

---

# RELAZIONE TECNICA

## VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE

*Ai sensi del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 4 Novembre 1997  
"Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"  
e del Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 Marzo 1998  
"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"*

CALIFORNIA S.R.L.  
VIA DON LUIGI STURZO, 1  
24056 FONTANELLA (BG)

AMBITO DI TRASFORMAZIONE ATP 12 - PIANO ATTUA-  
TIVO IN VARIANTE AL PGT - CALCINATE (BG)

SP EX SS 573

8 MARZO 2021

---

DOTT. ING. RATTI FABIO ALESSIO  
VIA ROMA 9 — 24040 CALVENZANO (BG)  
Cell. +39.339.36.03.512  
e-mail [ing.ratti.fabio@hotmail.it](mailto:ing.ratti.fabio@hotmail.it)  
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bergamo - Albo n° 3327

---

## Indice

DESCRIZIONE DELL'AREA .....	3
CRITERI, METODOLOGIA DI VALUTAZIONE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	6
INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	8
METODO DI MISURA .....	9
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA .....	10
DEFINIZIONI .....	13
VALORI RILEVATI.....	15
ANALISI DEI VALORI RILEVATI.....	22
TRAFFICO INDOTTO .....	25
CICLI TECNOLOGICI, IMPIANTI, APPARECCHIATURE E FUNZIONAMENTO DELLE SORGENTI.....	26
PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO.....	29
CONCLUSIONI .....	30
ALLEGATI.....	31

## Descrizione dell'area

La presente relazione ha come scopo la valutazione previsionale di impatto acustico per l'attuazione dell'ambito ATP12 in variante al PGT dove si prevede la realizzazione di nuovi fabbricati da destinare ad attività commerciali /ristorazione presso il comune di Calcinate, facente parte della provincia di Bergamo, lungo la SP ex SS573.

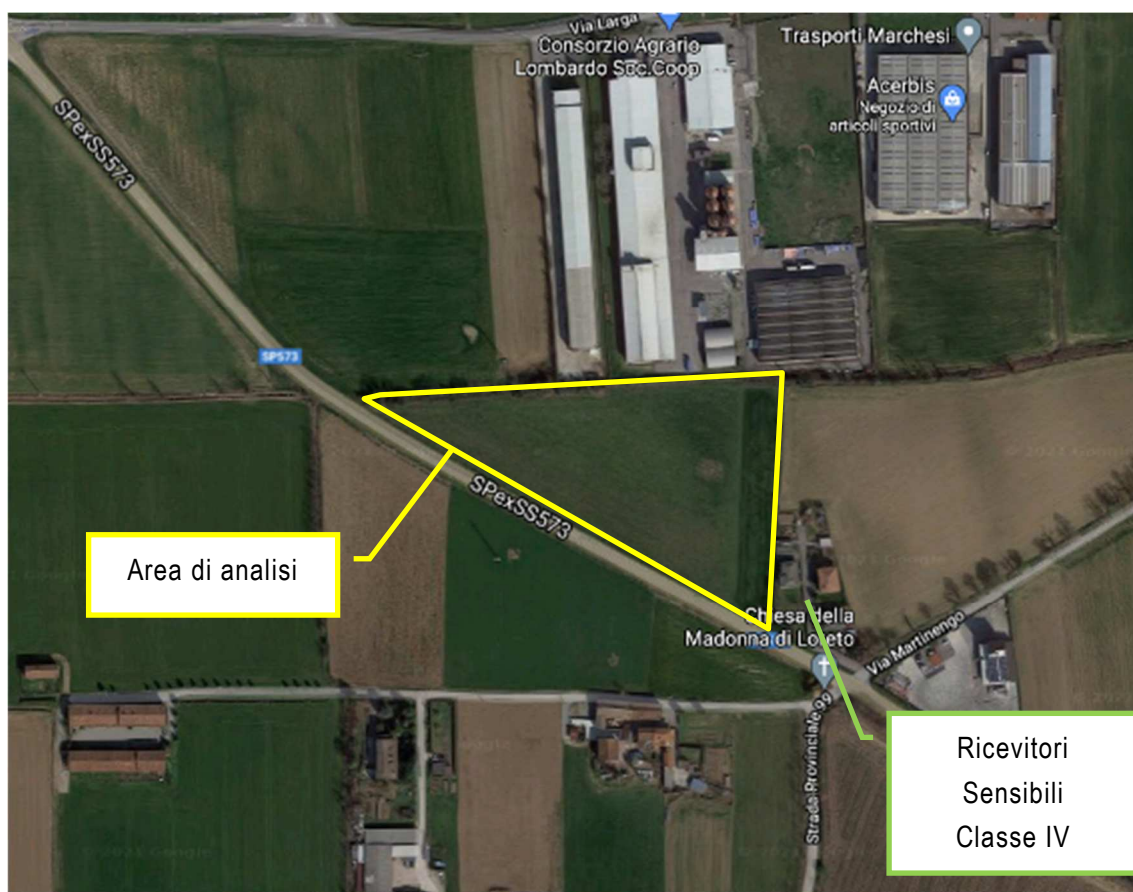
Attualmente l'area risulta a destinazione agricola.

La proposta progettuale prevede la realizzazione di n.2 edifici di pubblico esercizio. Le aree a standard, destinate a soddisfare la dotazione minima di parcheggi pubblici previste dalle normative comunali sono in progetto.

La relazione descrive il clima acustico nei dintorni, evidenziando in particolare i contributi delle singole sorgenti di rumore e i livelli di emissione, immissione e differenziale al ricevitore sensibile.

L'area sede della valutazione è classificata in Classe IV (Aree di intensa attività umana) con limite di emissione pari a 60 dB(A) nel tempo di riferimento diurno e 50 dB(A) nel notturno.

Non sono presenti ricevitori sensibili strutturalmente connessi. I possibili ricevitori sensibili sono sulle abitazioni poste sul lato Est in prossimità dell'incrocio con Via Martinengo e rientrano in Classe IV (Aree di intensa attività umana) con limite di immissione pari a 65 dB(A) nel tempo di riferimento diurno e 55 dB(A) nel notturno.



Il presente progetto prevede la realizzazione dell'ambito di trasformazione ATP12 sita in Calcinante, prospiciente la SP ex SS 573.



Il progetto prevede:

- la realizzazione di un edificio a destinazione commerciale al dettaglio per la vendita di generi alimentari e non alimentari (Media/e struttura di vendita e/o vicinato con SV ricompresa tra mq. 150 e mq. 1.500 di SC massima pari a mq. 2810 e SLP massima pari a mq. 2400);
- la realizzazione di un edificio a destinazione commerciale per pubblici esercizi di SC massima pari a mq. 705 ed SLP massima pari a mq. 1.022;
- la realizzazione di aree a standard asservite all'uso pubblico (parcheggio e verde);

- 
- la realizzazione di aree da cedere al comune di Calcinate per realizzazione di viabilità pubblica di pertinenza provinciale (rotatoria e viabilità comunale di comparto).

Nella presente relazione vengono analizzate le intersezioni limitrofe all'area oggetto dell'intervento in modo da ottenere un quadro ricognitivo esaustivo in ordine all'assetto viabilistico attuale. Le postazioni di misura rientrano all'interno delle fasce di rispetto di tipo A del D.P.R. 30/03/04 n.142 "Decreto strade".

Le sorgenti acustiche maggiormente significative che sono state quindi individuate e previste nell'area, sono dovute al traffico veicolare esistente.

---

## Criteri, metodologia di valutazione e normativa di riferimento

La componente ambientale rumore, costituisce un aspetto centrale rispetto a tutte le attività svolte nei differenti insediamenti, siano essi industriali, abitativi o altro.

A tale proposito, la legge Quadro n.447/95 sull'inquinamento acustico, i successivi decreti attuativi e la normativa regionale, hanno fornito prescrizioni precise relativamente sia ai livelli massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno, sia alle metodologie di verifica e valutazione.

Gli strumenti di pianificazione rappresentano lo strumento mediante il quale le Amministrazioni definiscono i criteri di sviluppo ed assetto territoriale, in funzione delle necessità di chi vi abita e ne fa uso. I piani contengono, quindi, la previsione di ciò che le matrici ambientali, i siti produttivi e le città possono diventare, regolamentando attraverso norme e prescrizioni specifiche le differenti attività.

L'insieme di tutte queste indicazioni, dal livello più generale e strategico, sino a giungere alla singola attività o unità immobiliare, costituisce un importante strumento di regolamentazione per i programmi ed i progetti dei soggetti che operano nel territorio.

Al panorama dei piani di coordinamento, al piano di governo del territorio e di classificazione acustica, va aggiunto e sovrapposto quello legislativo e normativo che regola, mediante permessi e divieti, le differenti attività umane.

Di seguito viene fornita una sintesi dei riferimenti normativi utili alla redazione del presente studio.

