



**ALBERTO
PIFFER**
STUDIO DI ACUSTICA

Loc. Aicheri, 2 – Lavis (TN)
P. IVA 01827900224
C. F. PFFLRT76R06L378T

Valutazione previsionale di clima acustico

ai sensi dell'art. 8 della legge quadro 447 del 26/10/1995.

Variante al piano di lottizzazione

p.f. 475/1 in C.C. Lizzana

Area compresa fra via ai Fiori e via delle Zigherane

Committente:

Simonini Costruzioni srl

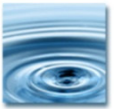
Via Abetone, 23/P
38068 Rovereto (TN)

Luogo e data:
Lavis (TN), 16 agosto 2023

Il tecnico

Per.Ind. Alberto Piffer

ORDINE DEI PERITI INDUSTRIALI
DI TRENTO
Perito Industriale
ALBERTO PIFFER
Iscrizione Albo n. 2096



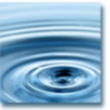
Sommario

1.	PREMESSA	3
2.	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	3
3.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
4.	L'AREA DI INTERVENTO	5
5.	LA ZONIZZAZIONE ACUSTICA COMUNALE	7
6.	MONITORAGGIO DEL CLIMA ACUSTICO ATTUALE	11
7.	STRUMENTAZIONE IMPIEGATA	13
8.	SCHEDE DEI RILIEVI FONOMETRICI	15
9.	VALUTAZIONE PREVISIONALE DEL CLIMA ACUSTICO	19
10.	RISULTATI DELLA MODELLIZZAZIONE – CLIMA ACUSTICO	24
11.	RISULTATI DELLA MODELLIZZAZIONE – CLIMA ACUSTICO	26
12.	VALUTAZIONI CONCLUSIVE	30

Allegati:

- MAPPE ACUSTICHE DI ISOLIVELLO





VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

1. PREMESSA

Lo studio riguarda la valutazione del clima acustico esistente nell'area oggetto di lottizzazione e adibita alla futura realizzazione di quattro edifici.

Il terreno interessato dal progetto ricade nella particella fondiaria n. 475/1 nel Comune Catastale di Lizzana a Rovereto (TN).

2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Gli obiettivi della presente verifica possono essere sintetizzati come segue:

- Caratterizzazione del clima acustico esistente: Attraverso la realizzazione di specifici rilievi fonometrici e grazie all'utilizzo di un modello di simulazione acustica, si è tenuto conto dei contributi delle infrastrutture influenti sull'area di studio;
- Individuazione puntuale, sulla base del confronto tra livelli acustici rilevati e limiti fissati dalla normativa vigente, di aree/edifici sensibili e di punti di criticità acustica.

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

1. Modellizzazione, su supporto informatico, dell'area territoriale oggetto di indagine con reperimento della documentazione necessaria: cartografia digitale, caratteristiche delle opere in progetto, flussi veicolari esistenti e previsti, curve di livello della zona di intervento e dell'area circostante, edifici prossimi all'area. Modellazione della geometria dei luoghi oggetto di indagine: modello digitale del terreno e caratteristiche degli edifici (in particolare l'altezza di gronda) e degli ostacoli;
2. Effettuazione di misure fonometriche nell'area interessata, finalizzate alla determinazione dei livelli di pressione sonora attuali caratteristici della zona;
3. Elaborazione dello scenario di progetto, con analisi del Piano Comunale di Classificazione Acustica, redatto ai sensi del D.P.C.M. 14/11/97;
4. Individuazione, dei livelli sonori previsti in facciata del nuovo edificio, sulla base del progetto del nuovo complesso;
5. Modellazione acustica mediante l'utilizzo del Software SoundPlan 9.0. Il software tiene conto dell'effetto delle infrastrutture stradali presenti e delle eventuali altre sorgenti sonore significative;
6. Modellazione 3D della configurazione di progetto. Effettuazione dei calcoli acustici nello stato di progetto (senza opere di mitigazione); elaborazione di mappature acustiche dei livelli assoluti immissione. Individuazione di eventuali punti di criticità acustica, con riferimento alle aree/edifici previsti.



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Elenco delle normative italiane in materia di inquinamento acustico di interesse per la presente valutazione:

- Legge Quadro n 447 del 26 ottobre 1995;
- D.P.C.M. 14 novembre 1997: determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- Decreto del 16 marzo 1998: tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico;
- D.lgs. n°42 del 17/02/2017 - Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico.

Per quanto concerne la normativa provinciale in materia, vanno citate:

- Legge provinciale n. 6 del 18 marzo 1991 - Norme in materia di inquinamento acustico;
- Delibera della Giunta Provinciale n.14002 del 11 dicembre 1998 – criteri di corrispondenza provinciale / nazionale fra le classi acustiche del territorio.

Disposizioni comunali (Comune di Rovereto):

- Piano di zonizzazione acustica comunale approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 33 del 5/11/2013.

Elenco delle norme tecniche inerenti:

- UNI EN ISO 9613 - parte 1 e 2
Metodo di calcolo per la propagazione del suono in ambiente esterno;
- UNI 11143:2005
Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti.





4. L'AREA DI INTERVENTO

L'area oggetto dell'intervento edilizio si trova nella frazione di Lizzana a Rovereto, in un'area compresa tra via ai Fiori e via delle Zigherane.

La zona è interessata dal traffico stradale locale e dalla vicina Bretella ai Fiori che collega la zona industriale Nord di Rovereto con la SS 12.

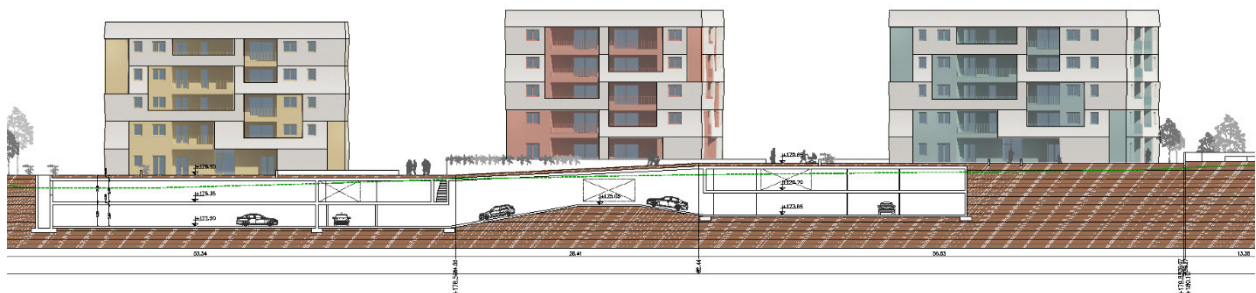
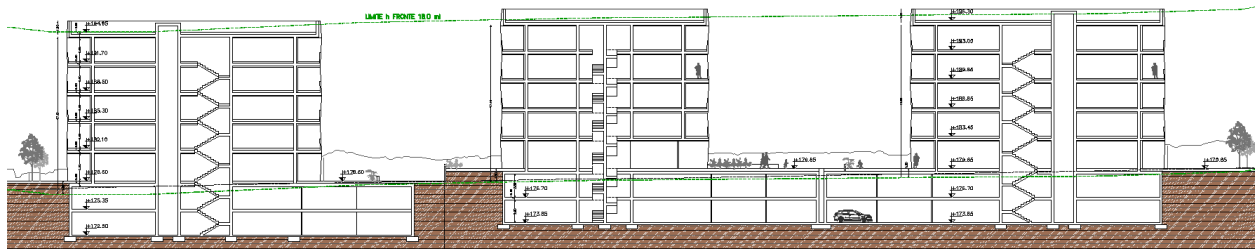
Per meglio inquadrare la zona in esame si riporta una foto aerea con l'individuazione dell'area in esame:



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Il progetto prevede la realizzazione di quattro palazzine residenziali composte da 5 piani fuori terra e due piani interrati adibiti a garage, cantine e locali tecnici.

