



Studio Ing. Emanuele Della Torre  
Via San Giuliano n° 5 – 22100 Como  
Partita IVA: 02804520134  
C.F. DLLMNL76E04C933J

---

Albo degli ingegneri do Como n° 2370A - Certificatore Cened n° 6747 – Email: [ing\\_della\\_torre@alice.it](mailto:ing_della_torre@alice.it)  
Tecnico competente in acustica ambientale con D.G.R.L. 13027/09 – Tel. Cell. +39 3391368043

---

Oggetto:

## **RELAZIONE ACUSTICA**

### **STUDIO DEL CLIMA ACUSTICO**

L.N. 447/95 ART. 8 comma 2 lett.e e comma 4  
L.R. 15/2001  
-D.G.R. 45/2002: in attuazione della L.R 15/2001.  
-D.G.R. 673/2004:

**Nuova sede dell'Antica Farmacia Luzzara e appartamenti, della corte  
interna con le relative pertinenze nell'ambito, delle aree incluse nel  
Piano di recupero, PR6**

---

**Ing. Emanuele Della Torre**

Tecnico competente in acustica ambientale n° 13027/09 Reg. Lombardia

Data: **1 giugno 2014**

## 1. INTRODUZIONE

Il presente elaborato costituisce la valutazione di clima acustico ambientale per la nuova sede dell'Antica Farmacia Luzzara e appartamenti, della corte interna e delle aree di cui al PR6 compresa fra la via Dalai e la retrostante Circonvallazione Ovest.



**Fig. 1 Estratto dal PR6 con individuazione dell'area in esame**

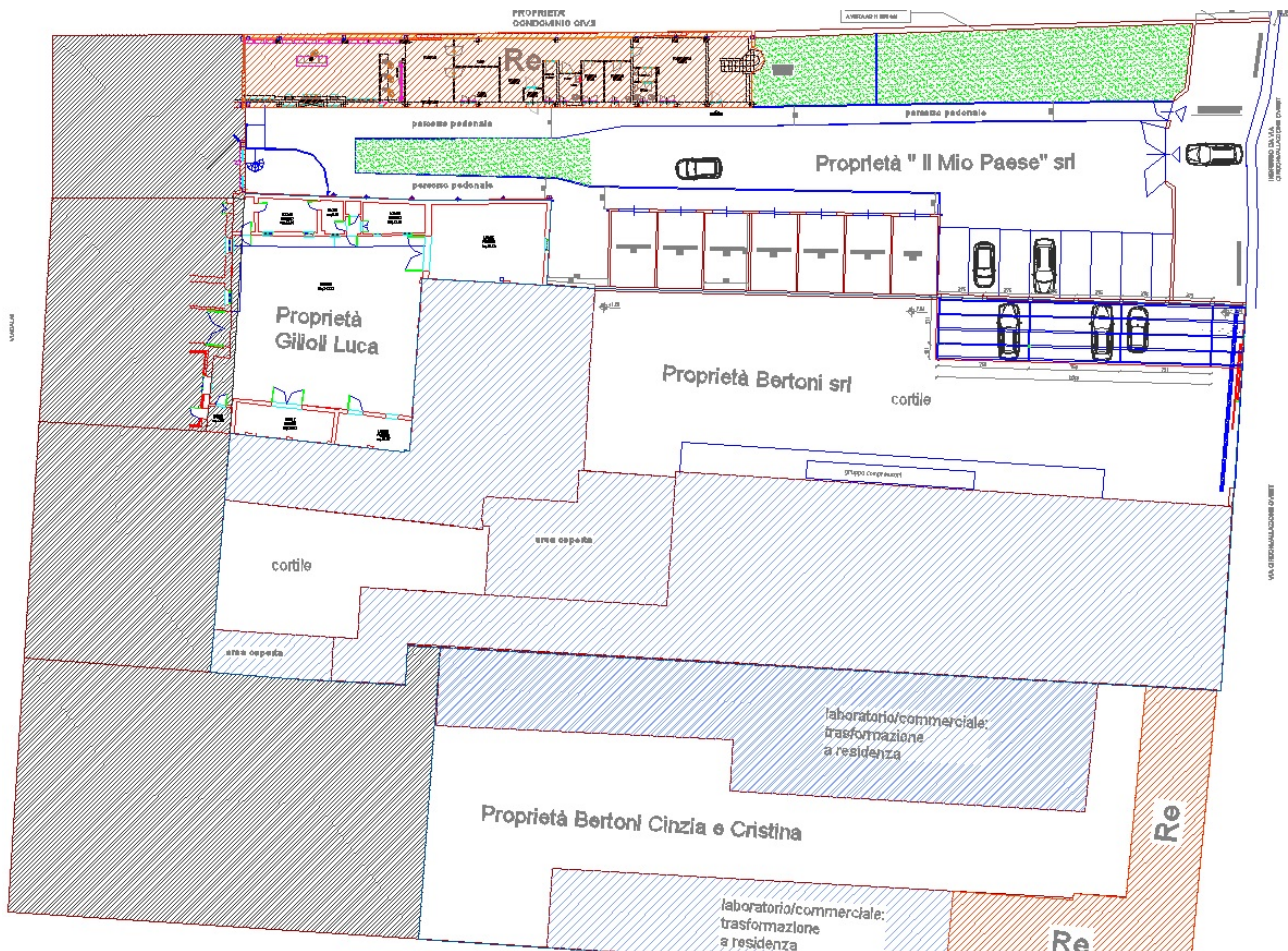
L'oggetto specifico del presente elaborato è costituito dall'antica Farmacia, dalla Corte interna e dalle confinanti aree in cui insistono aggregati prevalentemente residenziali e a carattere industriale.



Nell'area insistono le seguenti proprietà:

*Proprietà "Il mio Paese srl"*  
*Proprietà Bertoni srl*  
*Proprietà Gilioli Luca*  
*Proprietà Bertoni Cinzia e Cristina*

Di seguito si riporta una planimetria architettonica d'insieme.



**Fig. 2 Vista planimetrica d'insieme del comparto PR6**

La presente relazione riguarda la valutazione previsionale del clima acustico relativo all'area di progetto a Luzzara:

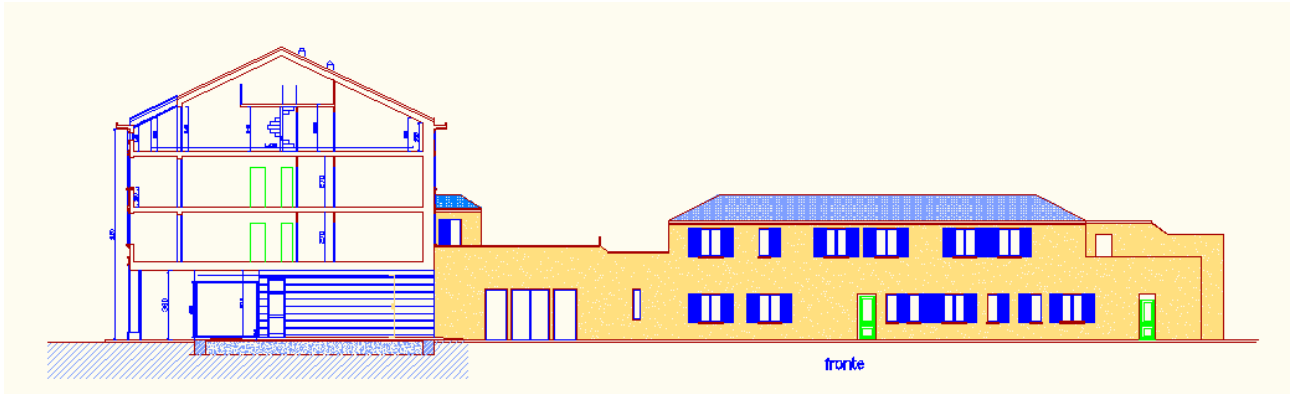
- area delimitata da dalle via Dalai e dalla Circonvallazione Ovest.
- 