### *Normativa Nazionale*

Legge 26 Ottobre 1995, n. 447 – Legge quadro sull'inquinamento acustico

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 Novembre 1997 – Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore

Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 Marzo 1998 – Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico

Decreto del Presidente della Repubblica 30 Marzo 2004 , n. 142 - Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

### *Normativa Regionale*

Legge Regionale 10 Agosto 2001 – Norme in materia di inquinamento acustico

DGR 7/8313 (8 marzo 2002): Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico

### *Normativa Comunale*

Zonizzazione Acustica del Comune di Calcinato (BG)

## Classificazione del territorio comunale

Tabella A del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 Novembre 1997

<b>CLASSE I</b> - <i>aree particolarmente protette</i> : 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 particolari interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
<b>CLASSE II</b> - <i>aree destinate ad uso prevalentemente residenziale</i> : 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 e artigianali
<b>CLASSE III</b> - <i>aree di tipo misto</i> : 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
<b>CLASSE IV</b> - <i>aree di intensa attività umana</i> : 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
<b>CLASSE V</b> - <i>aree prevalentemente industriali</i> : rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
<b>CLASSE VI</b> - <i>aree esclusivamente industriali</i> : rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

## Valori limite di emissione [Leq in dB(A)]

Tabella B del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 Novembre 1997

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno	Notturno
<b>I</b> - Aree particolarmente protette	45	35
<b>II</b> - Aree prevalentemente residenziali	50	40
<b>III</b> - Aree miste	55	45
<b>IV</b> - Aree di intensa attività umana	<b>60</b>	<b>50</b>
<b>V</b> - Aree prevalentemente industriali	65	55
<b>VI</b> - Aree esclusivamente industriali	65	65

## Valori limite assoluti di immissione [Leq in dB(A)]

Tabella C del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 Novembre 1997

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno	Notturno
<b>I</b> - Aree particolarmente protette	50	40
<b>II</b> - Aree prevalentemente residenziali	55	45
<b>III</b> - Aree miste	60	50
<b>IV</b> - Aree di intensa attività umana	<b>65</b>	<b>55</b>
<b>V</b> - Aree prevalentemente industriali	70	60
<b>VI</b> - Aree esclusivamente industriali	70	70

---

## Inquadramento territoriale

*Luogo:* ATP 12 S.P.12 ex SS 573 - Calcinate (BG)

*Classificazione della zona:* La valutazione dell'impatto acustico è redatta con riferimento ai limiti previsti dalla Zonizzazione Acustica Comunale. L'area in oggetto è classificata come "Classe IV".

*Descrizione dell'intervento:* Attuazione del piano attuativo ATP 12

*Data della rilevazione:* vedere grafici misurazioni

Il presente rapporto di prova è conforme all'allegato D del Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 Marzo 1998

Rilevazione del 2 al 5 marzo 2021

Condizioni meteorologiche	Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]	Pressione atmosferica [mbar]
Diurno Inizio misura			
Cielo sereno	15	81	1002
Diurno Fine misura			
Cielo sereno	15	67	999



---

## Metodo di misura

Le rilevazioni sono state effettuate in conformità a quanto indicato dall'allegato B "Norme tecniche per l'esecuzione delle misure" del Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 Marzo 1998.

Il microfono è stato dotato di cuffia antivento.

Le misure sono state arrotondate a 0,5 dB per eccesso.

L'incertezza di misura è pari a 0,7 dB.

Le misurazioni sono state effettuate nei punti indicati nell'allegata planimetria con il microfono ad un'altezza da terra pari a 1,5 m e ad una distanza di almeno 1 m da superfici interferenti (pareti ed ostacoli in genere).

Il fonometro è stato calibrato prima dell'esecuzione delle rilevazioni e la calibrazione è stata verificata dopo l'esecuzione delle rilevazioni: la differenza riscontrata è stata di 0,1 dB.

Le misure di direzione e velocità del vento sono state effettuate all'inizio e alla fine del periodo di osservazione; è stato riportato il valore massimo di velocità rilevato mediato su 1 s, per una durata totale della misura di 30 s.

## Tempi

*Tempo di riferimento ( $T_R$ )* le misurazioni sono state effettuate nel tempo di riferimento diurno e notturno.

*Tempo di misura ( $T_M$ )* le rilevazioni sono state effettuate per un periodo di tempo di 24 ore nel periodo di riferimento diurno e notturno.

	Vento	
	Velocità [m/s]	Direzione [°]
<i>Inizio misura</i>	Assente	---
<i>Fine misura</i>	Assente	---

## Postazioni di misura

*Postazione P1:* le rilevazioni sono state effettuate per un periodo di tempo di circa 2 ore nel periodo di riferimento diurno per caratterizzare le sorgenti rumorose in prossimità dell'area dove sorgerà la nuova attività. Si confronteranno con i livelli del D.P.R. 30/03/04 n.142 "Decreto strade" e della zonizzazione acustica.

*Postazione P2:* le rilevazioni sono state effettuate per un periodo di tempo di circa 2 ore nel periodo di riferimento diurno per caratterizzare le sorgenti rumorose in prossimità dell'area dove sorgerà la nuova attività. Si confronteranno con i livelli del D.P.R. 30/03/04 n.142 "Decreto strade" e della zonizzazione acustica.

*Postazione P3:* le rilevazioni sono state effettuate per un periodo di tempo di 24 ore nel periodo di riferimento diurno e notturno per caratterizzare le sorgenti rumorose verso i potenziali ricevitori sensibili. Si confronteranno con i livelli del D.P.R. 30/03/04 n.142 "Decreto strade" e della zonizzazione acustica.

*Postazione P4:* le rilevazioni sono state effettuate per un periodo di tempo di 24 ore nel periodo di riferimento diurno e notturno per caratterizzare le sorgenti rumorose. Si confronteranno con i livelli del D.P.R. 30/03/04 n.142 "Decreto strade" e della zonizzazione acustica.

---

## Strumentazione utilizzata

L'attrezzatura utilizzata per le misurazioni di seguito descritte è costituita da una catena di misura per le rilevazioni acustiche. Il microfono utilizzato per le misure eseguite con questa catena è un microfono da campo libero ad alta sensibilità, posizionato su treppiede mobile. Si tratta di uno strumento in classe 1 secondo le specifiche della EN60651/94 e EN60804/94 richiesti nel D.M. 16/03/98. Il calibratore usato è in classe 1 secondo la CEI 29-4(IEC942/98).

Per tutte le misure è stato utilizzato un fonometro analizzatore Larson & Davis modello 831, posizionato su treppiede mobile. Si riportano nella tabella sottostante gli estremi della catena di misura utilizzata.

Strumento	Modello	Costruttore	Matricola	Certifica di taratura	Centro SIT
Fonometro	L&D 831	Larson & Davis	0002682	150203	Spectra s.r.l. (SIT 163) Larson & Davis
Calibratore	CAL200	Larson & Davis	8789	149005	Spectra s.r.l. (SIT 163) Larson & Davis

## Certificate of Calibration and Conformance

Certificate Number 2019-150203

Instrument Model 831, Serial Number 0002682, was calibrated on 17OCT2019. The instrument meets factory specifications per Procedure D0001.8310, ANSI S1.4-1983 (R 2006) Type 1; S1.4A-1985; S1.43-1997 Type 1; S1.11-2004 Octave Band Class 0; S1.25-1991; IEC 61672-2002 Class 1; 60651-2001 Type 1; 60804-2000 Type 1; 61260-2001 Class 0; 61252-2002.

**New Instrument**

**Date Calibrated:** 17OCT2019

**Calibration due:**

### Calibration Standards Used

MANUFACTURER	MODEL	SERIAL NUMBER	INTERVAL	CAL DUE	TRACEABILITY NO.
Stanford Research Systems	DS360	61746	24 Months	17OCT2019	61746-070719

Reference Standards are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST)

### Calibration Environmental Conditions

Temperature: 23 ° Centigrade

Relative Humidity: 30 %

### Affirmations

This Certificate attests that this instrument has been calibrated under the stated conditions with Measurement and Test Equipment (M&TE) Standards traceable to the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). All of the Measurement Standards have been calibrated to their manufacturers' specified accuracy / uncertainty. Evidence of traceability and accuracy is on file at Provo Engineering & Manufacturing Center. An acceptable accuracy ratio between the Standard(s) and the item calibrated has been maintained. This instrument meets or exceeds the manufacturer's published specification unless noted.

This calibration complies with the requirements of ISO 17025 and ANSI Z540. The collective uncertainty of the Measurement Standard used does not exceed 25% of the applicable tolerance for each characteristic calibrated unless otherwise noted.

The results documented in this certificate relate only to the item(s) calibrated or tested. A one year calibration is recommended, however calibration interval assignment and adjustment are the responsibility of the end user. This certificate may not be reproduced, except in full, without the written approval of the issuer.

Tested with PRM831-019235

Signed:



Technician: Ron Harris

Page 1 of 1

Provo Engineering and Manufacturing Center, 1681 West 820 North, Provo, Utah 84601  
Toll Free: 888.258.3222 Telephone: 716.926.8243 Fax: 716.926.8215

## Certificate of Calibration and Conformance

Certificate Number 2019-149005

Instrument Model CAL200, Serial Number 8789, was calibrated on 15SEP2019. The instrument meets factory specifications per Procedure D0001.8190.

**New Instrument**

**Date Calibrated:** 15SEP2019

**Calibration due:**

### Calibration Standards Used

MANUFACTURER	MODEL	SERIAL NUMBER	INTERVAL	CAL. DUE	TRACEABILITY NO.
Larson Davis	2559	2504	12 Months	29NOV2019	17865-1
PCB	1502B02FJ15PSIA	1342	12 Months	06DEC2019	3374488329
Larson Davis	2900	0861	12 Months	05APR2019	2019-141857
Hewlett Packard	34401A	3145A10352	12 Months	21AUG2019	5335384
Larson Davis	PRM915	0112	12 Months	09SEP2019	2019-148845
Larson Davis	PRM902	0490	12 Months	09SEP2017	2011-148846
Larson Davis	MTS1000/2201	0111	12 Months	09SEP2017	SM090911

Reference Standards are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST).

### Calibration Environmental Conditions

Environmental test conditions as shown on calibration report.

### Affirmations

This Certificate attests that this instrument has been calibrated under the stated conditions with Measurement and Test Equipment (M&TE) Standards traceable to the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). All of the Measurement Standards have been calibrated to their manufacturers' specified accuracy / uncertainty. Evidence of traceability and accuracy is on file at Provo Engineering & Manufacturing Center. An acceptable accuracy ratio between the Standard(s) and the item calibrated has been maintained. This instrument meets or exceeds the manufacturer's published specification unless noted.