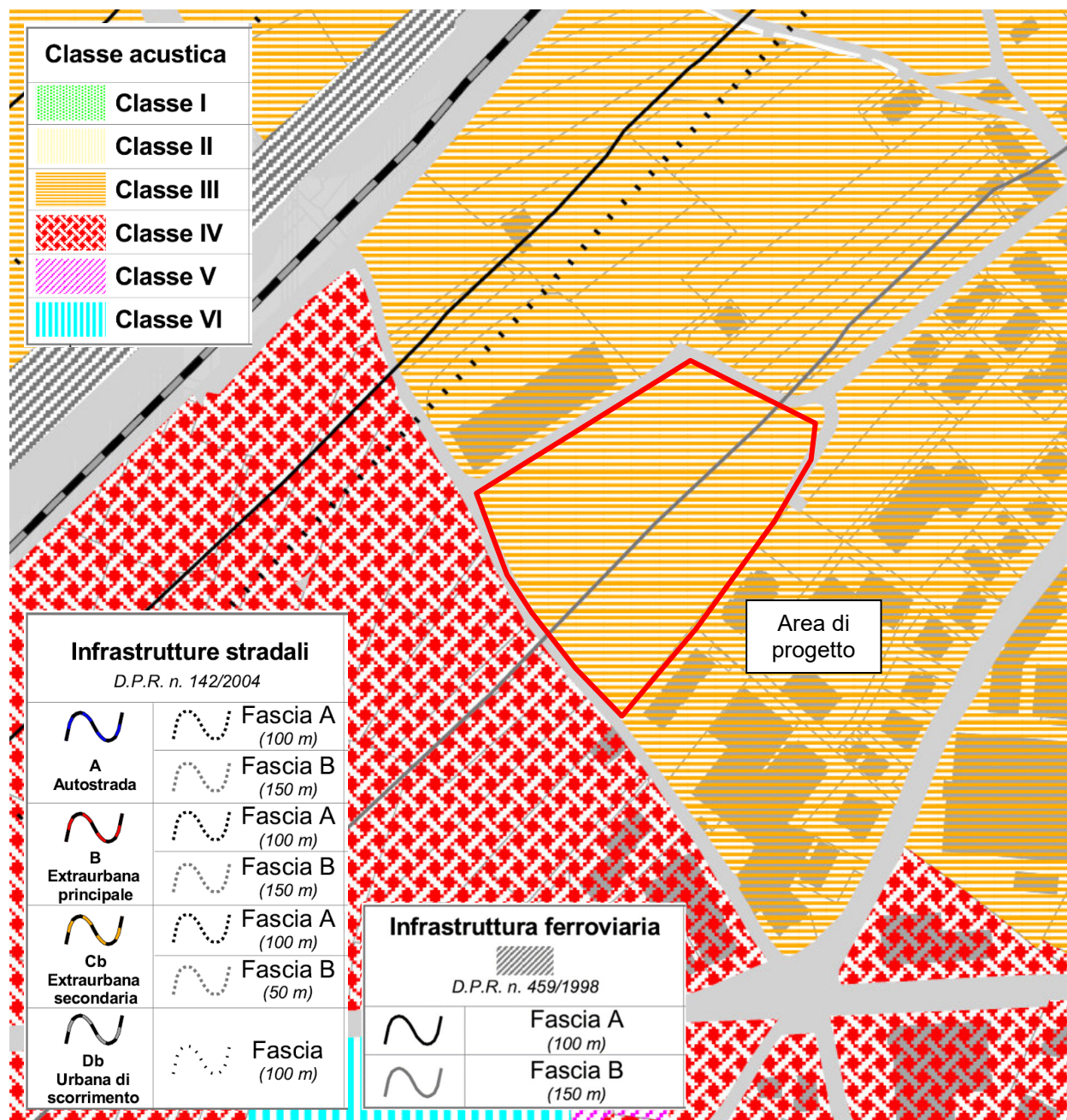
Si riportano nel seguito la planimetria e alcune sezioni di progetto:





5. LA ZONIZZAZIONE ACUSTICA COMUNALE

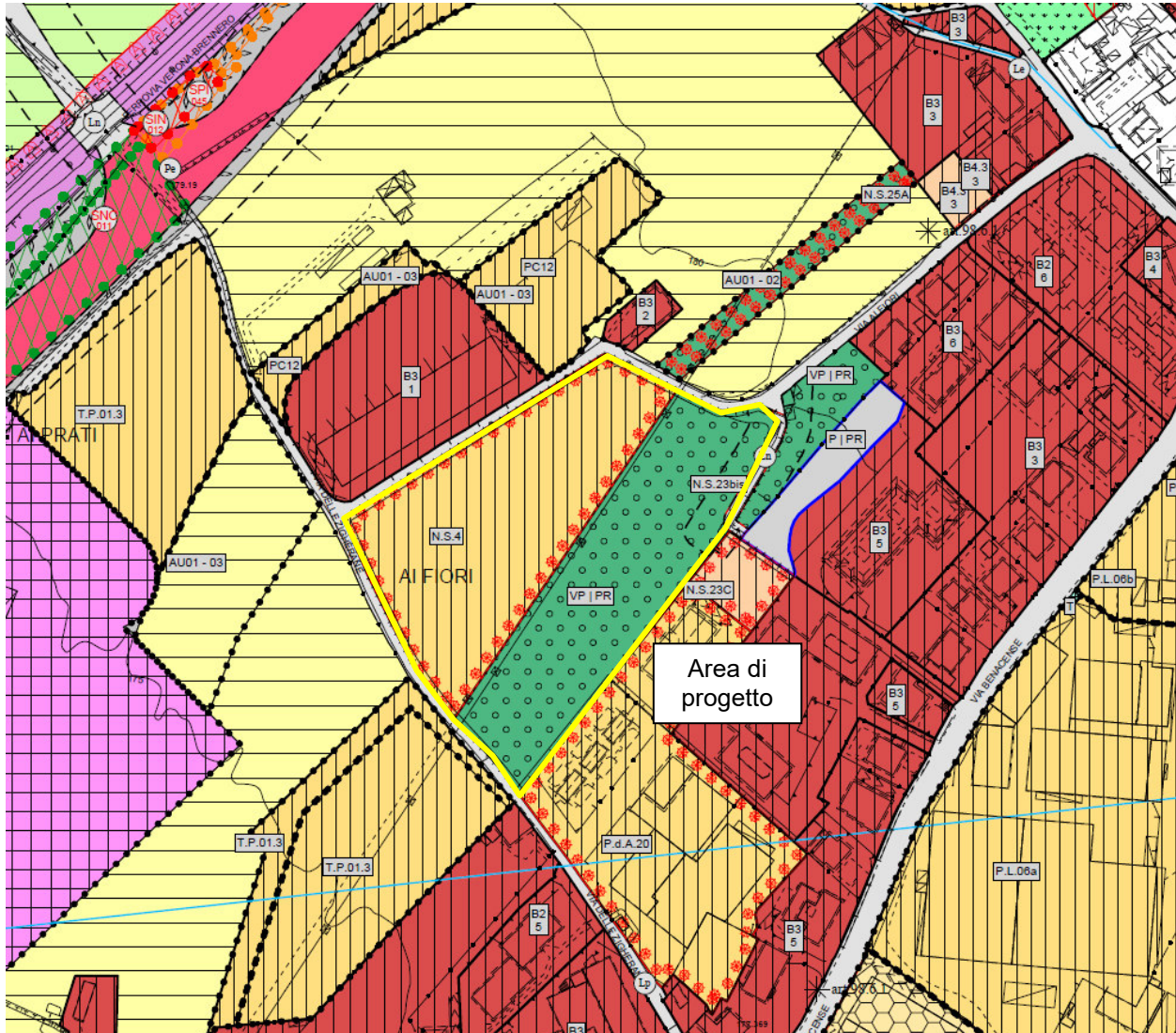
Il Comune di Rovereto ha approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 33 del 5/11/2013 il piano di zonizzazione acustica di cui si riporta sotto un estratto dell'area di interesse:



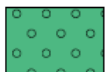
VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Si riporta nel seguito un estratto del Piano Regolatore Generale del comune di Rovereto relativo all'area di interesse.

L'area è destinata in parte ad area residenziale di completamento ed in parte a verde pubblico di progetto.

B4.1
n. piani

B103_P - TESSUTI DI COMPLETAMENTO (ART. 59.2)



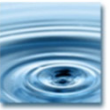
VP | PR

F302_P - VERDE PUBBLICO PROGETTO (ART. 85)



N.S.

Z602_P - NORME SPECIALI (ART. 117)



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

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 e di immissione ed i valori di qualità.

Le 6 classi acustiche (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.



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art. 2) (Tabella B allegata al D.P.C.M. 14/11/1997)

Classificazione delle aree		Periodo di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I	aree particolarmente protette	45	35
II	aree prevalentemente residenziali	50	40
III	aree di tipo misto	55	45
IV	aree di intensa attività umana	60	50
V	aree prevalentemente industriali	65	55
VI	aree esclusivamente industriali	65	65

Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A) (art. 3) (Tabella C allegata al D.P.C.M. 14/11/1997)

Classificazione delle aree		Periodo di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree prevalentemente residenziali	55	45
III	aree di tipo misto	60	50
IV	aree di intensa attività umana	65	55
V	aree prevalentemente industriali	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

Si osserva che la classe di appartenenza del sito di progetto è la **classe III**– Aree di tipo misto.

Limiti di immissione:

- **60 dB(A)** nel periodo diurno
- **50 dB(A)** nel periodo notturno

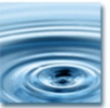
Ricadono in classe III anche i primi ricettori residenziali ubicati nell'intorno del lotto.

L'area ricade parzialmente all'interno della fascia di pertinenza ferroviaria (tipo B) relativa alla linea ferroviaria Verona - Trento e gli edifici in progetto rientrano in tale fascia.

I limiti all'interno della fascia ferroviaria di tipo B sono:

- **65 dB(A)** nel periodo diurno
- **55 dB(A)** nel periodo notturno

È opportuno ricordare che, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, le infrastrutture per il trasporto non concorrono nell'eventuale superamento dei limiti di immissione ma devono rispettare unicamente i limiti previsti dai relativi decreti attuativi.



6. MONITORAGGIO DEL CLIMA ACUSTICO ATTUALE

Nell'ambito del presente studio è stata realizzata una campagna di rilevazioni fonometriche per la determinazione dei livelli acustici esistenti.