La relazione recepisce l'art. 8 della Legge 447/95 (comma 2 lettera e) e-Legge 447/95: principi fondamentali. Inoltre sono recepite le seguenti norme

- L.R. 15/2001: disposizioni in materia di inquinamento acustico.
- D.G.R. 45/2002: in attuazione della L.R 15/2001.

-D.G.R. 673/2004: Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico. La porzione di progetto analizzata comprende vari edifici a carattere prevalentemente residenziale di 2-3 piani fuori terra e un edificio a carattere industriale in cui sono inserite in un'area all'aperto delle apparecchiature di climatizzazione (chiller).

Di seguito si riportano un prospetto indicativo e una vista aerofotogrammetrica di inquadramento.



**Fig. 3 Prospetto**



**Fig. 4 Aerofotogrammetrico**



## 2. NORMATIVA ACUSTICA DI RIFERIMENTO

- DPCM 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge 447 del 26 ottobre 1997 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- DPCM 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici";
- DPR 142 del 30 marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447".
- D.lgs. 4.9.2002, n.262 – riguardante l'emissione acustica di macchine e attrezzature all'aperto;
- Direttiva 2000/14/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sul ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri concernenti l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto;
- D.M. 24.7.2007 - modifica della direttiva CE 70/157
- -L.R. 15/2001: disposizioni in materia di inquinamento acustico.
- -D.G.R. 45/2002: in attuazione della L.R 15/2001.
- -D.G.R. 673/2004: Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico.

### Legge 447/95

#### **Art. 2 – definizioni**

- a) inquinamento acustico: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi;
- b) ambiente abitativo: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per le quali resta ferma la disciplina del DL 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive;
- c) sorgenti sonore fisse: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative;
- d) sorgenti sonore mobili: tutte le sorgenti sonore non comprese nella lettera c);
- e) valore limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa (o di recettori sensibili);
- f) valori limite di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'esterno, misurato in prossimità dei ricettori;
- g) valori di attenzione: il valore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;
- h) valori di qualità: i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge.

### DPCM 14 novembre 1997

#### **Art.1 – campo di applicazione**

1. Il presente decreto, in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera a) della legge 26 ottobre 1996, n. 447, determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, di cui all'art. 2, comma 1, lettere e), f), g) ed h); comma 2, comma 3, lettere a) e b), della stessa legge.
2. I valori di cui al comma 1 sono riferiti alle classi di destinazione d'uso del territorio riportate nella tabella A allegata al presente decreto e adottate dai comuni ai sensi e per gli effetti dell'art. 4, comma 1, lettera a) e dell'art. 6, comma 1, lettera a) della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

#### **Art. 2 – Valori limite di emissione**

1. I valori limite di emissione, definiti all'art. 2, comma 1, lettera e) della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono riferiti alle sorgenti fisse ed alle sorgenti mobili.
2. I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse di cui all'art. 2, comma 1, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono quelli indicati nella tabella B allegata al presente decreto, fino all'emanazione della specifica norma UNI che sarà adottata con le stesse procedure del presente decreto, e si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti, secondo la rispettiva classificazione in zone.
  1. I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.
  2. I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili di cui all'art. 2, comma 1, lettera d), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono altresì regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

#### **Art. 3 – Valori limite di immissione**

1. I valori limite assoluti di immissione come definiti all'art. 2, comma 3, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti sono quelli indicati nella tabella C allegata al presente decreto.
2. Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995, n. 447, i limiti di cui alla tabella C allegata al presente decreto, non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

3. All'interno delle fasce di pertinenza, le singole sorgenti sonore diverse da quelle indicate al precedente comma 2, devono rispettare i limiti di cui alla tabella B allegata al presente decreto. Le sorgenti sonore diverse da quelle di cui al precedente comma 2, devono rispettare, nel loro insieme, i limiti di cui alla tabella C allegata al presente decreto, secondo la classificazione che a quella fascia viene assegnata.

**Art. 4 – Valori limite differenziali di immissione**

1. I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n.447, sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI della tabella A allegata al presente decreto.

2. Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;
- b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno.

3. Le disposizioni di cui al presente articolo non si applicano alla rumorosità prodotta: dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuale marittime; da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali, da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

**Art. 5 – Infrastrutture e trasporti**

1. I valori limite assoluti di immissione e di emissione relativi alle singole infrastrutture dei trasporti, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, nonché la relativa estensione, saranno fissati con i rispettivi decreti attuativi, sentita la Conferenza permanente per i rapporti tra lo stato, le regioni e le province autonome.

**Art. 6 – Valori di attenzione**

1. I valori di attenzione espressi come livelli sonori continui equivalenti di pressione sonora ponderata "A", riferiti al tempo a lungo termine TL sono:

- a) se riferiti ad un'ora i valori della tabella C allegata al decreto, aumentati di 10 dB per il periodo diurno e di 5 dB per il periodo notturno;
- b) se relativi ai tempi di riferimento, i valori della tabella C allegata al presente decreto. Il tempo a lungo termine (TL) rappresenta il tempo all'interno del quale si vuole avere la caratterizzazione del territorio dal punto di vista della rumorosità ambientale. La lunghezza di questo intervallo di tempo è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano tale rumorosità nel lungo termine. Il valore TL, multiplo intero del periodo di riferimento, è un periodo di tempo prestabilito riguardante il periodo che consentono la valutazione di realtà specifiche locali.

2. Per l'adozione dei piani di risanamento è sufficiente il superamento di uno dei due valori di cui ai punti a) e b) del precedente comma 1, ad eccezione delle aree esclusivamente industriali in cui i piani di risanamento devono essere adottati in caso di superamento dei valori di cui alla lettera b) del comma precedente.

3. I valori di attenzione di cui al comma 1 non si applicano alle fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali.

