

# **AMBITO DI RIQUALIFICAZIONE URBANA AT.R1 ex VIMAR**

via Dei Mille 43/45 - Garbagnate M.se

## **VALUTAZIONE E ANALISI PREVISIONALE DEL CLIMA ACUSTICO**

Walter Bettini per WA.MA. srl  
v.le Rimembranze 6  
20020 Lainate (MI)

Ceriani Colombina  
via Manara 5  
20020 Cesate (MI)

Roncoroni Maria Ancilla  
via Manara 5  
Cesate (MI)

Roncoroni Carlo  
via Manara 5  
20020 Cesate (MI)

Roncoroni Angela Teresa  
via Dei Mille 1  
20020 Cesate (MI)

Roncoroni Luigia Teresa  
via Dei Mille 1  
20020 Cesate (MI)

arch. Antonio M. Aquino  
via Concordia 15  
20021 Bollate (MI)





# **INDICE**

**1. PREMESSA**

**2. DATI GENERALI PROGETTO**

**3. INQUADRAMENTO GENERALE E CARATTERISTICHE  
DELL'ATTIVITA'**

**4. MISURE FONOMETRICHE**

**5. LIMITI DI RIFERIMENTO**

**6. STRUMENTAZIONE IMPIEGATA**

**7. MONITORAGGIO: CARATTERISTICHE E METODOLOGIE  
ADOTTATE**

**8. VALUTAZIONI FINALI**

**9. ALLEGATI**

## **1. PREMESSA**

La presente relazione viene realizzata in base alla Legge 447/95, Art. 8 comma 3, della Legge Regionale 13/2001, art. 5, comma 2 e del D.P.C.M. 5/12/1997, secondo le indicazioni della D.G.R. n. 7/8313 dell'8.03.02 conseguentemente al piano di lottizzazione che avverrà nel Comune di Garbagnate Milanese (MI) in via Dei Mille, mappale n. 10 foglio 2.

L'art. 8 comma 3 della Legge 447/95 stabilisce l'obbligo di produrre una valutazione previsionale del clima acustico delle aree interessate alla realizzazione di nuovi insediamenti residenziali prossimi alle opere di cui al comma 2.

L'art. 5, comma 2 della Legge Regionale 13/01 prevede la redazione della documentazione di valutazione previsionale di clima acustico delle aree di cui all'art. 8, comma 3, della Legge n. 447/95, tenendo conto che la documentazione deve consentire la valutazione dell'esposizione al rumore dei recettori la cui collocazione è prevista nelle aree suddette.

Il D.P.C.M. 5 dicembre 1997 – Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici – fissa criteri e metodologie per il contenimento dell'inquinamento da rumore all'interno degli ambienti abitativi.

## RIFERIMENTO NORMATIVO

L.R. 10 agosto 2001, n. 13

Art. 5

1. *La Giunta Regionale definisce con proprio provvedimento, entro sei mesi dall'entrata in vigore della presente legge, le modalità e i criteri tecnici da seguire per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico di cui all'art. 8, commi 2,4, della Legge 447/95, tenendo conto che la documentazione deve consentire la valutazione comparativa tra lo scenario con presenza e quello con assenza delle opere ed attività.*
2. *La Giunta Regionale definisce con proprio provvedimento, entro sei mesi dall'entrata in vigore della presente legge, le modalità e i criteri tecnici da seguire per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico di cui all'art. 8, commi 3, della Legge 447/95, tenendo conto che la documentazione deve consentire la valutazione dell'esposizione al rumore dei recettori la cui collocazione è prevista nelle aree suddette.*
3. *L'Ente competente all'approvazione dei progetti di cui all'art. 8, commi 2 e 3, della Legge n. 447/95 e al rilascio dei provvedimenti di cui all'art. 8, comma 4, della Legge 447/95 acquisisce il parere dell'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente sulla documentazione di previsione d'impatto acustico o clima acustico presentata ai fini del controllo del rispetto della normativa in materia di inquinamento acustico. Sono fatte salve le procedure stabilite dalla normativa statale e regionale in materia di valutazione di impatto ambientale.*
4. *La documentazione di previsione di impatto acustico e la documentazione per la valutazione previsionale di clima acustico devono essere redatte da un tecnico competente in acustica ambientale o proposte nelle forme di autocertificazione previste dalla legislazione vigente.*

