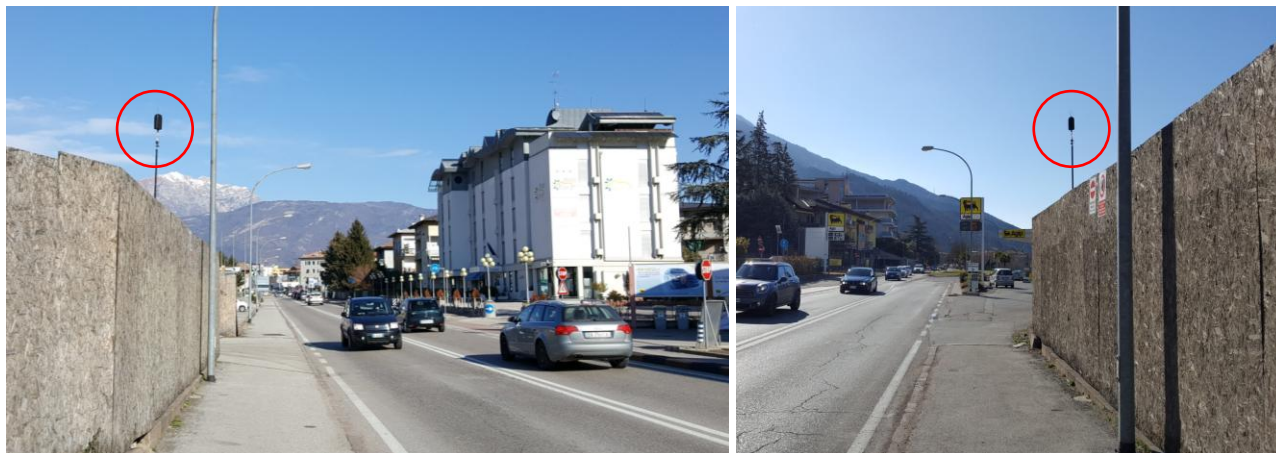


Figura 4: Planimetria dei punti di rilievo fonometrico (P1, P2... P5)

5.1. Risultati delle misure fonometriche

5.1.1. Punto P1



Ubicazione: Confine est della lottizzazione, in prossimità di Via Abetone (S.S.12)

Strumentazione: strumentazione TIPO 1

Posizione fonometro: microfono presso la recinzione in OSB dell'area "ex Marangoni"; altezza dal suolo +4 m. Altezza rispetto al piano stradale +4 m. Distanza orizzontale dal ciglio strada 2.3 m.

Sorgenti sonore: rumore stradale di Via Abetone (sorgente principale)

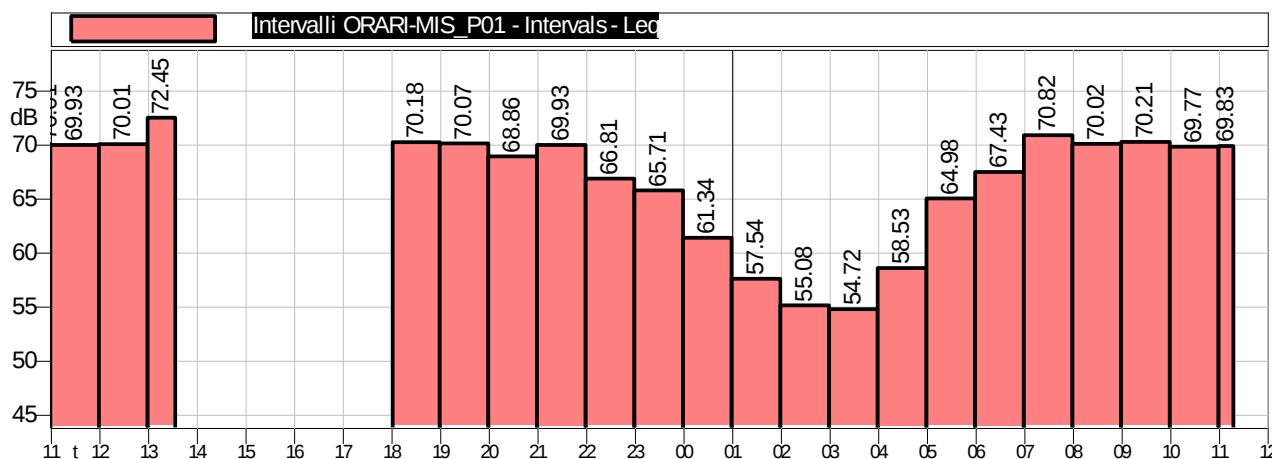
Inizio rilievo: 14/02/2018 10:57

Durata rilievo: 24,3 h

Note: A causa di un problema tecnico alla strumentazione, la misura si è interrotta dalle ore 13:34 alle ore 18:02 del 14/02. L'ora di massima rumorosità è stata riscontrata in periodo diurno dalle 7 alle 8 con un LAeq di circa **71 dBA**. Il LAeq dell'ora più quieta (dalle 3 alle 4) è risultato di **54.7 dBA** (vds. grafico a seguire)

Livelli sonori misurati:

Livelli misurati presso il PUNTO P1	Periodo Diurno (06-22)	Periodo Notturno (22-06)
Livello equivalente [dBA] LAeq _{TR}	70.0	62.7
Livello del rumore di fondo L ₉₅ [dBA]	54.4	29.2



5.1.2.

Punto P2



Ubicazione: Confine ovest della lottizzazione, in prossimità di via Benacense II

Strumentazione: strumentazione TIPO 2

Posizione fonometro: microfono presso il muro in cls dell'area "ex Marangoni"; altezza dal suolo +4 m. Altezza rispetto al piano stradale +4 m. Distanza orizzontale dal ciglio strada 0.5 m.

Sorgenti sonore: rumore stradale di via Benacense II (sorgente principale). In periodo diurno si sono riscontrate emissioni sonore da un cantiere edile nelle vicinanze. Il contributo di tali emissioni, di durata complessiva di circa 2 ore, è stato escluso dai risultati. In periodo notturno si è registrato il passaggio di 15 treni (sorgente secondaria) che però non hanno influito sul livello equivalente dell'intero periodo notturno.

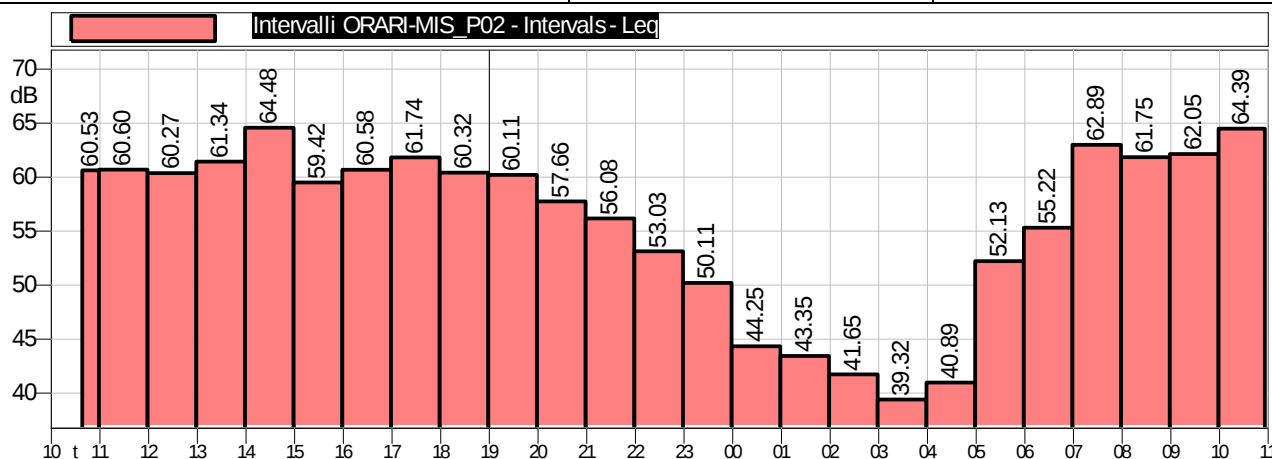
Inizio rilievo: 14/02/2018 10:39

Durata rilievo: 24,3 h

Note: L'ora di massima rumorosità è stata riscontrata in periodo diurno dalle 14 alle 15 con un LAeq di **64.5 dBA**. Il LAeq dell'ora più quieta (dalle 3 alle 4) è risultato di **39.3 dBA** (vds. grafico a seguire)

Livelli sonori misurati:

Livelli misurati presso il PUNTO P2	Periodo Diurno (06-22)	Periodo Notturno (22-06)
Livello equivalente [dBA] LAeq _{TR}	61.2 60.2 (escluso cantiere)	48.4 48.4 (esclusi i treni)
Livello del rumore di fondo L ₉₅ [dBA]	42.4	33.4



5.1.3.**Punto P3**

Ubicazione: Confine sud della lottizzazione, in prossimità del supermercato LIDL

Strumentazione: strumentazione TIPO 2

Posizione fonometro: microfono presso la recinzione dell'area "ex Marangoni"; altezza dal suolo +2.5 m. Altezza rispetto al piano degli impianti +1.5 m. Distanza orizzontale dall'edificio LIDL 5.5 m.

Sorgenti sonore: rumore degli impianti tecnologici LIDL (sorgente principale) - rumore stradale di Via Abetone – Via Benacense II (sorgente secondaria)

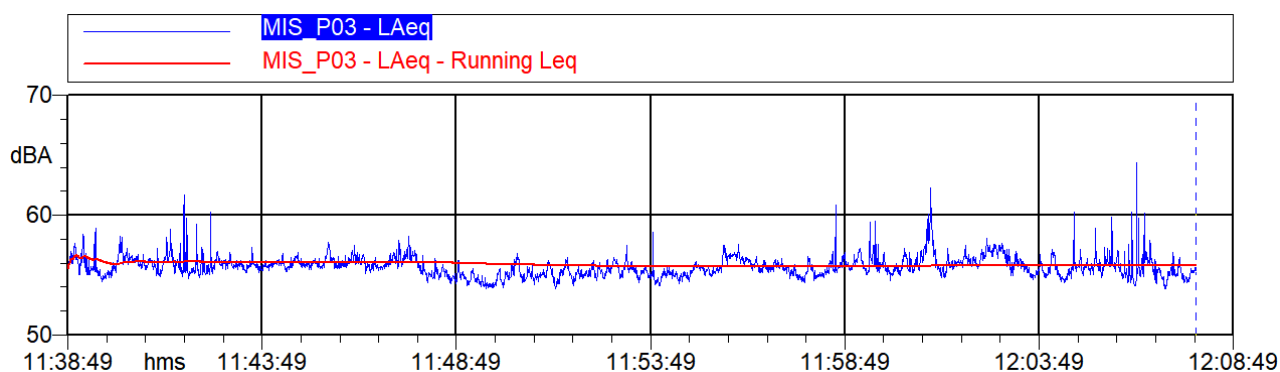
Inizio rilievo: 15/02/2018 11:38

Durata rilievo: 30 min

Note: Gli impianti LIDL sono rimasti attivi durante tutto il periodo di misura (vds. grafico a seguire). Agli stessi è attribuibile un livello di emissione pari al livello statistico L_{95} ossia **54.5 dBA**

Livelli sonori misurati:

Livelli misurati presso il PUNTO P3	Periodo Diurno	Periodo Notturno
Livello equivalente [dBA] $LA_{eq\ TM}$	55.8	-
Livello del rumore di fondo L_{95} [dBA]	54.5	-



5.1.4.**Punto P4**

Ubicazione: Confine nord della lottizzazione, in prossimità del distributore di carburanti Q8 con autolavaggio self service

Strumentazione: strumentazione TIPO 2

Posizione fonometro: microfono presso il muro di cinta dell'area "ex Marangoni"; altezza dal suolo +4 m. Distanza minima dalle postazioni dell'autolavaggio (aspiratori) pari a circa 30 m.

Sorgenti sonore: rumore stradale di Via Abetone – Via Benacense II (sorgente principale)
rumore degli impianti dell'autolavaggio (aspiratori) - (sorgente secondaria)

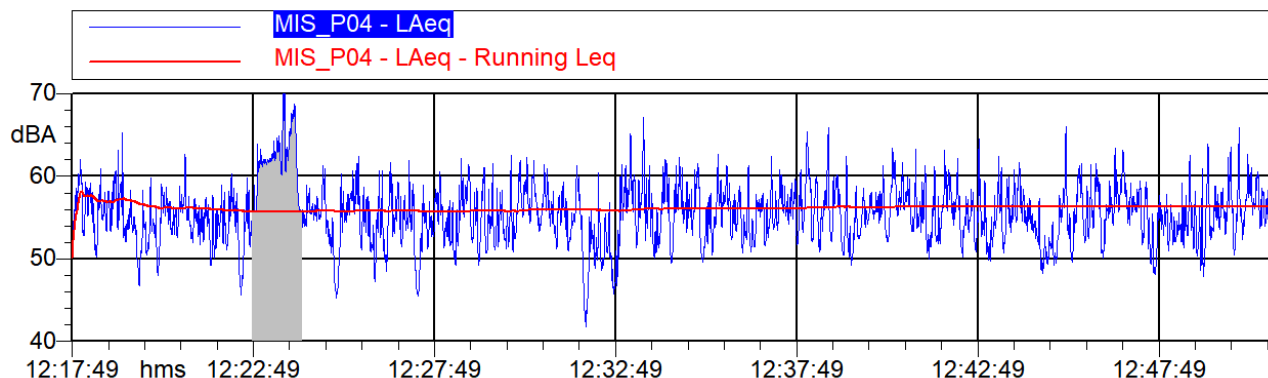
Inizio rilievo: 15/02/2018 12:17

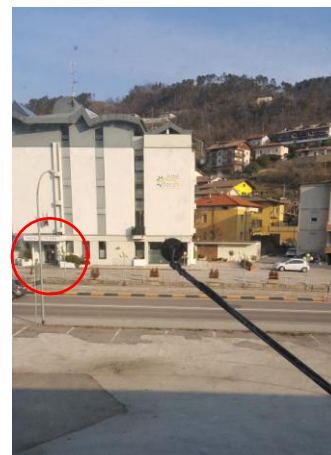
Durata rilievo: 34 min

Note: Durante tutto il periodo di misura vi è stato l'utilizzo degli aspiratori dell'autolavaggio (fino a 4 postazioni in contemporanea) tuttavia tale contributo emissivo è apparso secondario rispetto al traffico stradale. E' stato escluso dai risultati il periodo in cui un mezzo pesante ha stazionato a motore acceso presso il microfono (vds. grafico a seguire).

Livelli sonori misurati:

Livelli misurati presso il PUNTO P4	Periodo Diurno	Periodo Notturmo
Livello equivalente [dBA] LAeq _{TM}	56.4	-
Livello del rumore di fondo L ₉₅ [dBA]	50.3	-



5.1.5.**Punto P5**

Ubicazione: Lato est della lottizzazione, in prossimità di Via Abetone (S.S.12) all'altezza dell'Hotel Flora

Strumentazione: strumentazione TIPO 2

Posizione fonometro: microfono presso la facciata dell'ex palazzina uffici Marangoni; altezza dal suolo +5 m. Altezza rispetto al piano stradale +5 m. Distanza orizzontale dal ciglio strada 24 m.

Sorgenti sonore: rumore stradale di Via Abetone (sorgente principale)

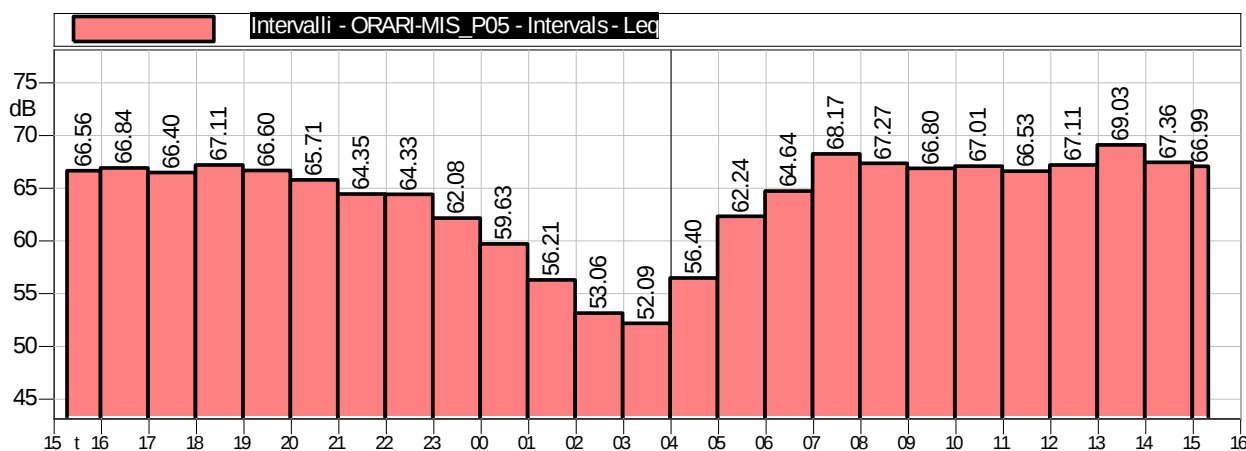
Inizio rilievo: 15/02/2018 15:17

Durata rilievo: 24 h

Note: L'ora di massima rumorosità è stata riscontrata in periodo diurno dalle 13 alle 14 con un LAeq di circa **69 dBA**. Il LAeq dell'ora più quieta (dalle 3 alle 4) è risultato di **52.1 dBA** (vds. grafico a seguire)

Livelli sonori misurati:

Livelli misurati presso il PUNTO P1	Periodo Diurno (06-22)	Periodo Notturno (22-06)
Livello equivalente [dBA] LAeq _{TR}	66.9	60.1
Livello del rumore di fondo L ₉₅ [dBA]	56.1	31.5



6. VALUTAZIONE DI CLIMA ACUSTICO

Per la valutazione del clima acustico nello scenario futuro (ossia presso i ricettori previsti dal progetto di riqualificazione urbana) ci si è avvalsi di uno strumento di calcolo numerico descritto a seguire.

6.1. 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	rigido		
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	1		
temperatura /°	15		
umidità relativa /%	70		
Meteorologia	Giorno	Sera	Notte
(influenza meteo locale)	Meteo Rovereto	Meteo Rovereto	Meteo Rovereto

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"	Si	
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	

6.2. STATO ATTUALE e calibrazione del modello di calcolo

Il modello di simulazione è stato impostato su uno scenario corrispondente allo STATO ATTUALE (febbraio 2018) 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.

La determinazione della potenza sonora delle sorgenti di rumore di tipo stradale è stata eseguita sullo scenario corrispondente allo STATO ATTUALE con il metodo di "taratura inversa". Infatti non sono note nel dettaglio le caratteristiche del traffico veicolare che percorre la viabilità al contorno: in termini di flussi veicolari medi diurni e notturni, composizione del traffico, velocità medie di percorrenza dei veicoli.

Per questo motivo i livelli emissivi del traffico veicolare su via Abetone e via Benacense II sono stati determinati, sia per il periodo diurno che notturno, in modo tale che il modello di simulazione, restituisse i livelli sonori il più possibile aderenti a quelli effettivamente misurati corrispondenza dei punti P1, P2 e P5, in cui sono stati effettuati i rilievi fonometrici. I valori calcolati dal modello sono quindi iterativamente confrontati con i valori effettivamente misurati in sito negli stessi punti, fino al pervenire ad un livello di accuratezza ottimizzato e ritenuto soddisfacente.

A seguito del procedimento appena descritto sono stati determinati i livelli di emissione (secondo XPS 31/133) per le sorgenti sonore stradali, i cui valori sono riportati in Tabella 5.

Sorgente sonora di tipo stradale	Livello di emissione secondo XPS 31/133 [Leq in dBA]	
	Periodo diurno	Periodo notturno
Via Abetone	62.2	54.8
Via Benacense II	52.0	38.0
Via del Garda	59.8	52.8

Tabella 5: Livello di emissione secondo XPS 31/133 [Leq in dBA] per le sorgenti sonore stradali

Di seguito in Tabella 6 sono riportate le differenze tra valori dei livelli equivalenti stimati con il modello matematico ed i valori misurati: tali differenze risultano sempre inferiori a 3 dBA. Nei punti di calibrazione delle sorgenti stradali P1, P2 e P5 le differenze risultano sempre inferiori a 0.7 dBA e lo scarto quadratico medio risulta pari a circa 0.5 dBA.