**Tabella B: valori limite assoluti di emissione – LAeq in dBA**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 – 22.00)	Notturmo (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

*° art. 2 comma 3 – i rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.*

**Tabella C: valori limite assoluti di immissione – LAeq in dBA**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 – 22.00)	Notturmo (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		

industriali	70
-------------	----

**DPR 30 marzo 2004 n° 142:** Limiti di immissione per infrastrutture stradali esistenti

**STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI (ampliamenti di sede, affiancamenti e varianti)**

TIPO DI STRADA	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno (dBA)	Notturno (dBA)	Diurno (dBA)	Notturno (dBA)
A- Autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B- Extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C – Extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
D – Urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E – Urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori rilevati in tabella C allegata al DPCM 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a) della Legge 447/95			
F – Locale		30				

**Art. 6 – Interventi per il rispetto dei limiti**

1. Per le infrastrutture, di cui all'articolo 2, comma 3, il rispetto dei valori riportati dall'allegato 1 e, al di fuori della fascia di pertinenza acustica, il rispetto dei valori stabiliti nella tabella C del DPCM 14 novembre 1997, è verificato in facciata degli edifici ad 1 metro dalla stessa ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione nonché dei ricettori.
2. Qualora i valori limite per le infrastrutture di cui al comma 1, ed il valore limite al di fuori della fascia di pertinenza, non siano tecnicamente conseguibili, ovvero in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzino l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:
  - a) 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e casa di riposo;
  - b) 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;
  - c) 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.
3. I valori di cui al comma 2 sono valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1.5 metri dal pavimento.
4. Per i ricettori inclusi nella fascia di pertinenza acustica di cui all'articolo 3, devono essere adottate opere di mitigazione sulla sorgente, lungo la via di propagazione del rumore e direttamente sul ricettore, per ridurre l'inquinamento acustico prodotto dall'esercizio dell'infrastruttura, con l'adozione delle migliori tecnologie disponibili, tenuto conto delle implicazioni di carattere tecnico-economico.

**3. LOCALIZZAZIONE DELLE AREE e PUNTI DI RILIEVO**

L'area oggetto di valutazione previsionale del clima acustico è situata nel comune di Luzzara, l'intera zona in esame è quella indicata nel paragrafo precedente.

Quest'area è situata in un contesto di tipo residenziale con presenza mista di insediamenti del settore terziario e industriale; le immissioni sonore riscontrate sono dovute principalmente dal traffico di quartiere, la cortina edilizia e le aree a verde creano un effetto di mascheramento della rumorosità prodotta dalla Circonvallazione Ovest. L'unica sorgente esterna che immette



rumorosità nell'area è il Chiller installato sulla confinante proprietà Bertoni Srl e per il quale sono previste delle impennate fono-assorbenti (schermature acustiche) da installare in sommità ad una muratura di nuova realizzazione sul confine della corte interna dell'antica farmacia.  
Nell'immagini seguente sono individuati i punti di rilievo fonometrici utilizzati per la caratterizzazione acustica dell'area.

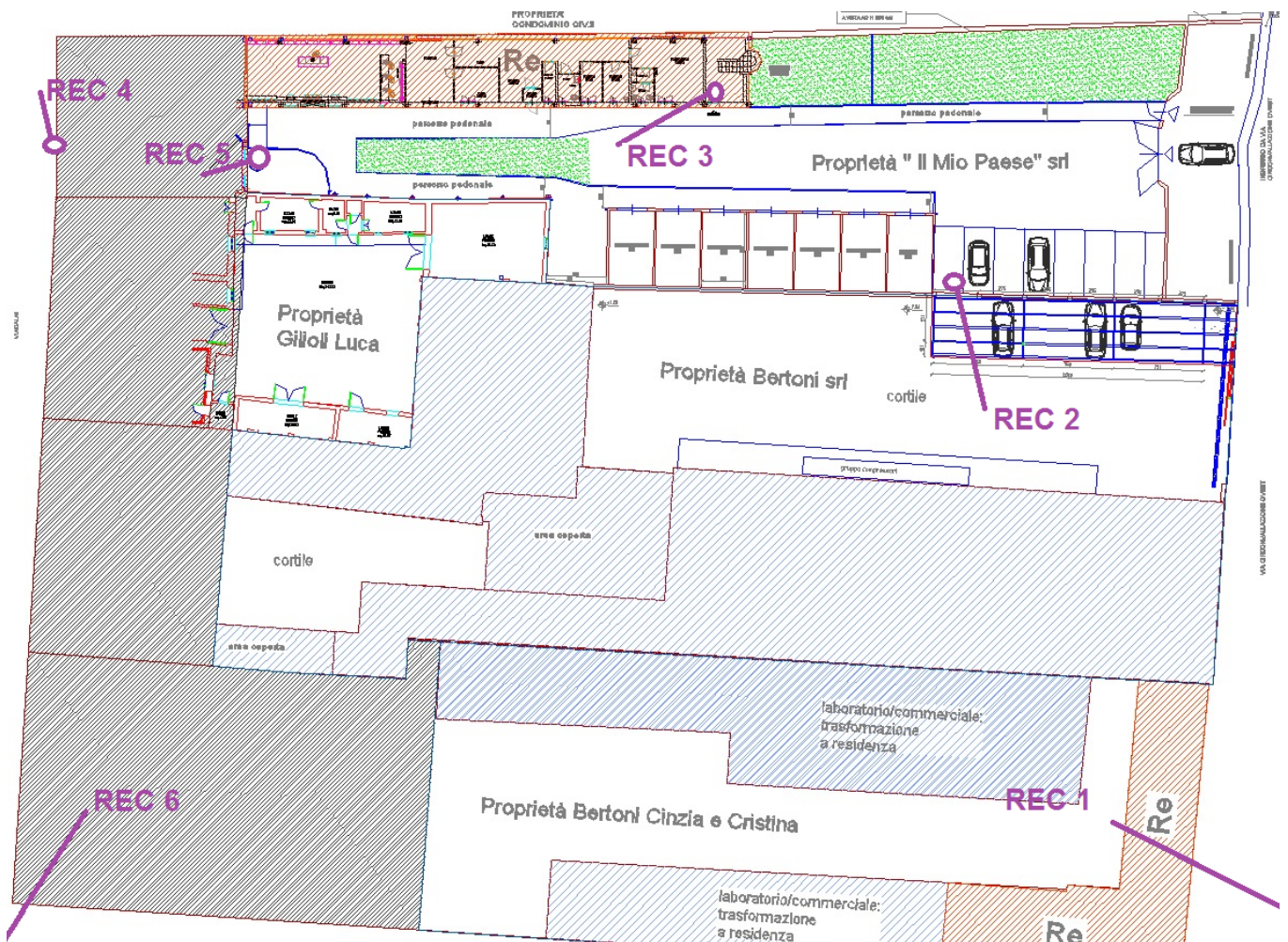
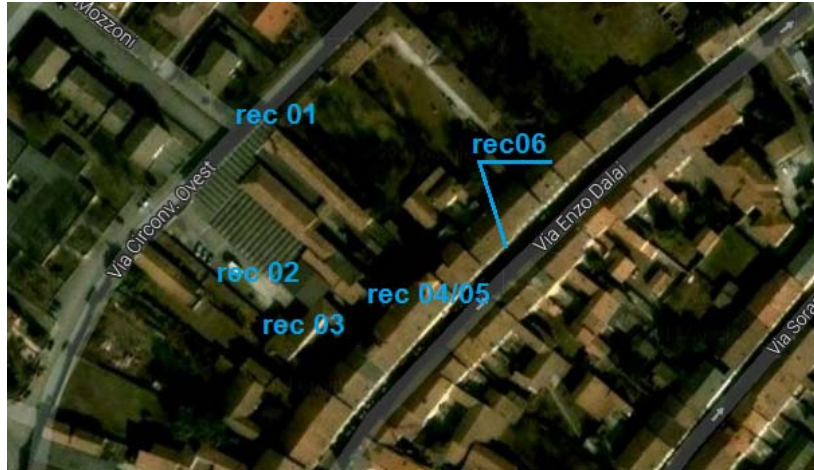