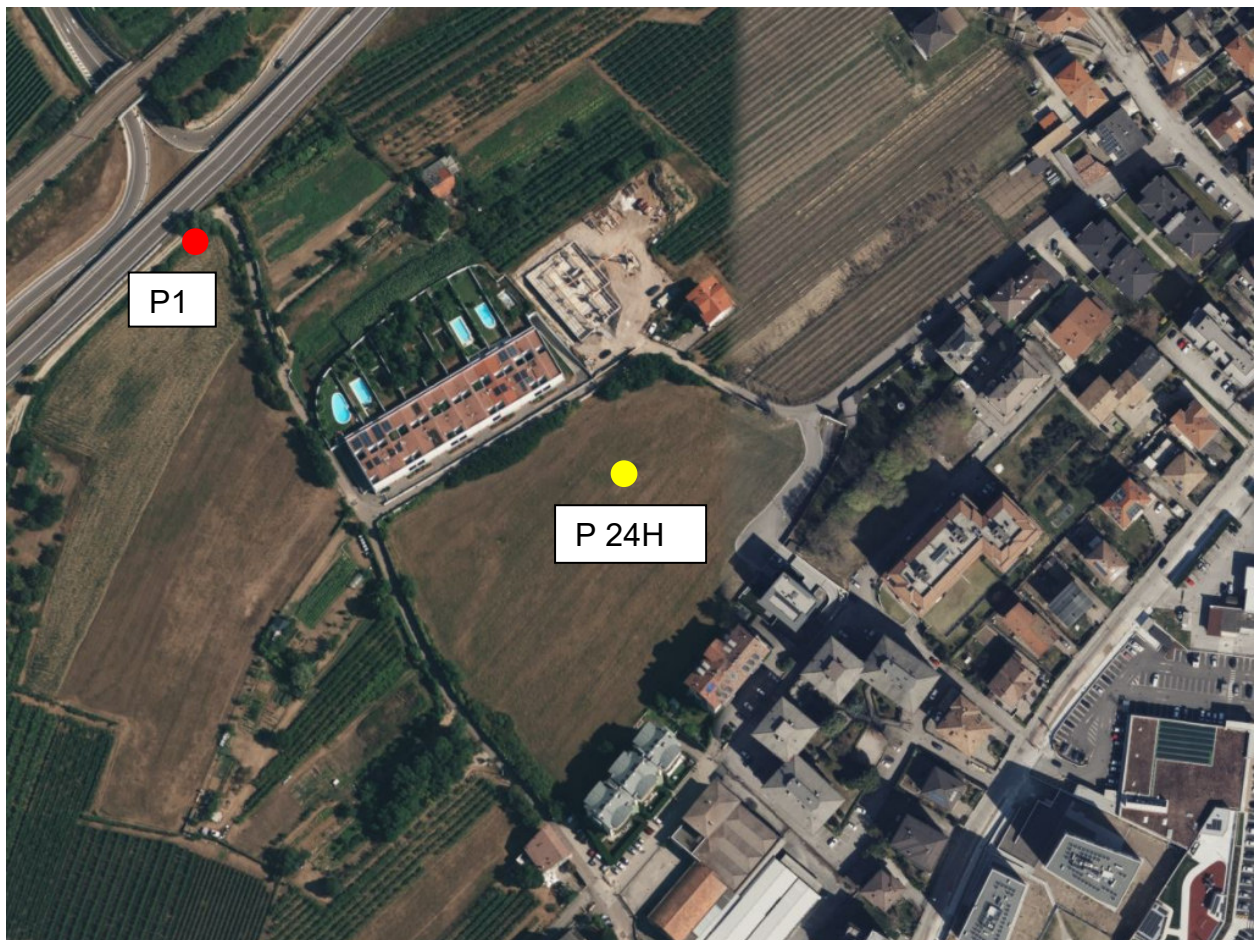
La principale normativa legislativa vigente, per quanto riguarda il monitoraggio del rumore ambientale, è il Decreto 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", mentre per quanto riguarda la normativa tecnica sono state prese a riferimento le norme UNI:

- UNI 11143:2005 Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti.

Il programma di misure realizzato è stato il seguente:

- 1 rilievo fonometrico di breve durata in prossimità della Bretella ai Fiori;
- 1 rilievo fonometrico di lunga durata (24 h) all'interno dell'area di progetto.

Individuazione dei punti di misura:





VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Si riportano nel seguito alcune fotografie scattate in occasione dei rilievi strumentali:



Punto rilievo P 24H



Punto rilievo P1





VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

7. STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

Tutta la strumentazione impiegata risulta essere di classe 1 in accordo alle norme I.E.C. n. 651 "Sound Level Meters", I.E.C. n.804 " Integrating-averaging Sound Level Meters" ed I.E.C. n. 225 " Octave, Half-octave and Third -octave Bande Filters Intended for the Analysis of Sounds and Vibrations" e conforme alle specifiche di cui alla classe "1" delle norme EN 60651 e EN 60804.

Nel dettaglio vengono riportati il tipo di strumentazione, la marca, il modello ed il numero di serie. I certificati di taratura della strumentazione possono essere visualizzati tramite il QR code riportato sotto.

Strumento	Marca	Modello	N. serie	Data taratura	QR code
Fonometro	Larson Davis	831	2221	09/11/2022	
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM831	16898		
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	116726		
Analizzatore multicanale	Sinus Messtechnik GmbH	NoisePad	12067	09/11/2022	
Preamplificatore	PCB Piezotronics	426E01	072400		
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	328500		
Calibratore	Bruel Kjaer	4231	2229477	09/11/2022	

La strumentazione è corredata dai moduli di integrazione ed analisi in frequenza e registrazione sonora degli eventi eccedenti la soglia di trigger preimpostata.

Per lo scaricamento dei dati e la successiva rielaborazione è stato utilizzato il programma Noise & Works 2.10 con il quale è stata valutata in maniera automatica l'eventuale presenza di componenti tonali o impulsive.

All'inizio e alla fine di ogni ciclo di misure si è provveduto alla calibrazione del fonometro tramite il calibratore di livello sonoro, non riscontrando variazioni significative rispetto al segnale fornito dal calibratore.

Durante tutto il ciclo di misure non si è mai riscontrato nessun sovraccarico degli strumenti, ad indicare che le scale impostate ed il livello dinamico prescelto erano adeguati ad analizzare il fenomeno acustico. 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".



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA 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 per banda larga	Pesato A
- ponderazione in frequenza per analisi spettrale	Lineare
- correzione di incidenza sonora	"random"
- fondo scala in funzione della realtà monitorata	0-120 dB
- Incertezza strumentale massima	$\pm 0,5$ dB

Le condizioni meteorologiche durante i rilievi si sono mantenute idonee, con cielo sereno o poco nuvoloso e venti deboli (< 5 m/s).



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

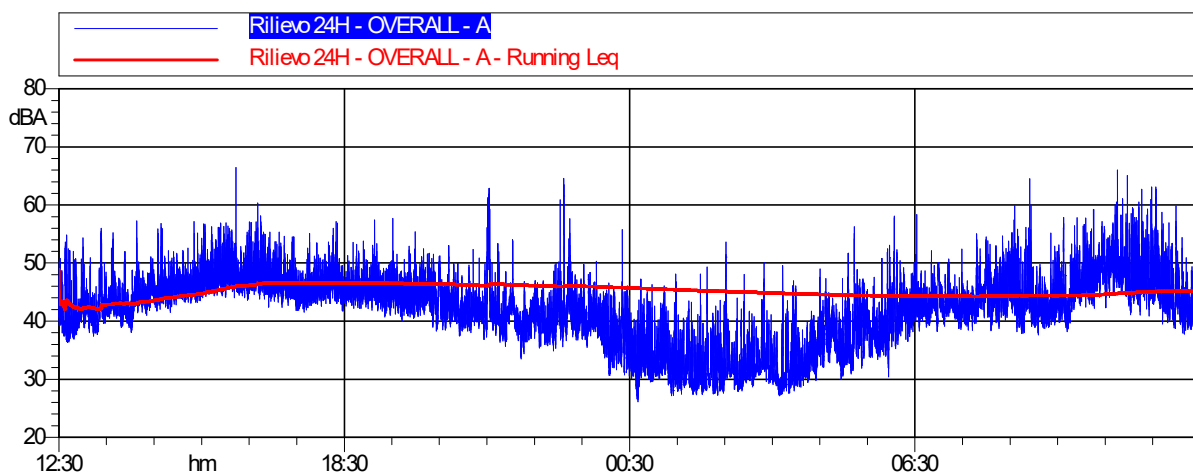
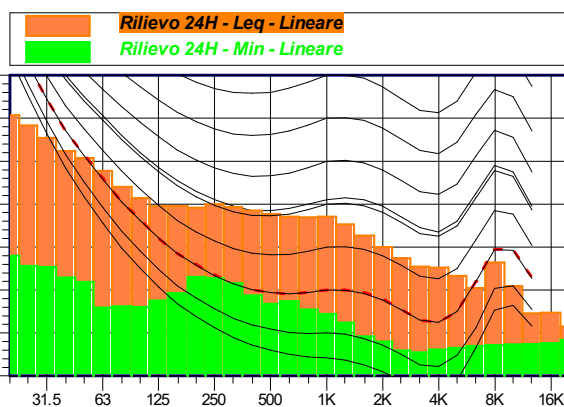
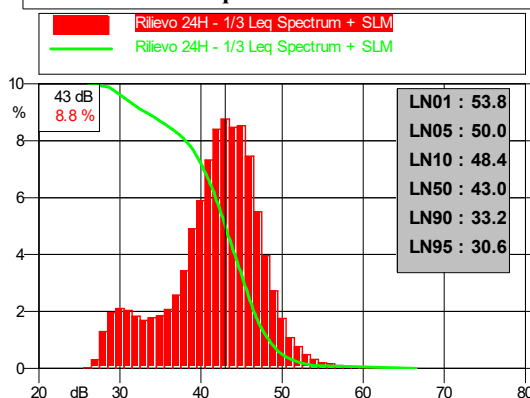