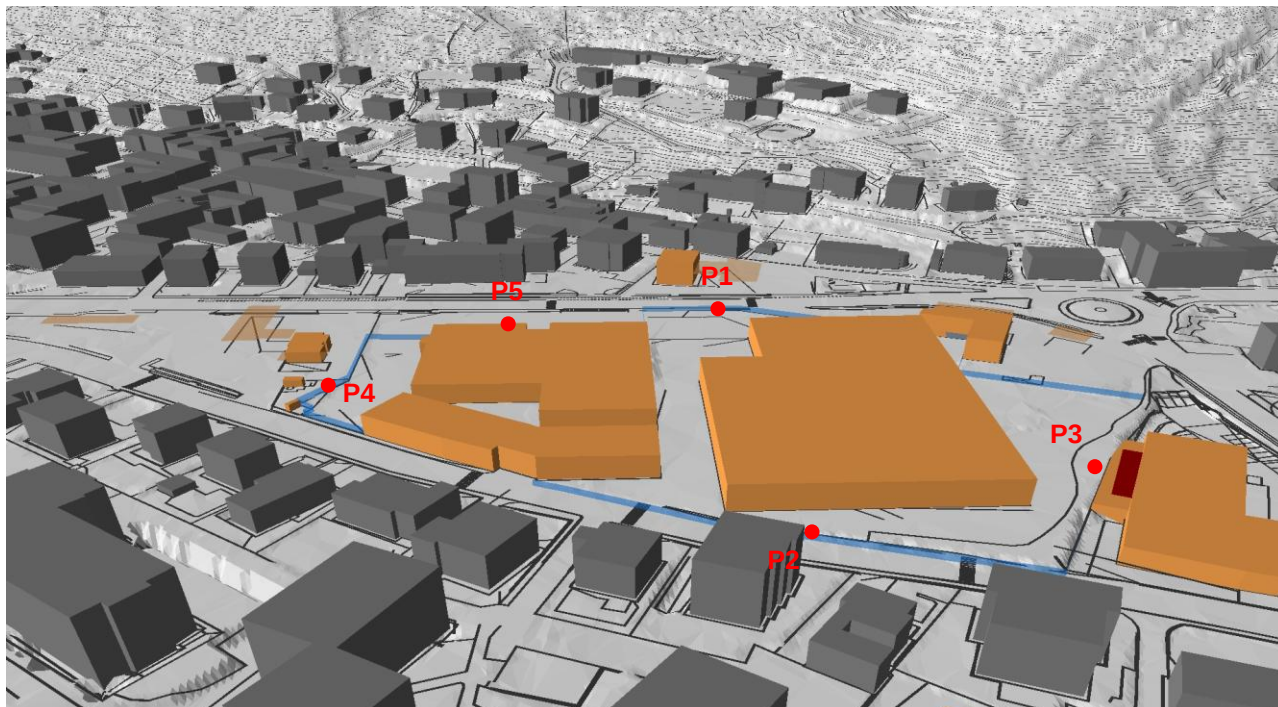
Tali differenze sono accettabili, considerando l'elevata variabilità dei livelli acustici e dei dati di input nei punti considerati, sia in termini spaziali, sia in termini temporali. La precisione dei risultati del modello, è peraltro comparabile con gli stessi errori di misura fonometrica, che sono dell'ordine di 0,5-1,0 dB. 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 6: Schema riassuntivo dei risultati di calibrazione del modello di calcolo ai punti di taratura

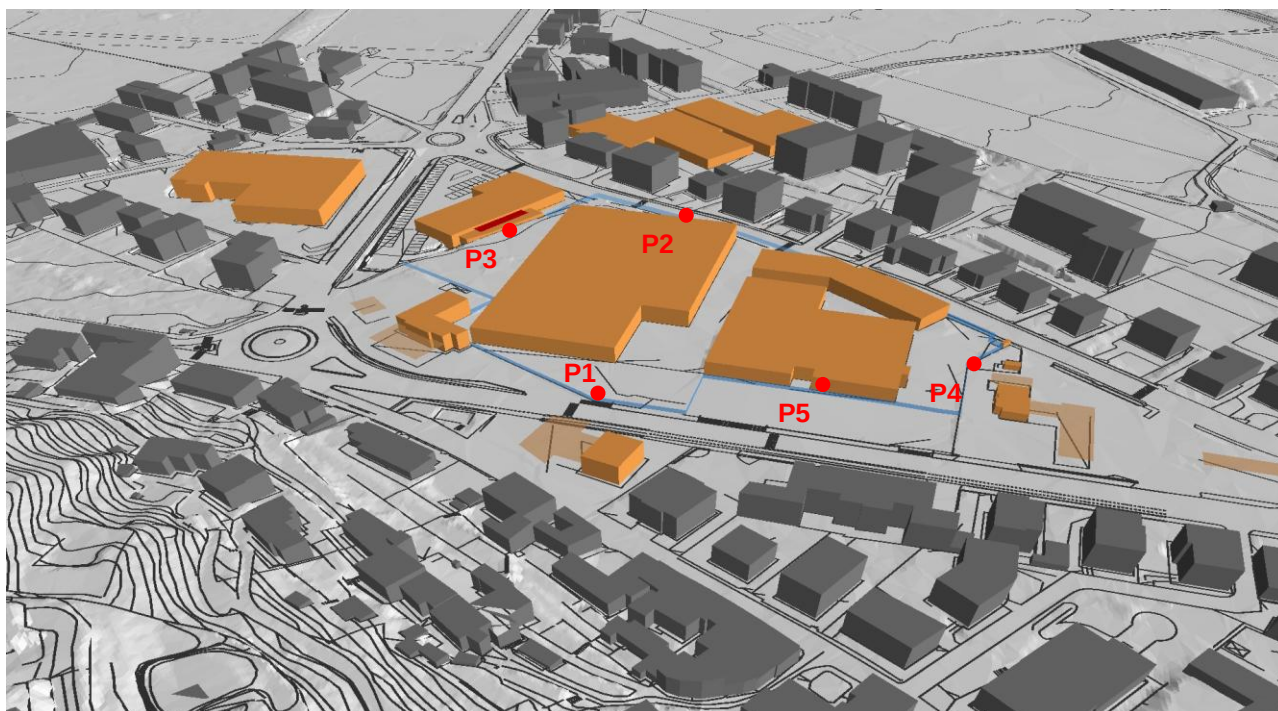
Misura/Punto di calibrazione	LAeq MISURATO dBA	LAeq CALCOLATO dBA	DIFFERENZA dBA
P1 diurno	70.0	70.6	+0.6
P1 notturno	62.7	63.4	+0.6
P2 diurno	60.2	60.4	+0.2



Misura/Punto di calibrazione	LAeq MISURATO dBA	LAeq CALCOLATO dBA	DIFFERENZA dBA
P2 notturno	48.4	49.1	+0.7
P3	55.8	58.6	+2.8
P4	56.4	59.1	+2.7
P5 diurno	66.9	66.4	-0.5
P5 notturno	60.1	59.4	-0.7



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 EST con indicazione della posizione dei punti di taratura/calibrazione del modello

6.3. **SCENARIO STATO DI PROGETTO**

Lo scenario di progetto prevede la realizzazione di:

- **Due edifici con funzioni residenziali** (abitazioni/residenze/social housing) che si configurano come ricettori di progetto e che sono principale oggetto della presente valutazione del CLIMA ACUSTICO. I due edifici residenziali sono denominati Edificio A ed Edificio B e si sviluppano il primo su 9 livelli fuori terra ed il secondo su 5 livelli. L'edificio B ricade all'interno della fascia di pertinenza acustica stradale di Via Benacense II, i cui limiti valgono 65 dBA diurni e 55 dBA notturni. L'edificio A dista più di 30 m dalle strade esistenti, pertanto, con la sola eccezione della facciata ovest, non ricade all'interno delle fasce di pertinenza acustica stradali. All'edificio A si applicano i limiti assoluti di immissione della CLASSE ACUSTICA III che valgono 60 dBA diurni e 50 dBA notturni. Si nota quindi come l'edificio A, pur essendo più arretrato dagli assi viari esistenti è soggetto a limiti di 5 dBA più restrittivi rispetto all'Edificio B.
- **Aree a verde/parco pubblico urbano** della superficie di circa 4800 m². L'area a verde di progetto si situa nella parte Sud-Est del comparto, andando ad interessare anche parte della copertura di un edificio commerciale di progetto. Anche l'area adibita a parco pubblico si configura con un ricettore di progetto, che necessita di valutazione del CLIMA ACUSTICO. La maggior parte dell'area a parco pubblico si situa ad una distanza maggiore di 30 m dalle strade esistenti pertanto è all'esterno delle fasce stradali. A tali superfici a verde si applicano i limiti assoluti di immissione della CLASSE III che valgono 60 dBA diurni e 50 dBA notturni.
- **Edifici e standard per funzioni terziarie.** La proposta progettuale contiene tre edifici ad uso commerciale. Le strutture commerciali principali si situano nella parte Nord ed Est del lotto, verso via Abetone, con due fabbricati, uno dei quali dotato di giardino pensile sulla copertura (adibito a verde pubblico). Si prevede inoltre, nella parte sud del lotto, una terza area commerciale in ampliamento del supermercato LIDL, già esistente. Oltre ai fabbricati a destinazione commerciale, la lottizzazione prevede la realizzazione i relativi parcheggi; queste fruizioni di progetto possono essere considerate come potenziali sorgenti di inquinamento acustico (ad esempio per l'incremento del traffico generato). Come già anticipato in premessa la valutazione di IMPATTO ACUSTICO della componente commerciale, sarà predisposta, con modalità da concordare con il Comune di Rovereto, quando le attività commerciali che si andranno ad insediare saranno certe. Pertanto, il presente elaborato, non contiene la valutazione previsionale di IMPATTO ACUSTICO della componente commerciale di progetto, che sarà presentata una volta definite le attività commerciali e quindi presumibilmente prima del rilascio della Concessione Edilizia.

Il layout di progetto della proposta di recupero urbano dell'area "ex Marangoni Meccanica" è rappresentato in Figura 5 e nelle viste 3D seguenti.

Il modello di simulazione del rumore descritto nei precedenti paragrafi è stato applicato allo stato di progetto, con il quale si definisce la situazione dell'area oggetto dello studio nello scenario con gli edifici e le aree a verde pubblico sopra descritte.

Per quanto riguarda l'emissione di rumore da traffico veicolare sono state utilizzate le stesse sorgenti calibrate sullo STATO ATTUALE.

Nella modellazione acustica dello STATO DI PROGETTO non sono state considerate ulteriori sorgenti di rumore né impatti acustici, diretti o indiretti, attribuibili alle attività commerciali.

I risultati delle simulazioni acustiche 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.

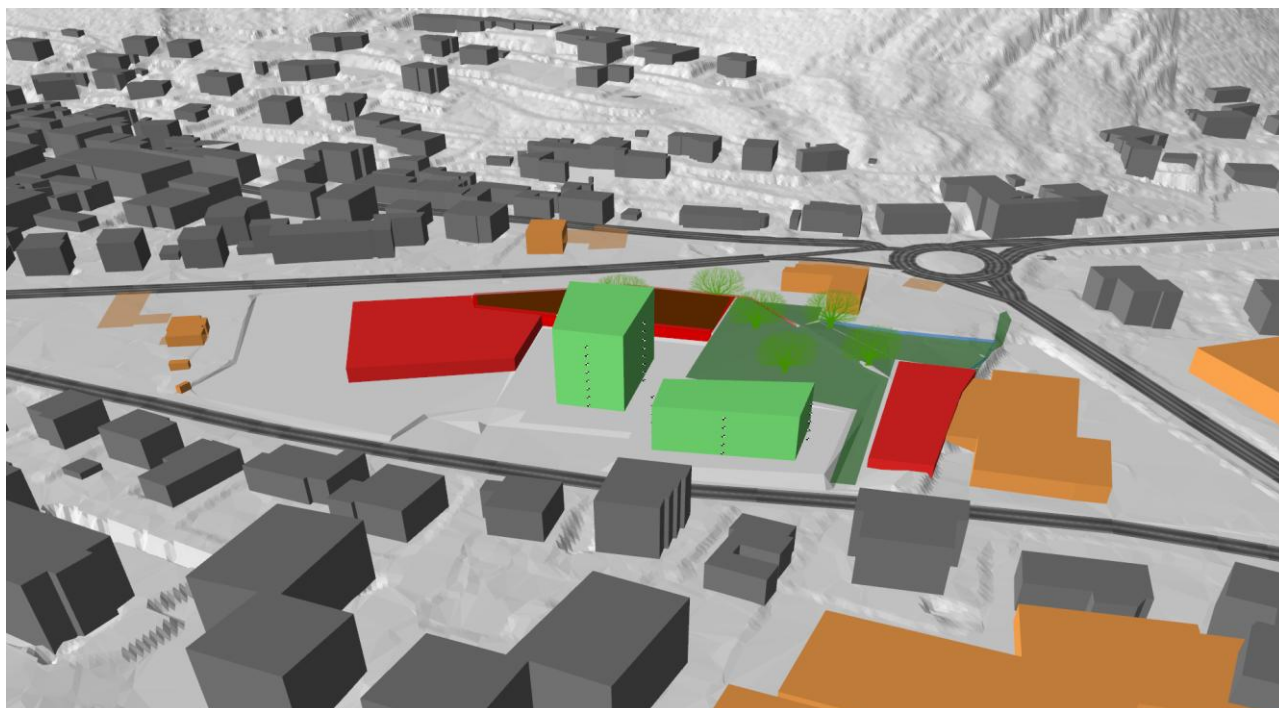
Le mappe acustiche rappresentano, con diverse gradazioni di colore, i livelli equivalenti del rumore da traffico stradale nell'area di studio, nel periodo di riferimento diurno e notturno. Le mappature "orizzontali" sono state calcolate ad un'altezza di 2 m relativa al terreno e quindi rendono evidente la variabilità del clima acustico al "suolo" nelle varie zone dell'area di lottizzazione.

Le mappature "verticali" sono state calcolate presso due sezioni verticali (denominate Sezione 1:1 e Sezione 2:2) e permettono di evidenziare la variabilità del clima acustico ai differenti piani degli edifici residenziali di progetto.

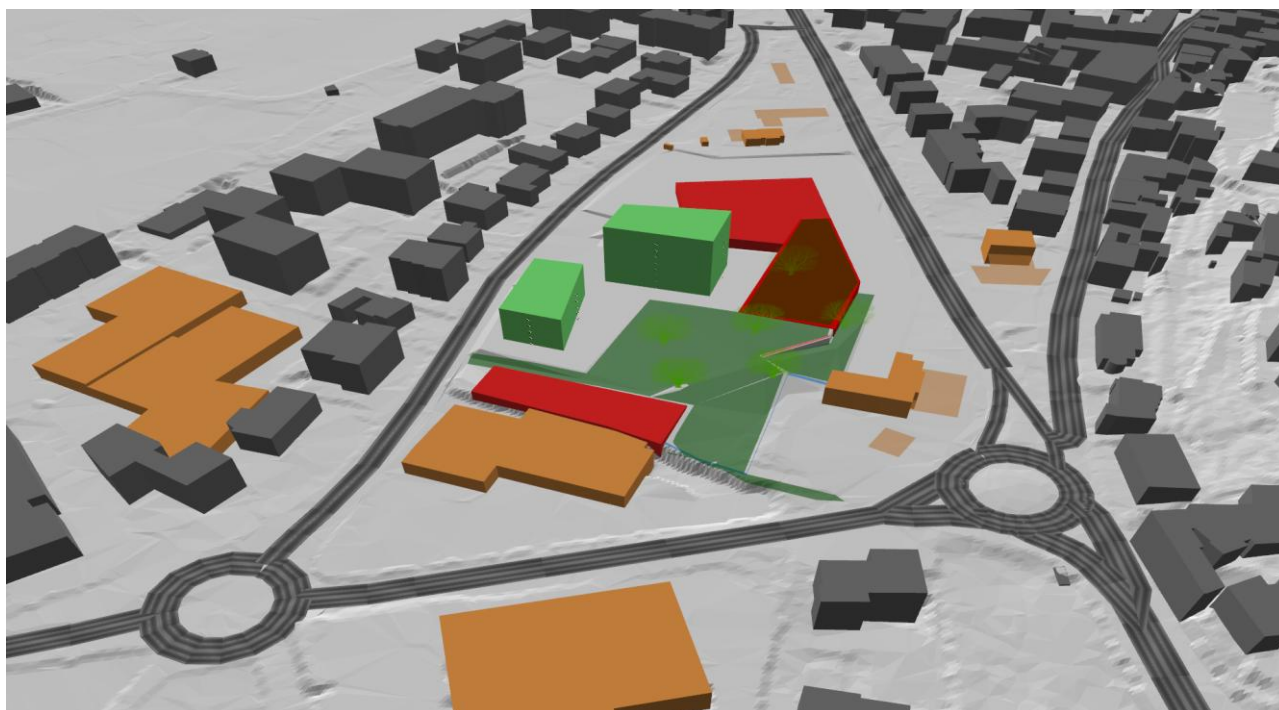
Le mappature acustiche elaborate per lo STATO DI PROGETTO e riportate a seguire sono:

- MAPPA ACUSTICA 1: Livelli di rumore da traffico stradale PERIODO DIURNO
- MAPPA ACUSTICA 2: Livelli di rumore da traffico stradale PERIODO NOTTURNO
- MAPPA ACUSTICA 3: SEZ. VERTICALE 1:1 - Livelli di rumore da traffico stradale PERIODO DIURNO
- MAPPA ACUSTICA 4: SEZ. VERTICALE 1:1 - Livelli di rumore da traffico stradale PERIODO NOTTURNO
- MAPPA ACUSTICA 5: SEZ. VERTICALE 2:2 - Livelli di rumore da traffico stradale PERIODO DIURNO
- MAPPA ACUSTICA 6: SEZ. VERTICALE 2:2 - Livelli di rumore da traffico stradale PERIODO NOTTURNO
- MAPPA ACUSTICA 7: CONFLITTI ACUSTICI per il traffico stradale nel PERIODO DIURNO
- MAPPA ACUSTICA 8: CONFLITTI ACUSTICI per il traffico stradale nel PERIODO NOTTURNO

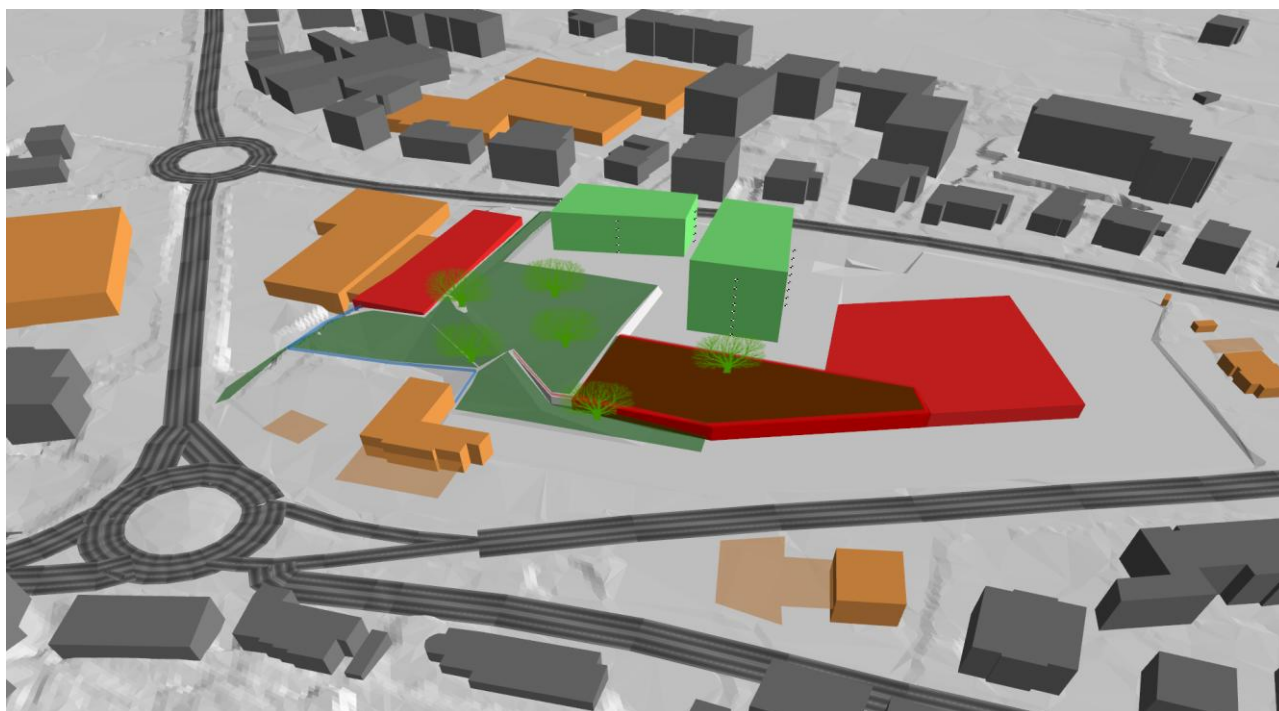
I livelli di rumore stradale sono stati calcolati puntualmente anche presso le facciate dei due edifici residenziali di progetto (Edificio A ed Edificio B). I livelli di facciata sono valutati presso alcuni punti significativi di ogni facciata, per ciascun edificio considerato. I valori sono calcolati sia ad un'altezza dal suolo corrispondente al piano terra, sia ai piani superiori. I risultati sono riportati in Tabella 7 per l'edificio A ed in Tabella 8 per l'edificio B. I punti ricettore, rappresentati anche nelle mappature acustiche, sono elencati nelle tabelle utilizzando per ciascun punto un codice identificativo composto da: edificio ricettore (Edificio A o Edificio B ecc.) + 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 "**EDIFICIO B 3 PS2 Nord**" identifica il punto ricettore presso l'edificio B posizionato al secondo piano della facciata 3 dell'edificio, orientata a Nord.