This calibration complies with the requirements of ISO 17025 and ANSI Z540. The collective uncertainty of the Measurement Standard used does not exceed 25% of the applicable tolerance for each characteristic calibrated unless otherwise noted.

The results documented in this certificate relate only to the item(s) calibrated or tested. A one year calibration is recommended, however calibration interval assignment and adjustment are the responsibility of the end user. This certificate may not be reproduced, except in full, without the written approval of the issuer.

Signed:



Technician: Scott Montgomery

Page 1 of 1

Provo Engineering and Manufacturing Center, 1681 West 820 North, Provo, Utah 84601  
Toll Free: 888.258.3222 Telephone: 716.926.8243 Fax: 716.926.8215

---

## Definizioni

Si applicano le definizioni riportate nell'allegato A "Definizioni" del Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 Marzo 1998 e nell'articolo 2 "Definizioni" della legge 26 Ottobre 1995, n. 447.

In particolare si definisce:

- *ambiente abitativo*: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.Lgs. 81/2008, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive;
- *valori limite di emissione*: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- *valori limite di immissione*: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;
- *livello di rumore ambientale*  $L_A$ : livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato in curva "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti, comprendendo quindi anche le specifiche sorgenti disturbanti oggetto dell'indagine;
- *livello di rumore residuo*  $L_R$ : livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato in curva "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti oggetto dell'indagine;
- *livello differenziale di rumore*  $L_D$ : differenza tra il livello di rumore ambientale ( $L_A$ ) e quello di rumore residuo ( $L_R$ ):
  - $L_D = L_A - L_R$
- *fattore correttivo* ( $K_i$ ): correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza:
  - $K_I = 3 \text{ dB(A)}$  per la presenza di componenti impulsive
  - $K_T = 3 \text{ dB(A)}$  per la presenza di componenti tonali
  - $K_B = 3 \text{ dB(A)}$  per la presenza di componenti in bassa frequenza
- *livello di rumore corretto*  $L_C$ : è definito dalla relazione:
  - $L_C = L_A + K_I + K_T + K_B$
- *presenza di rumore a tempo parziale*: esclusivamente durante il periodo di riferimento relativo al periodo diurno, qualora la persistenza del rumore sia inferiore a 15 minuti il valore di rumore ambientale misurato deve essere diminuito di 5 dB(A), mentre qualora la persistenza del rumore sia compresa tra 15 e 60 minuti il valore di rumore ambientale misurato deve essere diminuito di 3 dB(A)

### Riconoscimento di componenti impulsive

Il rumore è considerato avente componenti impulsive — e quindi si applica il fattore di correzione  $K_I$  — quando:

- l'evento è ripetitivo, ovvero quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno;
- la differenza tra  $L_{A\text{max}}$  (livello massimo della pressione sonora ponderata A con costante di tempo "impulse") ed  $L_{A\text{Smax}}$  (livello massimo della pressione sonora ponderata A con costante di tempo "slow") è superiore a 6 dB(A);
- la durata dell'evento a  $-10 \text{ dB(A)}$  dal valore  $L_{A\text{Fmax}}$  (livello massimo della pressione sonora ponderata A con costante di tempo "fast") è inferiore a 1 s.

---

#### *Riconoscimento di componenti tonali*

Si è in presenza di una componente tonale se il livello minimo di una banda misurato con costante di tempo “fast” supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5 dB.

L’analisi spettrale viene effettuata per bande normalizzate di 1/3 di ottava nell’intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 kHz.

Per evidenziare componenti tonali che si trovano alla frequenza di incrocio di due filtri ad 1/3 di ottava si utilizzano filtri con maggiore potere selettivo.

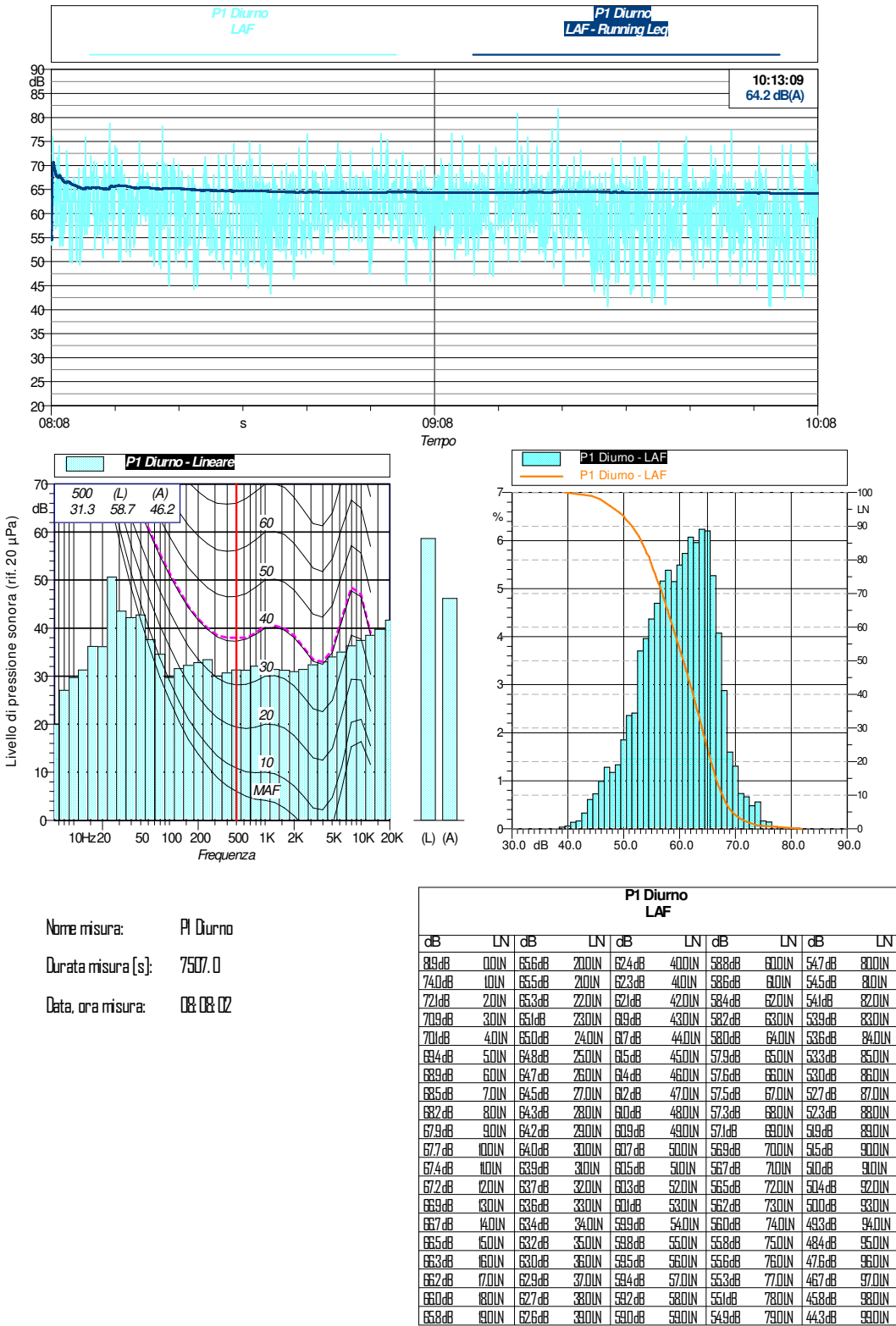
Si applica il fattore di correzione  $K_T$  solo se la componente tonale tocca un’isofonica uguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro.

#### *Riconoscimento di componenti spettrali in bassa frequenza*

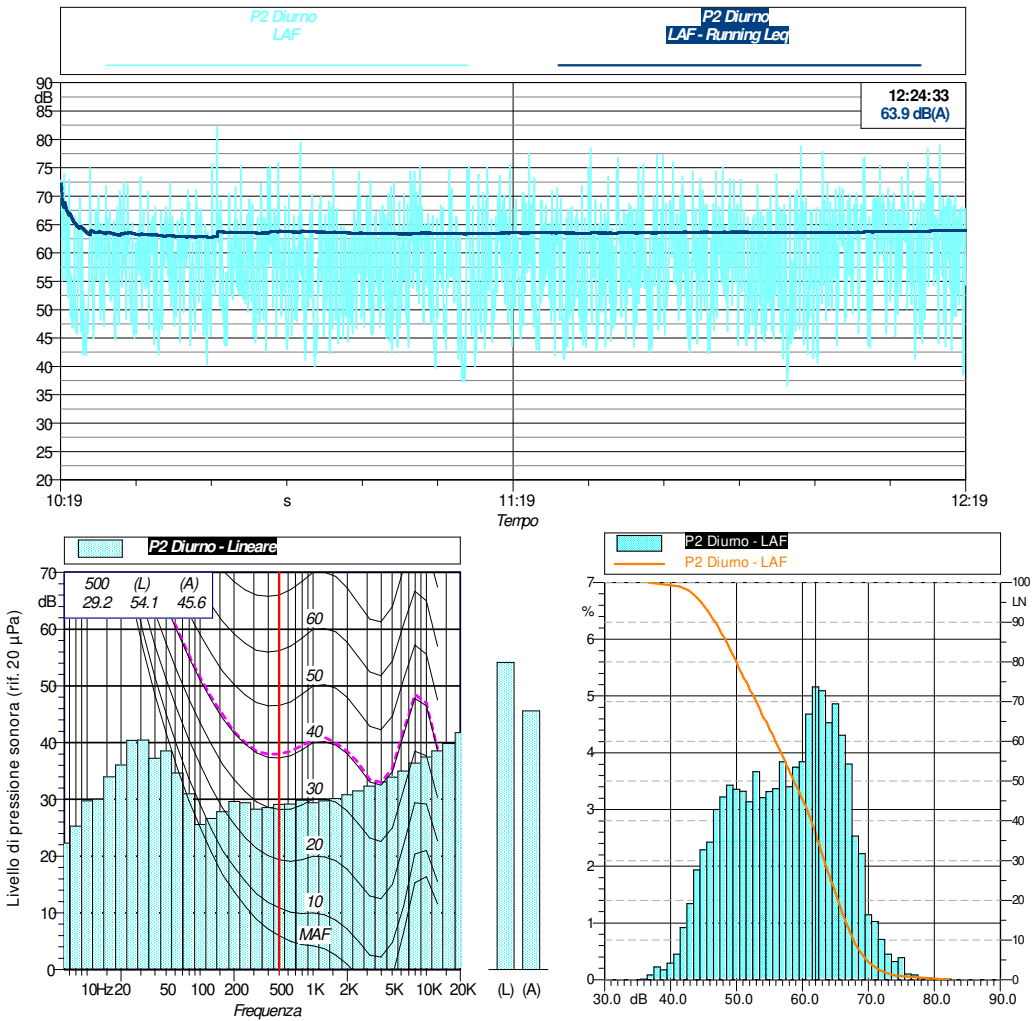
Si applica il fattore di correzione  $K_B$  se esiste una componente tonale tale da consentire l’applicazione del fattore di correzione  $K_T$  nell’intervallo di frequenze compreso tra 20 Hz e 200 Hz.