8. SCHEDE DEI RILIEVI FONOMETRICI

Nome misura: Rilievo 24H
 Località: Loc. ai Fiori - Rovereto
 Strumentazione: Larson Davis 831 S/N: 0002221
 Durata misura [s]: 86400.0
 Nome operatore: A. Piffer
 Data, ora misura: 08/08/2023 12:30:00
 Over SLM: NO Over OBA: NO

Rilievo 24H Leq - Lineare					
	dB		dB		dB
6.3 Hz	69.0 dB	100 Hz	41.4 dB	1600 Hz	32.7 dB
8 Hz	67.7 dB	125 Hz	39.6 dB	2000 Hz	30.0 dB
10 Hz	66.1 dB	160 Hz	39.5 dB	2500 Hz	27.4 dB
12.5 Hz	64.5 dB	200 Hz	39.1 dB	3150 Hz	25.5 dB
16 Hz	62.8 dB	250 Hz	40.0 dB	4000 Hz	25.3 dB
20 Hz	60.7 dB	315 Hz	39.3 dB	5000 Hz	23.3 dB
25 Hz	58.3 dB	400 Hz	38.5 dB	6300 Hz	20.4 dB
31.5 Hz	55.4 dB	500 Hz	37.7 dB	8000 Hz	26.4 dB
40 Hz	52.3 dB	630 Hz	37.1 dB	10000 Hz	20.9 dB
50 Hz	50.7 dB	800 Hz	36.9 dB	12500 Hz	14.6 dB
63 Hz	47.7 dB	1000 Hz	37.1 dB	16000 Hz	14.8 dB
80 Hz	44.0 dB	1250 Hz	35.3 dB	20000 Hz	11.5 dB

$L_{Aeq} = 45.2$ dB



Rilievo 24H OVERALL - A			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	12:30	24:00:00	45.2 dBA
Non Mascherato	12:30	24:00:00	45.2 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

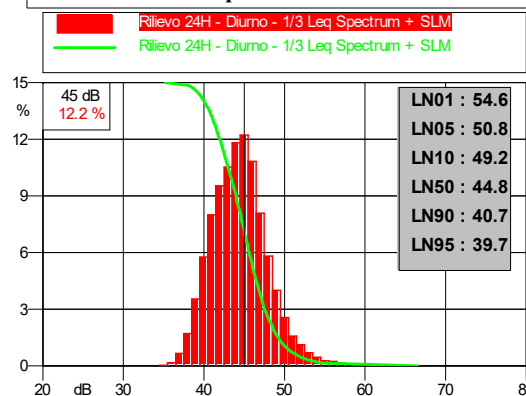
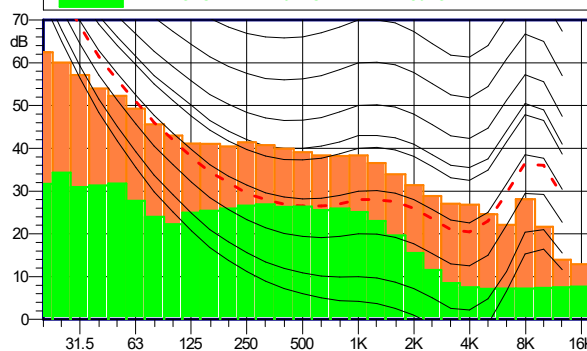


VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Nome misura: Rilievo 24H - Diurno
 Località: Loc. ai Fiori - Rovereto
 Strumentazione: Larson Davis 831 S/N: 0002221
 Durata misura [s]: 86399.0
 Nome operatore: A. Piffer
 Data, ora misura: 08/08/2023 12:30:00
 Over SLM: NO Over OBA: NO

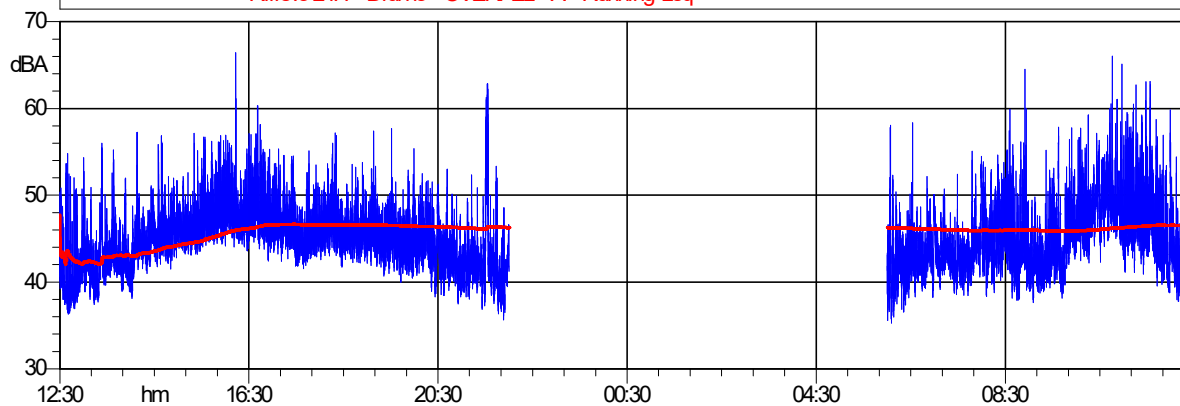
Rilievo 24H - Diurno
Leq - Lineare

dB		dB	
6.3 Hz	70.7 dB	100 Hz	43.0 dB
8 Hz	69.5 dB	125 Hz	41.1 dB
10 Hz	67.9 dB	160 Hz	41.0 dB
12.5 Hz	66.3 dB	200 Hz	40.4 dB
16 Hz	64.6 dB	250 Hz	41.4 dB
20 Hz	62.4 dB	315 Hz	40.7 dB
25 Hz	60.0 dB	400 Hz	39.9 dB
31.5 Hz	57.1 dB	500 Hz	39.1 dB
40 Hz	54.0 dB	630 Hz	38.4 dB
50 Hz	52.2 dB	800 Hz	38.2 dB
63 Hz	49.3 dB	1000 Hz	38.4 dB
80 Hz	45.6 dB	1250 Hz	36.5 dB
		1600 Hz	33.9 dB
		2000 Hz	31.4 dB
		2500 Hz	28.9 dB
		3150 Hz	27.1 dB
		4000 Hz	26.8 dB
		5000 Hz	24.6 dB
		6300 Hz	22.1 dB
		8000 Hz	28.1 dB
		10000 Hz	21.7 dB
		12500 Hz	14.0 dB
		16000 Hz	12.9 dB
		20000 Hz	10.8 dB

 $L_{Aeq} = 46.5$ dBRilievo 24H - Diurno - Leq - Lineare
Rilievo 24H - Diurno - Min - Lineare

Rilievo 24H - Diurno - OVERALL - A

Rilievo 24H - Diurno - OVERALL - A - Running Leq

Rilievo 24H - Diurno
OVERALL - A

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	12:30	16:00:01	46.5 dBA
Non Mascherato	12:30	16:00:01	46.5 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

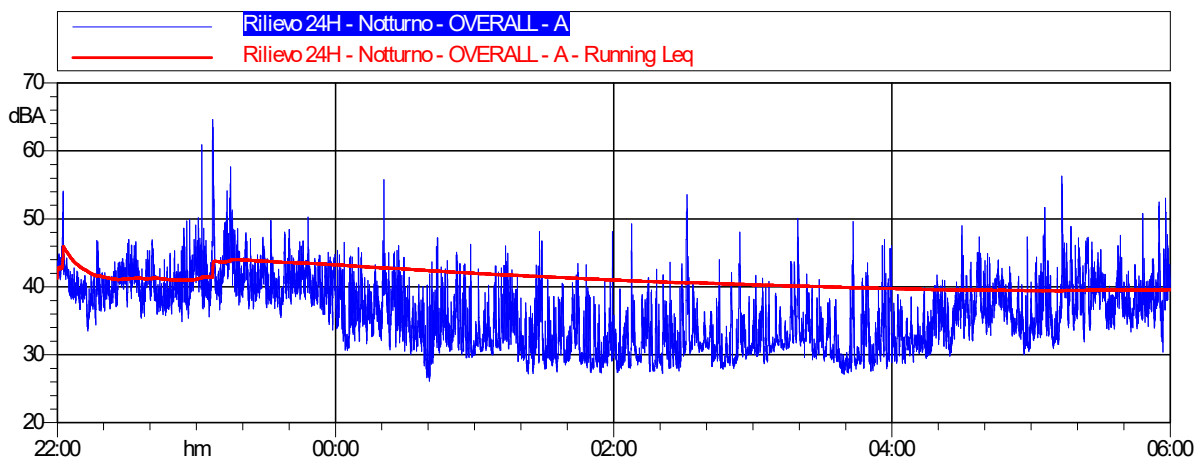
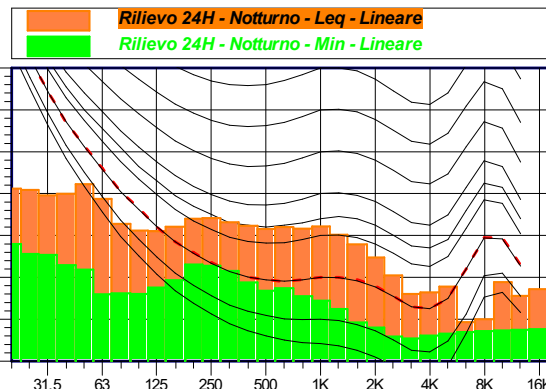
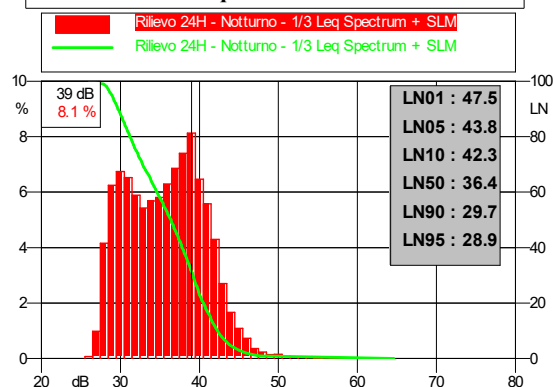


VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Nome misura: Rilievo 24H - Notturmo
 Località: Loc. ai Fiori - Rovereto
 Strumentazione: Larson Davis 831 S/N: 0002221
 Durata misura [s]: 28801.0
 Nome operatore: A. Piffer
 Data, ora misura: 08/08/2023 22:00:00
 Over SLM: NO Over OBA: NO

Rilievo 24H - Notturmo Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	37.5 dB	100 Hz	31.2 dB	1600 Hz	27.9 dB
8 Hz	37.9 dB	125 Hz	31.0 dB	2000 Hz	24.7 dB
10 Hz	37.9 dB	160 Hz	32.1 dB	2500 Hz	20.4 dB
12.5 Hz	40.4 dB	200 Hz	34.0 dB	3150 Hz	16.0 dB
16 Hz	41.6 dB	250 Hz	34.2 dB	4000 Hz	16.4 dB
20 Hz	41.2 dB	315 Hz	33.2 dB	5000 Hz	17.8 dB
25 Hz	40.9 dB	400 Hz	32.3 dB	6300 Hz	9.3 dB
31.5 Hz	39.6 dB	500 Hz	31.6 dB	8000 Hz	10.0 dB
40 Hz	39.9 dB	630 Hz	32.0 dB	10000 Hz	18.9 dB
50 Hz	42.2 dB	800 Hz	31.6 dB	12500 Hz	15.6 dB
63 Hz	38.7 dB	1000 Hz	32.1 dB	16000 Hz	17.1 dB
80 Hz	32.7 dB	1250 Hz	30.2 dB	20000 Hz	12.7 dB

$L_{Aeq} = 39.6 \text{ dB}$

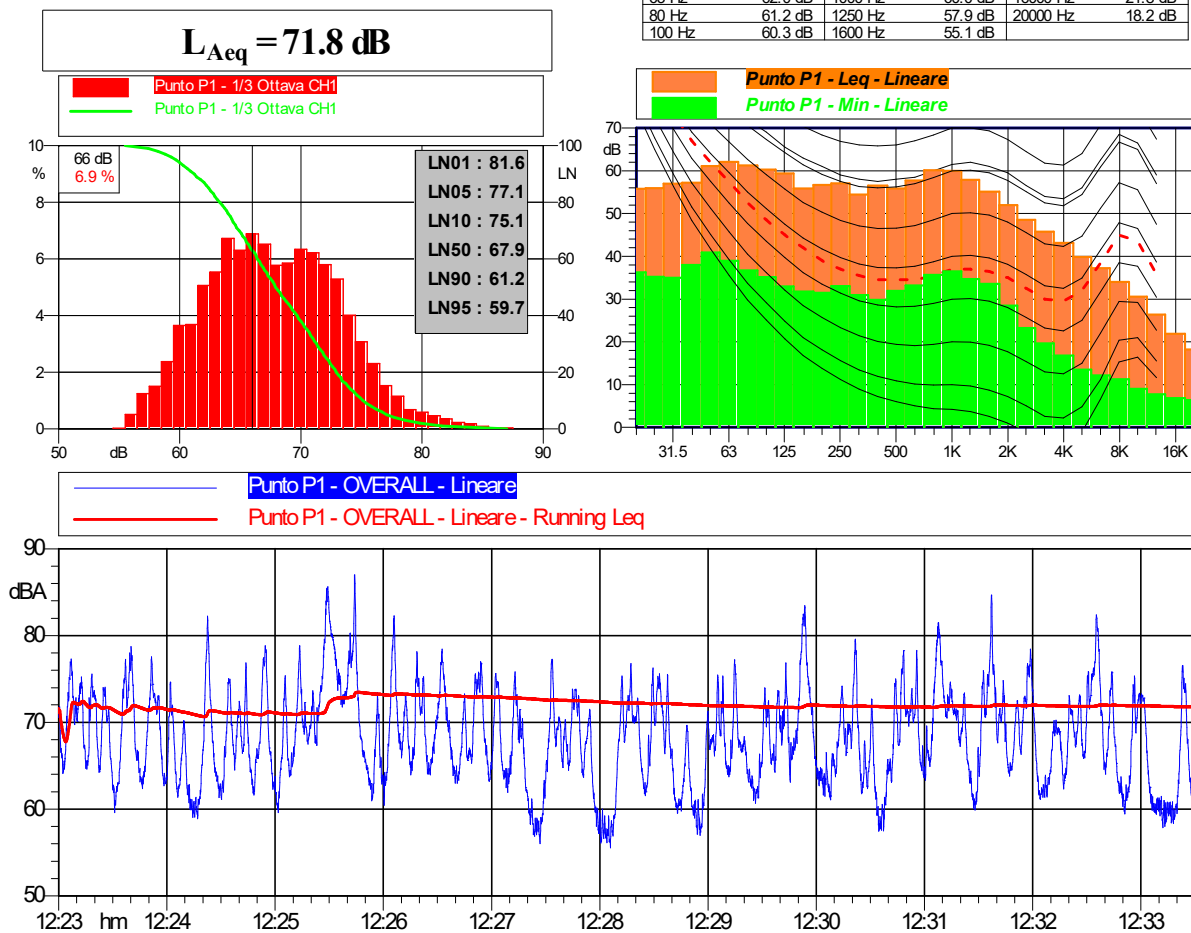


Rilievo 24H - Notturmo OVERALL - A			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	22:00	08:00:01	39.6 dBA
Non Mascherato	22:00	08:00:01	39.6 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Nome misura: Punto P1
 Località: Loc. ai Fiori - Rovereto
 Strumentazione: Sinus NoisePad S/N: 12067
 Durata misura [s]: 630.5
 Nome operatore: A. Piffer
 Data, ora misura: 08/08/2023 12:23:13
 Over SLM: 0 Over OBA: 0

Punto P1 Leq - Lineare					
dB			dB		
8 Hz	49.4 dB	125 Hz	59.4 dB	2000 Hz	52.0 dB
10 Hz	51.1 dB	160 Hz	55.8 dB	2500 Hz	48.5 dB
12.5 Hz	53.3 dB	200 Hz	56.7 dB	3150 Hz	45.8 dB
16 Hz	55.3 dB	250 Hz	57.1 dB	4000 Hz	43.2 dB
20 Hz	55.8 dB	315 Hz	54.5 dB	5000 Hz	39.9 dB
25 Hz	55.9 dB	400 Hz	56.5 dB	6300 Hz	37.2 dB
31.5 Hz	57.0 dB	500 Hz	55.9 dB	8000 Hz	34.0 dB
40 Hz	57.2 dB	630 Hz	57.8 dB	10000 Hz	30.6 dB
50 Hz	61.1 dB	800 Hz	60.1 dB	12500 Hz	26.4 dB
63 Hz	62.0 dB	1000 Hz	60.0 dB	16000 Hz	21.8 dB
80 Hz	61.2 dB	1250 Hz	57.9 dB	20000 Hz	18.2 dB
100 Hz	60.3 dB	1600 Hz	55.1 dB		



Punto P1 OVERALL - Lineare			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	12:23	00:10:30.500	71.8 dBA
Non Mascherato	12:23	00:10:30.500	71.8 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA



9. VALUTAZIONE PREVISIONALE DEL CLIMA ACUSTICO

La presente valutazione previsionale di impatto e clima acustico è stata elaborata tramite il software di modellizzazione acustica SoundPlan® (versione 9.0) prodotto dalla SoundPLAN GmbH.