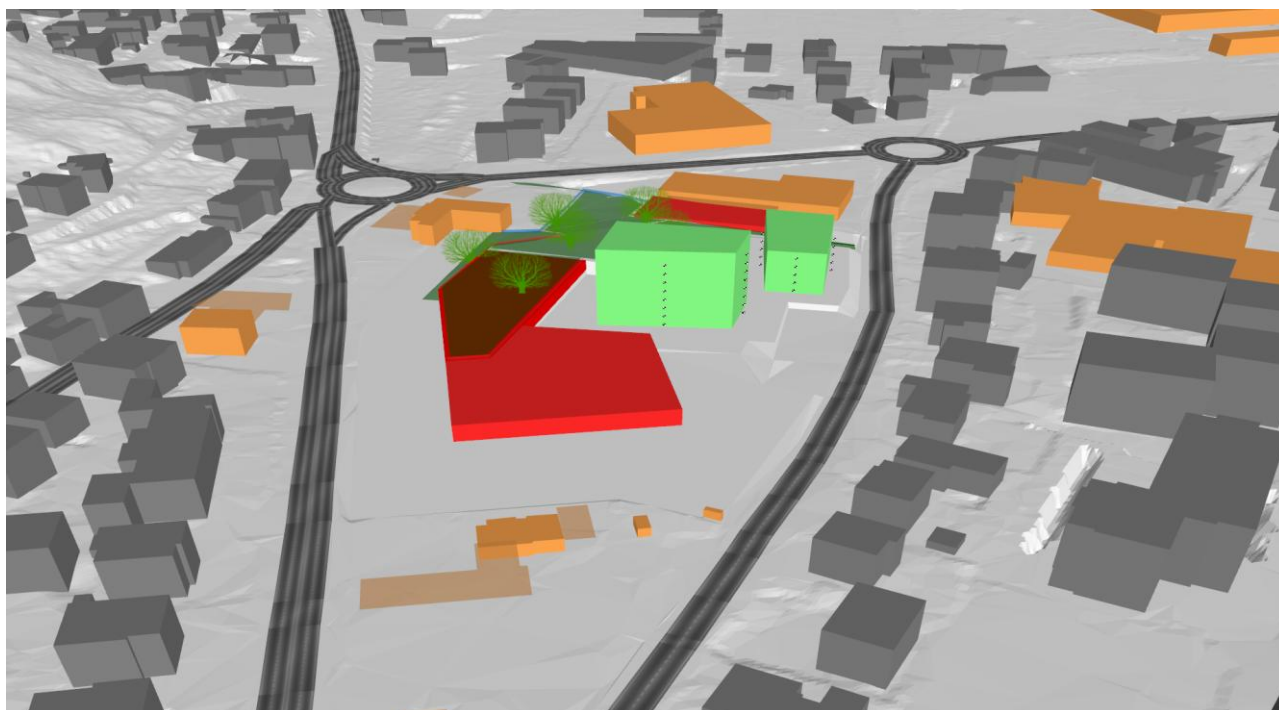
STATO DI PROGETTO - Vista 3D degli elementi inseriti nel modello di simulazione – VISTA DA EST



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



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 NORD

Mappa [PROGETTO] -- UTM (zona long. ampiezza 6°); WGS84 (worldwideGPS), geocentrico, WGS84 M 1: 2000

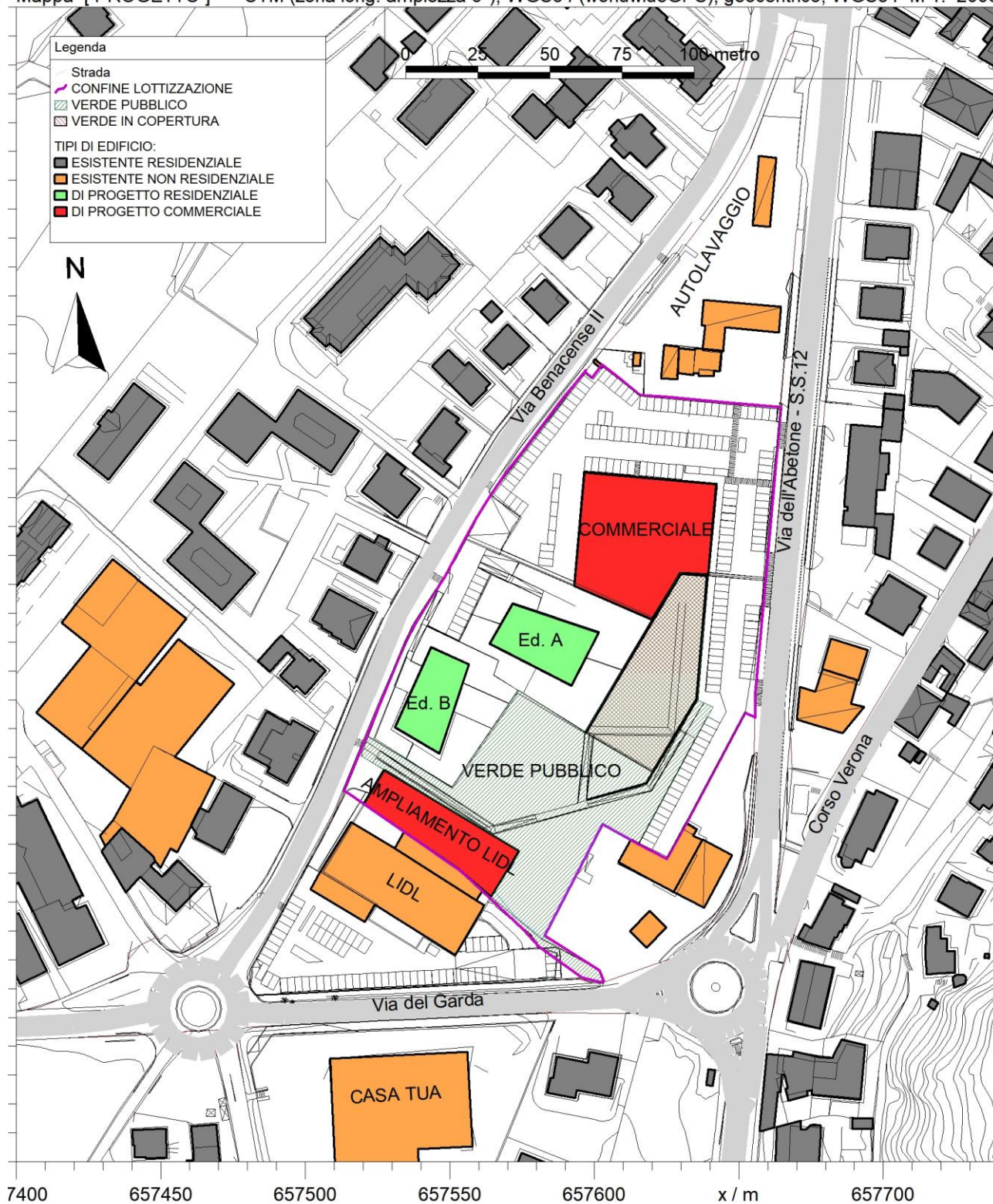


Figura 5: inquadramento dell'area di studio – Layout STATO DI PROGETTO

6.3.1.

Gli edifici residenziali di progetto

I risultati maggiormente rappresentativi del clima acustico atteso presso i due edifici residenziali di progetto sono rappresentati dalle mappature acustiche verticali 3, 4, 5 e 6 e dai livelli calcolati puntualmente in facciata ai fabbricati, elencati in Tabella 7 per l'edificio A ed in Tabella 8 per l'edificio B.

L'**edificio A** è sottoposto a livelli equivalenti massimi pari a circa 62 dBA in periodo diurno e circa 55 dBA in periodo notturno. I livelli massimi si localizzano ai piani sommitali dell'edificio presso la facciata est, che guarda verso via Abetone. Le mappature verticali 3 e 4, presso la Sezione verticale 1:1, mostrano come l'edificio commerciale di progetto, previsto sul fronte verso via Abetone, offra un buon effetto di schermatura del rumore stradale nei confronti dell'Edificio A. La schermatura è tuttavia efficace solo fino al 4-5 piano dell'edificio A. Per questo motivo i livelli massimi si localizzano ai piani sommitali dell'edificio A, presso la facciata est. La facciata opposta, prospiciente via Benacense II, è più silenziosa in quanto è soggetta a livelli massimi di 6-7 dBA inferiori, pari a 56 dBA diurni e 48 dBA notturni.

Chiaramente ai piani più bassi dell'edificio e sui prospetti maggiormente schermati dal rumore stradale i livelli equivalenti di facciata sono sensibilmente minori, fino a raggiungere i valori minimi di 44 dBA diurni e 37 dBA notturni.

L'**edificio B** è sottoposto a livelli equivalenti massimi pari a circa 61 dBA in periodo diurno e circa 54 dBA in periodo notturno. I livelli massimi si localizzano ai piani sommitali dell'edificio, presso la facciata ovest, che guarda verso via Benacense II. Si noti come i livelli massimi cui sarà esposto l'edificio B siano molto vicini a quelli attesi per l'edificio A. Le differenze tra i livelli massimi di esposizione tra i due fabbricati sono dell'ordine di 1-2 dBA. La facciata dell'edificio B esposta ad est (verso via Abetone), è soggetta a livelli massimi abbastanza simili a quelli della facciata est: pari a circa 60 dBA diurni e 49 dBA notturni, localizzati ai piani sommitali. Ai piani più bassi dell'edificio B e sui prospetti maggiormente schermati dal rumore stradale i livelli equivalenti di facciata sono sensibilmente inferiori, fino a raggiungere i valori minimi di 50 dBA diurni e 45 dBA notturni.

In Tabella 7 ed in Tabella 8 i livelli equivalenti attesi nello stato di progetto sono confrontati con i limiti massimi ammissibili stabiliti dalla Zonizzazione Acustica di Rovereto. In colore rosso sono evidenziati i punti ricettore in cui si stima un possibile "conflitto acustico", ossia un superamento del valore limite.

L'edificio B ricade all'interno della fascia di pertinenza acustica stradale di Via Benacense II, i cui limiti valgono 65 dBA diurni e 55 dBA notturni, pertanto nello stato di progetto non si prevedono superamenti dei valori limite. L'edificio A dista più di 30 m dalle strade esistenti, pertanto, con la sola eccezione della facciata ovest, non ricade all'interno di fasce di pertinenza acustica stradali. All'edificio A si applicano i limiti assoluti di immissione della CLASSE III che valgono 60 dBA diurni e 50 dBA notturni. Si nota quindi come l'edificio A, pur essendo più arretrato dagli assi viari esistenti è soggetto a limiti di 5 dBA più restrittivi rispetto all'Edificio B. A causa di ciò, pur prevedendo per l'edificio A un clima acustico di progetto molto simile a quello dell'edificio B tuttavia, sono attesi alcuni "conflitti acustici".

I superamenti dei limiti presso l'edificio A in periodo diurno saranno di 2-3 dBA mentre di circa 5 dBA in periodo notturno. I punti di maggiore conflitto si localizzano ai piani sommitali della facciata Est, verso via Abetone.

6.3.1.

Il parco pubblico di progetto

I risultati maggiormente rappresentativi del clima acustico atteso presso il parco pubblico di progetto sono rappresentati dalle mappature acustiche calcolate a 2 m dal terreno, ossia le mappe 1, 2, 7 e 8.

In periodo diurno presso l'area verde di progetto sono attesi livelli equivalenti generalmente inferiori a 60 dBA. Solamente nella zona Sud vi è un'area compresa tra l'edificio in ampliamento LIDL ed il distributore di carburante Agip con livelli maggiori compresi tra 60-65 dBA.

In periodo notturno sono attesi livelli equivalenti generalmente inferiori a 55 dBA. Solamente nella parte più a Sud vi è una ristretta zona con livelli compresi nel range 55-60 dBA.

Le mappature acustiche verticali mostrano come il giardino pensile, previsto sulla copertura dell'edificio commerciale di progetto, godrà di un buon clima acustico grazie anche all'effetto schermante dell'edificio stesso.

La gran parte dell'area a parco pubblico si situa ad una distanza superiore di 30 m dalle strade esistenti pertanto risulta posta all'esterno delle fasce di pertinenza acustica stradali. A tali superfici a verde si applicano i limiti assoluti di immissione della CLASSE III che valgono 60 dBA diurni e 50 dBA notturni.

Sulla base del clima acustico atteso si ritiene sarà garantito il rispetto dei limiti acustici in periodo diurno, con possibilità di lievi superamenti (0-3 dBA) limitati alla parte più a sud del parco pubblico.

Per il periodo notturno si stimano deboli conflitti acustici (nel range 0-3 dBA) su tutta l'area a verde; nella zona più vicina alla rotatoria tra via del Garda e via Abetone i conflitti potranno incrementarsi fino a 3-6 dBA. Tuttavia, visto che l'utilizzo dell'area a "parco pubblico" avverrà prevalentemente nel periodo diurno si ritiene che i lievi conflitti nelle ore notturne non potranno pregiudicare la fruizione del parco.

6.4. POSSIBILI MITIGAZIONI ACUSTICHE

A seguito dei lievi superamenti dei limiti di immissione, dovuti prevalentemente al rumore stradale di via Abetone, si individuano in questo paragrafo i possibili interventi di mitigazione attuabili dal proponente l'intervento di riqualificazione urbana. Si evidenzia come i superamenti dei limiti acustici derivino anche dal fatto che via Abetone risulta classificata dalla Zonizzazione Acustica di Rovereto come una "strada urbana di quartiere". Nel futuro, a seguito dell'attuazione di ulteriori interventi infrastrutturali sulla rete viaria urbana, via Abetone potrà effettivamente assumere la funzione e la fruizione di "strada di quartiere"; tuttavia allo stato di fatto per tale asse viario risulterebbe più corretta una classificazione come "strada urbana di scorrimento" o "strada di interquartiere". Con una tale classificazione non emergerebbe alcun conflitto acustico presso gli edifici residenziali di progetto, né presso il parco pubblico.

Sulla base delle indicazioni del D.M. 29/11/2000 gli interventi strutturali finalizzati all'attività di risanamento del rumore stradale devono essere effettuati secondo la seguente scala di priorità:

- a) direttamente sulla sorgente rumorosa;
- b) lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore;
- c) direttamente sul ricettore.

Gli interventi sulla sorgente sonora e lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore, con riferimento alle infrastrutture stradali presenti, non risultano però attuabili da parte del proponente la riqualificazione urbana, tali azioni avrebbero peraltro limitata efficacia acustica ai piani sommitali degli edifici di progetto.

In questa fase si ritiene quindi di intervenire con mitigazione acustica realizzata direttamente sul ricettore, ossia sull'edificio A: gli interventi consistono prevalentemente in accorgimenti tecnici finalizzati a garantire idonee caratteristiche di fonoisolamento dell'involucro edilizio rispetto alla rumorosità esterna.

Ai fini dell'assolvimento dei requisiti di legge e dell'ottenimento dell'abitabilità degli immobili residenziali di progetto, gli edifici saranno progettati e realizzati con requisiti acustici passivi conformi alla normativa vigente, sia provinciale (DPGP 04.08.92 n. 12-65/Leg.) che nazionale (DPCM 5/12/97).

Il rispetto della normativa nazionale (DPCM 5/12/97) richiede un isolamento acustico normalizzato dell'involucro edilizio pari ad almeno $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB.

Sulla base di questo presupposto e per una stima dell'effettivo comfort acustico atteso negli ambienti abitativi di progetto, si valuta il clima acustico anche all'interno dei nuovi edifici residenziali.

Il calcolo dei livelli di pressione sonora all'interno degli ambienti abitativi di progetto è eseguito secondo l'appendice E della norma UNI EN 12354-3. Il livello di pressione sonora all'interno L_2 è determinato secondo la relazione:

$$L_2 = L_{1,2m} - (D_{2m,nT,w} + C_{tr}) + 10 \cdot \log(T_{riv}/T_0)$$

ove:



$D_{2m,nT,w}$ indice dell'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione (EN ISO 717-1) [dB] il cui valore minimo di legge è 40 dB. Nei calcoli si utilizzano anche termini di adattamento spettrale C e C_{tr} . In particolare per il termine C_{tr} è il coefficiente correttivo utilizzato nel calcolo della trasmissione per via aerea del rumore traffico stradale. Nel caso specifico si utilizza il valore $C_{tr} = -7$ dB, (che è un valore cautelativo per pareti e serramenti).

L_2 livello medio di pressione sonora nell'ambiente ricevente (valore complessivo ponderato A)

$L_{1, 2m}$ livello di pressione sonora all'esterno dell'edificio, alla distanza di 2 m dalla facciata, in decibel, in conformità alla EN ISO 140-5. (valore complessivo ponderato A)

T_0 tempo di riverberazione di riferimento = 0.5 s

T_{riv} tempo di riverberazione (in secondi) dell'ambiente abitativo interno all'edificio e potenzialmente disturbato, nel caso specifico T_{riv} è stato posto convenzionalmente pari a 1,0 s

I calcoli eseguiti stimano i livelli equivalenti all'interno degli ambienti abitativi maggiormente esposti dell'EDIFICIO A, prodotti dal traffico stradale. Pertanto, operando a favore di sicurezza, si è valutata la situazione maggiormente sfavorevole utilizzando un livello equivalente esterno ai piani sommitali della facciata est, verso via Abetone, pari a 62.6 dBA diurni ed a 55.7 dBA notturni. In conclusione si è assunto:

$L_{1, 2m} = 62.6$ dBA = livello di pressione sonora massimo all'esterno della facciata EST dell'edificio A nel periodo diurno

$L_{1, 2m} = 55.7$ dBA = livello di pressione sonora massimo all'esterno della facciata EST dell'edificio A nel periodo notturno

L'applicazione dei calcoli di cui sopra, fornisce un livello equivalente nell'ambiente abitativo ricevente maggiormente esposto dell'edificio A pari a 33 dBA in periodo diurno e 26 dBA in periodo notturno (a finestre chiuse).

Sulla base dei risultati ottenuti in si può concludere che l'edificazione, secondo caratteristiche acustiche passive conformi al DPCM 5/12/97, garantirà all'interno degli ambienti abitativi un clima acustico ottimale. Appare quindi rispettato il limite di riferimento $LA_{eq} \leq 40$ dBA stabilito dal DPR 142/04. Si noti peraltro che quanto indicato dal DPR 142/04 si applica solo al periodo notturno, mentre nel caso specifico il requisito viene rispettato anche in periodo diurno.

Ulteriori possibili miglioramenti del clima acustico interno agli edifici residenziali potranno essere ottenuti intervenendo sulla forma e sulle caratteristiche di fonoassorbimento delle facciate.

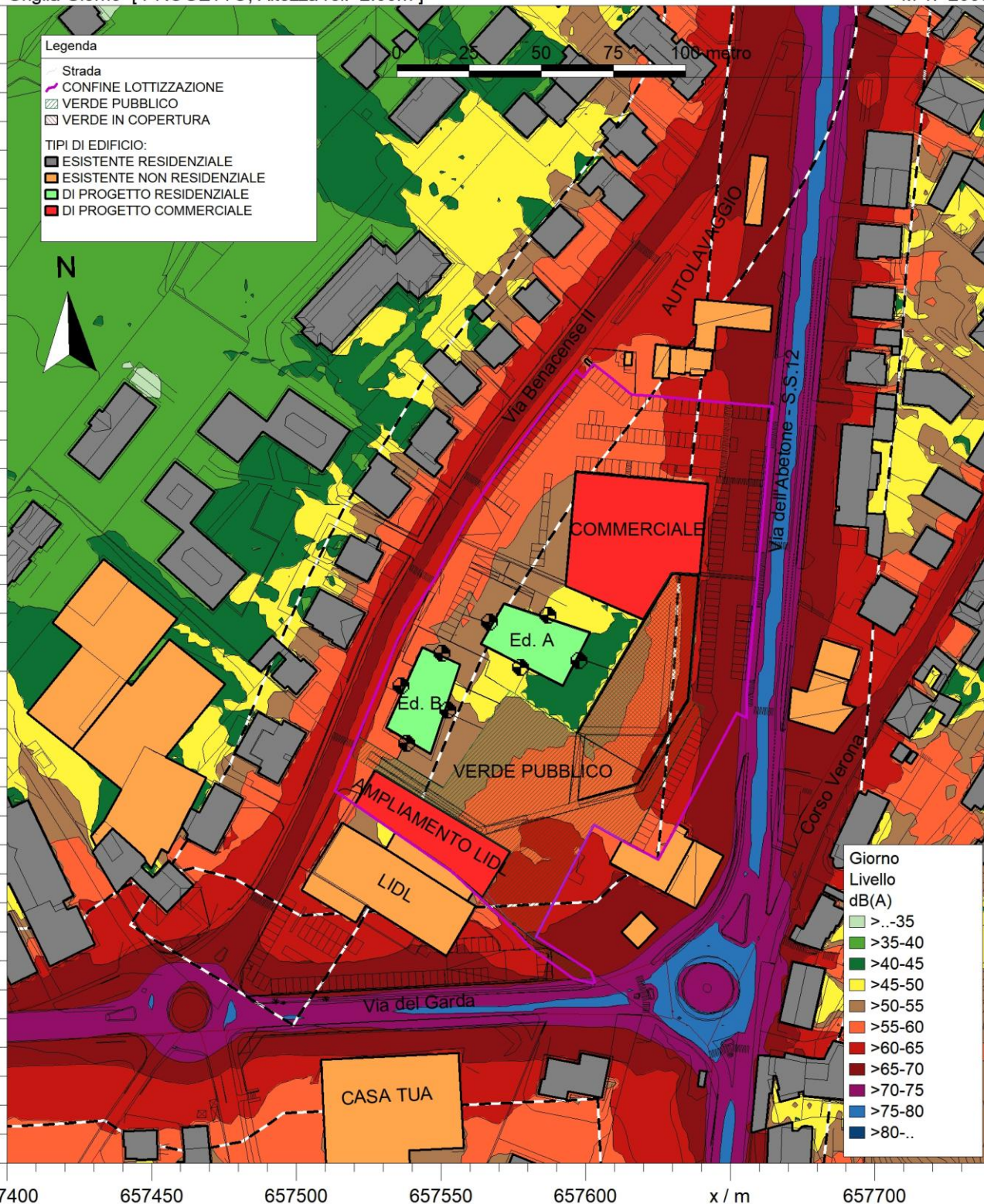
Ad esempio realizzando balconi con parapetti fonoisolanti e con rivestimenti a soffitto fonoassorbenti si possono ridurre fino a -4 dB i livelli di rumore da traffico trasmessi all'interno dell'edificio.

Per quanto riguarda il parco pubblico ricordiamo come i lievi conflitti acustici attesi nelle ore notturne non potranno pregiudicare la fruizione del parco (prevalentemente diurna).