Valori rilevati

Rilevazione P1 Diurno del 02/03/2021



Rilevazione P2 Diurno del 02/03/2021

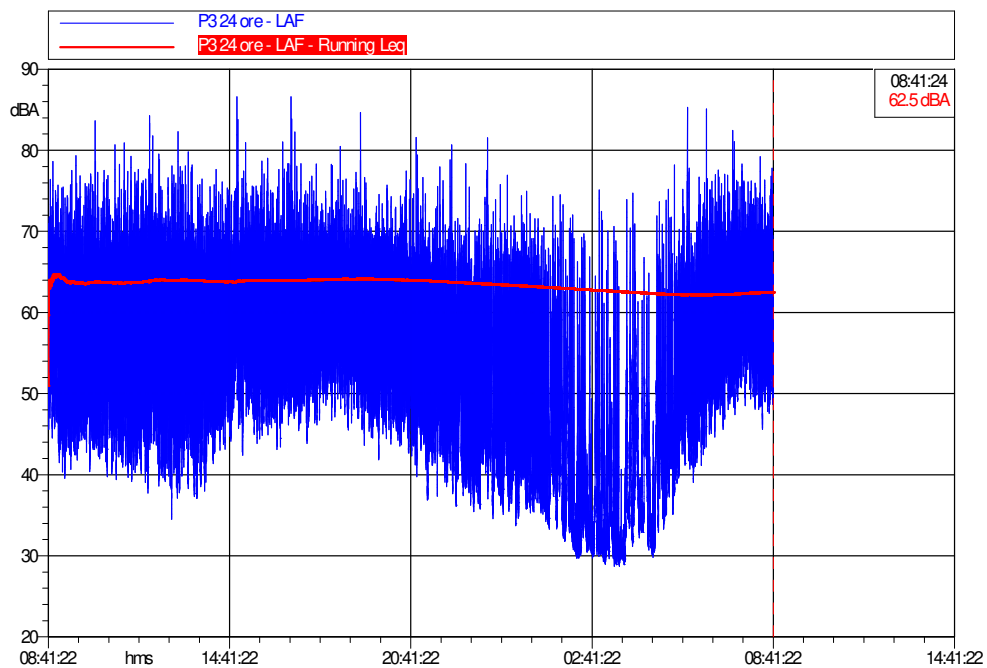


Nome misura: P2 Diurno  
Durata misura [s]: 7507.0  
Data, ora misura: 10:19:26

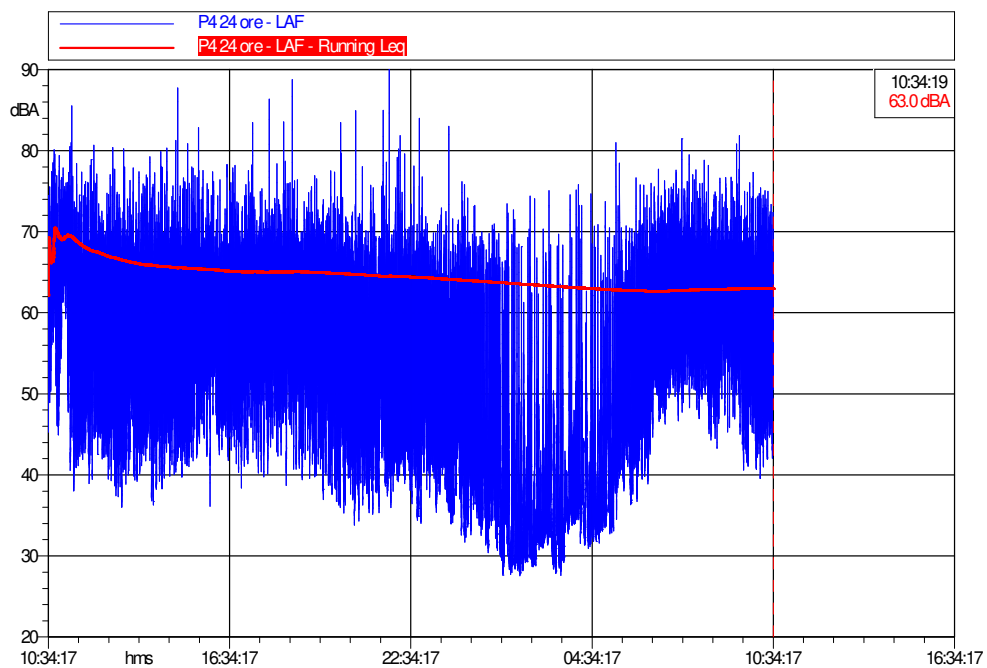
P2 Diurno LAF									
dB	LN	dB	LN	dB	LN	dB	LN	dB	LN
82.2	0.01N	65.4	2.01N	81.3	4.01N	55.9	6.01N	50.0	8.01N
74.1	1.01N	65.2	2.01N	81.1	4.01N	55.7	6.01N	49.7	8.01N
72.2	2.01N	65.0	2.01N	80.9	4.01N	55.4	6.01N	49.4	8.01N
71.2	3.01N	64.8	2.01N	80.7	4.01N	55.0	6.01N	49.1	8.01N
70.3	4.01N	64.6	2.01N	80.4	4.01N	54.8	6.01N	48.8	8.01N
69.7	5.01N	64.3	2.01N	80.1	4.01N	54.5	6.01N	48.5	8.01N
69.2	6.01N	64.1	2.01N	79.8	4.01N	54.1	6.01N	48.2	8.01N
68.8	7.01N	63.9	2.01N	79.6	4.01N	53.8	6.01N	47.8	8.01N
68.4	8.01N	63.7	2.01N	79.3	4.01N	53.6	6.01N	47.5	8.01N
68.0	9.01N	63.5	2.01N	79.0	4.01N	53.3	6.01N	47.2	8.01N
67.7	10.01N	63.3	2.01N	78.7	4.01N	53.0	6.01N	46.8	8.01N
67.5	11.01N	63.1	2.01N	78.5	4.01N	52.7	6.01N	46.4	8.01N
67.2	12.01N	62.9	2.01N	78.1	4.01N	52.4	6.01N	46.0	8.01N
67.0	13.01N	62.7	2.01N	77.9	4.01N	52.0	6.01N	45.6	8.01N
66.7	14.01N	62.6	2.01N	77.6	4.01N	51.8	6.01N	45.1	8.01N
66.5	15.01N	62.3	2.01N	77.4	4.01N	51.5	6.01N	44.7	8.01N
66.2	16.01N	62.1	2.01N	77.1	4.01N	51.1	6.01N	44.1	8.01N
66.0	17.01N	62.0	2.01N	76.8	4.01N	50.8	6.01N	43.5	8.01N
65.8	18.01N	61.8	2.01N	76.5	4.01N	50.5	6.01N	42.8	8.01N
65.6	19.01N	61.6	2.01N	76.2	4.01N	50.2	6.01N	41.4	8.01N