Fig. 5.1 e 5.2 stralci con l'identificazione dei punti di rilievo



## 4. RILIEVI FONOMETRICI

### 4.1 Area del PR6 delimitata dalle vie Dalai e dalla Circonvallazione Ovest

La caratterizzazione acustica delle immissioni sonore è stata effettuata mediante 6 rilievi acustici effettuati in data 29/04/2014, posizionati in pianta come indicato nella precedente Fig. 5, ponendo il microfono dell'analizzatore fonometrico all'altezza di 4 m dal ciglio stradale e all'interno dell'area, registrando il rumore sull'arco di 15 minuti per il rec01 e di 5-6 minuti per le altre postazione di misura. I rilievi sono stati effettuati nella mattinata del 29 marzo a partire dalle ore 8.53 fino alle ore 9.41 in corrispondenza dell'orario di punta del traffico periodo durante il quale i livelli sonori registrati hanno subito poche variazioni sensibili.

*I rilievi in oggetto effettuati nel 2014 indicano, a meno di 1 dB, valori coerenti con quelli previsti dalla legge 447/95 e dai limiti di zona. Non sono stati realizzati interventi edili o civili che modificano lo stato di fatto acustico.*

*La principale sorgente sonora esterna al sito è rappresentata dal traffico veicolare sorgente con carattere di casualità o pseudo-casualità, (rif. DM 16.3.1998). La principale sorgente di rumore interna all'area è invece il chiller al servizio del fabbricato confinante ed ubicato in prossimità del ricevitore REC 02.*

A ciascun REC si precisa che abbiamo fatto corrispondere un test con la medesima numerazione (es. REC1 corrisponde al Test01 e così via).

I parametri analizzati nei rilievi acustici sono stati:

- $L_{Aeq}$  livello sonoro equivalente durante il tempo di osservazione
- $L_{01}$  livello percentile che viene superato nel 1 % degli eventi misurati
- $L_{05}$  livello percentile che viene superato nel 5 % degli eventi misurati;
- $L_{10}$  livello percentile che viene superato nel 10 % degli eventi misurati;
- $L_{50}$  livello percentile che viene superato nel 50 % degli eventi misurati;
- $L_{90}$  livello percentile che viene superato nel 90 % degli eventi misurati ed identificabile con il rumore di fondo;
- $L_{95}$  livello percentile che viene superato nel 95 % degli eventi misurati.

**I risultati di questi rilievi (campagna del 29 marzo 2014) sono riportati in al paragrafo successivo.**

### 4.2 Strumentazione utilizzata

Il sistema di misura è stato scelto in modo da soddisfare le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. Le misure di livello equivalente sono state effettuate direttamente con un fonometro conforme alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994 (Decreto 16 marzo 1998).

<b>Analizzatore real time:</b>	<b>Larson Davis</b>	<b>831</b>	<b>Mat. 131</b>
<b>Preamplificatore:</b>	<b>Larson Davis</b>	<b>426</b>	<b>Mat 012605</b>
<b>Microfono:</b>	<b>PCB Piezotronics</b>	<b>377B02</b>	<b>Mat. 29289</b>
<b>Calibratore:</b>	<b>Larson Davis</b>	<b>CAL200</b>	<b>Mat. 6975</b>





Di seguito riportiamo le elaborazioni delle misure con l'indicazione dei livelli statistici e degli spettri in frequenza per le tre postazioni di misura.

**CAMPAGNA DI MISURA – DEL 29 marzo 2014**

Di seguito sono riportate le schede di misura di ciascuno dei 6 test eseguiti sul campo per la caratterizzazione acustica dell'area.

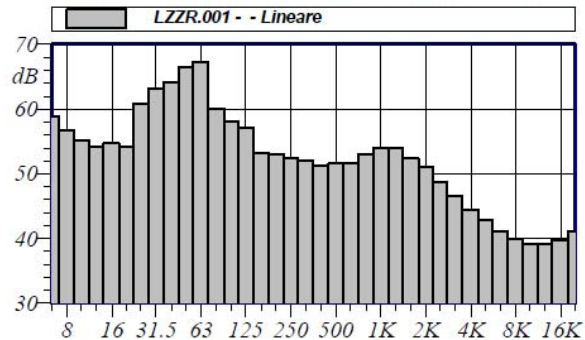
**Test 01**  
**Prossimità incrocio strada retro lotto**

Località:  
Strumentazione: 831 0001869  
Durata misura [s]: 610.6  
Nome operatore:  
Data, ora misura: 29/04/2014 08:53:54  
Over SLM: 0 Over OBA: 0

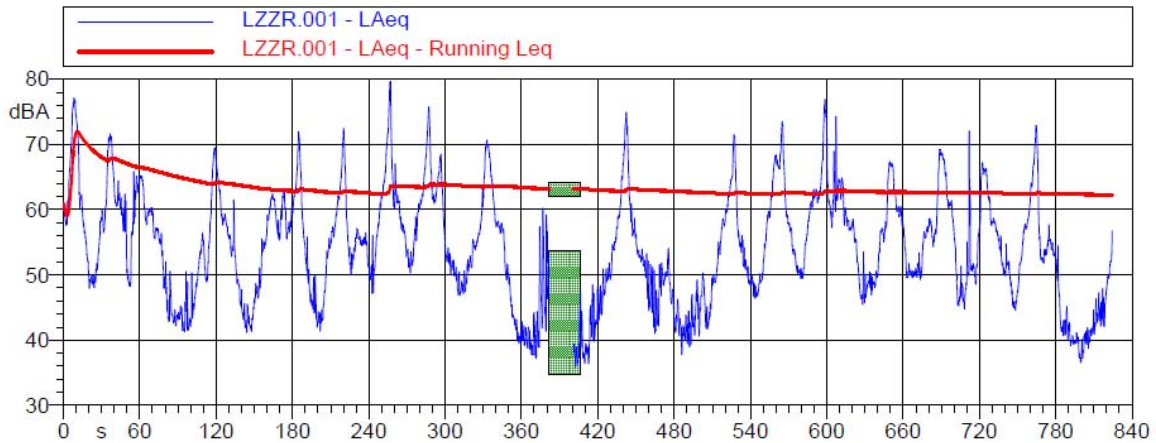
L1: 74.3 dBA	L50: 54.2 dBA
L5: 68.6 dBA	L90: 42.7 dBA
L10: 65.6 dBA	L95: 41.0 dBA