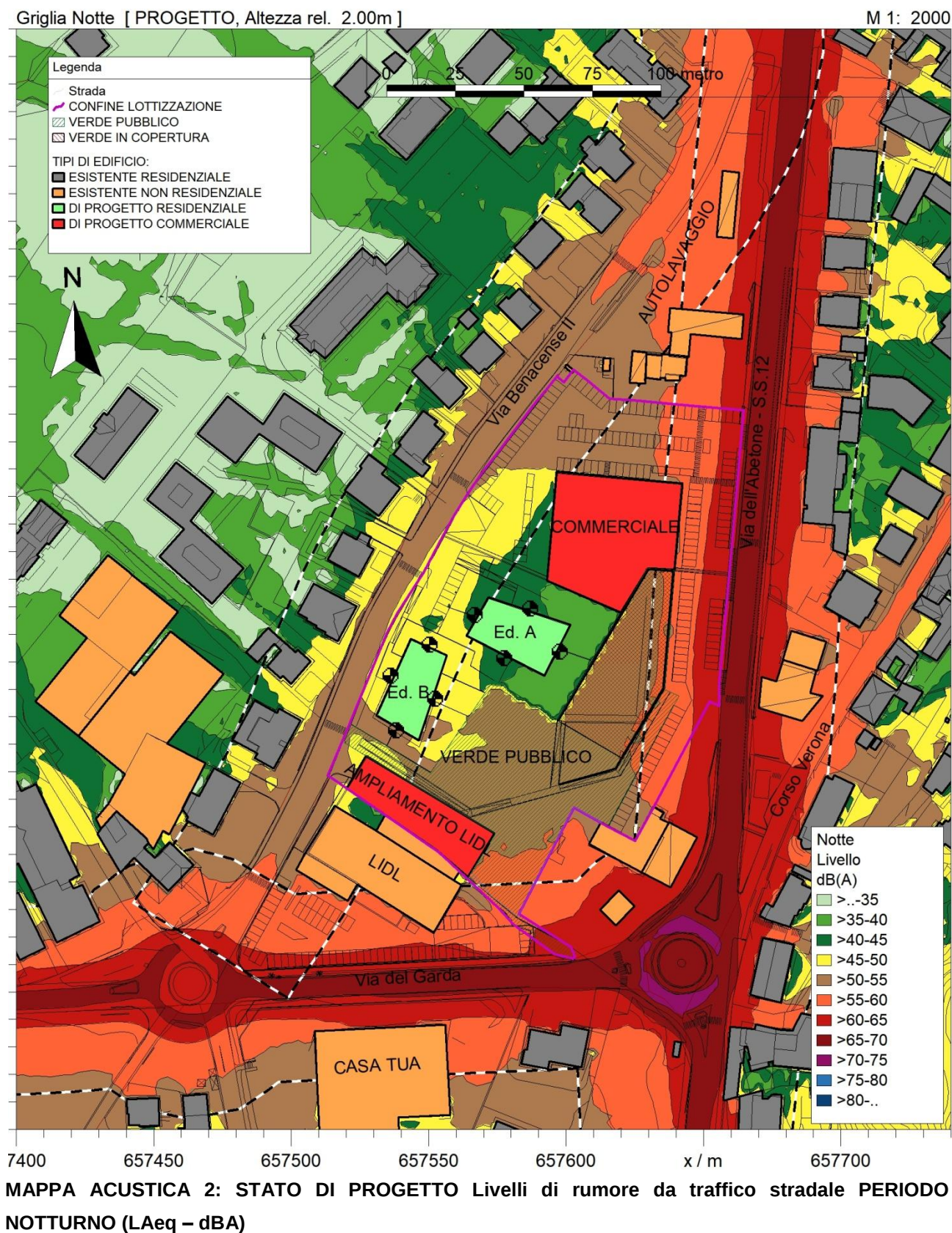
In ogni caso come opzione per ottenere un miglioramento del clima acustico presso le aree a verde di progetto il proponente potrà valutare di sopraelevare di 50 cm il parapetto del giardino pensile, con una pannellatura fonoisolante trasparente. Nonché si potrà predisporre in alcune altre parti dell'area a verde una recinzione perimetrale fonoisolante (a.e. un muro) di altezza pari 1,5 m.

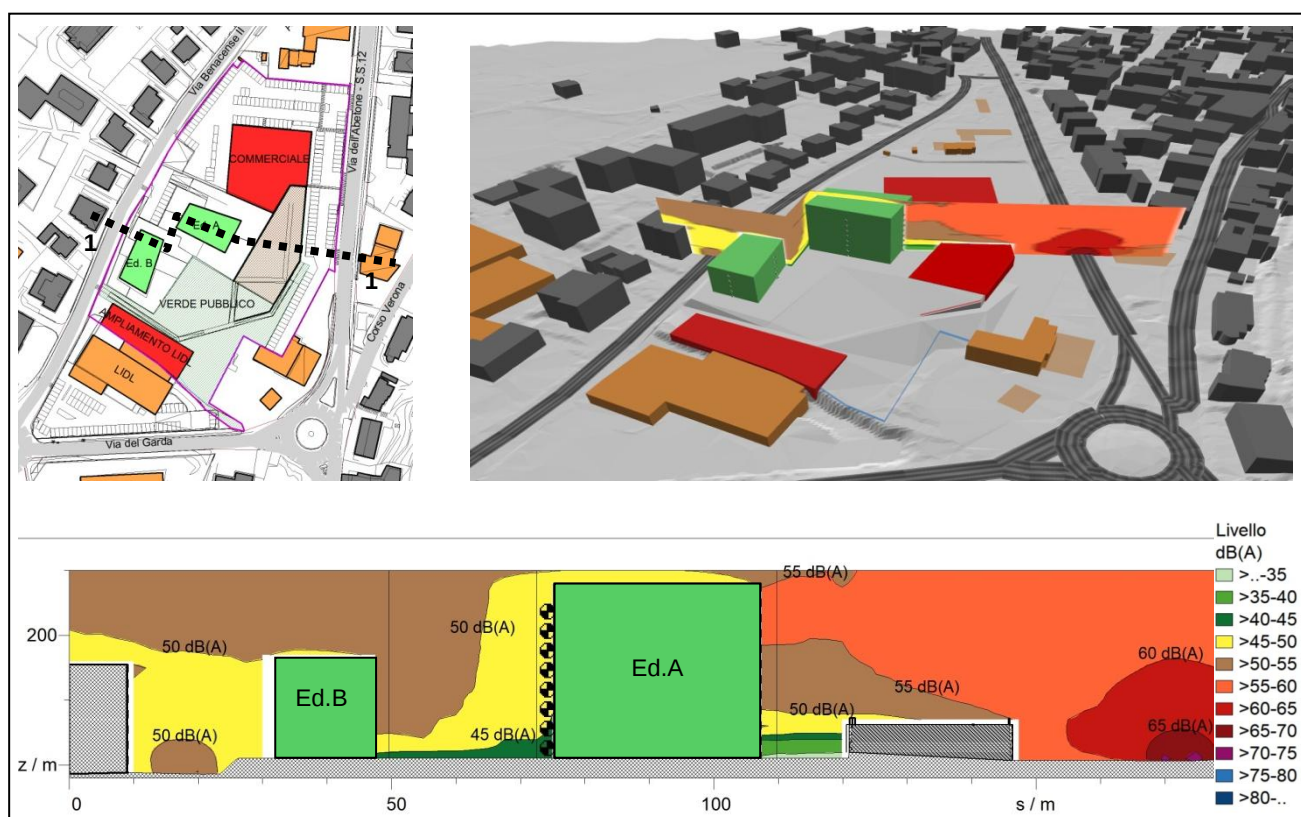
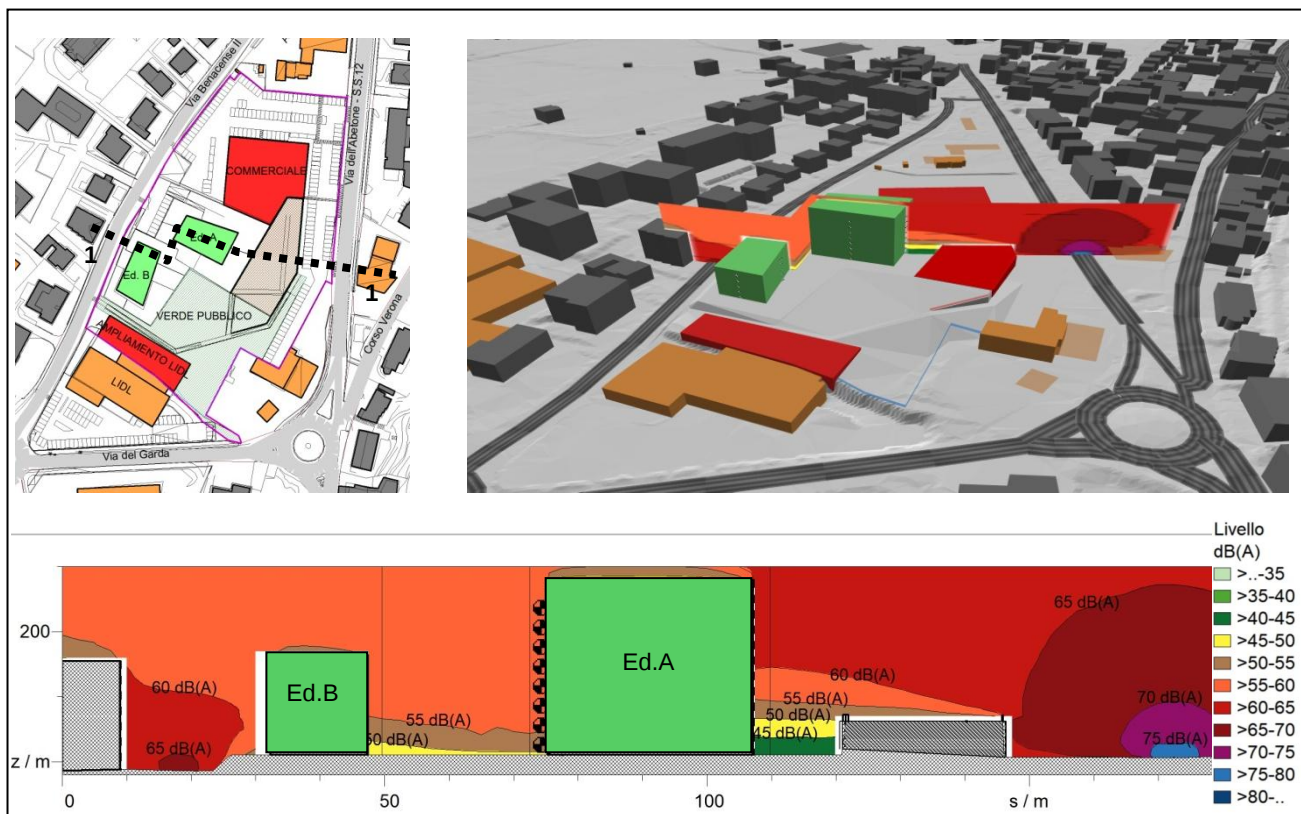
Griglia Giorno [PROGETTO, Altezza rel. 2.00m]

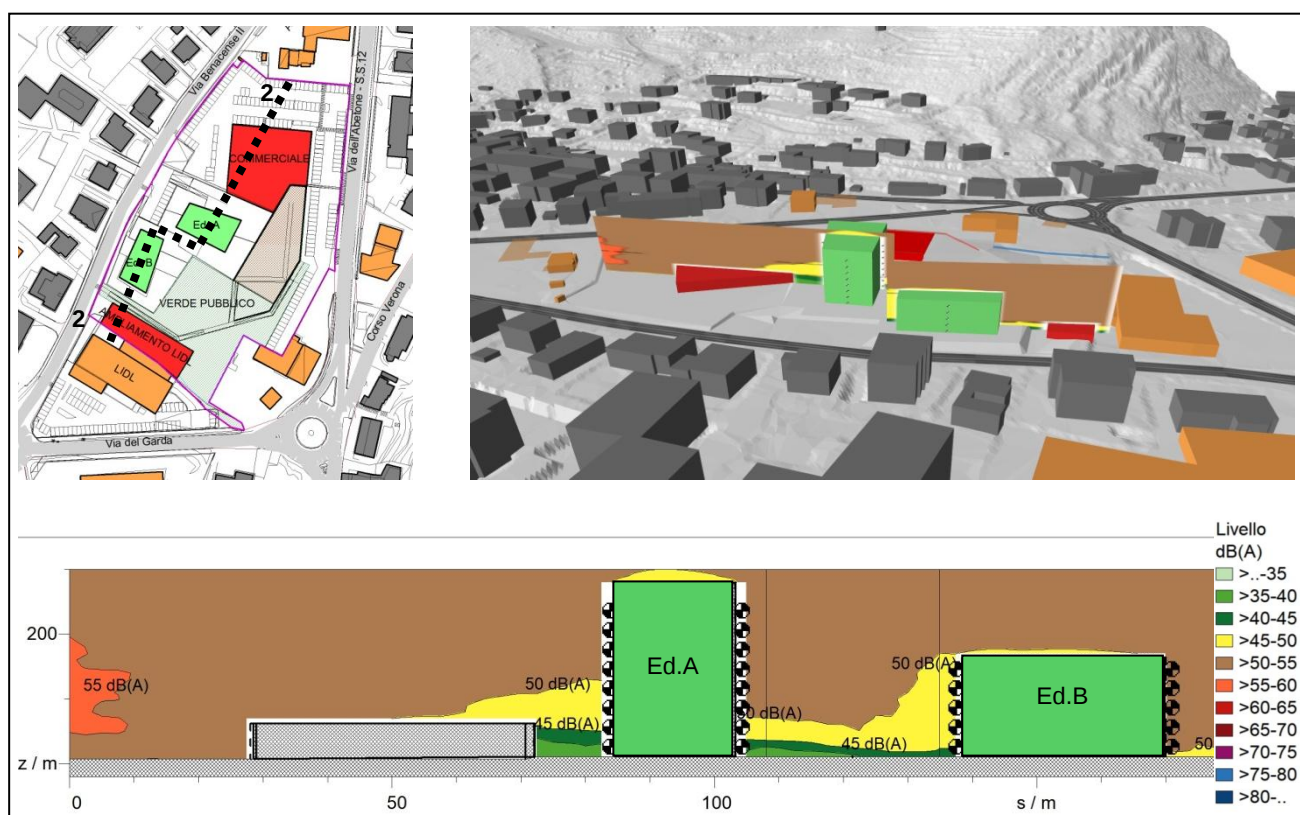
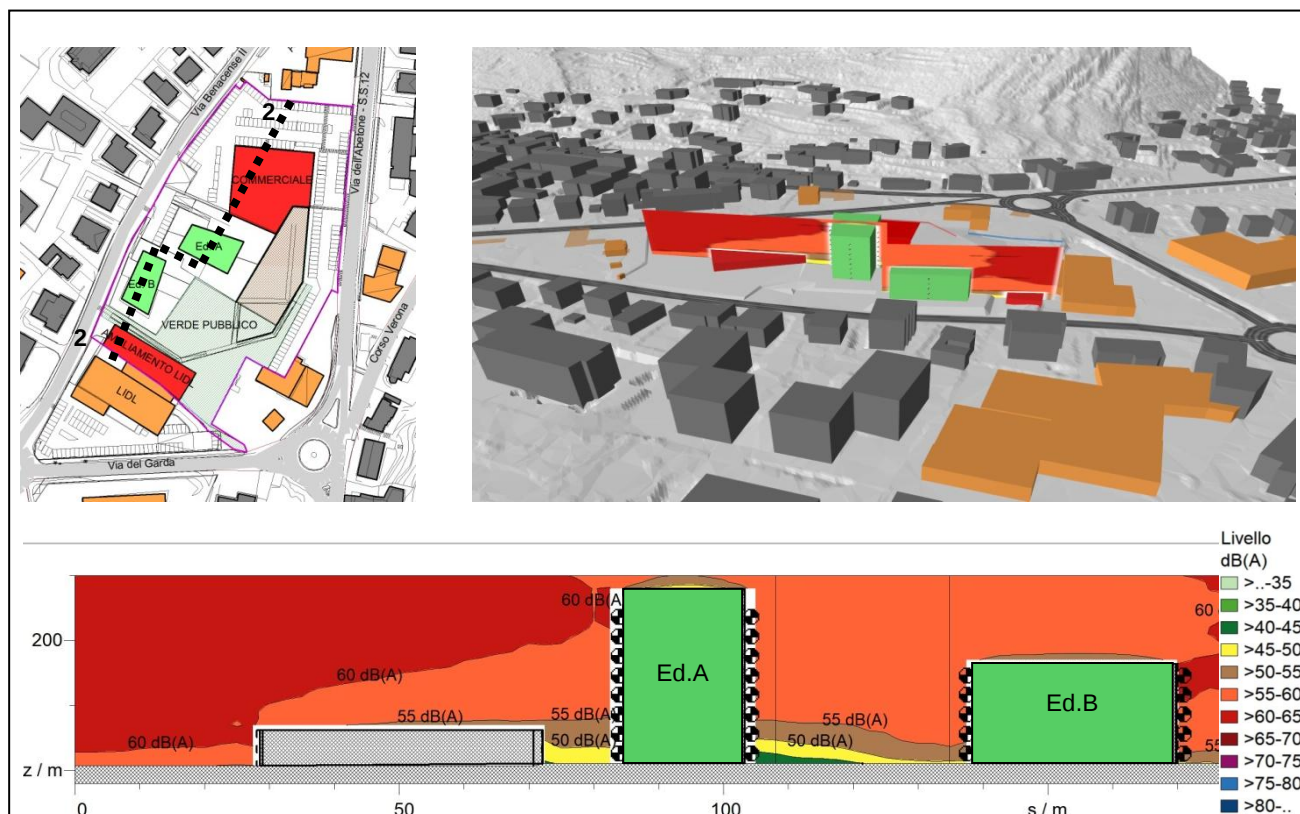
M 1: 2000



MAPPA ACUSTICA 1: STATO DI PROGETTO Livelli di rumore da traffico stradale PERIODO DIURNO (LAeq – dBA)







Griglia Giorno [PROGETTO, Altezza rel. 2.00m]

M 1: 2000



MAPPA ACUSTICA 7: STATO DI PROGETTO CONFLITTI ACUSTICI per il traffico stradale nel PERIODO DIURNO (LAeq – dBA)

Griglia Notte [PROGETTO, Altezza rel. 2.00m]

M 1: 2000



MAPPA ACUSTICA 8: STATO DI PROGETTO CONFLITTI ACUSTICI per il traffico stradale nel PERIODO NOTTURNO (LAeq - dBA)

EDIFICIO A CODICE PUNTO RICETTORE	ZONA ACUSTICA	PERIODO DIURNO			PERIODO NOTTURNO		
		Valore LIMITE [dBA]	Livello ATTESO [dBA]	CONFLIT TO ACUSTI CO [dBA]	Valore LIMITE [dBA]	Livello ATTESO [dBA]	CONFLI TTO ACUSTI CO [dBA]
EDIFICIO A 1 PT N/O	Fascia Stradale	65	53.6	-11.4	55	43.4	-11.6
EDIFICIO A 1 PS1N/O	Fascia Stradale	65	55.3	-9.7	55	45.1	-10.0
EDIFICIO A 1 PS2N/O	Fascia Stradale	65	56.1	-8.9	55	45.6	-9.4
EDIFICIO A 1 PS3N/O	Fascia Stradale	65	56.2	-8.8	55	45.4	-9.6
EDIFICIO A 1 PS4N/O	Fascia Stradale	65	56.1	-8.9	55	45.4	-9.6
EDIFICIO A 1 PS5N/O	Fascia Stradale	65	56.0	-9.0	55	45.8	-9.2
EDIFICIO A 1 PS6N/O	Fascia Stradale	65	55.8	-9.2	55	46.3	-8.7
EDIFICIO A 1 PS7N/O	Fascia Stradale	65	55.9	-9.1	55	48.0	-7.0
EDIFICIO A 2 PT S/O	CLASSE III	60	44.7	-15.3	50	41.1	-8.9
EDIFICIO A 2 PS1S/O	CLASSE III	60	51.8	-8.2	50	49.3	-0.7
EDIFICIO A 2 PS2S/O	CLASSE III	60	55.7	-4.3	50	50.3	+0.3
EDIFICIO A 2 PS3S/O	CLASSE III	60	57.0	-3.0	50	51.3	+1.3
EDIFICIO A 2 PS4S/O	CLASSE III	60	57.9	-2.1	50	52.2	+2.2
EDIFICIO A 2 PS5S/O	CLASSE III	60	58.9	-1.2	50	52.8	+2.8
EDIFICIO A 2 PS6S/O	CLASSE III	60	59.0	-1.0	50	52.8	+2.8
EDIFICIO A 2 PS7S/O	CLASSE III	60	59.3	-0.7	50	53.0	+3.0
EDIFICIO A 3 PT S/E	CLASSE III	60	44.0	-16.0	50	36.7	-13.4
EDIFICIO A 3 PS1S/E	CLASSE III	60	48.4	-11.7	50	48.3	-1.7
EDIFICIO A 3 PS2S/E	CLASSE III	60	53.9	-6.1	50	50.3	+0.3
EDIFICIO A 3 PS3S/E	CLASSE III	60	58.1	-1.9	50	52.5	+2.5
EDIFICIO A 3 PS4S/E	CLASSE III	60	60.2	+0.2	50	53.7	+3.7
EDIFICIO A 3 PS5S/E	CLASSE III	60	61.6	+1.6	50	55.0	+5.0
EDIFICIO A 3 PS6S/E	CLASSE III	60	62.5	+2.5	50	55.6	+5.6
EDIFICIO A 3 PS7S/E	CLASSE III	60	62.6	+2.6	50	55.7	+5.7
EDIFICIO A 4 PT N/E	CLASSE III	60	48.9	-11.1	50	40.5	-9.5
EDIFICIO A 4 PS1N/E	CLASSE III	60	52.6	-7.4	50	48.1	-1.9
EDIFICIO A 4 PS2N/E	CLASSE III	60	55.3	-4.7	50	48.9	-1.1
EDIFICIO A 4 PS3N/E	CLASSE III	60	56.8	-3.2	50	49.3	-0.7
EDIFICIO A 4 PS4N/E	CLASSE III	60	58.0	-2.0	50	50.6	0.6
EDIFICIO A 4 PS5N/E	CLASSE III	60	58.8	-1.2	50	51.4	1.4
EDIFICIO A 4 PS6N/E	CLASSE III	60	59.6	-0.4	50	52.2	2.2
EDIFICIO A 4 PS7N/E	CLASSE III	60	60.0	0.0	50	52.7	2.7