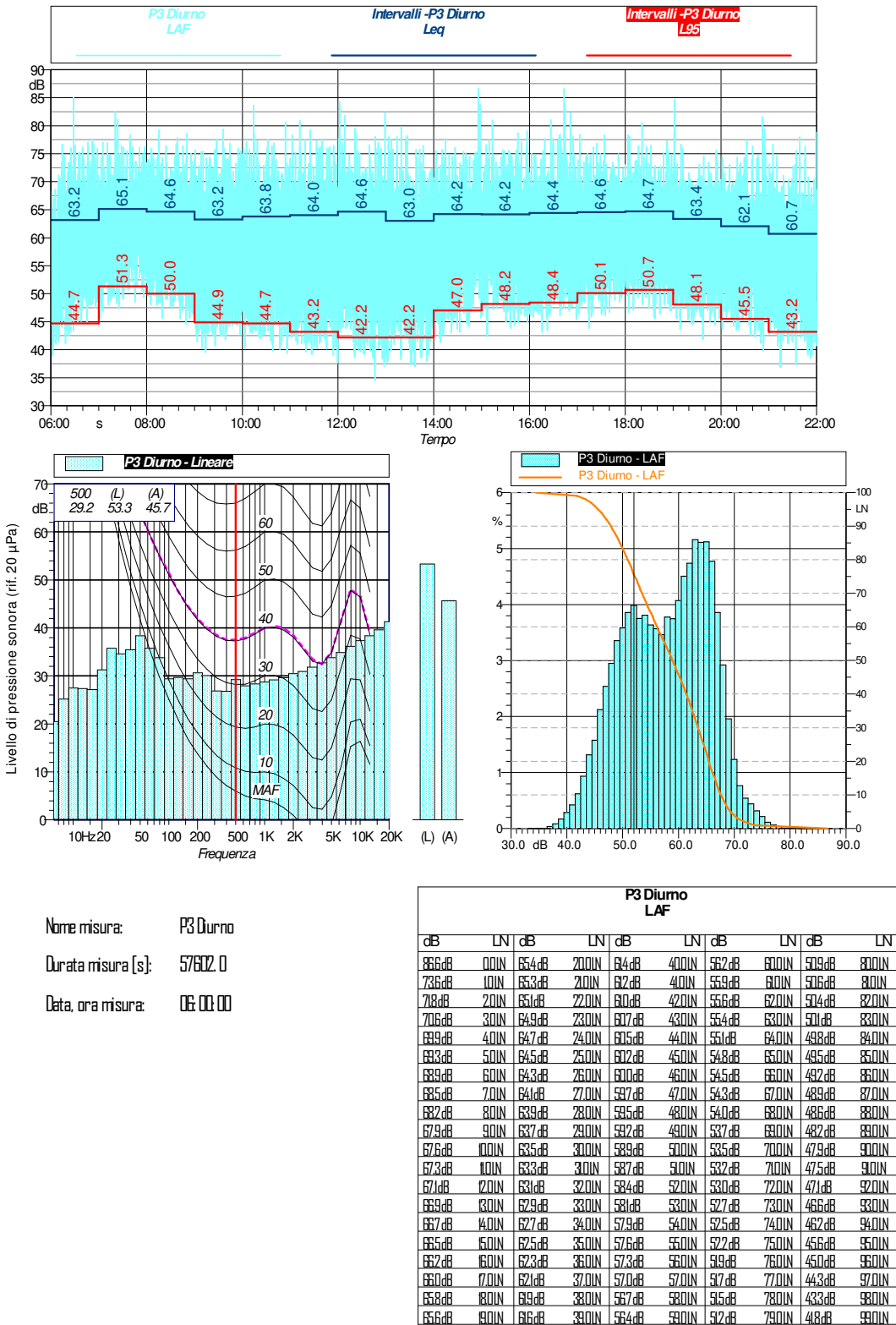
### Rilevazione P3 24 ore del 03/03/2021



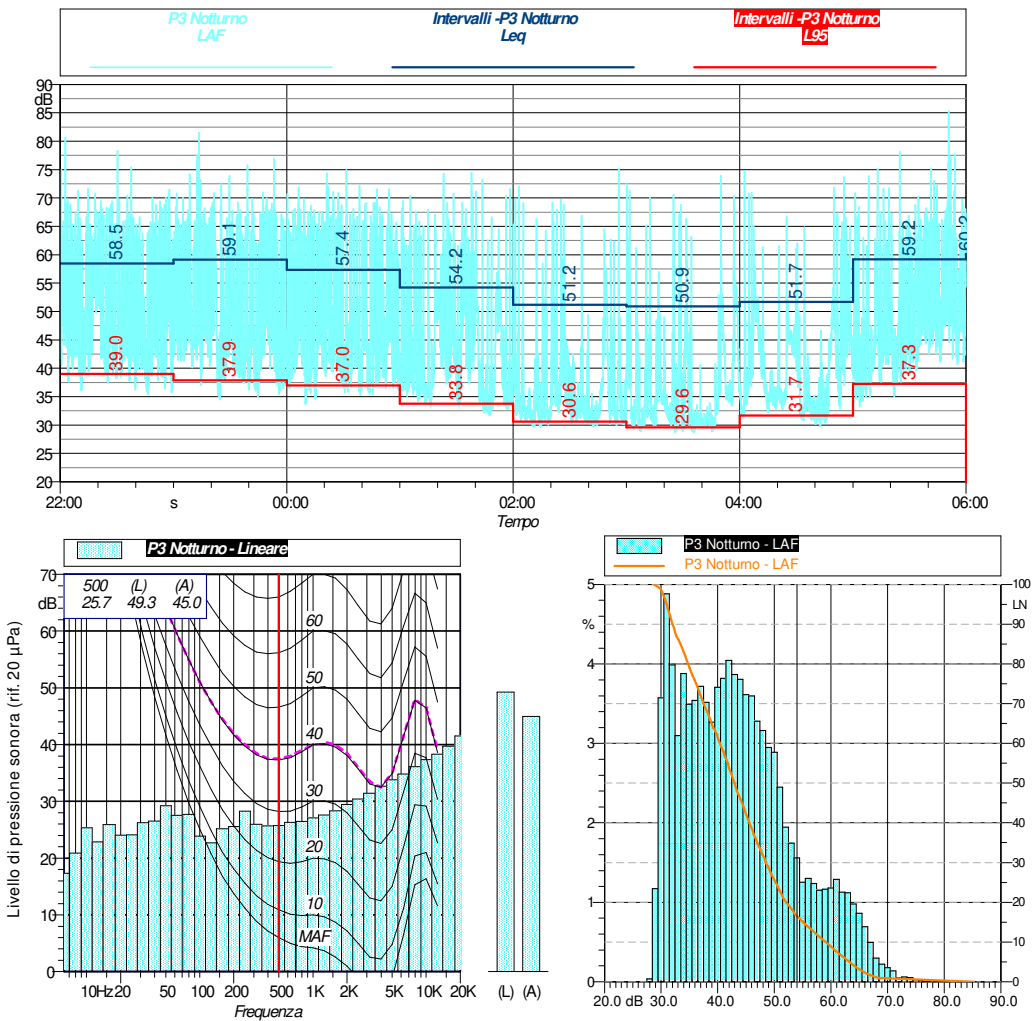
### Rilevazione P4 24 ore del 04/03/2021