L.R. 10 agosto 2001, n. 13

Art. 7

1. *I progetti relativi ad interventi sul patrimonio edilizio esistente che ne modifichino le caratteristiche acustiche devono essere corredati da dichiarazione del progettista che attesti il rispetto dei requisiti acustici stabiliti dal “decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 5 dicembre 1997” e dai regolamenti comunali.*
2. *I progetti relativi a nuove costruzioni, al termine della fase sperimentale di cui al comma 5, devono essere corredati da valutazione e dichiarazione da parte di tecnico competente in acustica ambientale che attesti il rispetto dei requisiti acustici di cui al comma 1.*
3. *Le richieste di concessione edilizia per la realizzazione di nuovi edifici produttivi e di nuovi impianti devono essere accompagnate da una relazione sulle caratteristiche acustiche degli edifici o degli impianti, ove siano illustrati i materiali e le tecnologie utilizzate per l’insonorizzazione e per l’isolamento acustico in relazione all’impatto verso l’esterno, redatta da parte di tecnico competente in acustica ambientale.*
4. *Il regolamento locale di igiene definisce le modalità operative di dettaglio per la verifica della conformità delle opere al progetto approvato.*
5. *In attesa della emanazione del decreto ministeriale previsto dall’art. 3, comma 1, lettera f) della “legge 447/1995” la Regione Lombardia definisce con proprio provvedimento un periodo di sperimentazione nel quale individuare i criteri in base ai quali verranno stabiliti i parametri per le nuove costruzioni e per la ristrutturazione del patrimonio edilizio esistente.*

## Requisiti acustici passivi degli edifici

D.P.C.M. 5/12/1997

*Livello medio di pressione sonora in un ambiente – (L)*

*Livello definito dall'espressione che segue dove i valori di pressione sono presi in n punti all'interno dell'ambiente.*

$$L = 10 \cdot \log \frac{p_1^2 + p_2^2 + p_3^2 + \dots + p_n^2}{n \cdot p_0^2} = 10 \cdot \log \left( \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n 10^{L_j/10} \right)$$

### Isolamento acustico D

*Differenza tra il livello medio di pressione sonora  $L_1$  nell'ambiente di emissione (in cui è in funzione la sorgente sonora) e il valore medio di pressione sonora  $L_2$  nell'ambiente di ricezione.*

$$D = L_1 - L_2 \quad [dB]$$

*Isolamento acustico normalizzato  $D_n$  rispetto all'assorbimento acustico*

*E' il valore dell'isolamento acustico normalizzato rispetto all'assorbimento dell'ambiente ricevente.*

$$D_n = D - 10 \log A/A_0 \quad [dB]$$

*D è l'isolamento acustico.*

*A è l'area equivalente di assorbimento acustico espressa in  $m^2$  dell'ambiente ricevente.*

*$A_0$  è l'area equivalente di assorbimento acustico di riferimento pari a  $10 m^2$ .*

*Isolamento acustico normalizzato  $D_{nT}$  rispetto al tempo di riverberazione*

*E' il valore dell'isolamento acustico normalizzato rispetto all'assorbimento dell'ambiente ricevente.*

$$D_{nT} = D + 10 \log T/T_0 \quad [dB]$$

*D è l'isolamento acustico.*

*T è il tempo di riverberazione nell'ambiente ricevente in sec.*

*$T_0$  è il tempo di riverbero di riferimento pari a 0.5 sec.*

*Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato  $D_{n,w}$*

*Valore in decibel della curva di riferimento a 500 Hz, risultante dal procedimento di valutazione della curva sperimentale  $D_n(f)$ .*