Tabella 7: Livelli di rumore da traffico veicolare e conflitti acustici sulle facciate dell'EDIFICIO A

EDIFICIO B CODICE PUNTO RICETTORE	ZONA ACUSTICA	PERIODO DIURNO			PERIODO NOTTURNO		
		Valore LIMITE [dBA]	Livello ATTESO [dBA]	CONFLIT TO ACUSTI CO [dBA]	Valore LIMITE [dBA]	Livello ATTESO [dBA]	CONFLI TTO ACUSTI CO [dBA]
EDIFICIO B 1 PT S/O	Fascia Stradale	65	54.0	-11.0	55	50.4	-4.6
EDIFICIO B 1 PS1S/O	Fascia Stradale	65	58.4	-6.6	55	51.8	-3.2
EDIFICIO B 1 PS2S/O	Fascia Stradale	65	59.7	-5.3	55	52.6	-2.5
EDIFICIO B 1 PS3S/O	Fascia Stradale	65	60.3	-4.8	55	53.2	-1.8
EDIFICIO B 1 PS4S/O	Fascia Stradale	65	60.7	-4.3	55	53.8	-1.2
EDIFICIO B 2 PT S/E	Fascia Stradale	65	49.6	-15.4	55	48.7	-6.3
EDIFICIO B 2 PS1S/E	Fascia Stradale	65	54.5	-10.5	55	50.8	-4.2
EDIFICIO B 2 PS2S/E	Fascia Stradale	65	57.1	-7.9	55	51.2	-3.8
EDIFICIO B 2 PS3S/E	Fascia Stradale	65	57.9	-7.1	55	51.8	-3.2
EDIFICIO B 2 PS4S/E	Fascia Stradale	65	58.5	-6.5	55	52.4	-2.6
EDIFICIO B 3 PT Nord	Fascia Stradale	65	53.4	-11.6	55	44.8	-10.2
EDIFICIO B 3 PS1Nord	Fascia Stradale	65	55.7	-9.3	55	47.6	-7.4
EDIFICIO B 3 PS2Nord	Fascia Stradale	65	56.4	-8.6	55	47.8	-7.2
EDIFICIO B 3 PS3Nord	Fascia Stradale	65	56.9	-8.1	55	48.1	-6.9
EDIFICIO B 3 PS4Nord	Fascia Stradale	65	57.2	-7.8	55	49.2	-5.8
EDIFICIO B 4 PT N/O	Fascia Stradale	65	56.5	-8.5	55	46.8	-8.2
EDIFICIO B 4 PS1N/O	Fascia Stradale	65	59.7	-5.3	55	48.4	-6.6
EDIFICIO B 4 PS2N/O	Fascia Stradale	65	59.6	-5.4	55	48.5	-6.5
EDIFICIO B 4 PS3N/O	Fascia Stradale	65	59.4	-5.6	55	48.7	-6.3
EDIFICIO B 4 PS4N/O	Fascia Stradale	65	59.0	-6.0	55	49.1	-5.9

Tabella 8: Livelli di rumore da traffico veicolare e conflitti acustici sulle facciate dell'EDIFICIO B

7.CONCLUSIONI

Il presente studio di CLIMA ACUSTICO ha valutato i livelli di rumore da traffico veicolare attesi presso i ricettori di progetto, previsti nella proposta di riqualificazione urbana dell'area "Ex Marangoni Meccanica". I ricettori considerati sono:

- **due edifici con funzioni residenziali**, denominati Edificio A ed Edificio B;
- **il parco pubblico urbano** della superficie di circa 4800 m², situato nella parte Sud-Est del comparto, l'area verde va ad interessare anche la copertura di un edificio commerciale di progetto.

Il presente elaborato, non contiene la valutazione previsionale di IMPATTO ACUSTICO della componente commerciale di progetto, che sarà presentata una volta definite le attività commerciali.

La valutazione del clima acustico si è basata su una specifica campagna di rilievi fonometrici in sito, eseguiti tra il 14 ed il 16 febbraio 2018, finalizzati alla caratterizzazione delle principali sorgenti sonore e fonti di inquinamento acustico attualmente presenti nell'area di studio. E' stato quindi implementato un modello matematico di simulazione del rumore ambientale, opportunamente calibrato, con il quale si è stimata la situazione dell'area oggetto di studio nello scenario di progetto. Per quanto riguarda l'emissione di rumore da traffico veicolare sono state utilizzate le stesse sorgenti calibrate sullo STATO ATTUALE.

Per l'**edificio residenziale A** si stimano livelli equivalenti massimi pari a circa 62 dBA in periodo diurno e 55 dBA in periodo notturno. I livelli massimi si localizzano ai piani sommitali dell'edificio presso la facciata est, che guarda verso via Abetone. L'edificio commerciale di progetto, previsto sul fronte verso via Abetone, offre un buon effetto di schermatura del rumore stradale nei confronti dell'edificio residenziale. La schermatura è tuttavia efficace solo fino al 4-5 piano dell'edificio A. Chiaramente ai piani più bassi e sui prospetti maggiormente schermati dal rumore stradale i livelli equivalenti di facciata sono sensibilmente minori.

L'**edificio residenziale B** sarà sottoposto a livelli equivalenti massimi pari a circa 61 dBA in periodo diurno e circa 54 dBA in periodo notturno. In questo caso i livelli massimi si localizzano ai piani sommitali dell'edificio, presso la facciata ovest, che guarda verso via Benacense II. I livelli massimi cui sarà esposto l'edificio B sono molto vicini a quelli attesi per l'edificio A. Le differenze tra i livelli massimi di esposizione tra i due fabbricati sono dell'ordine di 1-2 dBA. I livelli equivalenti attesi sulle facciate dei due edifici residenziali di progetto sono stati confrontati con i limiti massimi ammissibili stabiliti dalla Zonizzazione Acustica di Rovereto per evidenziare eventuali "conflitti acustici", ossia i superamenti dei valori limite.

L'edificio B ricade all'interno della fascia di pertinenza acustica stradale di Via Benacense II, i cui limiti valgono 65 dBA diurni e 55 dBA notturni: pertanto nello stato di progetto non si prevede alcun superamento dei valori limite. L'edificio A, ad eccezione della sua facciata ovest, non ricade all'interno di fasce stradali, quindi ad esso si applicano i limiti CLASSE III (pari a 60 dBA diurni e 50 dBA notturni). Si noti quindi come l'edificio A, sia soggetto a limiti di 5 dBA più bassi (e quindi più restrittivi) rispetto all'Edificio B. A causa di ciò, pur prevedendo per l'edificio A un clima acustico di progetto molto simile a quello dell'edificio B, in questo caso, sono attesi alcuni "conflitti acustici". I superamenti dei limiti presso l'edificio A in periodo diurno saranno di 2-3 dBA mentre di circa 5 dBA in periodo notturno. I punti di maggiore conflitto si localizzano ai piani sommitali della facciata Est, verso via Abetone. Si evidenzia come tali superamenti presso l'edificio A,

derivino anche dal fatto che via Abetone risulta classificata dalla Zonizzazione Acustica di Rovereto come una "strada urbana di quartiere". In futuro, a seguito del completamento degli interventi infrastrutturali sulla rete viaria urbana previsti dal PUM, via Abetone potrà effettivamente assumere la funzione e la fruizione di "strada di quartiere"; tuttavia allo stato di fatto per tale asse viario risulterebbe più consona una classificazione come "strada urbana di scorrimento" o almeno "strada di interquartiere". Con una tale classificazione stradale non emergerebbe peraltro alcun conflitto acustico presso gli edifici residenziali di progetto, né presso il parco pubblico. In ogni caso per ovviare alla conflittualità (più formale che reale) emersa per l'Edificio A, sarà sufficiente garantire un adeguato isolamento acustico dell'involucro edilizio del ricettore di progetto, con caratteristiche acustiche passive conformi al DPCM 5/12/97. Il calcolo del clima acustico interno agli ambienti abitativi di progetto, stima livelli indoor estremamente bassi (≤ 33 dBA in periodo diurno e ≤ 26 dBA in periodo notturno a finestre chiuse). Si può quindi concludere che l'edificazione dell'edificio A conforme al DPCM 5/12/97 garantirà all'interno degli ambienti abitativi un clima acustico ottimale, rispettando ampiamente il limite di riferimento $LA_{eq} \leq 40$ dBA stabilito dall'art. 6 del DPR 142/04.

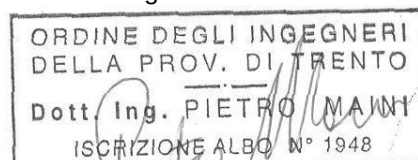
Ulteriori miglioramenti del clima acustico interno ai nuovi edifici residenziali potranno essere ottenuti intervenendo sulla forma e sulle caratteristiche di fonoassorbimento delle facciate, ad esempio realizzando balconi con parapetti fonoisolanti e con rivestimenti a soffitto fonoassorbenti.

Per quanto riguarda il parco pubblico di progetto in periodo diurno sono attesi livelli equivalenti generalmente inferiori a 60 dBA; in periodo notturno i livelli sono per lo più minori di 55 dBA ad eccezione della parte più a Sud, compresa tra l'edificio in ampliamento LIDL ed il distributore di carburante Agip. Il giardino pensile, previsto sulla copertura dell'edificio commerciale di progetto, godrà di un buon clima acustico grazie anche all'effetto schermante dell'edificio stesso. La gran parte dell'area a parco pubblico si situa all'esterno delle fasce di pertinenza acustica stradali e quindi è soggetta ai limiti della CLASSE III. Sulla base del clima acustico atteso si ritiene sarà garantito il rispetto dei limiti acustici in periodo diurno; mentre per il periodo notturno si stimano deboli conflitti acustici (nel range 0-3 dBA) su tutta l'area a verde; nella zona più vicina alla rotatoria tra via del Garda e via Abetone i conflitti notturni potranno incrementarsi fino a 3-6 dBA. Tuttavia, visto che l'utilizzo dell'area a "parco pubblico" avverrà prevalentemente nel periodo diurno si ritiene che i lievi conflitti acustici nelle ore notturne non potranno pregiudicare la fruizione del parco.

In ogni caso come opzione per ottenere un ulteriore miglioramento del clima acustico presso le aree a verde di progetto il proponente potrà valutare se sopraelevare di 50 cm il parapetto del giardino pensile, con una pannellatura fonoisolante trasparente. Nonché si potrà eventualmente predisporre, in alcune altre parti dell'area a verde, una recinzione perimetrale fonoisolante (a.e. un muro) di altezza fino a 1,5 m.

Rovereto 22/02/2018

Il Tecnico competente in acustica
ing. Pietro Maini

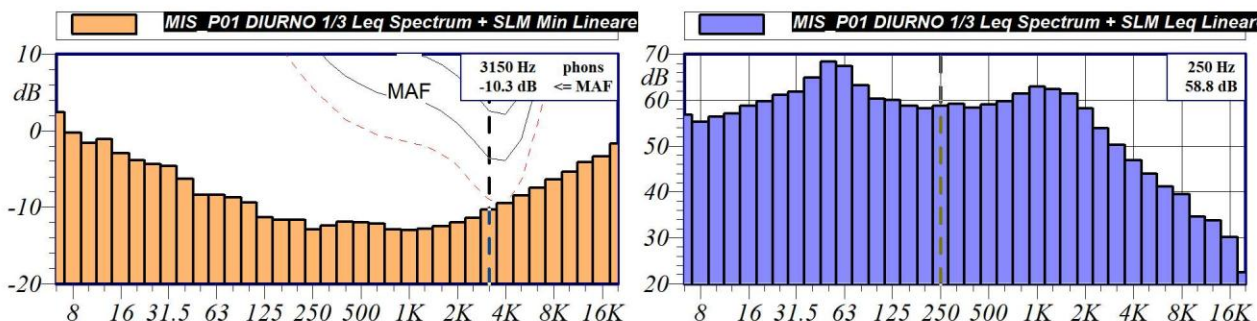


ALLEGATO 1: SCHEDE DI MISURA



Nome misura: MIS_P01 DIURNO
Località: Punto P1
Strumentazione: 831 0001679
Durata: 87654 (secondi)
Nome operatore: Pietro Maini
Data, ora misura: 14/02/2018 10:57:30

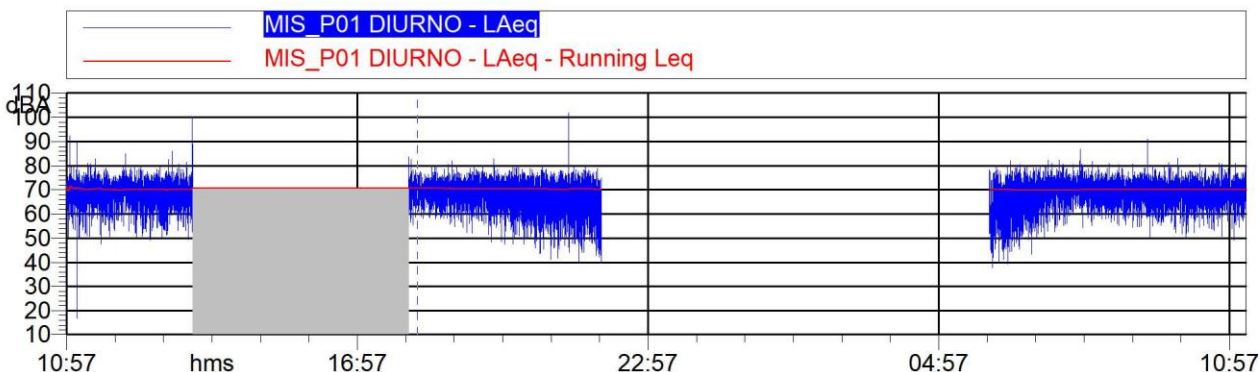
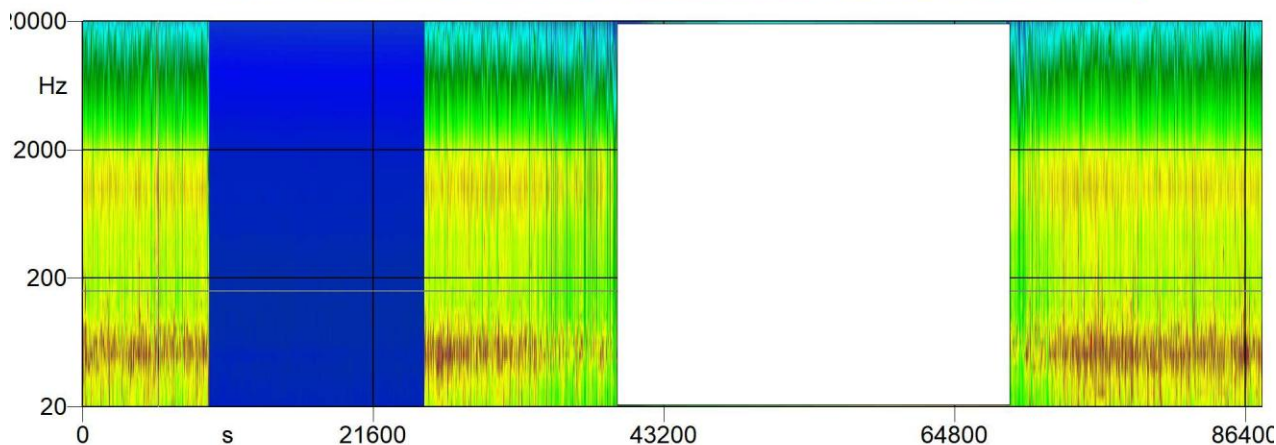
MIS_P01 DIURNO 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	57.1 dB	160 Hz	58.7 dB	2000 Hz	58.2 dB
16 Hz	58.7 dB	200 Hz	58.2 dB	2500 Hz	53.9 dB
20 Hz	59.7 dB	250 Hz	58.8 dB	3150 Hz	50.2 dB
25 Hz	61.0 dB	315 Hz	59.1 dB	4000 Hz	46.9 dB
31.5 Hz	61.8 dB	400 Hz	58.3 dB	5000 Hz	43.9 dB
40 Hz	64.9 dB	500 Hz	59.0 dB	6300 Hz	41.2 dB
50 Hz	68.3 dB	630 Hz	59.7 dB	8000 Hz	39.4 dB
63 Hz	67.4 dB	800 Hz	61.4 dB	10000 Hz	34.6 dB
80 Hz	63.3 dB	1000 Hz	63.0 dB	12500 Hz	33.8 dB
100 Hz	60.3 dB	1250 Hz	62.4 dB	16000 Hz	30.1 dB
125 Hz	60.1 dB	1600 Hz	61.3 dB	20000 Hz	22.4 dB



L1: 76.6 dBA L5: 74.2 dBA
 L10: 73.0 dBA L50: 68.3 dBA
 L90: 58.3 dBA L95: 54.4 dBA

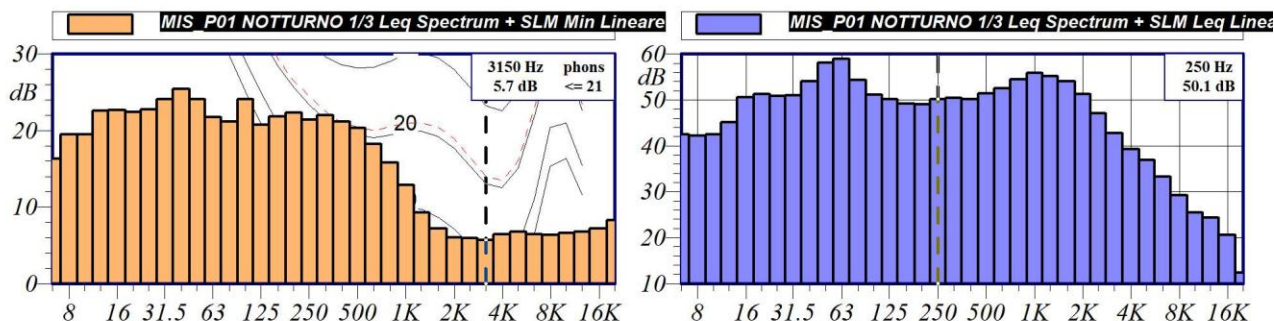
$L_{Aeq} = 70.0$ dB

-20.0dB-10.0 0.0 10.0 20.0 30.0 40.0 50.0 60.0 70.0 80.0 90.0 100.0



Nome misura: MIS_P01 NOTTURNO
Località: Punto P1
Strumentazione: 831 0001679
Durata: 28801 (secondi)
Nome operatore: Pietro Maini
Data, ora misura: 14/02/2018 22:00:00

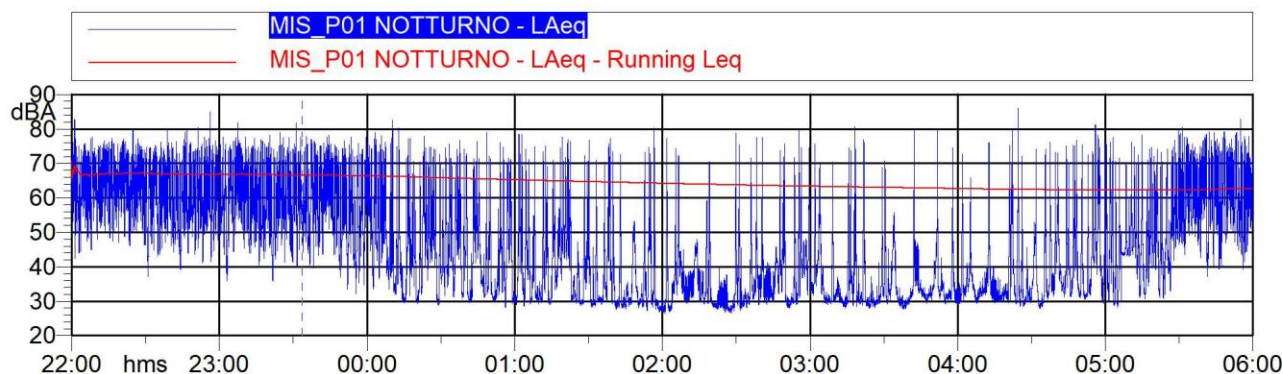
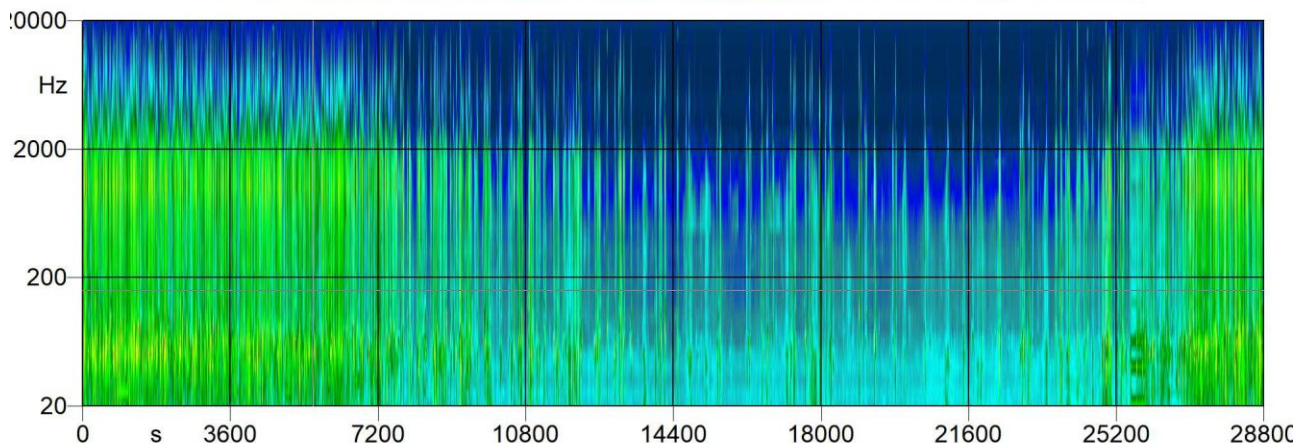
MIS_P01 NOTTURNO 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	45.1 dB	160 Hz	49.2 dB	2000 Hz	51.3 dB
16 Hz	50.5 dB	200 Hz	49.0 dB	2500 Hz	47.1 dB
20 Hz	51.3 dB	250 Hz	50.1 dB	3150 Hz	42.8 dB
25 Hz	50.9 dB	315 Hz	50.4 dB	4000 Hz	39.2 dB
31.5 Hz	51.0 dB	400 Hz	50.2 dB	5000 Hz	36.8 dB
40 Hz	54.1 dB	500 Hz	51.5 dB	6300 Hz	33.3 dB
50 Hz	58.0 dB	630 Hz	52.5 dB	8000 Hz	29.2 dB
63 Hz	58.9 dB	800 Hz	54.4 dB	10000 Hz	25.5 dB
80 Hz	54.4 dB	1000 Hz	55.9 dB	12500 Hz	24.3 dB
100 Hz	51.0 dB	1250 Hz	55.2 dB	16000 Hz	20.5 dB
125 Hz	50.2 dB	1600 Hz	54.0 dB	20000 Hz	12.3 dB