**$L_{Aeq} = 62.2 \text{ dB}$**

LZZR.001 - Lineare					
	dB		dB		dB
6.3 Hz	58.8 dB	100 Hz	58.2 dB	1600 Hz	52.4 dB
8 Hz	56.8 dB	125 Hz	57.1 dB	2000 Hz	51.1 dB
10 Hz	55.2 dB	160 Hz	53.2 dB	2500 Hz	48.8 dB
12.5 Hz	54.3 dB	200 Hz	53.0 dB	3150 Hz	46.7 dB
16 Hz	54.7 dB	250 Hz	52.4 dB	4000 Hz	44.5 dB
20 Hz	54.3 dB	315 Hz	52.0 dB	5000 Hz	42.9 dB
25 Hz	60.8 dB	400 Hz	51.3 dB	6300 Hz	41.1 dB
31.5 Hz	63.2 dB	500 Hz	51.6 dB	8000 Hz	39.9 dB
40 Hz	64.2 dB	630 Hz	51.6 dB	10000 Hz	39.2 dB
50 Hz	66.5 dB	800 Hz	53.0 dB	12500 Hz	39.2 dB
63 Hz	67.3 dB	1000 Hz	54.1 dB	16000 Hz	39.8 dB
80 Hz	60.1 dB	1250 Hz	54.0 dB	20000 Hz	41.0 dB



Annotazioni:



LZZR.001 L <sub>Aeq</sub>			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	0.3	596.2 s	62.2 dBA
Non Mascherato	0.3	592.4 s	62.2 dBA
Mascherato	381.5	3.8 s	42.2 dBA
Nuova Maschera 1	381.5	3.8 s	42.2 dBA

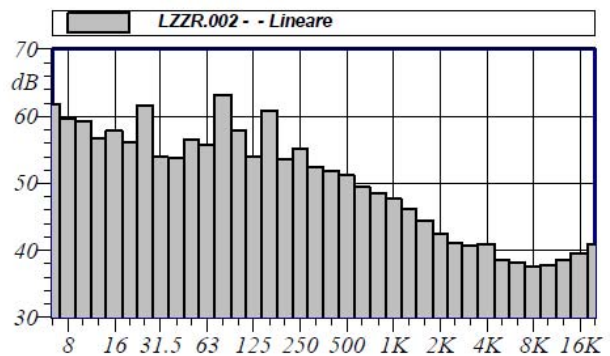
## Test 02 Sul confine con chiller in funzione a regime

Località:  
Strumentazione: 831 0001869  
Durata misura [s]: 267.6  
Nome operatore:  
Data, ora misura: 29/04/2014 09:06:28  
Over SLM: 0 Over OBA: 0

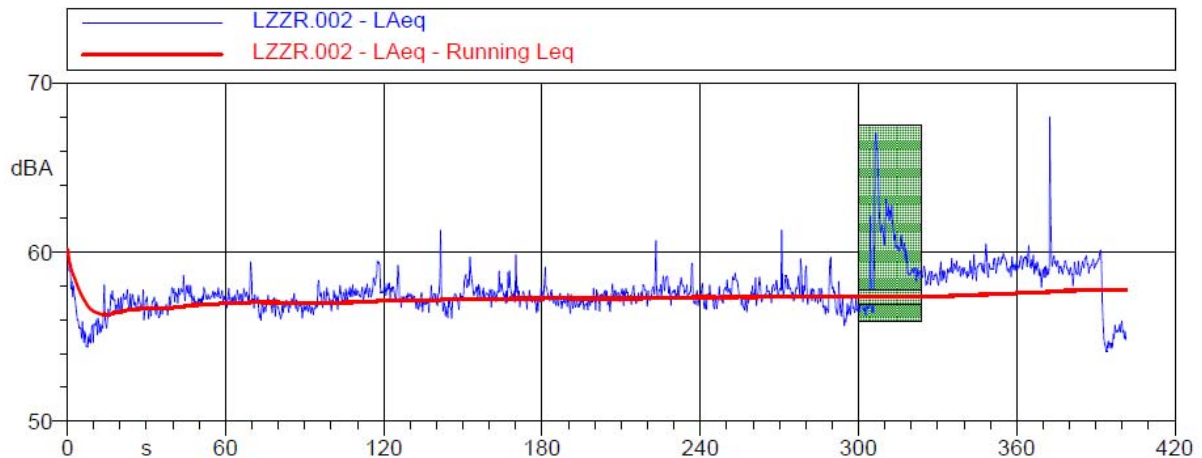
L1: 59.8 dBA	L50: 57.4 dBA
L5: 59.4 dBA	L90: 56.5 dBA
L10: 59.1 dBA	L95: 56.0 dBA

**$L_{Aeq} = 57.7$  dB**

LZZR.002 - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	61.9 dB	100 Hz	58.0 dB	1600 Hz	44.5 dB
8 Hz	59.8 dB	125 Hz	54.0 dB	2000 Hz	42.5 dB
10 Hz	59.4 dB	160 Hz	60.7 dB	2500 Hz	41.1 dB
12.5 Hz	56.8 dB	200 Hz	53.6 dB	3150 Hz	40.8 dB
16 Hz	57.8 dB	250 Hz	55.2 dB	4000 Hz	40.9 dB
20 Hz	56.1 dB	315 Hz	52.4 dB	5000 Hz	38.5 dB
25 Hz	61.6 dB	400 Hz	51.8 dB	6300 Hz	38.2 dB
31.5 Hz	53.9 dB	500 Hz	51.2 dB	8000 Hz	37.6 dB
40 Hz	53.8 dB	630 Hz	49.4 dB	10000 Hz	37.8 dB
50 Hz	56.4 dB	800 Hz	48.6 dB	12500 Hz	38.5 dB
63 Hz	55.7 dB	1000 Hz	47.7 dB	16000 Hz	39.6 dB
80 Hz	63.2 dB	1250 Hz	46.2 dB	20000 Hz	41.0 dB



Annotazioni:



LZZR.002 LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	0.3	267.6 s	58.0 dBA
Non Mascherato	0.3	251.8 s	57.7 dBA
Mascherato	300.3	15.8 s	60.7 dBA
Nuova Maschera 1	300.3	15.8 s	60.7 dBA



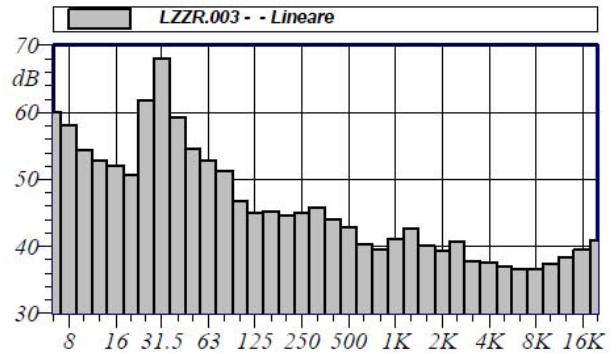
**Test 03**  
**Su terrazzino primo piano lato vano scale semicircolare con chiller in funzione a regime**

Località:  
Strumentazione: 831 0001869  
Durata misura [s]: 329.6  
Nome operatore:  
Data, ora misura: 29/04/2014 09:15:03  
Over SLM: 0 Over OBA: 0