*potere fonoisolanti apparente*

*E' il valore risultante dal rapporto logaritmico tra l'energia che incide su un divisorio e quella trasmessa attraverso il divisorio stesso.*

$$R' = D + 10 \log S/A \quad [dB]$$

*D è l'isolamento acustico.*

*A è l'area equivalente di assorbimento acustico espressa in  $m^2$  dell'ambiente ricevente.*

*S è l'area dell'elemento divisorio in  $m^2$ .*

*Tempo di riverberazione*

*Il tempo di riverberazione T è il tempo necessario affinché il livello di pressione sonora in un ambiente sia ridotto di 60 dB rispetto a quello che si ha all'istante in cui la sorgente sonora ha cessato di funzionare.*

## 2. DATI GENERALI PROGETTO

- **Oggetto:** piano di lottizzazione di via Dei Mille
- **Indirizzo:** via Dei Mille
- **Comune:** Garbagnate Milanese (MI)
- **Mappali:** n. 10 foglio 2
- **PGT:** zona AT.R.1

Il proprietario risulta essere:

WA.MA s.r.l. con sede in viale Rimembranze, 6 a Lainate.

### 3. INQUADRAMENTO GENERALE

#### UBICAZIONE

Il piano di lottizzazione in oggetto sarà realizzato nel Comune di Garbagnate Milanese in una zona mista. All'interno della suddivisione acustica del territorio l'area in oggetto classe II con limiti massimi di immissione pari a **55 dBA** in periodo diurno e **45 dBA** in periodo notturno.

La lottizzazione in oggetto riguarderà l'edificazione di singoli lotti residenziali.

#### IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEI RICETTORI PRESENTI

I possibili ricettori della zona sono le altre residenze che si trovano a ridosso dei confini del lotto. Bisogna rilevare l'apporto al clima acustico della zona da parte delle altre attività commerciali presenti su via dei Mille già presenti ed operanti, tuttavia a valori assolutamente contenuti, nonché la componente antropica che transita sulla via in oggetto rimanendo i valori propri di una classe II di zonizzazione acustica sia per l'orario diurno che per quello notturno.

## 4. MISURE FONOMETRICHE

### 4.1 Rilievi fonometrici

A titolo di indagine conoscitiva sono stati rilevati i valori di rumore ambientale dell'area interessata dal nuovo intervento al fine di valutare la compatibilità dei nuovi insediamenti in progetto con la lottizzazione di via Dei Mille con il clima acustico preesistente nell'area.

Riportiamo qui di seguito i valori dei rilievi realizzati nell'area; per una maggior chiarezza espositiva è stata comunque riportata, in allegato, una planimetria indicante la posizione in cui è stata effettuata la misura di rumorosità ed i report delle misure:

Rilievo n. 1 (misura diurna interno al lotto lato via Dei Mille lato Nord)

$L_{eq}$  54.90 dB(A).

$L_{95}$  37.70 dB(A).

Rilievo n. 2 (misura notturna interno al lotto in posizione lato Nord)

$L_{eq}$  44.70 dB(A).

$L_{95}$  30.20 dB(A).

### 4.2 Analisi delle misure eseguite

Scopo primario dell'indagine eseguita è quello di:

- verificare particolari condizioni ostative da un punto di vista acustico per cui non possa esserci compatibilità tra il clima acustico preesistente dell'area ed il nuovo intervento in progetto;

- rilevare apprezzabili modificazioni prodotte dalla realizzazione dell'opera verso sorgenti sonore precedentemente individuate e sulla propagazione acustica verso i possibili ricettori.

Le misure sono state realizzate in periodo diurno in orari ritenuti più sfavorevoli dal punto di vista del traffico e durante il funzionamento delle vicine attività; i rilievi hanno riguardato la fascia oraria compresa tra le 14:00 e le 18:30, fascia in cui vi è il traffico di quartiere e tra le 22:30 e le 02:45.

Le posizioni sono state scelte considerando i punti più significativi rispetto all'edificio futuro, rispetto ai possibili ricettori e alle sorgenti sonore presenti in tale zona. Effettuando una campagna di rilievi si è potuto fare una mappatura acustica dell'area oggetto dell'intervento in funzione della parte avente la maggiore esposizione alle sorgenti di rumore, la parte posteriore del lotto presenta rumorosità ancor più contenute.