L1: 74.8 dBA L5: 70.4 dBA
 L10: 66.7 dBA L50: 43.7 dBA
 L90: 30.0 dBA L95: 29.2 dBA

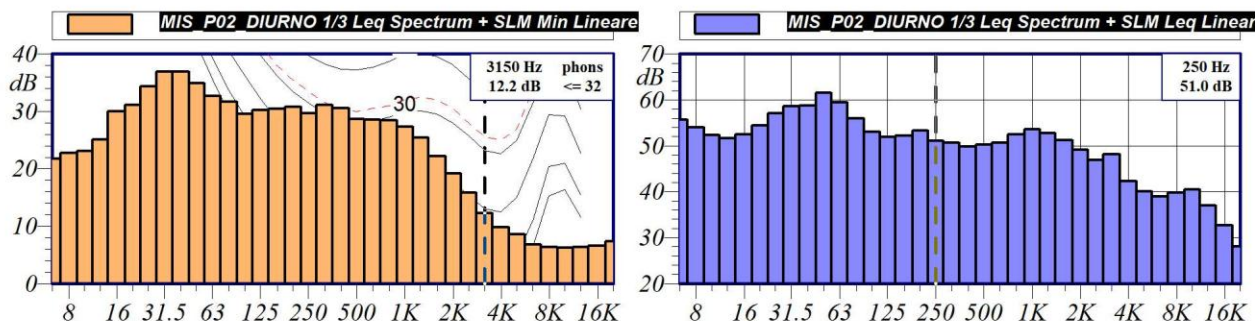
$L_{Aeq} = 62.7$ dB

0.0 dB 10.0 20.0 30.0 40.0 50.0 60.0 70.0 80.0 90.0 100.0



Nome misura: MIS_P02_DIURNO
Località: Punto P2
Strumentazione: 831 0001569
Durata: 87468 (secondi)
Nome operatore: Pietro Maini
Data, ora misura: 14/02/2018 10:39:25

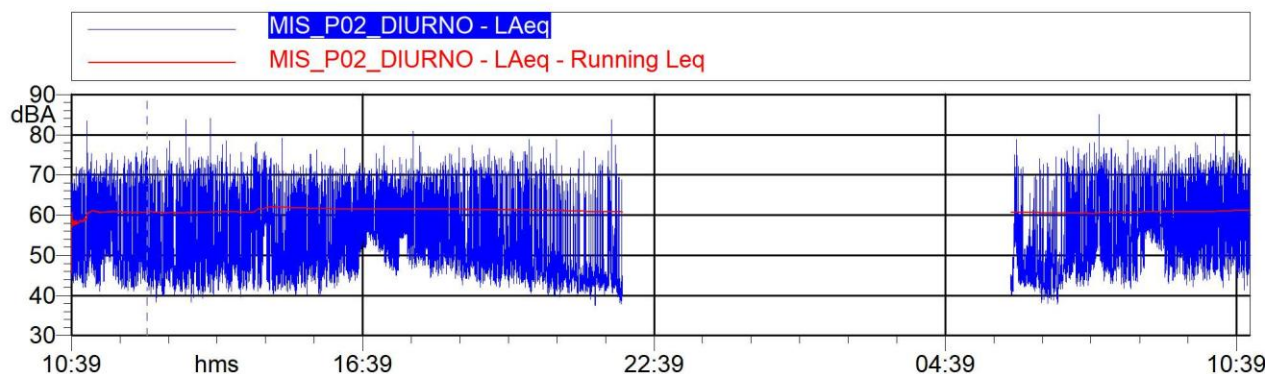
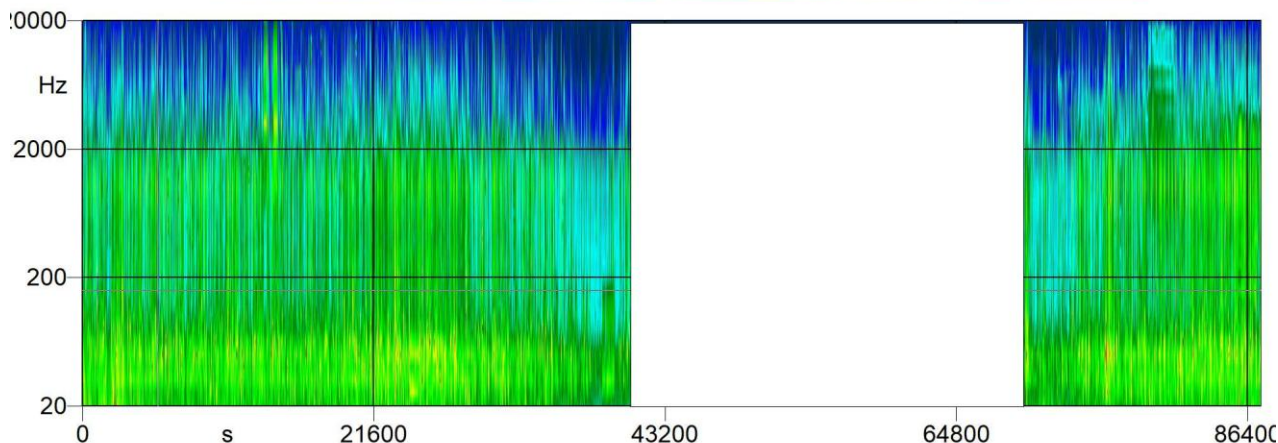
MIS_P02_DIURNO 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	51.7 dB	160 Hz	52.1 dB	2000 Hz	49.1 dB
16 Hz	52.5 dB	200 Hz	53.3 dB	2500 Hz	46.9 dB
20 Hz	54.4 dB	250 Hz	51.0 dB	3150 Hz	48.1 dB
25 Hz	57.0 dB	315 Hz	50.6 dB	4000 Hz	42.3 dB
31.5 Hz	58.6 dB	400 Hz	49.9 dB	5000 Hz	40.0 dB
40 Hz	58.8 dB	500 Hz	50.3 dB	6300 Hz	39.0 dB
50 Hz	61.6 dB	630 Hz	50.6 dB	8000 Hz	39.8 dB
63 Hz	59.4 dB	800 Hz	52.5 dB	10000 Hz	40.5 dB
80 Hz	56.0 dB	1000 Hz	53.6 dB	12500 Hz	37.0 dB
100 Hz	53.1 dB	1250 Hz	52.8 dB	16000 Hz	32.7 dB
125 Hz	51.9 dB	1600 Hz	51.2 dB	20000 Hz	28.0 dB



L1: 72.3 dBA L5: 68.1 dBA
 L10: 65.3 dBA L50: 51.2 dBA
 L90: 43.6 dBA L95: 42.4 dBA

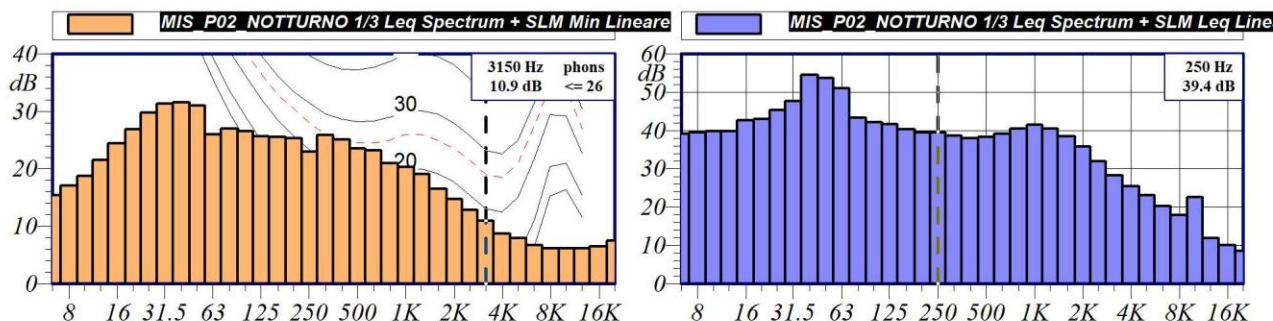
$L_{Aeq} = 61.2$ dB

0.0 dB 10.0 20.0 30.0 40.0 50.0 60.0 70.0 80.0 90.0 100.0



Nome misura: MIS_P02_NOTTURNO
Località: Punto P2
Strumentazione: 831 0001569
Durata: 28801 (secondi)
Nome operatore: Pietro Maini
Data, ora misura: 14/02/2018 22:00:00

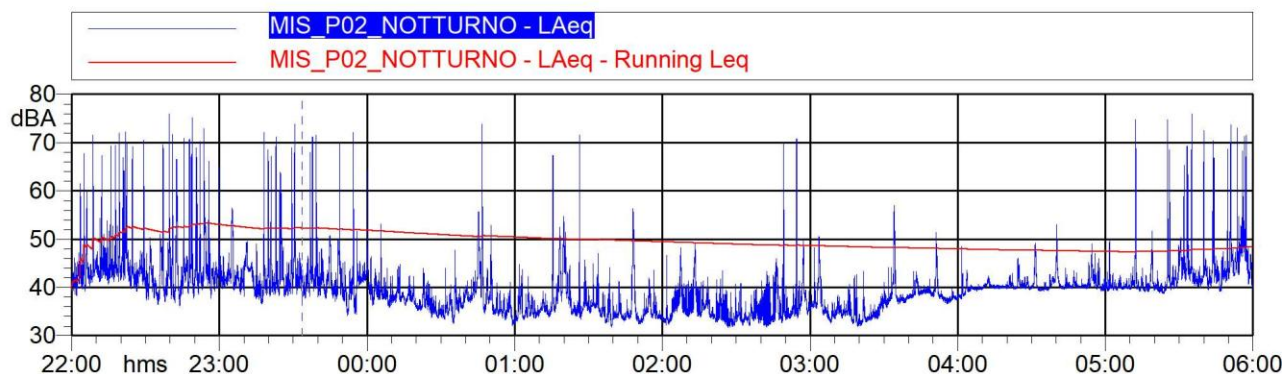
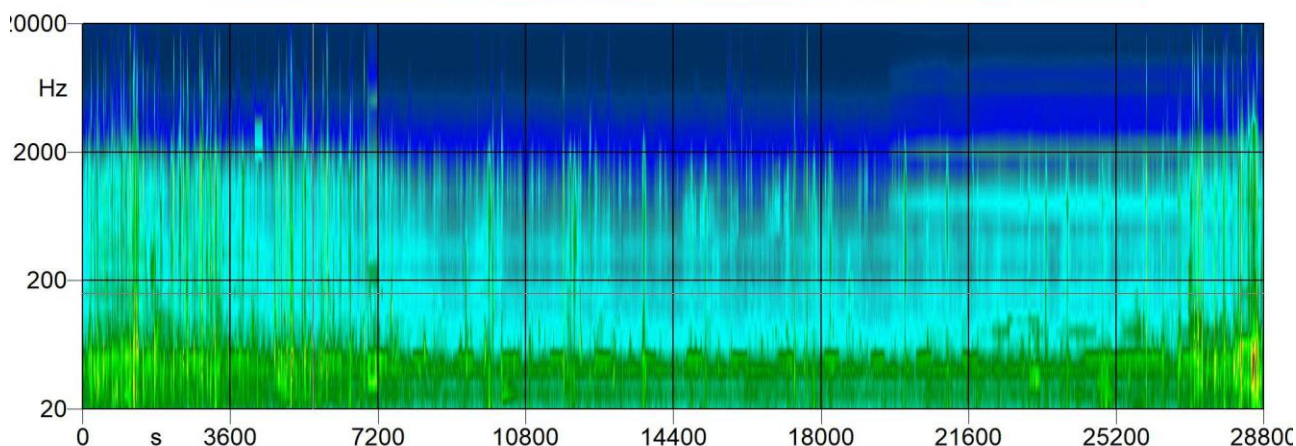
MIS_P02_NOTTURNO 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	39.8 dB	160 Hz	40.2 dB	2000 Hz	35.7 dB
16 Hz	42.7 dB	200 Hz	39.4 dB	2500 Hz	31.9 dB
20 Hz	43.0 dB	250 Hz	39.4 dB	3150 Hz	28.3 dB
25 Hz	45.3 dB	315 Hz	38.5 dB	4000 Hz	25.4 dB
31.5 Hz	47.7 dB	400 Hz	38.0 dB	5000 Hz	23.1 dB
40 Hz	54.5 dB	500 Hz	38.3 dB	6300 Hz	20.3 dB
50 Hz	53.8 dB	630 Hz	39.1 dB	8000 Hz	17.9 dB
63 Hz	51.1 dB	800 Hz	40.4 dB	10000 Hz	22.6 dB
80 Hz	43.4 dB	1000 Hz	41.5 dB	12500 Hz	11.8 dB
100 Hz	42.1 dB	1250 Hz	40.4 dB	16000 Hz	10.0 dB
125 Hz	41.6 dB	1600 Hz	38.4 dB	20000 Hz	8.4 dB



L1: 59.6 dBA L5: 48.0 dBA
 L10: 44.5 dBA L50: 39.5 dBA
 L90: 34.0 dBA L95: 33.4 dBA

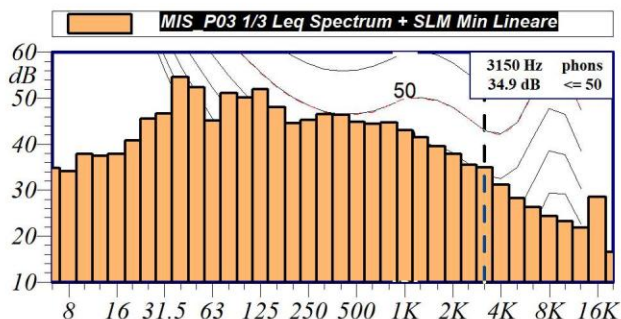
$L_{Aeq} = 48.4 \text{ dB}$

0.0 dB 10.0 20.0 30.0 40.0 50.0 60.0 70.0 80.0 90.0

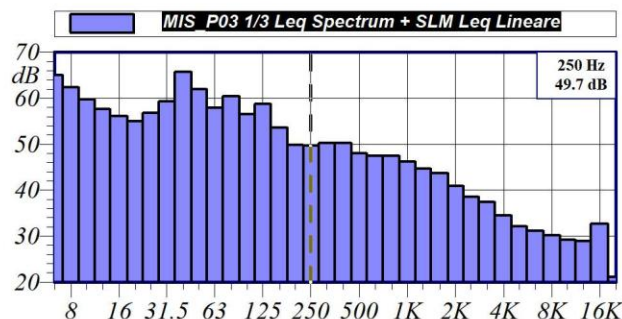


Nome misura: MIS_P03
Località: Punto P3
Strumentazione: 831 0001569
Durata: 1742 (secondi)
Nome operatore: Pietro Maini
Data, ora misura: 15/02/2018 11:38:49
DESCRIZIONE: Impianti LIDL accessi

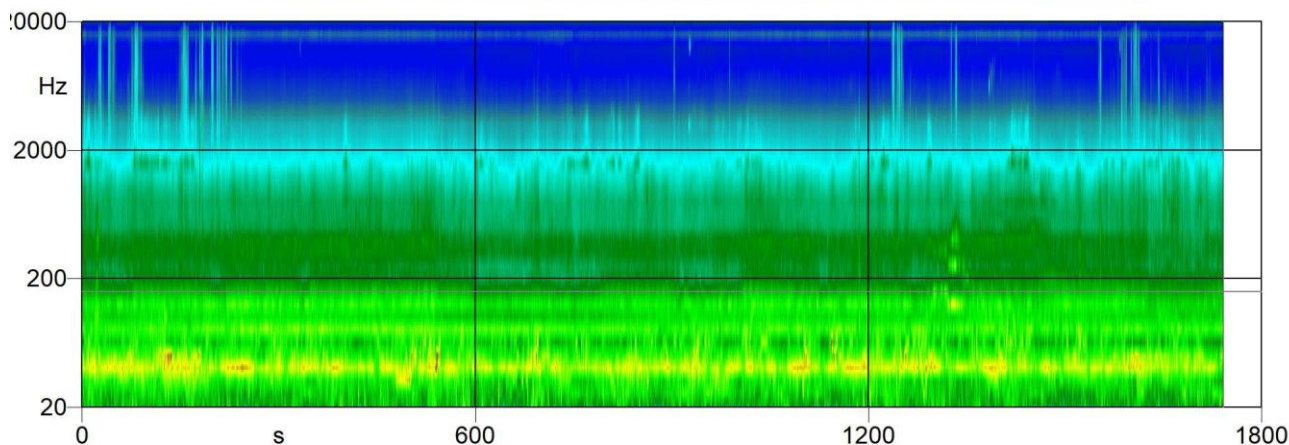
MIS_P03 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare									
12.5 Hz	57.7 dB	160 Hz	53.6 dB	2000 Hz	40.8 dB				
16 Hz	56.1 dB	200 Hz	49.8 dB	2500 Hz	38.6 dB				
20 Hz	54.9 dB	250 Hz	49.7 dB	3150 Hz	37.4 dB				
25 Hz	56.8 dB	315 Hz	50.2 dB	4000 Hz	34.4 dB				
31.5 Hz	59.3 dB	400 Hz	50.3 dB	5000 Hz	32.1 dB				
40 Hz	65.8 dB	500 Hz	48.0 dB	6300 Hz	31.1 dB				
50 Hz	61.9 dB	630 Hz	47.5 dB	8000 Hz	30.2 dB				
63 Hz	57.9 dB	800 Hz	47.4 dB	10000 Hz	29.1 dB				
80 Hz	60.4 dB	1000 Hz	46.1 dB	12500 Hz	28.8 dB				
100 Hz	56.5 dB	1250 Hz	44.6 dB	16000 Hz	32.7 dB				
125 Hz	58.7 dB	1600 Hz	43.6 dB	20000 Hz	21.1 dB				



L1: 58.4 dBA L5: 57.1 dBA
 L10: 56.7 dBA L50: 55.6 dBA
 L90: 54.7 dBA L95: 54.5 dBA

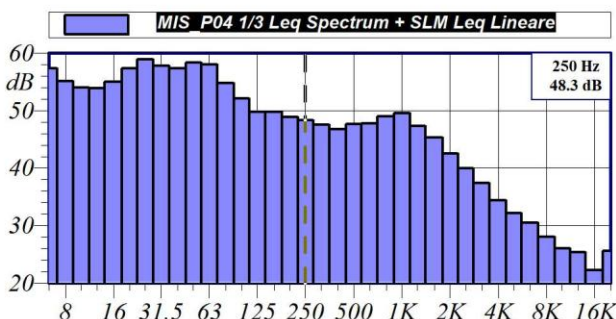
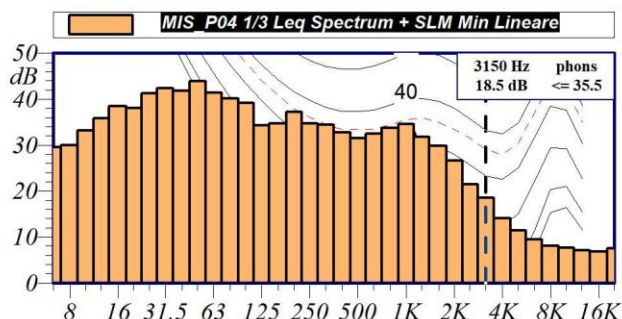


$L_{Aeq} = 55.8 \text{ dB}$



Nome misura: MIS_P04
Località: Punto P4
Strumentazione: 831 0001569
Durata: 2028 (secondi)
Nome operatore: Pietro Maini
Data, ora misura: 15/02/2018 12:17:49
DESCRIZIONE: Attività nell'autolavaggio

MIS_P04 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	53.9 dB	160 Hz	49.7 dB	2000 Hz	42.5 dB
16 Hz	55.0 dB	200 Hz	48.8 dB	2500 Hz	40.0 dB
20 Hz	57.4 dB	250 Hz	48.3 dB	3150 Hz	37.4 dB
25 Hz	58.9 dB	315 Hz	47.6 dB	4000 Hz	34.3 dB
31.5 Hz	57.8 dB	400 Hz	46.7 dB	5000 Hz	32.1 dB
40 Hz	57.3 dB	500 Hz	47.6 dB	6300 Hz	30.4 dB
50 Hz	58.4 dB	630 Hz	47.8 dB	8000 Hz	28.0 dB
63 Hz	58.0 dB	800 Hz	49.0 dB	10000 Hz	26.0 dB
80 Hz	54.7 dB	1000 Hz	49.6 dB	12500 Hz	25.4 dB
100 Hz	52.1 dB	1250 Hz	47.3 dB	16000 Hz	22.2 dB
125 Hz	49.8 dB	1600 Hz	45.3 dB	20000 Hz	25.5 dB



L1: 62.9 dBA L5: 60.5 dBA
 L10: 59.3 dBA L50: 55.1 dBA
 L90: 51.0 dBA L95: 49.6 dBA