Rilevazione P3 Diurno del 03/03/2021



Rilevazione P3 Notturmo del 03/03/2021



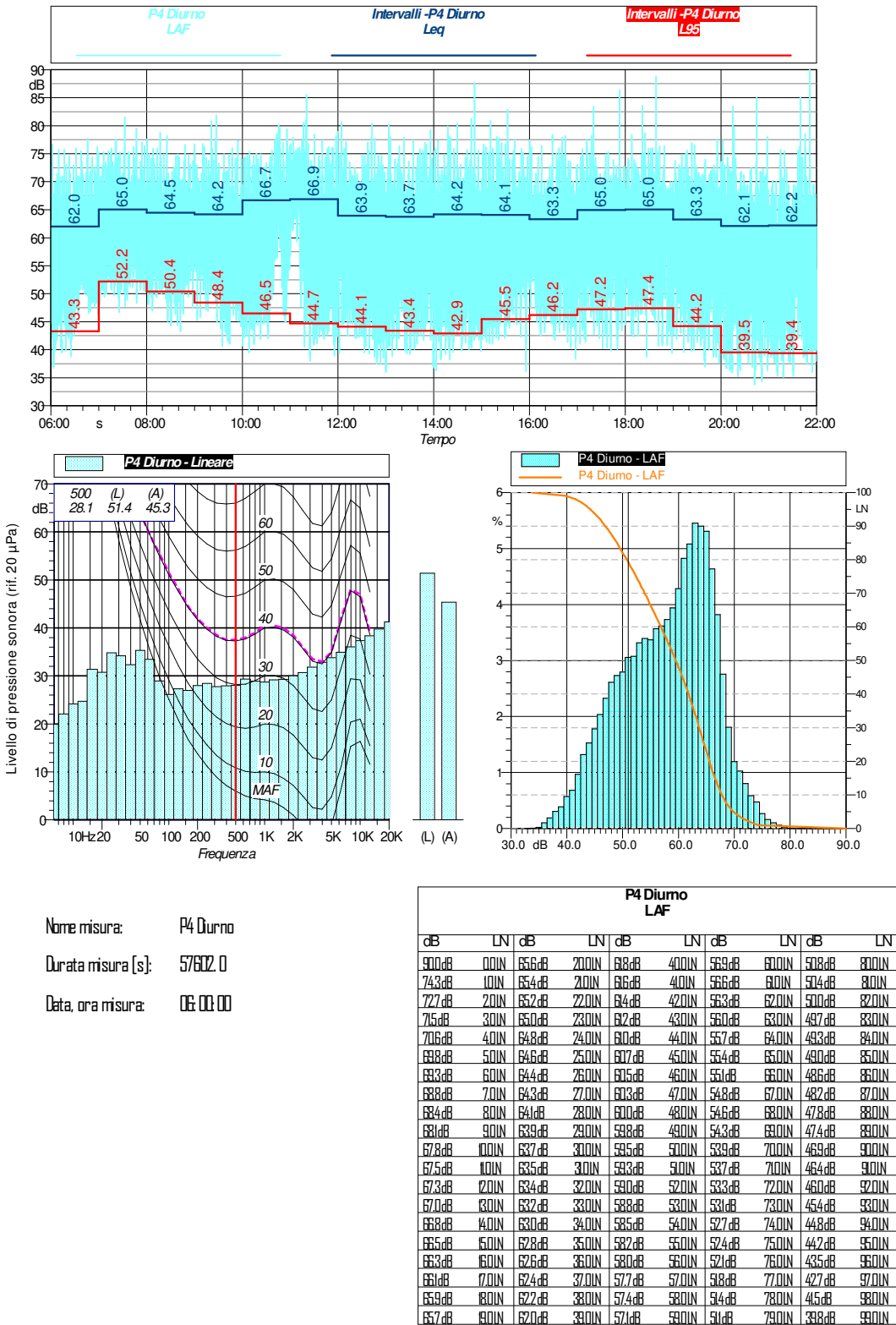
Nome misura: P3 Notturmo

Durata misura [s]: 2880.0

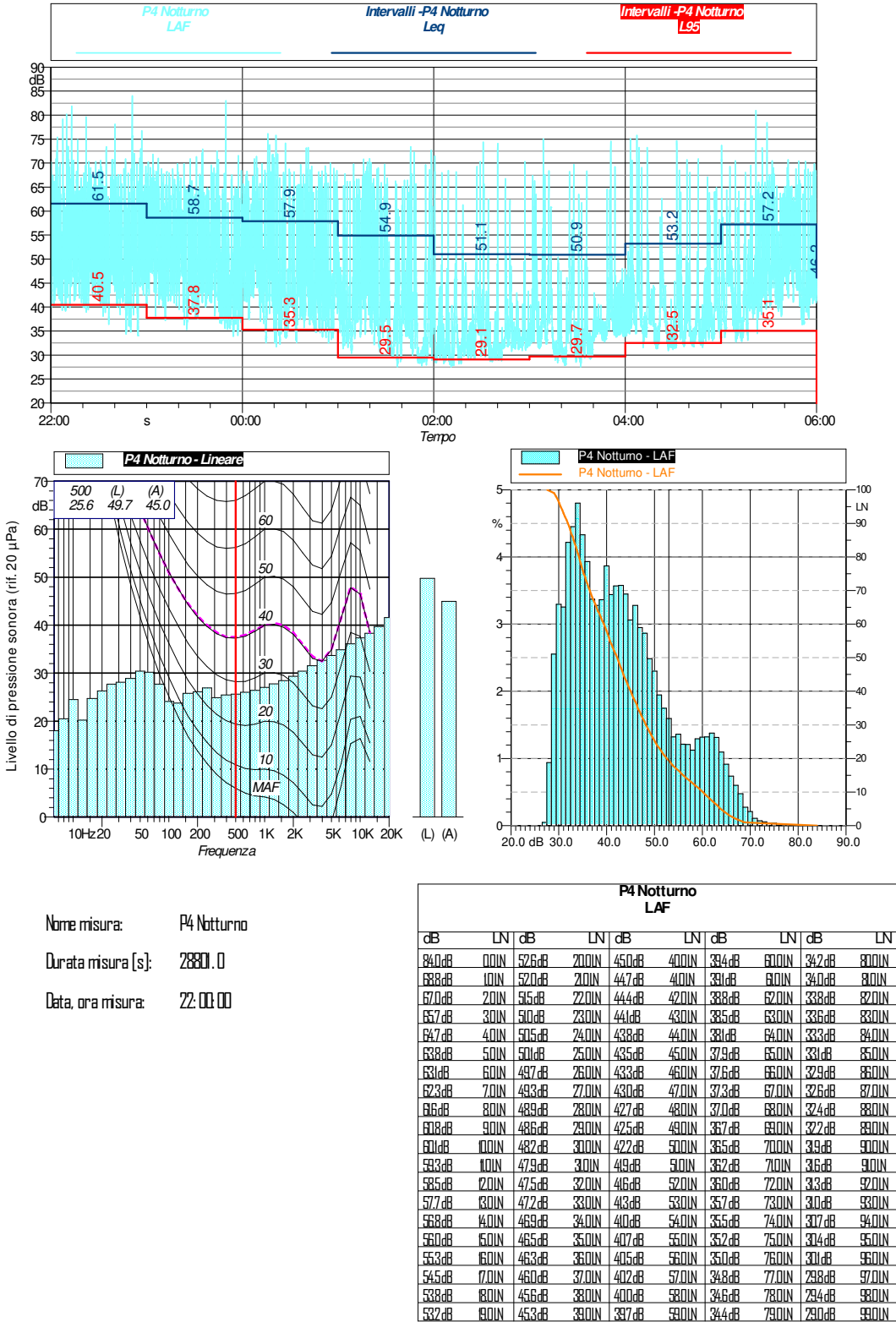
Data, ora misura: 22:00:00

P3 Notturmo LAF									
dB	LN	dB	LN	dB	LN	dB	LN	dB	LN
65.3dB	0.0LN	52.1dB	2.0LN	45.6dB	4.0LN	40.4dB	6.0LN	34.8dB	8.0LN
68.3dB	1.0LN	51.6dB	2.0LN	45.3dB	4.0LN	40.1dB	6.0LN	34.5dB	8.0LN
66.4dB	2.0LN	51.3dB	2.0LN	45.1dB	4.0LN	39.9dB	6.0LN	34.3dB	8.0LN
65.2dB	3.0LN	50.9dB	2.0LN	44.8dB	4.0LN	39.6dB	6.0LN	34.0dB	8.0LN
64.1dB	4.0LN	50.6dB	2.0LN	44.6dB	4.0LN	39.2dB	6.0LN	33.7dB	8.0LN
63.3dB	5.0LN	50.2dB	2.0LN	44.3dB	4.0LN	38.9dB	6.0LN	33.4dB	8.0LN
62.4dB	6.0LN	49.9dB	2.0LN	44.0dB	4.0LN	38.7dB	6.0LN	33.1dB	8.0LN
61.5dB	7.0LN	49.5dB	2.0LN	43.7dB	4.0LN	38.4dB	6.0LN	32.7dB	8.0LN
60.7dB	8.0LN	49.2dB	2.0LN	43.4dB	4.0LN	38.1dB	6.0LN	32.5dB	8.0LN
59.9dB	9.0LN	48.9dB	2.0LN	43.2dB	4.0LN	37.8dB	6.0LN	32.3dB	8.0LN
59.1dB	10.0LN	48.5dB	3.0LN	43.0dB	5.0LN	37.5dB	7.0LN	32.0dB	9.0LN
58.2dB	11.0LN	48.3dB	3.0LN	42.7dB	5.0LN	37.3dB	7.0LN	31.8dB	9.0LN
57.4dB	12.0LN	47.9dB	3.0LN	42.5dB	5.0LN	37.0dB	7.0LN	31.6dB	9.0LN
56.7dB	13.0LN	47.6dB	3.0LN	42.2dB	5.0LN	36.7dB	7.0LN	31.4dB	9.0LN
55.8dB	14.0LN	47.3dB	3.0LN	42.0dB	5.0LN	36.5dB	7.0LN	31.2dB	9.0LN
55.1dB	15.0LN	47.0dB	3.0LN	41.8dB	5.0LN	36.2dB	7.0LN	31.0dB	9.0LN
54.4dB	16.0LN	46.7dB	3.0LN	41.5dB	5.0LN	35.9dB	7.0LN	30.8dB	9.0LN
53.7dB	17.0LN	46.4dB	3.0LN	41.2dB	5.0LN	35.6dB	7.0LN	30.5dB	9.0LN
53.2dB	18.0LN	46.2dB	3.0LN	41.0dB	5.0LN	35.3dB	7.0LN	30.2dB	9.0LN
52.7dB	19.0LN	45.9dB	3.0LN	40.7dB	5.0LN	35.0dB	7.0LN	29.9dB	9.0LN

Rilevazione P4 Diurno del 04/03/2021



Rilevazione P4 Notturmo del 04/03/2021



Componenti impulsive, tonali e in bassa frequenza del rumore

Non sono presenti componenti tonali né sono state riconosciute componenti impulsive, come evidenziato dai grafici del livello di pressione sonora con costanti di tempo slow, fast ed impulse all'interno degli eventi rumorosi registrati.

## Analisi dei valori rilevati

Le rilevazioni sono state effettuate per caratterizzare il clima acustico della zona.

Sono state effettuate due rilevazioni continue di 24 ore, in modo da caratterizzare il clima acustico sia nel periodo di riferimento diurno che nel tempo di riferimento notturno per caratterizzare le aree circostanti i possibili ricevitori sensibili presenti (postazioni P3 e P4).



Le oggetto di analisi si trova all'interno della Fascia A del Decreto Strade DPR 142/2004 ) con limite di immissione pari a 70 dB(A) nel tempo di riferimento diurno e 60 dB(A) nel notturno.

Il clima acustico della zona in esame risulta influenzato principalmente dai rumori caratteristici antropici della zona ed in misura evidente dal traffico veicolare di attraversamento dell'area circostante (come evidenziato dai grafici di distribuzione statistica), dove i transiti risultano parecchio frequenti.

Le postazioni P1 e P2 risultano caratterizzata anche dalla presenza delle attività produttive presenti sul lato Nord dell'area.

I livelli equivalenti orari rilevati, rappresentati nei grafici precedenti, sono riassunti nelle seguenti tabelle.