I dati in ingresso al sistema sono:

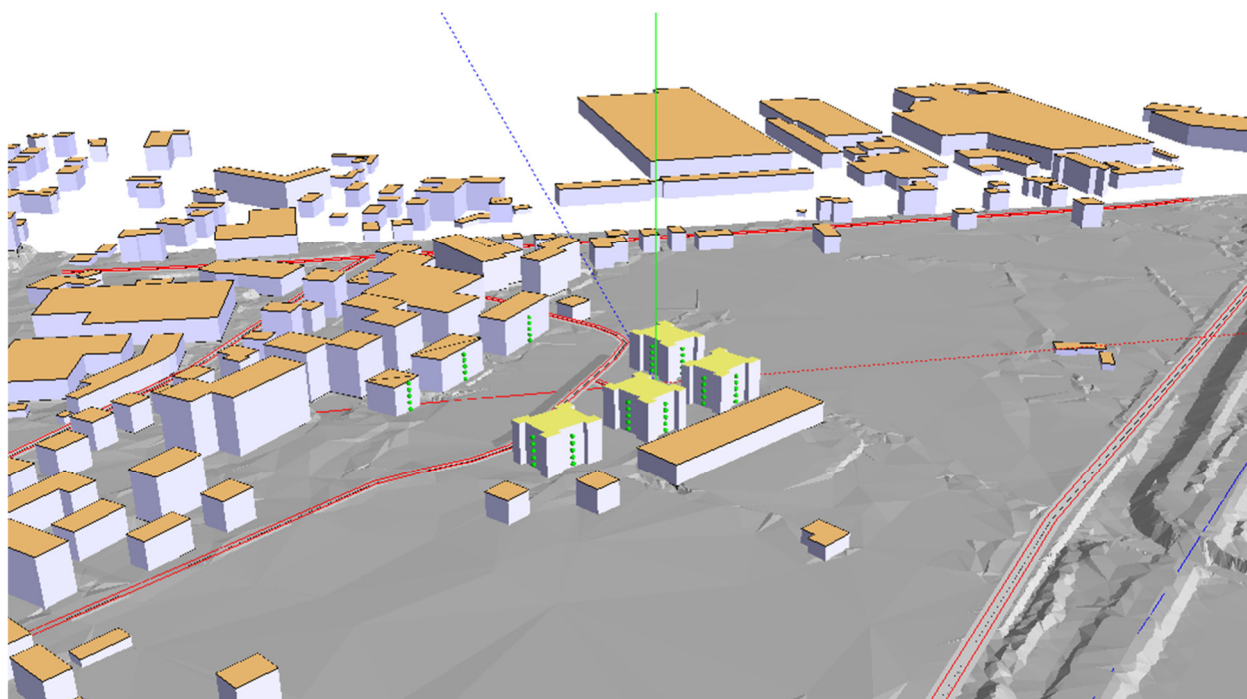
- Geomorfologia dell'area di interesse;
- Definizione delle dimensioni e delle geometrie degli edifici sorgente e degli edifici ricettori;
- Volumi di traffico veicolare sulle vie di comunicazione presenti;
- Potenza sonora delle sorgenti di interesse;
- Rilievi fonometrici di calibrazione del modello;
- Dati meteorologici.

Il programma provvede quindi al calcolo dei livelli sonori nell'ambiente di propagazione mediante la tecnica del Ray tracing secondo le seguenti normative europee:

- Propagazione sorgenti: UNI EN ISO 9613-2
- Strade: RLS90

Il lavoro si è articolato nella modellizzazione della situazione attuale (taratura) e della situazione di progetto. Dai risultati relativi allo scenario ipotizzato è stato possibile valutare i livelli di pressione sonora in facciata ai nuovi edifici, verificando il rispetto dei limiti normativi applicabili.

Esempio di vista del modello 3D:





VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Di seguito vengono riportati le principali impostazioni di calcolo del modello.

Caratteristiche	Singoli ricettori	Mappatura acustica
Posizione	Centro facciate edifici	Griglia di punti
Distanza dalle facciate	-	-
Riflessione facciata	Attiva	Attiva
Caratteristiche ambiente		
Effetto suolo	Attivo	Attivo
Coefficiente medio di assorbimento del terreno (non interessato da altri oggetti)	0.6 – terreno verde 0.3 – terreno parzialmente edificato	0.6 – terreno verde 0.3 – terreno parzialmente edificato
Perdita per riflessioni degli edifici	1 (facciate piane)	1 (facciate piane)
Condizioni meteo		
temperatura °C	15	15
umidità relativa %	20	20
Parametri di calcolo		
Ponderazione di calcolo	Curva “A”	Curva “A”
Incremento angolare raggio /°	1	1
Ordine di riflessione	3	3
Max. raggio di ricerca [m]	1000	1000
Max. distanza riflessioni da Ric. [m]	200	200
Max. distanza riflessioni da Srg. [m]	50	50
Tolleranza [dB]	0,01	0,01
Diffrazione laterale	Attiva	Attiva
Generazione dell'effetto terreno per le superfici stradali	Attiva	Attiva
Altezza di calcolo griglia	-	4 m
Ampiezza reticolo di calcolo mappe	-	5 m

Nota: gli elaborati grafici delle mappature acustiche hanno carattere puramente indicativo e non devono essere presi a riferimento per la valutazione dei rispetto preciso dei valori limite. A tale scopo devono essere impiegati i soli valori tabellati riferiti ai singoli punti ricettori. Occorre ricordare che le differenze riscontrabili tra i valori puntuali e la rappresentazione grafica sono dovuti al fatto che le mappe sono calcolate ad un'altezza costante dal terreno mentre i punti ricettori sono disposti a varie altezze in corrispondenza delle facciate degli edifici. Inoltre i valori delle mappe sono interpolati in base all'ampiezza della griglia di calcolo e quindi sono meno precisi dei valori riferiti ai ricettori puntuali.

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO



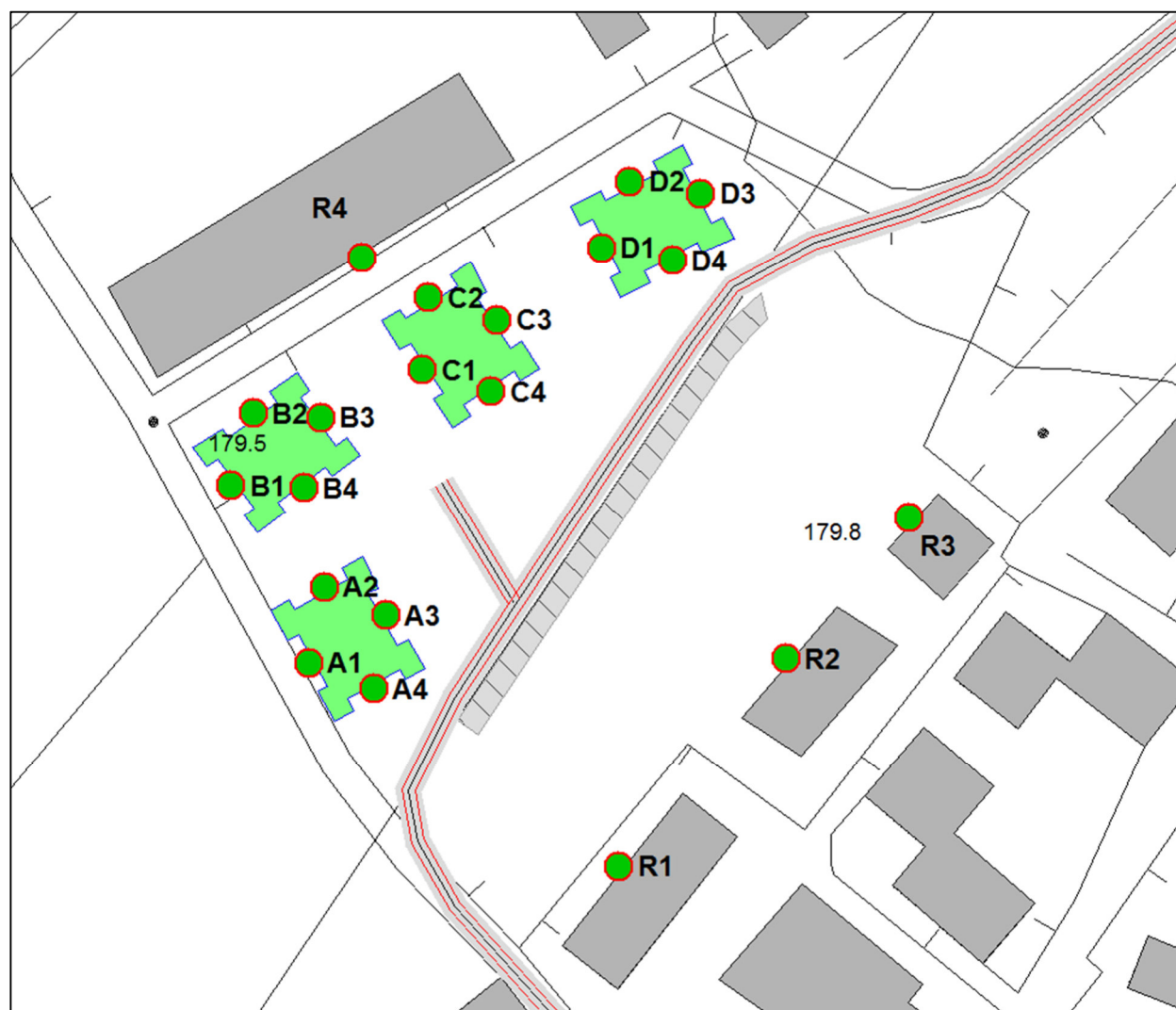
Nel modello grafico ottenuto sono state inserite le sorgenti sonore nella configurazione attuale, verificando il risultato in termini di livelli sonori, presso i punti di controllo, localizzati esattamente nella posizione dei punti in cui sono stati fatti i rilievi fonometrici. In tal modo è stato possibile tarare il modello sullo stato attuale.