$L_{Aeq} = 56.4$ dB

0.0 dB 10.0 20.0 30.0 40.0 50.0 60.0 70.0 80.0 90.0

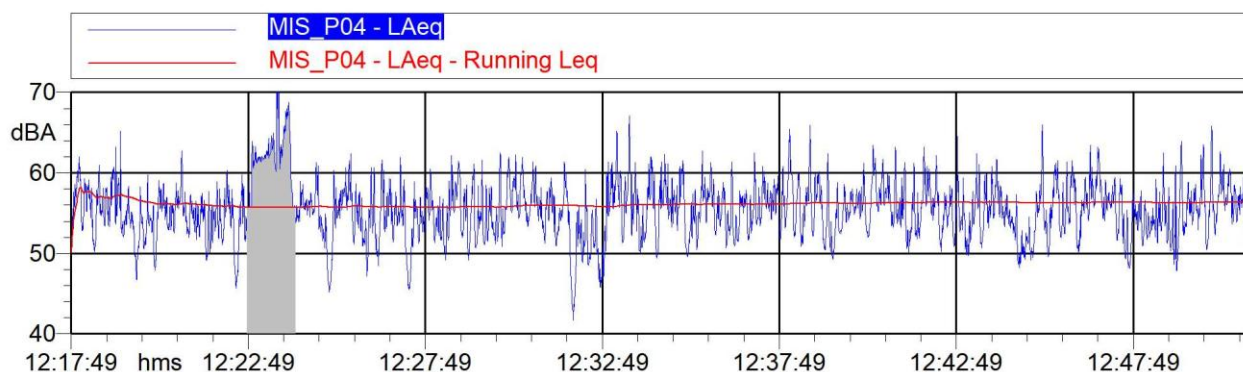
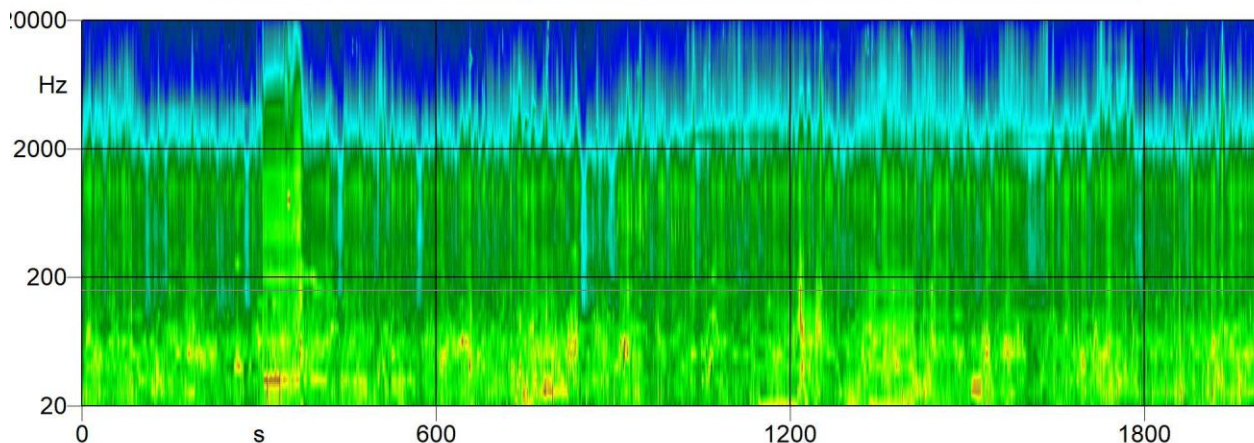


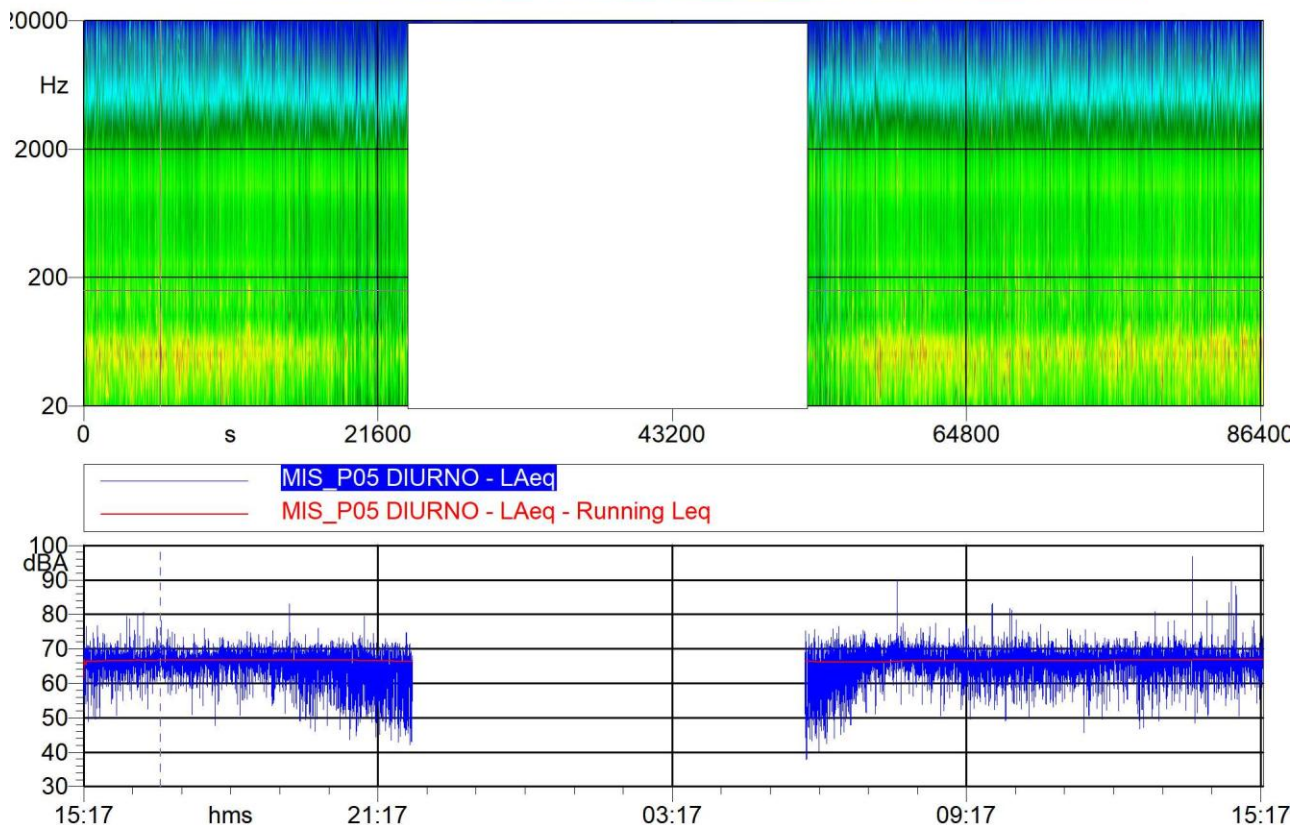
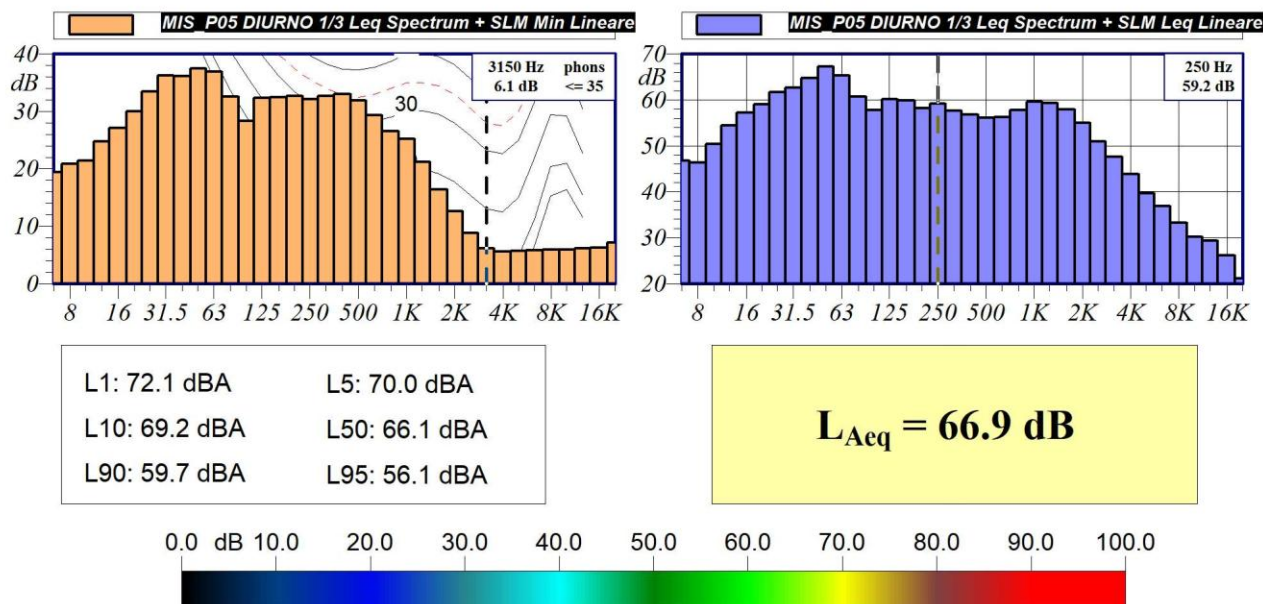
Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	12:17:49	00:33:48	57.1 dBA
Non Mascherato	12:17:49	00:32:24.500	56.4 dBA
Mascherato	12:22:47	00:01:23.500	63.7 dBA
ESCLUSI	12:22:47	00:01:23.500	63.7 dBA



Dott. ing. Pietro Maini
 Via del Garda, 46 – 38068 ROVERETO (TN)
 ☎ 0464 480028 – ✉ pietro.maini@gmail.com

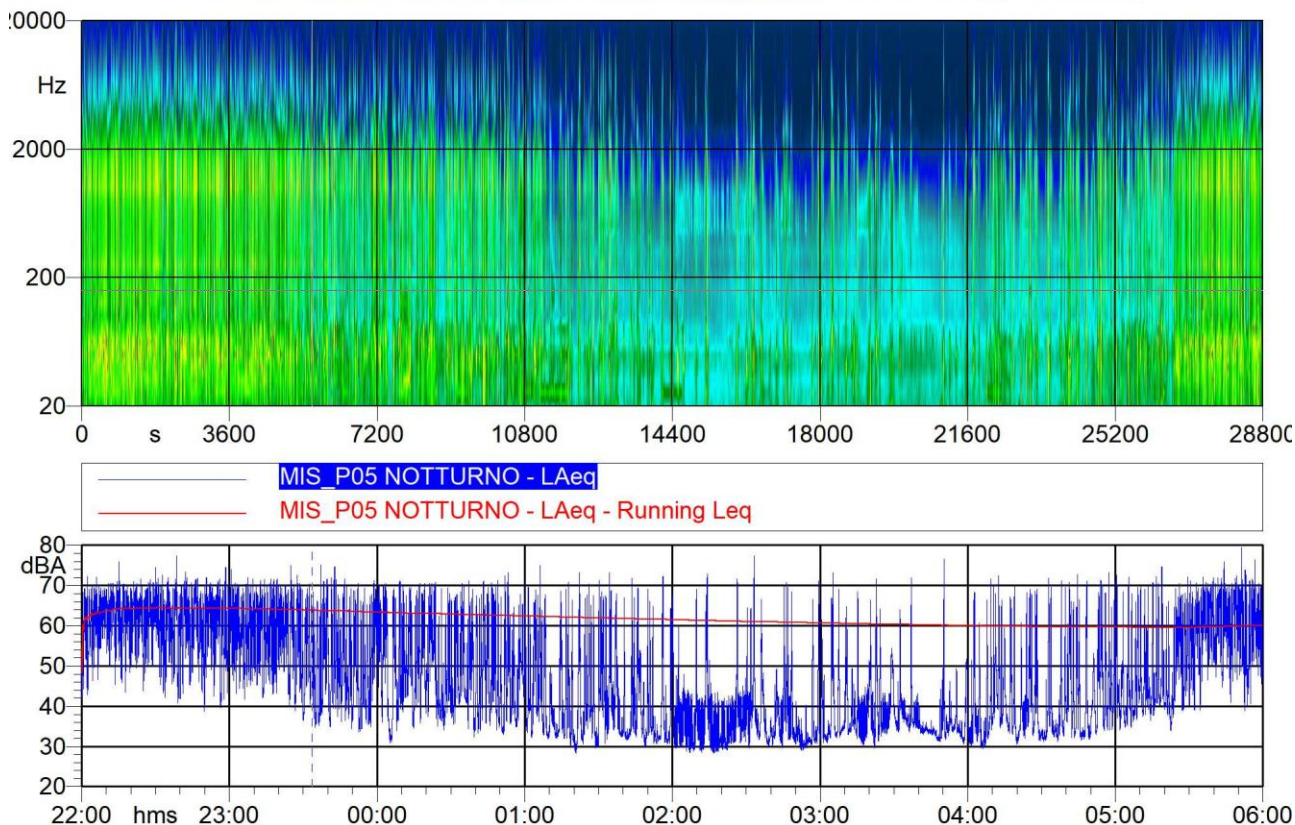
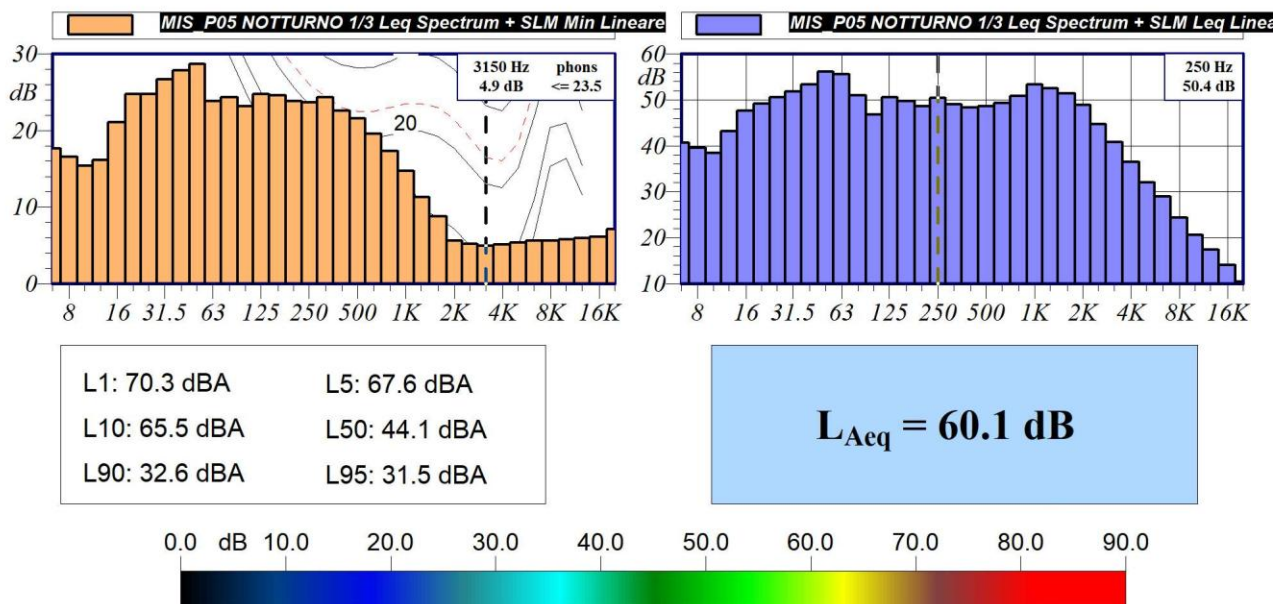
Nome misura: MIS_P05 DIURNO
Località: Punto P5
Strumentazione: 831 0001569
Durata: 86571 (secondi)
Nome operatore: Pietro Maini
Data, ora misura: 15/02/2018 15:17:39

MIS_P05 DIURNO 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	54.5 dB	160 Hz	59.9 dB	2000 Hz	55.0 dB
16 Hz	57.2 dB	200 Hz	58.1 dB	2500 Hz	50.9 dB
20 Hz	59.0 dB	250 Hz	59.2 dB	3150 Hz	47.6 dB
25 Hz	61.6 dB	315 Hz	57.6 dB	4000 Hz	43.9 dB
31.5 Hz	62.6 dB	400 Hz	56.8 dB	5000 Hz	39.5 dB
40 Hz	64.7 dB	500 Hz	56.1 dB	6300 Hz	36.8 dB
50 Hz	67.2 dB	630 Hz	56.3 dB	8000 Hz	33.3 dB
63 Hz	65.3 dB	800 Hz	57.8 dB	10000 Hz	30.1 dB
80 Hz	60.7 dB	1000 Hz	59.6 dB	12500 Hz	29.2 dB
100 Hz	57.8 dB	1250 Hz	59.3 dB	16000 Hz	26.1 dB
125 Hz	60.1 dB	1600 Hz	57.8 dB	20000 Hz	21.0 dB



Nome misura: MIS_P05 NOTTURNO
Località: Punto P5
Strumentazione: 831 0001569
Durata: 28801 (secondi)
Nome operatore: Pietro Maini
Data, ora misura: 15/02/2018 22:00:00

MIS_P05 NOTTURNO 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	43.1 dB	160 Hz	49.8 dB	2000 Hz	48.9 dB
16 Hz	47.7 dB	200 Hz	48.5 dB	2500 Hz	44.6 dB
20 Hz	49.2 dB	250 Hz	50.4 dB	3150 Hz	40.7 dB
25 Hz	50.6 dB	315 Hz	49.0 dB	4000 Hz	36.5 dB
31.5 Hz	51.9 dB	400 Hz	48.4 dB	5000 Hz	31.9 dB
40 Hz	53.4 dB	500 Hz	48.6 dB	6300 Hz	29.0 dB
50 Hz	56.2 dB	630 Hz	49.3 dB	8000 Hz	24.4 dB
63 Hz	55.6 dB	800 Hz	50.9 dB	10000 Hz	20.6 dB
80 Hz	50.9 dB	1000 Hz	53.3 dB	12500 Hz	17.3 dB
100 Hz	46.8 dB	1250 Hz	52.5 dB	16000 Hz	14.0 dB
125 Hz	50.5 dB	1600 Hz	51.4 dB	20000 Hz	10.3 dB



ALLEGATO 2: ATTESTATO DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA

Legge Quadro 447/1995




PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

Riconoscimento della qualifica di «tecnico competente in acustica»
ai sensi dell'art. 2, comma 6, legge 26 ottobre 1995, n. 447 recante "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e dell'art. 14 del D.P.G.P. 26 novembre 1998, n. 38-110/Leg.