I punti di misura sono stati scelti al fine di rilevare i valori di pressione sonora con particolare riguardo per le maggiori fonti di rumore ubicate in tale zona, ovvero, il traffico stradale insistente su via dei Mille, pur restando entro valori contenuti.

Dall'analisi dei rilievi si evince che il rumore ambientale della zona è influenzato principalmente dal traffico veicolare anche se in modo non preponderante.

La via Dei Mille non risulta essere un'arteria di traffico principale.

Dai rilievi effettuati si evince la compatibilità acustica della lottizzazione in oggetto con l'appartenenza ad una classe II di zonizzazione acustica sia per l'orario diurno che per quello notturno.

## 5. LIMITI DI RIFERIMENTO

### 5.1 Limiti assoluti di zona

Il D.P.C.M. 1/3/91 e il successivo D.P.C.M. 14/11/97 prevedono la classificazione del territorio comunale in zone di 6 classi:

#### *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 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 dal 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 con scarsità di abitazioni.

*Classe VI: Aree esclusivamente industriali:*

Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali prive di insediamenti abitativi.

Viene poi fissata una suddivisione dei livelli massimi in relazione al periodo di emissione del rumore, definito dal decreto come “Tempo di riferimento”:

- Periodo diurno dalle ore 6.00 alle ore 22.00;
- Periodo notturno dalle ore 22.00 alle ore 6.00.

I limiti massimi di immissione prescritti nel D.P.C.M.14/11/97, fissati per le varie aree, sono rappresentati nella tabella seguente:

<b>Classe di destinazione d'uso del Territorio</b>	<b>Periodo diurno (6-22)</b>	<b>Periodo notturno (22-6)</b>
Classe I – Aree particolarmente protette	50 dBA	40 dBA
Classe II – Aree destinate ad uso residenziale	55 dBA	45 dBA
Classe III – Aree di tipo misto	60 dBA	50 dBA
Classe IV – Aree di intensa attività umana	65 dBA	55 dBA
Classe V – Aree prevalentemente industriali	70 dBA	60 dBA
Classe VI – Aree esclusivamente industriali	70 dBA	70 dBA

*Tabella 1 – Limiti massimi di immissione per le diverse aree (D.P.C.M. 14/11/97)*

Mentre, per quel che riguarda i limiti di emissione (misurati in prossimità della sorgente sonora), abbiamo i seguenti limiti:

<b>Classe di destinazione d'uso del Territorio</b>	<b>Periodo diurno (6-22)</b>	<b>Periodo notturno (22-6)</b>
Classe I – Aree particolarmente protette	45 dBA	35 dBA
Classe II – Aree destinate ad uso residenziale	50 dBA	40 dBA
Classe III – Aree di tipo misto	55 dBA	45 dBA
Classe IV – Aree di intensa attività umana	60 dBA	50 dBA
Classe V – Aree prevalentemente industriali	65 dBA	55 dBA
Classe VI – Aree esclusivamente industriali	65 dBA	65 dBA

*Tabella 2 – Limiti massimi di emissione per le diverse aree (D.P.C.M. 14/11/97)*

I livelli di pressione sonora, ponderati con la curva di pesatura A, devono essere mediati attraverso il Livello Equivalente (Leq).

Il comune di Garbagnate Milanese (MI) ha provveduto alla realizzazione del piano di zonizzazione acustica: il lotto in oggetto si trova in classe II, Aree destinate ad uso residenziale, con limiti massimi di immissione sonora di 55 dBA in orario diurno e 45 dBA in orario notturno.

## **5.2 Criterio differenziale**

Il criterio differenziale è un ulteriore parametro di valutazione che si applica alle zone non esclusivamente industriali che si basa sulla differenza di livello tra il “rumore ambientale” e il “rumore residuo”.