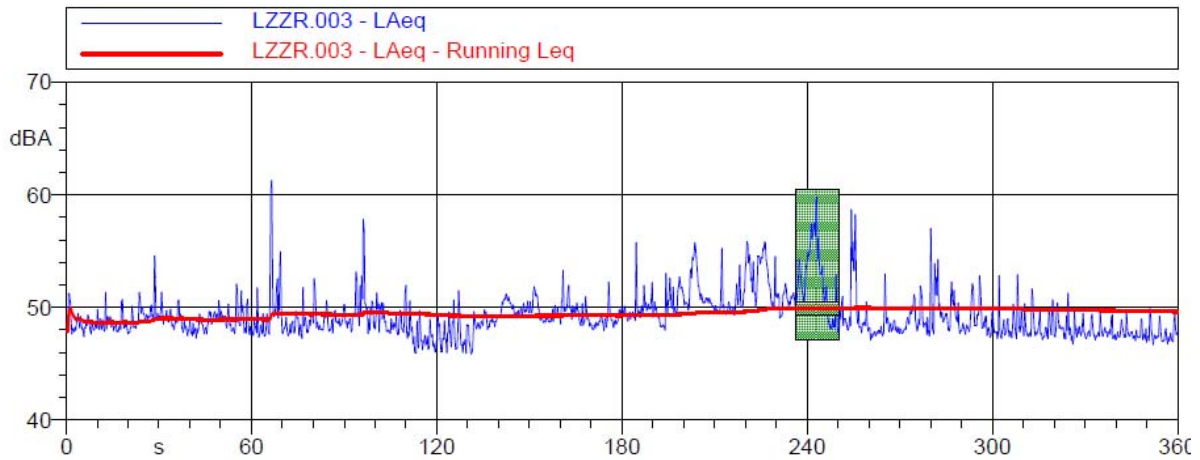
L1: 60.4 dBA	L50: 49.1 dBA
L5: 56.0 dBA	L90: 47.6 dBA
L10: 52.4 dBA	L95: 47.3 dBA

**$L_{Aeq} = 51.3$  dB**

LZZR.003 - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	60.0 dB	100 Hz	46.7 dB	1600 Hz	40.1 dB
8 Hz	58.0 dB	125 Hz	45.0 dB	2000 Hz	39.4 dB
10 Hz	54.4 dB	160 Hz	45.2 dB	2500 Hz	40.7 dB
12.5 Hz	52.9 dB	200 Hz	44.7 dB	3150 Hz	37.8 dB
16 Hz	52.1 dB	250 Hz	45.0 dB	4000 Hz	37.6 dB
20 Hz	50.7 dB	315 Hz	45.8 dB	5000 Hz	36.9 dB
25 Hz	61.9 dB	400 Hz	44.1 dB	6300 Hz	36.6 dB
31.5 Hz	68.1 dB	500 Hz	42.9 dB	8000 Hz	36.7 dB
40 Hz	59.3 dB	630 Hz	40.4 dB	10000 Hz	37.4 dB
50 Hz	54.5 dB	800 Hz	39.5 dB	12500 Hz	38.8 dB
63 Hz	53.0 dB	1000 Hz	41.1 dB	16000 Hz	39.6 dB
80 Hz	51.3 dB	1250 Hz	42.7 dB	20000 Hz	41.0 dB



Annotazioni:



LZZR.003 LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	0.3	329.6 s	51.4 dBA
Non Mascherato	0.3	319 s	51.3 dBA
Mascherato	236.6	10.6 s	53.6 dBA
Nuova Maschera 2	236.6	10.6 s	53.6 dBA
Nuova Maschera 1	409.8	14.6 s	59.6 dBA

## Test 04

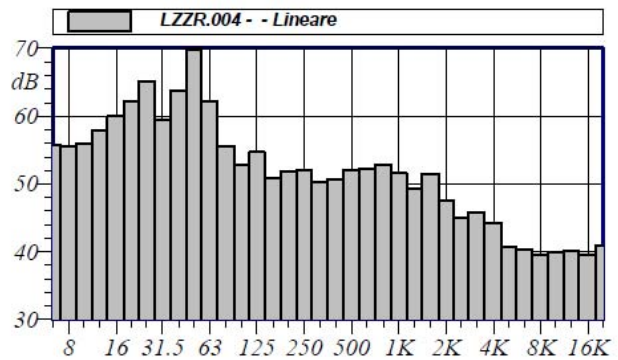
### Su terrazzino primo piano fronte via Dalai sopra accesso carraio

Località:  
 Strumentazione: 831 0001869  
 Durata misura [s]: 356.6  
 Nome operatore:  
 Data, ora misura: 29/04/2014 09:25:10  
 Over SLM: 0      Over OBA: 0

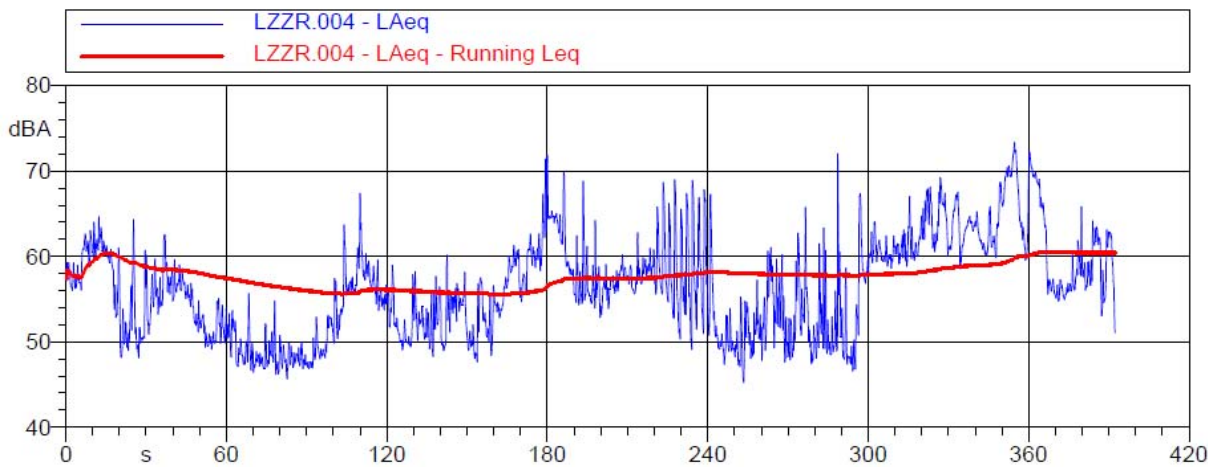
L1: 70.3 dBA	L50: 56.2 dBA
L5: 66.6 dBA	L90: 48.9 dBA
L10: 64.0 dBA	L95: 47.9 dBA

**$L_{Aeq} = 60.4 \text{ dB}$**

LZZR.004 - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	55.7 dB	100 Hz	52.7 dB	1600 Hz	51.4 dB
8 Hz	55.6 dB	125 Hz	54.7 dB	2000 Hz	47.6 dB
10 Hz	56.0 dB	160 Hz	50.9 dB	2500 Hz	45.0 dB
12.5 Hz	57.8 dB	200 Hz	51.9 dB	3150 Hz	45.9 dB
16 Hz	60.0 dB	250 Hz	52.0 dB	4000 Hz	44.3 dB
20 Hz	62.2 dB	315 Hz	50.2 dB	5000 Hz	40.8 dB
25 Hz	65.1 dB	400 Hz	50.7 dB	6300 Hz	40.3 dB
31.5 Hz	59.5 dB	500 Hz	52.1 dB	8000 Hz	39.6 dB
40 Hz	63.7 dB	630 Hz	52.3 dB	10000 Hz	40.0 dB
50 Hz	69.9 dB	800 Hz	52.8 dB	12500 Hz	40.2 dB
63 Hz	62.2 dB	1000 Hz	51.6 dB	16000 Hz	39.6 dB
80 Hz	55.6 dB	1250 Hz	49.4 dB	20000 Hz	41.0 dB