Nella tabella sotto riportata vengono confrontati i risultati strumentali, con i dati ottenuti dal modello.

Punto di controllo / rilievo	Valore misurato dB(A)	Valore stimato dB(A)	Differenza dB(A)
P1 – LAeq	71.8	71.7	-0.1
P 24H– giorno – LAeq	46.6	47.1	0.6
P 24H – notte – LAeq	40.0	40.1	0.5
Scarto medio taratura del modello			0.5

Successivamente si è proceduto all'inserimento degli edifici in progetto, verificando i livelli di rumore che incidono sulle sue facciate ed il rispetto dei limiti applicabili.

La posizione dei punti ricettori in facciata ai nuovi edifici è schematizzata nella figura di seguito riportata.

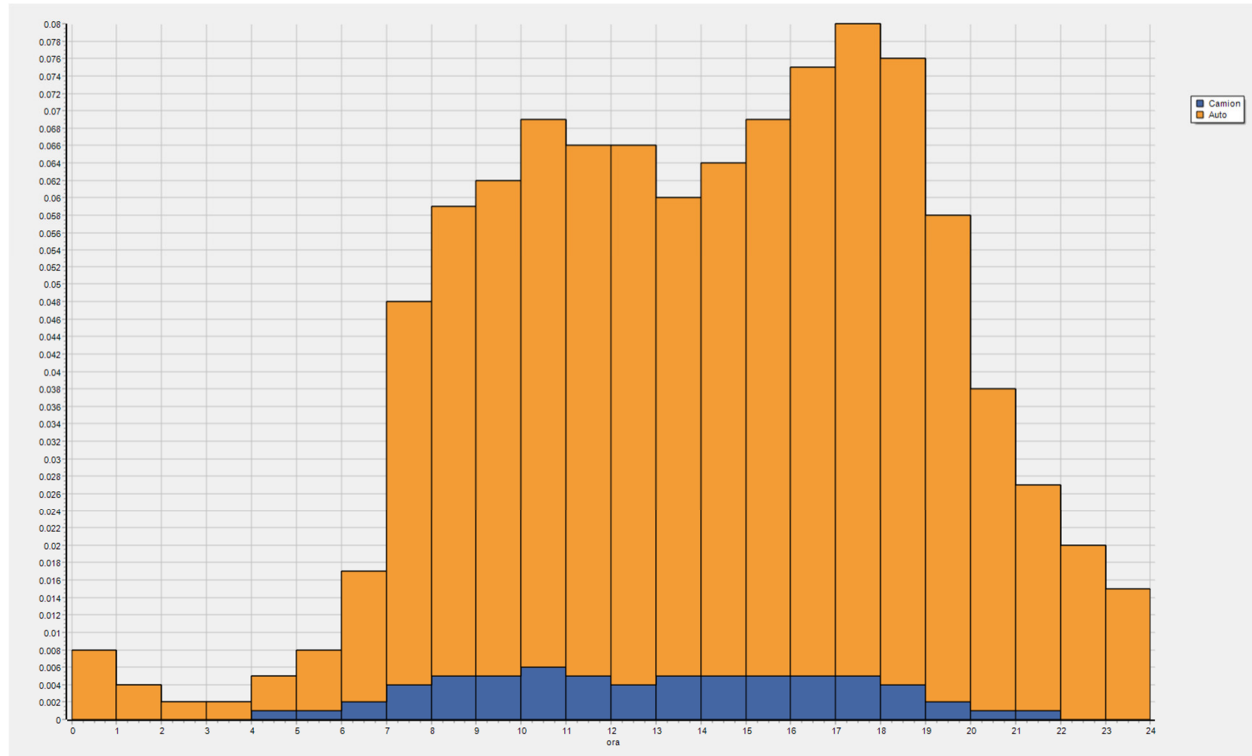




VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

I flussi veicolari inseriti sulle principali strade presenti (Bretella ai Fiori, SS 240 / SS 12) sono stati ricavati dai conteggi manuali eseguiti durante l'effettuazione delle misurazioni. La distribuzione dei flussi sulle 24 ore è stata calcolata sulla base del valore medio orario feriale ricavato dai dati PAT relativi a circa 10 centraline in area urbana.

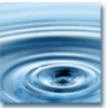
L'andamento della distribuzione dei veicoli è schematizzata nel seguente grafico:



#	Tipo veicoli	Totale	0-1h	1-2h	2-3h	3-4h	4-5h	5-6h	6-7h	7-8h	8-9h	9-10h	10-11h	11-12h	12-13h	13-14h	14-15h	15-16h	16-17h	17-18h	18-19h	19-20h	20-21h	21-22h	22-23h	23-24h
1	Auto	0.93	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.04	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.06	0.04	0.03	0.02	0.01
2	Camion	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Totale	1.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.04	0.06	0.06	0.07	0.07	0.06	0.06	0.07	0.07	0.08	0.08	0.07	0.06	0.04	0.03	0.02	0.01

Dati inseriti nel modello di calcolo:

Riferimento km	DTV Kfz/24h	Valori traffico				Velocità (v_{PKW} / v_{LKW})		Correttivi			Gradiente		Livello di emissione	
		p_T %	p_N %	M/DTV_T	M/DTV_N	T km/h	N km/h	$D_{Str0(T)}$ dB(A)	$D_{Str0(N)}$ dB(A)	D_{Ref}	Min / Max %		LmE_T dB(A)	LmE_N dB(A)
Via del Garda														
Direzione traffico: Entrambe le direzioni														
0+000	13750	4.1	4.1	0.058	0.008	40 / 40	40 / 40	-	-	-	-0.9 / 3.7		61.3	52.7
Via della Roggia														
Direzione traffico: Entrambe le direzioni														
0+000	190	-	-	0.058	0.008	30 / 30	30 / 30	-	-	-	-2.2 / 1.8		39.0	30.4
Bretella ai Fiori														
Direzione traffico: Entrambe le direzioni														
0+000	14320	3.2	3.1	0.058	0.008	60 / 60	60 / 60	-3.0	-3.0	-	-2.1 / 1.7		60.5	51.8
Via Benacense														
Direzione traffico: Entrambe le direzioni														
0+000	900	-	-	0.058	0.008	40 / 40	40 / 40	-	-	-	0.0 / 3.4		46.7	38.1
via dei fiori ante														
Direzione traffico: Entrambe le direzioni														
0+000	120	-	-	0.058	0.008	30 / 30	30 / 30	-	-	-	-3.3 / 0.4		37.0	28.4
via dei fiori post														
Direzione traffico: Entrambe le direzioni														
0+000	240	-	-	0.058	0.008	30 / 30	30 / 30	-	-	-	-2.9 / 2.6		40.0	31.4



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Stima dell'incertezza estesa del modello di calcolo

Sulla base delle indicazioni contenute nel rapporto tecnico UNI TR 11326 è stata stimata l'incertezza estesa U sui valori calcolati dal modello dopo la taratura dello stesso.

Il valore di incertezza estesa è applicabile al solo valore di emissione della sorgente considerata.

Incertezza catena di misura	dB	0.5
Incertezza della posizione di misura	dB	0.5
Scarto taratura modello di calcolo	dB	0.5
Incertezza delle sorgenti misurate	dB	1.0
Incertezza tipo - U_c	dB	1.2
Fattore di copertura - k	-	2 (95.4%)
INCERTEZZA estesa - U	dB	± 2.5



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

10. RISULTATI DELLA MODELLIZZAZIONE – CLIMA ACUSTICO

Risultati relativi alla valutazione del rispetto dei limiti per la classe acustica III e per la fascia ferroviaria. Rispetto a ciascun affaccio di ogni edificio, è stato considerato il piano maggiormente esposto.

PERIODO DIURNO									
Ric.	piano	Classe acustica	Esposizione facciata	Immissione [dB(A)]			Infrastruttura ferroviaria [dB(A)]		
				LAeq,Tr	Limite classe III	Esito	LAeq,Tr	Limite fascia B	Esito
A	5	III	SE	47.5	60	Positivo	37.5	65	Positivo
A	5	III	NE	48.5	60	Positivo	30.5	65	Positivo
A	5	III	SW	49.0	60	Positivo	31.0	65	Positivo
A	5	III	NW	49.0	60	Positivo	32.0	65	Positivo
B	5	III	NE	49.0	60	Positivo	32.5	65	Positivo
B	5	III	SE	48.5	60	Positivo	32.0	65	Positivo
B	5	III	SW	49.0	60	Positivo	42.0	65	Positivo
B	5	III	NW	49.5	60	Positivo	42.0	65	Positivo
C	5	III	NE	50.5	60	Positivo	42.5	65	Positivo
C	5	III	SE	51.0	60	Positivo	43.5	65	Positivo
C	5	III	SW	51.5	60	Positivo	45.0	65	Positivo
C	5	III	NW	44.0	60	Positivo	32.0	65	Positivo
D	5	III	NE	45.5	60	Positivo	33.5	65	Positivo
D	5	III	SE	47.5	60	Positivo	36.5	65	Positivo
D	5	III	NW	48.5	60	Positivo	39.0	65	Positivo
D	5	III	SW	50.0	60	Positivo	42.5	65	Positivo