La Commissione esaminatrice per la valutazione delle domande per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica composta da:

Il Presidente
ing. Enrico Toso

I Commissari
Prof. Paolo Baggio
dott.ssa Sonia Cirrincione
geom. Luciano Mattevi

- visti i requisiti e le condizioni di ammissibilità richiesti della legge 26 ottobre 1995, n. 447;
- preso atto delle modalità di esame e di valutazione delle domande stabiliti dall'art. 2, comma 6 e seguenti, della legge suddetta, nonché dall'art. 2 del D.M. 31 marzo 1998;
- riscontrata la sussistenza dei requisiti individuati dalla commissione di cui sopra;

ha proceduto alla valutazione della domanda pervenuta, al termine della quale ha riconosciuto al signor

Pietro Maini

la qualifica di

«Tecnico Competente in Acustica»

Il Presidente della Commissione
-ing. Enrico Toso -

Trento li, **4 NOV 2005**

27 NOV 2007 IL DIRIGENTE ing. Enrico Toso Rinnovo	3 DIC 2009 IL DIRIGENTE ing. Giancarlo Anderle Rinnovo	18 LUG 2011 IL DIRIGENTE ing. Giancarlo Anderle Rinnovo	18 LUG 2015 IL DIRIGENTE GENERALE dott.ssa Elena Boschini Rinnovo	Rinnovo
--	---	--	--	---------


Agenzia Provinciale per la Protezione dell'ambiente - Settore Tecnico
Via Mantova, 16 - 38100 TRENTO Tel. 0461-497703 Fax 0461-236574 e.mail:appa@provincia.tn.it

ALLEGATO 3: CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE DI MISURA



STRUMENTAZIONE TIPO 1: Calibratore


CENTRO DI TARATURA LAT N° 185
 Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura
Sonora Srl

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9

Tel 0823-351196 - Fax 0823-1872083

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

 Membro degli Accordi di Mutuo
 Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

 Signatory of EA, IAF and ILAC
 Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/6268

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5

Page 1 of 5

- Data di Emissione: **2017/01/12**
date of issue

- cliente **Ing. Pietro Maini**
customer
Via del Garda, 46
38068 - Rovereto (TN)

- destinatario **Ing. Pietro Maini**
addressee
Via del Garda, 46
38068 - Rovereto (TN)

- richiesta **355/16**
application

- in data **2016/11/03**
date

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto **Calibratore**
Item

- costruttore **Larson Davis**
manufacturer

- modello **CAL200**
model

- matricola **6217**
serial number

- data delle misure **2017/01/12**
date of measurements

- registro di laboratorio -
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

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

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

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

 Il Responsabile del Centro
 Head of the Centre

Ing. Ernesto MONACO



Dott. ing. Pietro Maini
 Via del Garda, 46 – 38068 ROVERETO (TN)
 ☎ 0464 480028 – ✉ pietro.maini@gmail.com

STRUMENTAZIONE TIPO 1: Calibratore



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora Srl

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9

Tel 0823-351196 - Fax 0823-1872083

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N° 185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/6268

Certificate of Calibration

Pagina 2 di 5

Page 2 of 5

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- description of the item to be calibrated (if necessary);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- technical procedures used for calibration performed;
- i campioni di prima linea da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
- reference standards from which traceability chain is originated in the Centre;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- the relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- site of calibration (if different from the Laboratory);
- condizioni ambientali e di taratura;
- calibration and environmental conditions;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Calibratore	Larson Davis	CAL200	6217	Classe 1

Normative e prove utilizzate

Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure: Calibratori - PR 4 - Rev. 3/2005
 The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: IEC 60942 - IEC 60942 - CEI EN 60942
 The devices under test was calibrated following the Standards:

Catena di Riferibilità e Campioni di Prima Linea - Strumentazione utilizzata per la taratura

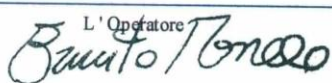
Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

Strumento	Linea	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Microfono Campione	1°	B&K 4180	2412860	18-0083-01	18/02/10	INRIM
Pistone Campione	1°	GRAS 42AA	43946	15-0067-02	15/02/04	INRIM
Multimetro	1°	Agilent 34401A	MY41043722	LAT 019/45452	18/02/09	AVIATRONIK
Barometro	1°	Druck DPI M2	2125275	0108/MP/2018	18/02/18	ASIT
Generatore	2°	Stanford Research DS360	61101	LAT 185/5853	18/07/11	SONORA - PR 7
Attenuatore	2°	ASIC 1001	C 1001	LAT 185/5854	18/07/11	SONORA - PR 8
Analizzatore FFT	2°	NI 4474	189545A-01	LAT 185/5855	18/07/11	SONORA - PR 13
Attuatore Elettrostatico	2°	Gras 14AA	33941	LAT 185/5856	18/07/11	SONORA - PR 10
Preamplificatore Insert Voltage	2°	Gras 26AG	26630	LAT 185/5857	18/07/11	SONORA - PR 11
Alimentatore Microfonico	2°	Gras 12AA	40264	LAT 185/5858	18/07/11	SONORA - PR 9
Termometro	1°	Testo 615	00857902	LAT 123/16SU0121	18/02/15	CAMAR
Calibratore Multifunzione	Aux	B&K 4226	2433645	LAT 185/5860	18/07/11	SONORA - PR 5

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Sonora	Calibratore Multifrequenza	94 - 114 dB	315 - 16000 Hz	0.15 - 0.30 dB
Livello di Pressione Sonora	Calibratori Acustici	94 - 114 dB	250 - 1000 Hz	0.12 dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande 1/3 Ottava	25 - 140 dB	315 - 16000 Hz	0.28 - 2 dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande 1/3 Ottava	25 - 140 dB	20 - 20000 Hz	0.28 - 2 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	25 - 140 dB	315 - 12500 Hz	0.15 - 0.8 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	124 dB	250 Hz	0.15 dB
Livello di Pressione Sonora	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0.1 dB
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni WS2	114 dB	250 Hz	0.15 dB
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni Campione da 1/2	114 dB	250 Hz	0.12 dB

L' Operatore


Ing. Ernesto MONACO

Il Responsabile del Centro


 Ing. Ernesto MONACO



Dott. ing. Pietro Maini
 Via del Garda, 46 - 38068 ROVERETO (TN)
 ☎ 0464 480028 - ✉ pietro.maini@gmail.com

STRUMENTAZIONE TIPO 1: Calibratore



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora Srl

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9

Tel 0823-351196 - Fax 0823-1872083

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/6268

Certificate of Calibration

Pagina 3 di 5

Page 3 of 5

Condizioni ambientali durante la misura

Environmental parameters during measurements

Pressione Atmosferica **1013,1 hPa ± 0,5 hPa** (rif. 1013,3 hPa ± 20,0 hPa)Temperatura **21,1 °C ± 1,0 °C** (rif. 23,0 °C ± 3,0 °C)Umidità Relativa **42,3 UR% ± 3 UR%** (rif. 50,0 UR% ± 10,0 UR%)Modalità di esecuzione delle Prove

Directions for the testings

Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al contorno e dopo un adeguato tempo di acclimatamento e preriscaldamento degli strumenti. Le prove elettriche vengono invece eseguite utilizzando adattatori capacitivi di adeguata impedenza. Le unità di misura "dB" utilizzate nel presente certificato sono valori di pressione assoluta riferiti a 20 microPa.

Elenco delle Prove effettuate

Test List

Nelle pagine successive sono descritte le singole prove nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

Codice	Denominazione	Revisione	Categoria	Complesso	Incertezza	Esito
-	Ispezione Preliminare	2011-05	Generale	-	-	Superata
-	Rilevamento Ambiente di Misura	2011-05	Generale	-	-	Superata
PR 5.03	Verifica della Frequenza Generata 1/1	2004-03	Acustica	C	0,01..0,02 %	Classe 1
PR 5.01	Pressione Acustica Generata	2004-03	Acustica	C	0,00..0,12 dB	Classe 1
PR 5.05	Distorsione del Segnale Generato (THD+N)	2004-03	Acustica	C	0,42..0,42 %	Classe 1
10.8	Indice di Compatibilità (C/M)	2011-05	Acustica	C	-	Non utilizzata

Dichiarazioni Specifiche per la Norma 60942:2003

- Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure della Norma IEC 60942:2004-03.

- Non esiste documentazione pubblica comprovante che il calibratore ha superato le prove di valutazione di Modello applicabili della IEC 60942:2003 Annex A.

- Il calibratore acustico ha dimostrato la conformità con le prescrizioni della Classe 1 per le prove periodiche descritte nell'Allegato B della IEC 60942:2003 per il/i livelli di pressione acustica e la/le frequenze indicate alle condizioni ambientali in cui sono state effettuate le prove. Tuttavia, non essendo disponibile una dichiarazione ufficiale di un organismo responsabile dell'approvazione del modello, per dimostrarne la conformità alle prescrizioni dell'Allegato A della IEC 60942:2003, non è possibile fare alcuna dichiarazione o trarre conclusioni relativamente alle prescrizioni della IEC 60942:2003.

L' Operatore

Ing. Ernesto MONACO

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO



Dott. ing. Pietro Maini

Via del Garda, 46 – 38068 ROVERETO (TN)

☎ 0464 480028 – ✉ pietro.maini@gmail.com

STRUMENTAZIONE TIPO 1: Fonometro+microfono+preamplificatore



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora Srl

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9

Tel 0823-351196 - Fax 0823-1872083

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/6269

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11

Page 1 of 11

- Data di Emissione: **2017/01/12**
date of issue

- cliente **Ing. Pietro Maini**
customer
Via del Garda, 46
38068 - Rovereto (TN)

- destinatario **Ing. Pietro Maini**
addressee
Via del Garda, 46
38068 - Rovereto (TN)

- richiesta **355/16**
application

- in data **2016/11/03**
date

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto **Fonometro**
Item

- costruttore **Larson Davis**
manufacturer

- modello **831**
model

- matricola **0001679**
serial number

- data delle misure **2017/01/12**
date of measurements

- registro di laboratorio -
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Ernesto Monaco
Ing. Ernesto MONACO



Dott. ing. Pietro Maini
Via del Garda, 46 – 38068 ROVERETO (TN)
☎ 0464 480028 – ✉ pietro.maini@gmail.com

STRUMENTAZIONE TIPO 1: Fonometro+microfono+preamplificatore



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora Srl

Servizi di Ingegneria Acustica

Via del Bersagliere, 9

Tel 0823-351196 - Fax 0823-1872083

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/6269

Certificate of Calibration

Pagina 2 di 11

Page 2 of 11

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- description of the item to be calibrated (if necessary);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- technical procedures used for calibration performed;
- i campioni di prima linea da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
- reference standards from which traceability chain is originated in the Centre;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- the relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- site of calibration (if different from the Laboratory);
- condizioni ambientali e di taratura;
- calibration and environmental conditions;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Fonometro	Larson Davis	831	0001679	Classe 1
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	109145	WS2F
Preamplificatore	LARSON DAVIS	L&D PRM831	012479	-

Normative e prove utilizzate

Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure: Fonometri 61672 - PR 15 - Rev. 5/2015
 The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: IEC 61672:3-2006 - -
 The devices under test was calibrated following the Standards:

Catena di Riferibilità e Campioni di Prima Linea - Strumentazione utilizzata per la taratura

Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

Strumento	Linea	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Microfono Campione	1°	B&K 4180	2412860	15-0083-01	15/02/10	INRIM
Pistone Campione	1°	GRAS 42AA	43946	15-0067-02	15/02/04	INRIM
Multimetro	1°	Agilent 34401A	MY41043722	LAT 019/45452	15/02/09	AVIATRONIK
Barometro	1°	Druck DPI 142	2125275	0108/MP/2016	15/02/18	ASIT
Generatore	2°	Stanford Research DS360	61101	LAT 185/5853	15/07/11	SONORA - PR 7
Attenuatore	2°	ASIC 1001	C1001	LAT 185/5854	15/07/11	SONORA - PR 8
Analizzatore FFT	2°	NI 4474	189545A-01	LAT 185/5855	15/07/11	SONORA - PR 13
Attuatore Elettrostatico	2°	Gras 14AA	33941	LAT 185/5856	15/07/11	SONORA - PR 10
Preamplificatore Insert Voltage	2°	Gras 26A G	26630	LAT 185/5857	15/07/11	SONORA - PR 11
Alimentatore Microfonico	2°	Gras 12AA	40264	LAT 185/5858	15/07/11	SONORA - PR 9
Termigrafo	1°	Testo 615	00857902	LAT 123/16SU0121	15/02/15	CAMAR
Calibratore Multifunzione	Aux	B&K 4226	2433645	LAT 185/5860	15/07/11	SONORA - PR 5

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezza	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Sonora	Calibratore Multifrequenza	94 - 114 dB	315 - 16000 Hz	0.15 - 0.30 dB
Livello di Pressione Sonora	Calibratori Acustici	94 - 114 dB	250 - 1000 Hz	0.12 dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande 1/3 Ottava	25 - 140 dB	315 - 16000 Hz	0.28 - 2 dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande 1/3 Ottava	25 - 140 dB	20 - 20000 Hz	0.28 - 2 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	25 - 140 dB	315 - 12500 Hz	0.15 - 0.8 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	124 dB	250 Hz	0.15 dB
Livello di Pressione Sonora	Pistone	124 dB	250 Hz	0.1 dB
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni WS2	114 dB	250 Hz	0.15 dB
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni Campione da 1/2	114 dB	250 Hz	0.12 dB

L' Operatore

Ing. Ernesto MONACO

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO



Dott. ing. Pietro Maini

Via del Garda, 46 - 38068 ROVERETO (TN)

☎ 0464 480028 - ✉ pietro.maini@gmail.com

STRUMENTAZIONE TIPO 1: Fonometro+microfono+preamplificatore



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora Srl

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9

Tel 0823-351196 - Fax 0823-1872083

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/6269

Certificate of Calibration

Pagina 3 di 11

Page 3 of 11

Condizioni ambientali durante la misura

Environmental parameters during measurements

Pressione Atmosferica **1012,9 hPa ± 0,5 hPa** (rif. 1013,3 hPa ± 20,0 hPa)

Temperatura **21,3 °C ± 1,0 °C** (rif. 23,0 °C ± 3,0 °C)

Umidità Relativa **44,3 UR% ± 3 UR%** (rif. 50,0 UR% ± 10,0 UR%)

Modalità di esecuzione delle Prove

Directions for the testings

Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al contorno e dopo un adeguato tempo di acclimatamento e preriscaldamento degli strumenti. Le prove elettriche vengono invece eseguite utilizzando adattatori capacitivi di adeguata impedenza. Le unità di misura "dB" utilizzate nel presente certificato sono valori di pressione assoluta riferiti a 20 microPa.

Elenco delle Prove effettuate

Test List

Nelle pagine successive sono descritte le singole prove nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

Codice	Denominazione	Revisione	Categoria	Complesso	Incertezza	Esito
-	Ispezione Preliminare	2011-05	Generale	-	-	Superata
-	Rilevamento Ambiente di Misura	2011-05	Generale	-	-	Superata
PR 15.01	Indicazione alla Frequenza di Verifica della Taratura	2007-04	Acustica	FPM	0,15 dB	Superata
PR 15.02	Rumore Autogenerato	2007-04	Acustica	FPM	7,8 dB	Superata
PR 15.03	Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici AE	2007-04	Acustica	FPM	0,38..0,58 dB	Non utilizzata
PR 15.04	Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici MF	2007-04	Acustica	FPM	0,40..0,58 dB	Classe 1
PR 1.03	Rumore Autogenerato	2001-07	Elettrica	FP	6,0 dB	Superata
PR 15.06	Ponderazione di Frequenza con segnali Elettrici	2007-04	Elettrica	FP	0,13..0,13 dB	Classe 1
PR 15.07	Ponderazione di Frequenza e Temporalità a 1 kHz	2007-04	Elettrica	FP	0,13..0,13 dB	Classe 1
PR 15.08	Linearità di livello nel campo di misura di Riferimento	2007-04	Elettrica	FP	0,14 dB	Classe 1
PR 15.09	Linearità di livello comprendente il selettore del campo di	2007-04	Elettrica	FP	0,14 dB	Classe 1
PR 15.10	Risposta ai treni d'Onda	2007-04	Elettrica	FP	0,14..0,14 dB	Classe 1
PR 15.11	Livello Sonoro Picco C	2007-04	Elettrica	FP	0,14..0,14 dB	Classe 1
PR 15.12	Indicazione di Sovraccarico	2007-04	Elettrica	FP	0,14 dB	Classe 1

Dichiarazioni Specifiche per la Norma 61672-3:2006

- Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure della Norma IEC 61672-3:2006.
- Dati Tecnici: Livello di Riferimento: 114,0 dB - Frequenza di Verifica: 1000 Hz - Campo di Riferimento: 24,0-140,0 dB - Versione Sw: 2.300
- Il Manuale di Istruzioni, dal titolo "Model 831 Technical Reference" (24/07/2008 - Rev. 18 - E), è stato fornito con il fonometro.
- Il fonometro ha superato con esito positivo le prove di valutazione di Modello applicabili della IEC 61672-2:2003. Le prove sono state effettuate dall'Ente EU - PTB Germany e sono pubblicamente disponibili nel documento Cert. 998877/AA - 17/05/2008 - Rev. 5.
- I dati di correzione per la prova 11.7 della Norma IEC 61672-3 sono stati ottenuti da: Manuale Microfono ().
- Nessuna informazione sull'incertezza di misura, richiesta in 11.7 della IEC 61672-3:2006, relativa ai dati di correzione indicati nel Manuale Microfono è stata pubblicata nel manuale di istruzioni o resa disponibile dal costruttore o dal fornitore. Pertanto, l'incertezza di misura dei dati di regolazione è stata considerata essere numericamente zero ai fini di questa prova periodica. Se queste incertezze non sono effettivamente zero, esiste la possibilità che la risposta in frequenza del fonometro possa non essere conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002.
- Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della Classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché esiste la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della Classe 1 delle IEC 61672-1:2002.

L'Operatore

Ernesto Monaco

Ing. Ernesto MONACO

Il Responsabile del Centro

Ernesto Monaco

Ing. Ernesto MONACO

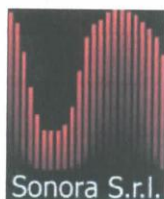


Dott. ing. Pietro Maini

Via del Garda, 46 – 38068 ROVERETO (TN)

☎ 0464 480028 – ✉ pietro.maini@gmail.com

STRUMENTAZIONE TIPO 1: Filtri del fonometro



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora Srl

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9

Tel 0823-351196 - Fax 0823-1872083

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/6270

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 13

Page 1 of 13

- Data di Emissione: **2017/01/12**
date of Issue

- cliente **Ing. Pietro Maini**
customer
Via del Garda, 46
38068 - Rovereto (TN)

- destinatario **Ing. Pietro Maini**
addressee
Via del Garda, 46
38068 - Rovereto (TN)

- richiesta **355/16**
application

- in data **2016/11/03**
date

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto **Fonometro**
Item

- costruttore **Larson Davis**
manufacturer

- modello **831**
model

- matricola **0001679**
serial number

- data delle misure **2017/01/12**
date of measurements

- registro di laboratorio -
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta la capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Ernesto Monaco
Ing. Ernesto MONACO



Dott. ing. Pietro Maini
Via del Garda, 46 – 38068 ROVERETO (TN)
☎ 0464 480028 – ✉ pietro.maini@gmail.com

STRUMENTAZIONE TIPO 1: Filtri del fonometro

CENTRO DI TARATURA LAT N° 185
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora Srl

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9

Tel 0823-351196 - Fax 0823-1872083

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILACSignatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/6270

Certificate of Calibration

Pagina 2 di 13

Page 2 of 13

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- description of the item to be calibrated (if necessary);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- technical procedures used for calibration performed;
- i campioni di prima linea da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
- reference standards from which traceability chain is originated in the Centre;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- the relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- site of calibration (if different from the Laboratory);
- condizioni ambientali e di taratura;
- calibration and environmental conditions;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Fonometro	Larson Davis	831	0001679	Classe 1
Preamplificatore	LARSON DAVIS	L&D PRM831	012479	-

Normative e prove utilizzate

Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure: Filtri 61260 - PR 6 - Rev. 5/2006
The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: IEC 61260 - IEC 61260 - CEI EN 61260
The devices under test was calibrated following the Standards:

Catena di Riferibilità e Campioni di Prima Linea - Strumentazione utilizzata per la taratura

Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

Strumento	Linea	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Microfono Campione	1°	B&K 4180	2412860	18-0083-01	16/02/10	INRIM
Pistone Campione	1°	GRAS 42AA	43946	15-0067-02	15/02/04	INRIM
Multimetro	1°	Agilent 34401A	M Y41043722	LAT 019/45452	16/02/09	AVIA TRONIK
Barometro	1°	Druck DPI 142	2125275	0108/MP/2016	16/02/18	ASIT
Generatore	2°	Stanford Research DS360	61101	LAT 185/5853	16/07/11	SONORA - PR 7
Attenuatore	2°	ASIC 1001	C 1001	LAT 185/5854	16/07/11	SONORA - PR 8
Analizzatore FFT	2°	NI 4474	189545A-01	LAT 185/5855	16/07/11	SONORA - PR 13
Attuatore Elettrostatico	2°	Gras 14AA	33941	LAT 185/5856	16/07/11	SONORA - PR 10
Preamplificatore Insert Voltage	2°	Gras 26A G	26630	LAT 185/5857	16/07/11	SONORA - PR 11
Alimentatore Microfonico	2°	Gras 12AA	40264	LAT 185/5858	16/07/11	SONORA - PR 9
Termigometro	1°	Testo 615	00857902	LAT 123/16SU0121	16/02/15	CAMAR
Calibratore Multifunzione	Aux	B&K 4226	2433645	LAT 185/5860	16/07/11	SONORA - PR 5

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Sonora	Calibratore Multifrequenza	94 - 114 dB	315 - 16000 Hz	0.15 - 0.30 dB
Livello di Pressione Sonora	Calibratori Acustici	94 - 114 dB	250 - 1000 Hz	0.12 dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande 1/3 Ottava	25 - 140 dB	315 - 16000 Hz	0.28 - 2 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	25 - 140 dB	20 - 20000 Hz	0.28 - 2 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	25 - 140 dB	315 - 12500 Hz	0.15 - 0.8 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	124 dB	250 Hz	0.15 dB
Livello di Pressione Sonora	Pistone	124 dB	250 Hz	0.1 dB
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni WS2	114 dB	250 Hz	0.15 dB
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni Campione da 1/2	114 dB	250 Hz	0.12 dB

L'Operatore

Ing. Ernesto MONACO

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO


Dott. ing. Pietro Maini
Via del Garda, 46 - 38068 ROVERETO (TN)
☎ 0464 480028 - ✉ pietro.maini@gmail.com

STRUMENTAZIONE TIPO 1: Filtri del fonometro



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora Srl

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9

Tel 0823-351196 - Fax 0823-1872083

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/6270

Certificate of Calibration

Pagina 3 di 13

Page 3 of 13

Condizioni ambientali durante la misura

Environmental parameters during measurements

Pressione Atmosferica **1012,7 hPa ± 0,5 hPa** (rif. 1013,3 hPa ± 20,0 hPa)

Temperatura **21,5 °C ± 1,0 °C** (rif. 23,0 °C ± 3,0 °C)

Umidità Relativa **45,4 UR% ± 3 UR%** (rif. 50,0 UR% ± 10,0 UR%)

Modalità di esecuzione delle Prove

Directions for the testings

Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al contorno e dopo un adeguato tempo di acclimatamento e preriscaldamento degli strumenti. Le prove elettriche vengono invece eseguite utilizzando adattatori capacitivi di adeguata impedenza. Le unità di misura "dB" utilizzate nel presente certificato sono valori di pressione assoluta riferiti a 20 microPa.

Elenco delle Prove effettuate

Test List

Nelle pagine successive sono descritte le singole prove nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

Codice	Denominazione	Revisione	Categoria	Complesso	Incertezza	Esito
-	Ispezione Preliminare	2011-05	Generale	-	-	-
-	Rilevamento Ambiente di Misura	2011-05	Generale	-	-	-
PR 6.01	Verifica dell'Attenuazione Relativa	1997-11	Elettrica	FP	0,27..2,00 dB	-
PR 6.02	Verifica del Campo di Funzionamento Lineare	1997-11	Elettrica	FP	0,16 dB	-
PR 6.03	Verifica del funzionamento in Tempo Reale	1997-11	Elettrica	FP	0,09 dB	-
PR 6.04	Verifica del Filtro Anti-Aliasing	1997-11	Elettrica	FP	0,09 dB	-
PR 6.05	Verifica della Somma dei Segnali in Uscita	1997-11	Elettrica	FP	0,09 dB	-

L'Operatore
Bruno Monaco

Ing. Ernesto MONACO

Il Responsabile del Centro

Bruno Monaco
Ing. Ernesto MONACO



Dott. ing. Pietro Maini

Via del Garda, 46 – 38068 ROVERETO (TN)

☎ 0464 480028 – ✉ pietro.maini@gmail.com