Annotazioni:



LZZR.004 LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	0.2	356.6 s	60.4 dBA
Non Mascherato	0.2	356.6 s	60.4 dBA
Mascherato		0 s	0.0 dBA



**Test 05**

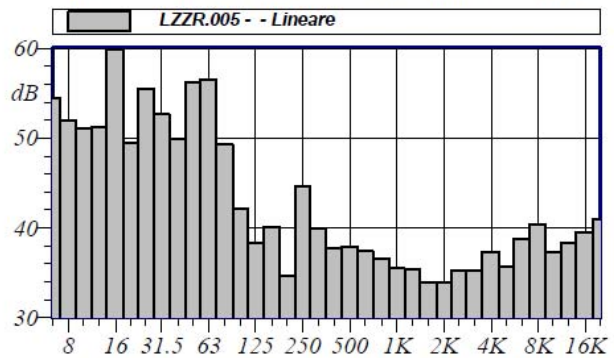
**Su terrazzo primo piano corte interna appartamento sopra accesso carraio con chiller a regime**

Località:  
Strumentazione: 831 0001869  
Durata misura [s]: 340.2  
Nome operatore:  
Data, ora misura: 29/04/2014 09:31:54  
Over SLM: 0 Over OBA: 0

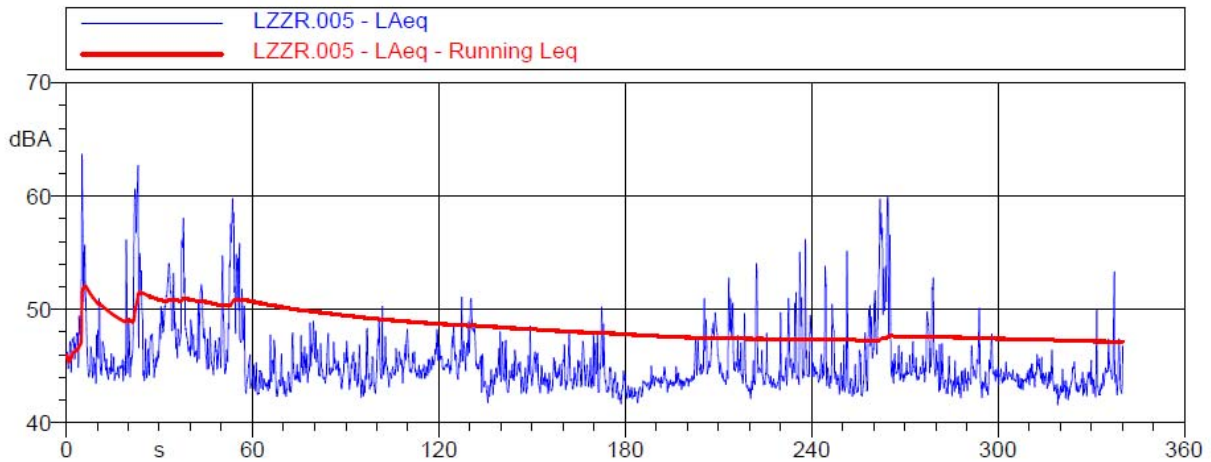
L1: 57.2 dBA L50: 44.5 dBA  
L5: 51.1 dBA L90: 43.0 dBA  
L10: 48.5 dBA L95: 42.7 dBA

**$L_{Aeq} = 47.2$  dBA**

LZZR.005 - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	54.4 dB	100 Hz	42.2 dB	1600 Hz	34.0 dB
8 Hz	51.9 dB	125 Hz	38.4 dB	2000 Hz	34.0 dB
10 Hz	51.0 dB	160 Hz	40.1 dB	2500 Hz	35.4 dB
12.5 Hz	51.2 dB	200 Hz	34.7 dB	3150 Hz	35.2 dB
16 Hz	59.9 dB	250 Hz	44.6 dB	4000 Hz	37.3 dB
20 Hz	49.5 dB	315 Hz	39.9 dB	5000 Hz	35.7 dB
25 Hz	55.5 dB	400 Hz	37.7 dB	6300 Hz	38.7 dB
31.5 Hz	52.6 dB	500 Hz	37.9 dB	8000 Hz	40.4 dB
40 Hz	49.9 dB	630 Hz	37.4 dB	10000 Hz	37.3 dB
50 Hz	56.2 dB	800 Hz	36.6 dB	12500 Hz	38.4 dB
63 Hz	56.5 dB	1000 Hz	35.5 dB	16000 Hz	39.5 dB
80 Hz	49.3 dB	1250 Hz	35.4 dB	20000 Hz	41.0 dB



Annotazioni:



LZZR.005 LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	0.2	340.2 s	47.2 dBA
Non Mascherato	0.2	340.2 s	47.2 dBA
Mascherato		0 s	0.0 dBA

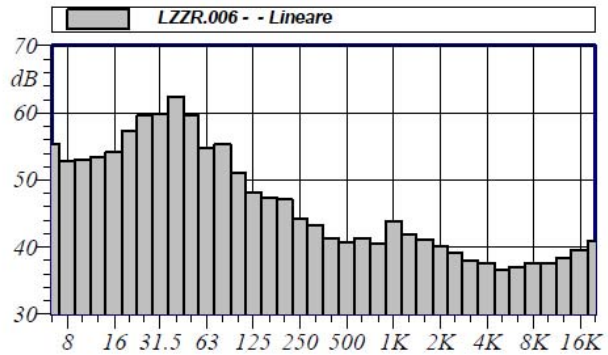
**Test 06**  
**Su fronte strada via Dalai a confine con altra proprietà**

Località:  
Strumentazione: 831 0001869  
Durata misura [s]: 280.6  
Nome operatore:  
Data, ora misura: 29/04/2014 09:41:01  
Over SLM: 0 Over OBA: 0

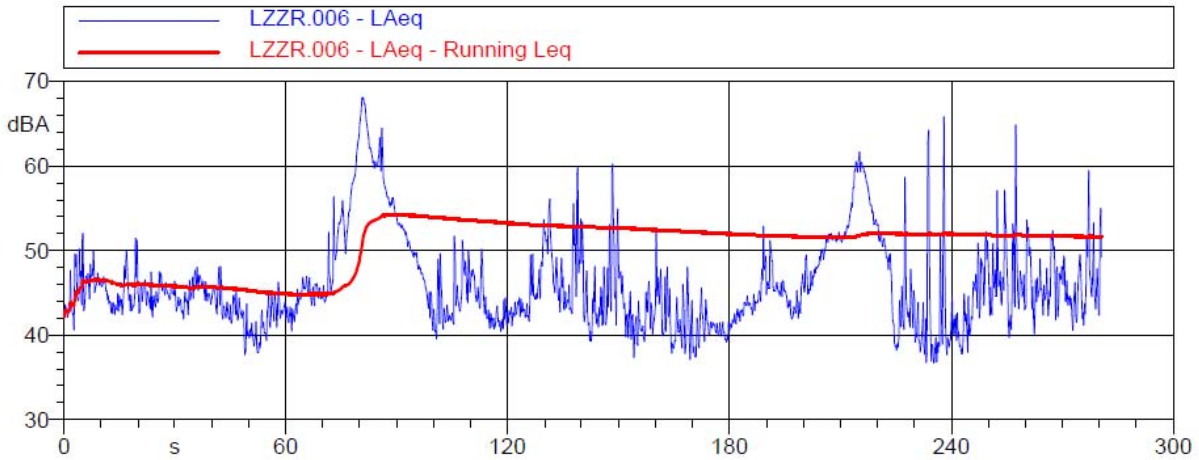
L1: 64.2 dBA      L50: 44.7 dBA  
L5: 58.0 dBA      L90: 40.5 dBA  
L10: 53.1 dBA      L95: 39.3 dBA