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

PERIODO NOTTURNO									
Ric.	Piano	Classe acustica	Esposizione facciata	Immissione [dB(A)]			Infrastruttura ferroviaria [dB(A)]		
				L _{Aeq,Tr}	Limite classe III	Esito	L _{Aeq,Tr}	Limite fascia B	Esito
A	5	III	SE	41.0	50	Positivo	37.5	55	Positivo
A	5	III	NE	40.0	50	Positivo	30.5	55	Positivo
A	5	III	SW	40.0	50	Positivo	31.0	55	Positivo
A	5	III	NW	40.5	50	Positivo	32.0	55	Positivo
B	5	III	NE	40.5	50	Positivo	32.5	55	Positivo
B	5	III	SE	40.0	50	Positivo	32.0	55	Positivo
B	5	III	SW	44.0	50	Positivo	42.0	55	Positivo
B	5	III	NW	44.0	50	Positivo	42.0	55	Positivo
C	5	III	NE	45.0	50	Positivo	42.5	55	Positivo
C	5	III	SE	45.5	50	Positivo	43.5	55	Positivo
C	5	III	SW	47.0	50	Positivo	45.0	55	Positivo
C	5	III	NW	36.5	50	Positivo	32.0	55	Positivo
D	5	III	NE	38.0	50	Positivo	33.5	55	Positivo
D	5	III	SE	40.5	50	Positivo	36.5	55	Positivo
D	5	III	NW	42.0	50	Positivo	39.0	55	Positivo
D	5	III	SW	44.5	50	Positivo	42.5	55	Positivo

11. RISULTATI DELLA MODELLIZZAZIONE – CLIMA ACUSTICO

Trattandosi di un insediamento di tipo esclusivamente residenziale in cui non verranno inserite attività produttive, commerciali o particolari impianti tecnici rumorosi, lo studio previsionale di impatto acustico si limita alla valutazione degli effetti dovuti a:

- all'incremento del volume di traffico sul tratto di via ai Fiori che da l'accesso al complesso residenziale;
- rumore prodotto dalla movimentazione degli automezzi nell'area in superficie destinata a parcheggio, inclusa la rampa di accesso al parcheggio interrato.

La valutazione dell'emissione sonora del parcheggio viene calcolata dal software in accordo con la norma UNI EN ISO 9613-2 e lo studio "Parkplatz Lärm Studie" del Bayerisches Landesamt für Umweltschutz. I parametri di ingresso per caratterizzare la sorgente parcheggio sono:

- Tipo parcheggio: misto pubblico / privato
- N posti auto: 40

Tipo di parcheggio: **Complesso residenziale**
☐ carrello da spesa silenzioso

Unità B0: **1 posto auto**

Base B: **40** **f=1.000**

Fondo stradale: **Corsie in asfalto**

Istogramma temporale: **Park ex sit covid (mov per stallo)**

Attenzione: l'istogramma temporale è riferito ad un evento (un movimento di parcheggio) per unità base B0 e per ora! [E/h]

☐ Frequenza centrale (500 Hz)
☒ Spettro tipico (avvio autovettura)
☐ Immissione spettro utente
non definito

☐ Metodo Separato (le corsie sono modellate separatamente)
☐ Correttivo utente KI al posto del valore di default (dB) **0.0**

Livello max in dB(A) **0.0**

Incertezza sul Leq sorgente

Deviazione standard Sigma di Lw (dB) **0.0**

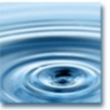
KPA [dB]	0.00
KI [dB]	4.00
KD [dB]	3.73
KStro [dB]	0.00
Ref. Lw [dB(A)]	86.75

Park ex sit covid (mov per stallo)

Spectrum typical (vehicle start)

La rampa di accesso al parcheggio interrato è stata modellizzata supponendo (stima per eccesso) che il flusso di mezzi sia pari 20/h di giorno e 5/h di notte.

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO



La posizione dei ricettori individuati è schematizzata nella figura di seguito riportata.





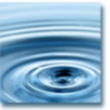
VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Impatto acustico – risultati – immissione periodo diurno

N ricevitore	Piano	Classe acustica	Esposizione facciata	Leq,Tr Ante [dBA]	Leq,Tr Post [dBA]	Limite Immissione [dBA]	Variazione [dB]
R1	Piano terra	III	NW	47.5	47.5	60	0.0
R1	Piano 1	III	NW	48.0	48.0	60	0.1
R1	Piano 2	III	NW	48.5	48.5	60	0.0
R1	Piano 3	III	NW	49.0	49.0	60	-0.1
R1	Piano 4	III	NW	49.5	49.0	60	-0.1
R2	Piano terra	III	NW	47.0	46.5	60	-0.4
R2	Piano 1	III	NW	47.5	47.0	60	-0.3
R2	Piano 2	III	NW	48.0	47.5	60	-0.3
R2	Piano 3	III	NW	48.5	48.0	60	-0.3
R2	Piano 4	III	NW	49.0	48.5	60	-0.3
R3	Piano terra	III	NW	47.0	46.0	60	-0.6
R3	Piano 1	III	NW	47.5	46.5	60	-0.6
R3	Piano 2	III	NW	47.5	47.5	60	-0.4
R3	Piano 3	III	NW	48.5	48.0	60	-0.5
R3	Piano 4	III	NW	49.0	48.5	60	-0.5
R4	Piano terra	III	SE	50.0	43.0	60	-6.8

Impatto acustico – risultati – immissione periodo notturno

N ricevitore	Piano	Classe acustica	Esposizione facciata	Leq,Tr Ante [dBA]	Leq,Tr Post [dBA]	Limite Immissione [dBA]	Variazione [dB]
R1	Piano terra	III	NW	41.5	40.5	50	-0.9
R1	Piano 1	III	NW	41.5	41.0	50	-0.8
R1	Piano 2	III	NW	42.0	41.0	50	-0.8
R1	Piano 3	III	NW	42.5	41.5	50	-1.0
R1	Piano 4	III	NW	43.0	42.0	50	-1.0
R2	Piano terra	III	NW	41.0	39.0	50	-2.0
R2	Piano 1	III	NW	41.5	40.0	50	-1.6
R2	Piano 2	III	NW	42.0	40.5	50	-1.4
R2	Piano 3	III	NW	42.0	41.0	50	-1.4
R2	Piano 4	III	NW	43.0	41.5	50	-1.6
R3	Piano terra	III	NW	41.0	38.5	50	-2.4
R3	Piano 1	III	NW	41.5	39.0	50	-2.2
R3	Piano 2	III	NW	42.0	40.0	50	-1.9
R3	Piano 3	III	NW	42.0	40.5	50	-1.7
R3	Piano 4	III	NW	43.0	41.5	50	-1.6
R4	Piano terra	III	SE	42.0	35.5	50	-6.6



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Impatto acustico – risultati – immissione periodo notturno

Impatto acustico - considerazioni

Come si evidenzia nella tabella dei risultati sopra esposti, la realizzazione dei nuovi edifici comporterà una moderata mitigazione del rumore incidente sulle facciate degli edifici esistenti.

Questo è dovuto a:

- Effetto di schermatura generato dai nuovi volumi edilizi nei confronti del rumore prodotto dalle infrastrutture principali (Bretella, ferrovia in primo luogo);
- Deviazione del traffico su via ai Fiori sulla nuova viabilità con riduzione del numero dei veicoli in transito nei pressi dell'edificio R4.

Sia i limiti di emissione che il criterio differenziale vengono rispettati per tutti i ricettori considerati.

Si ritiene quindi che la realizzazione del progetto non porterà incrementi di inquinamento acustico rispetto a quanto già in essere, ma al contrario porterà un sensibile decremento dei livelli sonori.



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

12. VALUTAZIONI CONCLUSIVE

I rilievi fonometrici e la successiva previsione di clima acustico evidenziano i seguenti punti salienti:

- Il clima acustico dell'area risulta caratterizzato da livelli sonori contenuti sia di giorno che di notte. La realizzazione della nuova bretella "ai Fiori" ha portato in certo miglioramento nella zona limitando il traffico sulle altre arterie e in parte schermando l'infrastruttura ferroviaria.
- L'inserimento dei nuovi edifici risulta coerente con il piano di classificazione acustica e i livelli sonori stimati su ciascuna facciata, rispettano con ampio margine i valori limite previsti sia per la classe acustica III che per la fascia di rispetto ferroviario di tipo B.
- Il nuovo complesso residenziale e le infrastrutture a completamento (viabilità interna e parcheggio) non comporteranno incrementi significativi di rumore rispetto agli edifici già presenti. Al contrario, l'effetto barriera operato dai nuovi edifici produrrà un moderato miglioramento del clima acustico generale dell'area.

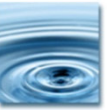
In definitiva, in base ai dati di progetto a disposizione, si ritiene che l'opera risulti conforma rispetto ai parametri richiesti dall'art. 8 della Legge Quadro 447/95 e DPCM 14.11.97 nonché dal regolamento di attuazione del piano di classificazione acustica del comune di Rovereto.

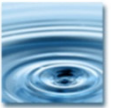
Lavis (TN), 16 agosto 2023

Per. Ind. Alberto Piffer
Tecnico competente in acustica
Iscritto n. 47 E.N.TE.C.A.



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO





ALLEGATI

MAPPE ACUSTICHE DI ISOLIVELLO



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