Tabelle riassuntive livelli equivalenti Rilevazioni P1 e P2

Tempo di riferimento	Pos.	Valore rilevato [dB(A)]	LN5	LN10	LN50	LN90	LN95
Diurno	P1	64.2	69.4	67.7	60.7	51.5	48.4
Diurno	P2	63.9	69.7	67.7	58.7	46.8	44.7

Livelli equivalenti Rilevazione P3

Ore	Leq(A)	Limite immissione diurno per la Classe IV [Leq(A)]	Ore	Leq(A)	Limite immissione notturno per la Classe IV [Leq(A)]
6 - 7	63,2	65	22 - 23	58,5	55
7 - 8	65,1		23 - 24	59,1	
8 - 9	64,6		0 - 1	57,4	
9 - 10	63,2		1 - 2	54,2	
10 - 11	63,8		2 - 3	51,2	
11 - 12	64,0		3 - 4	50,9	
12 - 13	64,6		4 - 5	51,7	
13 - 14	63,0		5 - 6	59,2	
14 - 15	64,2				
15 - 16	64,2				
16 - 17	64,4				
17 - 18	64,6				
18 - 19	64,7				
19 - 20	63,4				
20 - 21	62,1				
21 - 22	60,7				

Periodo di riferimento	Leq(A)	Limite immissione per la Classe IV [L <sub>eq</sub> (A)]	Limite immissione per la DPR 142/2004 [L <sub>eq</sub> (A)]
Diurno (06.00 – 22.00)	63,9	65	70
Notturmo (22.00 – 06.00)	56,5	55	60

Livelli equivalenti Rilevazione P4

Ore	Leq(A)	Limite immissione diurno per la Classe IV [Leq(A)]	Ore	Leq(A)	Limite immissione notturno per la Classe IV [Leq(A)]
6 - 7	62,0	65	22 - 23	61,5	55
7 - 8	65,0		23 - 24	58,7	
8 - 9	64,5		0 - 1	57,9	
9 - 10	64,2		1 - 2	54,9	
10 - 11	66,7		2 - 3	51,1	
11 - 12	66,9		3 - 4	50,9	
12 - 13	63,9		4 - 5	53,2	
13 - 14	63,7		5 - 6	57,2	
14 - 15	64,2				
15 - 16	64,1				
16 - 17	63,3				
17 - 18	65,0				
18 - 19	65,0				
19 - 20	63,3				
20 - 21	62,1				
21 - 22	62,2				

Periodo di riferimento	Leq(A)	Limite immissione per la Classe IV [L <sub>eq</sub> (A)]	Limite immissione per la DPR 142/2004 [L <sub>eq</sub> (A)]
Diurno (06.00 – 22.00)	64,4	65	70
Notturmo (22.00 – 06.00)	57,1	55	60



---

## Traffico indotto

Poiché con la realizzazione dell'intervento è prevedibile un'alterazione del clima acustico della zona, ai valori calcolati devono essere aggiunti i contributi dovuti al traffico veicolare indotto.

La previsione della rumorosità emessa dal traffico indotto e dal parcheggio è stata effettuata mediante le indicazioni delle "direttive per la protezione antirumore lungo le strade" RLS-90 del Ministero dei Trasporti tedesco.

Si è calcolato:

$$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \cdot \log [M (1 + 0,082 \cdot p)]$$

dove  $M$  è l'intensità di traffico oraria standard

$p$  è la quota percentuale standard di mezzi pesanti (superiori a 2800 kg)

$L_m^{(25)}$  è il livello acustico medio (ovvero il livello equivalente) a 25 m dalla mezzzeria della strada

$M$  è calcolata come 0,06 volte il numero di veicoli che transitano al giorno durante il tempo di riferimento diurno e 0,011 volte il numero di veicoli che transitano al giorno durante il tempo di riferimento notturno (valore di riferimento per le strade comunali).

La stima dei flussi di traffico è stata eseguita in modo analitico e dettagliato analizzando le tratte e i tragitti dei mezzi di trasporto come evidenziato dalle tabelle di seguito riportate.

I dati sono stati calcolati dalla società TRM Engineering Srl attraverso uno studio viabilistico allegato ai permessi autorizzativi del piano attuativo.

I flussi aggiuntivi attratti e generati dal comparto in esame si stimano pari a 499 veic/h nell'ODP del venerdì, ripartiti sulla rete secondo le origini/destinazioni precedentemente individuate.

Si riporta di seguito le direttrici di accesso per l'ODP del venerdì.

ODP VENERDI' SERA (17:00-18:00)				
Direttrice	INGRESSO		USCITA	
	Peso %	Spostamenti in ingresso nella rete stradale	Peso %	Spostamenti in uscita dalla rete stradale
1A - SP ex SS 573 nord	47%	100	51%	146
1B - via Caravaggio	3%	6	1%	3
1D - via Larga	8%	17	0%	0
2B - SP 99	4%	8	3%	9
2C - SP ex SS 573 sud	36%	76	42%	120
2D - via Martinengo	2%	5	3%	9
<b>Totale</b>	<b>100%</b>	<b>212</b>	<b>100%</b>	<b>287</b>



Scenario di Intervento – Traffico Indotto – Ora di Punta del venerdì sera – ATP 12

I valori stimati di livello di rumore per un passaggio massimo calcolato di 499 mezzi e per il traffico generato indotto e da n. 146 posti auto sono i seguenti:

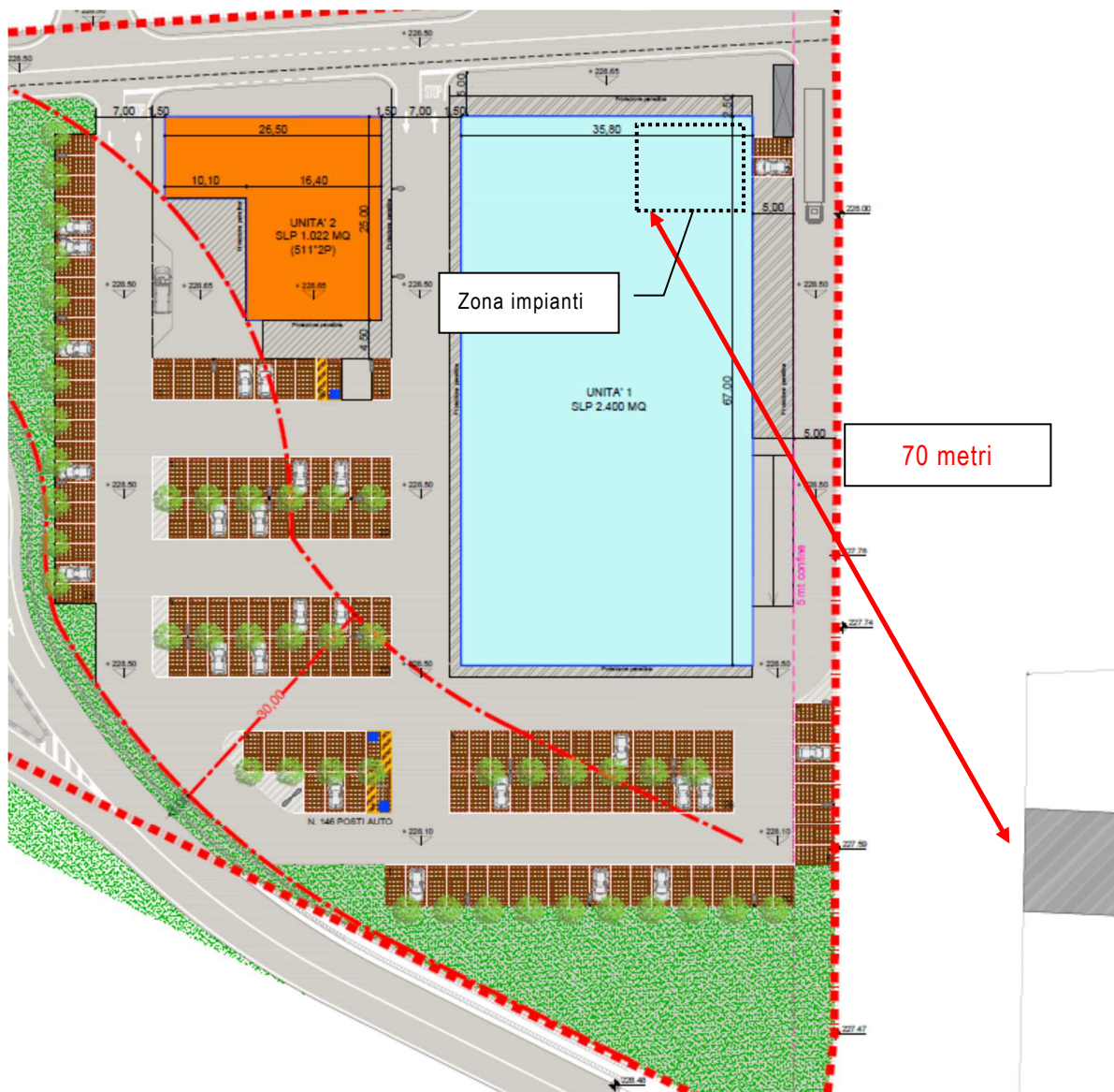
Tempo di riferimento	Contributo traffico indotto [dB(A)]	Contributo traffico indotto [dB(A)]
Diurno	62.1	53.4

L'analisi eseguita si riferisce al solo tempo di riferimento diurno in quanto le analisi micro modellistiche verranno condotte con riferimento all'ora di punta del venerdì sera nella fascia oraria 17:00-18:00 (evento di maggiore criticità).

## Cicli tecnologici, impianti, apparecchiature e funzionamento delle sorgenti

Sono previsti impianti o apparecchiature per il condizionamento e la climatizzazione degli immobili oggetto di progetto. Allo stato attuale non è presente un progetto definito degli impianti, ma preliminare, tale da poter comunque individuare la tipologia delle macchine utilizzate. Saranno realizzati in un locale tecnico in copertura idoneo dove installare le unità esterne delle macchine ad espansione diretta in maniera da non recare nessun fastidio, né visivo né uditivo all'area circostante come mostrato nella figura di progetto in allegato.

L'analisi viene svolta sull'edificio Unità 1 in quanto l'unità 2 risulta schermata rispetto al ricevitore sensibile posto sul lato Est.



L'impianto di riscaldamento e raffrescamento sarà del tipo VRV = VRF (volume di refrigerante variabile = variable refrigerant volume VRV = VRF = flusso di refrigerante variabile = variant refrigerant flow) in pompa di calore.