**$L_{Aeq} = 51.6 \text{ dB}$**

LZZR.006 - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	55.4 dB	100 Hz	51.0 dB	1600 Hz	41.2 dB
8 Hz	52.8 dB	125 Hz	48.2 dB	2000 Hz	40.2 dB
10 Hz	53.0 dB	160 Hz	47.3 dB	2500 Hz	39.1 dB
12.5 Hz	53.5 dB	200 Hz	47.1 dB	3150 Hz	38.1 dB
16 Hz	54.1 dB	250 Hz	44.2 dB	4000 Hz	37.6 dB
20 Hz	57.3 dB	315 Hz	43.2 dB	5000 Hz	36.7 dB
25 Hz	59.6 dB	400 Hz	41.3 dB	6300 Hz	37.1 dB
31.5 Hz	59.8 dB	500 Hz	40.6 dB	8000 Hz	37.6 dB
40 Hz	62.5 dB	630 Hz	41.4 dB	10000 Hz	37.7 dB
50 Hz	59.7 dB	800 Hz	40.5 dB	12500 Hz	38.4 dB
63 Hz	54.7 dB	1000 Hz	43.9 dB	16000 Hz	39.6 dB
80 Hz	55.3 dB	1250 Hz	42.0 dB	20000 Hz	41.0 dB



Annotazioni:



LZZR.006 LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	0.2	280.6 s	51.6 dBA
Non Mascherato	0.2	280.6 s	51.6 dBA
Mascherato		0 s	0.0 dBA



Di seguito sono riportate una serie di fotografie che meglio identificano l'area e i punti di misura vicino agli assi stradali.



*REC 01*



*REC06*



Vista interna dell'area



Edificio del PR6 prospiciente il REC

Nella tabella seguente sono riepilogati i risultati delle misure effettuate presso i ricevitori al perimetro dell'area e al suo interno nei punti precedentemente identificati.

Test n°	posizione	Valore LAeq [dB]
01	Prossimità incrocio strada retro lotto	62.2
02	Sul confine con chiller in funzione a regime	57.7
03	Su terrazzino primo piano lato vano scale semicircolare con chiller in funzione a regime	51.3
04	Su terrazzino primo piano fronte via Dalai sopra accesso carraio	60.4
05	Su terrazzo primo piano corte interna appartamento sopra accesso carraio con chiller a regime	47.2
06	Su fronte strada via Dalai a confine con altra proprietà	51.6

## 5. VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO

L'area è esposta alle emissioni sonore create dal traffico locale di via Dalai e dalla Circonvallazione Ovest. L'area allo stato attuale infatti è esposta a un campo sonoro diffuso caratterizzato da un rumore rosa (da traffico proveniente anche da sorgenti molto distanti) di livello modesto (il rumore di residuo diurno al centro dell'area REC 05 è pari circa a 47 dB(A) e quello notturno è stato stimato essere dell'ordine di 40 dB(A)); il passaggio di autovetture o camion produce in corrispondenza del recettore 1 incrementi di livello sonoro sul rumore di fondo dell'entità di 6-7 dB(A); tali incrementi risentono però della vicinanza del ricevitore all'asse stradale e sono di durata inferiore a 5-7 secondi. I livelli istantanei nei due ricevitori rivolti verso Dalai risentono della vicinanza all'asse stradale ma rientrano nei limiti di accettabilità ricadendo nella fascia di pertinenza di 30 m di distanza dalla strada.

Il clima acustico nella zona oggetto di intervento anche per il punto interno all'area più esposto al rumore prodotto dal chiller rispetta i limiti previsti per la zona III ( $L_{eq,A}$  diurno = 55dB,  $L_{eq,A}$  notturno 45 = dB) al di fuori delle fasce di rispetto stradale.

Una volta messe in opera le schermature al gruppo frigorifero stimiamo che i livelli di rumore attesi rispettino quelli previsti per la zona II ( $L_{eq,A}$  diurno = 50dB,  $L_{eq,A}$  notturno 4 = dB)

I limiti per le classe di destinazione d'uso considerati sono quelli riportati nella tabella alla pagina 5.



## 7. CONCLUSIONI

Il clima acustico della zona si presenta oggi come influenzato prevalentemente dal traffico stradale. Le emissioni generate dagli impianti del complesso di recupero e di nuova edificazione dell'antica Farmacia di Luzzara e appartamenti, della corte interna e più in generale dell'area relativa al PR6 non daranno luogo a un incremento dei livelli sonori presenti in zona.

Le emissioni generate dal traffico che interessa i posteggi non influiranno in modo sensibile sui livelli sonori evidenziati dalla campagna di rilievi da noi eseguita.

**I nuovi edifici progettati e gli interventi realizzati nell'area rispettano i limiti assoluti e differenziali di emissione di rumore nelle aree circostanti nel rispetto di quanto descritto nel DPCM 14/11/1997 Valori limite delle sorgenti sonore.**

In particolare si segnala che:

- Eventuali sistemi di climatizzazione saranno collocati in locali interrati e/o fono-isolati con prese d'aria silenziate;
- le centrali termiche saranno collocate in vani fortemente isolati e insonorizzati per quanto attiene alle prese d'aria; i livelli sonori emessi dalle bocche di ventilazione non saranno pertanto tali da produrre immissioni negli edifici confinanti.

Più specificamente:

- l'incremento sonoro differenziale non supererà i livelli di rumore residuo per più di 3 dB;
- i livelli del rumore immessi saranno sempre compatibili con i limiti previsti per la zona III e con i livelli diurni deducibili dallo studio del clima acustico (Leq,A < 55 dBA);

Una volta messe in opera le schermature al gruppo frigorifero stimiamo che i livelli di rumore attesi rispettino quelli previsti per la zona II (Leq,A diurno = 50dB, Leq,A notturno 4 = dB).

Inoltre, in ogni caso sarà garantito il rispetto del livello massimo LAeq = 45 dB a centro degli ambienti interni con presenza continuativa di persone misurati a finestre chiuse.

**In definitiva possiamo affermare che dal punto di vista acustico nulla osta all'attuazione del PR6, con incluso la nuova sede dell'Antica Farmacia Luzzara e appartamenti, della corte interna e delle altre aree previste nel piano.**

Como, 1 giugno 2014

**Ing. Emanuele Della Torre**

Ing. Emanuele Della Torre  
(albo ing. di Como 2370/A – Tecnico  
competente in acustica ambientale  
Reg. Lomb. 13027/09)