La struttura sarà servita presumibilmente dai seguenti impianti:

- Impianto di climatizzazione composto da n.2 unità esterne in batteria con rispettivamente VRV/VRF Potenza nominale in riscaldamento/raffreddamento  $\geq 200$  kW (moduli da 101 KW) Livello di pressione sonora ad un metro di 70 dB(A). Tale macchina sarà posta all'interno di un locale tecnico realizzato in lamierati che fornisce idonea areazione ma che ne protegge i componenti strutturali dalle intemperie.
- Impianto di rinnovo dell'aria mediante n.2 recuperatori di calore ad alta efficienza con portata totale di 3500 mc/h (impianto realizzato totalmente all'interno dei locali);
- N. 1 boiler elettrico da 80 lt (impianto realizzato totalmente all'interno dei locali)

Le macchine degli impianti posizionate in esterno hanno presumibilmente le seguenti caratteristiche di rumorosità:

Se sorgenti hanno le seguenti caratteristiche di potenza acustica  $L_w$ :

---

---

n. macchine	Macchine	Livello di pressione acustica Lp a 1 metro (dB)	Abbattimento locale tecnico (dB)	D (m) Dista dal ricevitore sensibile	Lp Livello di pressione acustica al ricevitore (dB)
1	1	70	10	70	41.5
				Totale	41.5

I calcoli sono stati condotti come se il rumore generato dagli impianti fosse diretto verso i ricevitori sensibili. In realtà le macchine sono posizionate in copertura e protette dai parapetti laterali, quindi non esiste una linea diretta tra sorgenti di rumore e ricevitore sensibile, anche quelli posti ai piani superiori degli edifici. Si ritiene quindi ragionevole considerare che i dati calcolati siano ampiamente sovra-stimati.

---

## Previsione di impatto acustico

In questo paragrafo è contenuta la stima dei livelli di rumore immessi negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno che dimostrino il rispetto dei valori limiti stabiliti dalla normativa vigente (art. 4 comma 2 della DGR 7/8313 - 8 marzo 2002).

I valori di rumore rilevati possono essere combinati utilizzando la seguente formula:

$$L_{tot} = 10 \cdot \log \left( \sum_{i=1}^k 10^{0,1 \cdot L_i} \right)$$

dove  $L_{tot}$  è il livello di rumore risultante dalla combinazione di  $k$  sorgenti con livelli di rumore  $L_i$ .

Limiti di immissione ed emissione

	Posizione	P1	P2	P3	P4
A1	Contributo traffico indotto	62.1	62.1	62.1	62.1
A2	Contributo parcheggi	53.4	53.4	53.4	53.4
A3	Impianti	41.5	41.5	41.5	41.5
A=A1+A2	Contributo nuova attività	62.6	62.6	62.6	62.6
	Limite immissione Classe IV			65	65
	Limite Emissione Classe IV	65	65		
B	Rumore ambientale Leq [dB(A)]	64.2	63.9	63.9	64.4
<b>C=A+B</b>	<b>Rumore totale Leq [dB(A)] stimato</b>	<b>66.5</b>	<b>66.3</b>	<b>66.3</b>	<b>66.6</b>
	Limite decreto strade	70	70	70	70
B	Rumore ambientale Leq [dB(A)]	64.2	63.9	63.9	64.4
C	Rumore totale Leq [dB(A)] stimato	66.5	66.3	66.3	66.6
<b>D=C-B</b>	<b>Differenziale</b>	<b>+2.3</b>	<b>+2.4</b>	<b>+2.4</b>	<b>+2.2</b>
	Limite Differenziale	5	5	5	5

---

## Conclusioni

Le previsioni di impatto acustico per la realizzazione di un ambito attuativo a destinazione commerciale, descritti in precedenza, effettuate in base a stime per eccesso e sovrastimate, consentono di affermare che l'attività commerciale avrà un'influenza limitata sul clima acustico attuale dell'area. Si prevedono valori in linea con i limiti di emissione, immissione e differenziale sia nel periodo di riferimento diurno fissati dal D.P.C.M. 14/11/1997 per la classe IV e imposti dalla zonizzazione acustica comunale e dai limiti previsti dal Decreto Strade D.P.R. 30/03/ 2004 n. 142.. Si ritiene comunque sensato eseguire delle rilevazioni in loco durante la fase di avviamento dell'attività al fine di confermare i dati calcolati.

Dott. Ing. Ratti Fabio Alessio

Tecnico Competente nel Campo dell'Acustica Ambientale  
Riconosciuto dalla Regione Lombardia con Decreto n. 3824 del  
21/04/2009

Tecnico Competente in Acustica Albo Nazionale n. 6221

Ordine degli Ingegneri Bergamo Albo n.3327





Planimetria di progetto



LEGENDA



PERIMETRO DI INTERVENTO



UNITA' 1 - SLP 2.400 MQ



UNITA' 2 - SLP 511 MQ \* 2P = 1.022 MQ



AREA A DESTINAZIONE "PARCHI E VERDE URBANO"



Limite strada consortile delle Servigie



Pali illuminazione



Autobloccanti



Cabina elettrica

FASCE DI RISPETTO:

--- 30 m strade statali e provinciali (art. 28 NTA PdR)

--- 5 m confine (art. 6 NTA PdR)

--- Linea media tensione aerea



Vista aerea







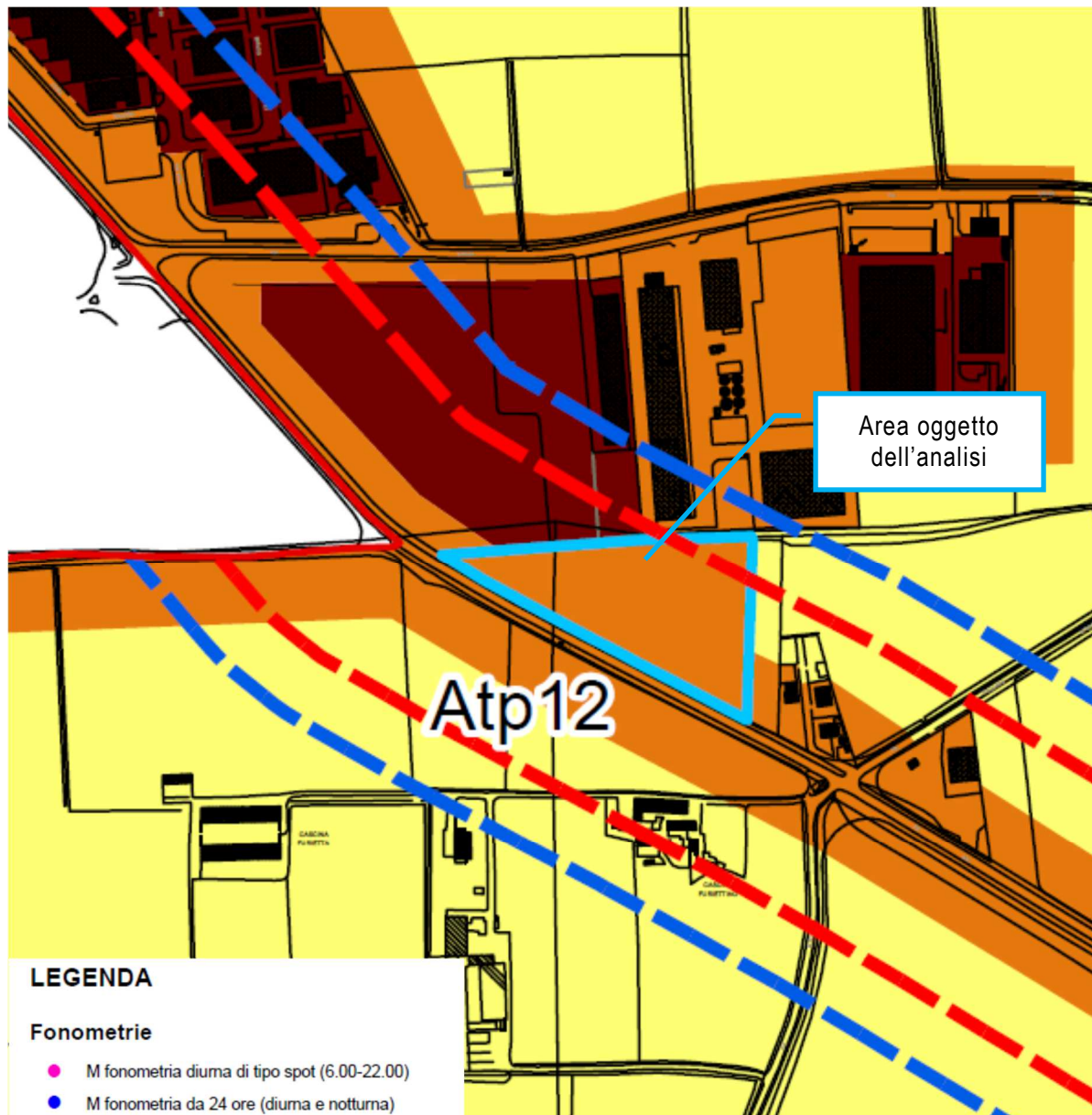
Postazione P3



Postazione P4



Ricevitore sensibile lato Est



## LEGENDA

### Fonometrie

- M fonometria diurna di tipo spot (6.00-22.00)
- M fonometria da 24 ore (diurna e notturna)

### Fasce stradali

- fascia A, strada di tipo Cb
- fascia B, strada di tipo Cb
- fascia unica, strada di tipo F

### Classi

- Classe I "Aree particolarmente protette"
- Classe II "Aree prevalentemente residenziali"
- Classe III "Aree di tipo misto"
- Classe IV "Aree di intensa attività umana"
- Classe V "Aree prevalentemente industriali"
- Classe VI "Aree esclusivamente industriali"

- Nuovi ambiti di trasformazione di variante
- Ambiti soppressi dalla variante
- Ambiti con perimetrazione modificata dalla variante
- Ambiti con cambio di destinazione d'uso