Il “rumore ambientale” viene definito come il livello equivalente di pressione acustica ponderato con la curva A del rumore presente nell’ambiente con la sovrapposizione del rumore relativo dell’emissione delle sorgenti disturbanti specifiche. Mentre con “rumore residuo” si intende il livello equivalente di pressione acustica ponderato con la curva A presente senza che siano in funzione le sorgenti disturbanti specifiche.

Il criterio differenziale non si applica nei seguenti casi:

- Se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;
- 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.

Non si dovrà tenere conto di eventi eccezionali in corrispondenza del luogo disturbato.

Le differenze ammesse tra il livello del “rumore ambientale” e quello del “rumore residuo” misurati nello stesso modo non devono superare i **5 dBA** nel periodo diurno e i **3 dBA** nel periodo notturno.

La misura deve essere eseguita nel “tempo di osservazione” del fenomeno acustico.

Con il termine “tempo di osservazione” viene inteso il periodo, compreso entro uno dei tempi di riferimento (diurno, notturno), durante il quale l’operatore effettua il controllo e la verifica delle condizioni di rumorosità. Nella misura di “rumore ambientale” ci si dovrà basare su un tempo significativo ai fini della determinazione del livello equivalente e comunque la misura dovrà essere eseguita nel periodo di massimo disturbo.

### ***5.3 D.P.C.M. del 5/12/97 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”***

Riportiamo qui di seguito i valori che devono essere rispettati secondo tale decreto (Tabella A).

- categoria A : edifici adibiti a residenza o assimilabili;
- categoria B : edifici adibiti ad uffici e assimilabili;
- categoria C : edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;
- categoria D : edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;
- categoria E : edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili;
- categoria F : edifici adibiti ad attività ricreative o di culto ed assimilabili;
- categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.

Categorie di cui alla Tabella A	Parametri				
	$R_w$ (*)	$D_{2m,nT,w}$	$L_{n,w}$	$L_{ASmax}$	$L_{aeq}$
D	55	45	58	35	25
A, C	50	40	63	35	35
E	50	48	58	35	25
B, F, G	50	42	55	35	35

Tabella B – Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici  
 (\*) Valori di  $R_w$  riferiti ad elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari

#### 5.4 La Delibera GR n° 3/49784 del 28/03/1985

Questa delibera è il regolamento di igiene tipo che è stato successivamente approvato dai Comuni in particolare è bene richiamare di questo documento la tabella recante i limiti degli indici di valutazione dell'isolamento acustico delle strutture.

Zone	Pareti interne di confine con altri alloggi o vani	Pareti esterne		
		Con serramento	Senza serramento	Solette
Industriale	40 dB	35 dB	45 dB	42 dB
Mista	40 dB	35 dB	42 dB	42 dB
Residenziale	40 dB	32 dB	40 dB	42 dB
A tutela particolare	40 dB	30 dB	35 dB	42 dB

Limiti degli indici di valutazione dell'isolamento acustico.

## 6. STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

### 6.1 Principali caratteristiche della strumentazione impiegata

Vengono di seguito descritte le caratteristiche tecniche dello strumento utilizzato:

**831 Fonometro Integratore /Analizzatore Real Time LARSON DAVIS** conforme alle richieste del DM 16 Marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico” allegato C “Metodologia di misura del rumore ferroviario” e “Metodologia di misura del rumore stradale” e DM 31/10/97 “Metodologia di misura del rumore aeroportuale”, alle IEC 651 Tipo1 e IEC 804 Tipo1 (identiche alle EN 60651 ed EN 60804 e CEI 29-10), oltre alle più recenti IEC 61672; soddisfa le richieste della Legge 26-10-1995 n. 447 Legge Quadro sull’inquinamento acustico e successivi decreti attuativi (rumore in ambienti di vita) e DL 277 dd.15/08/91(rumore in ambienti di lavoro).

Certificato di Omologazione come “tipo” rilasciato dall’istituto tedesco PTB codice: 21.21/98.08.



- Filtri in 1/1 e 1/3 d’ottava in Real Time da 8 Hz fino a 20 kHz conformi EN 61260 classe 1 e CEI 29-4.
- Misura simultanea con costanti parallele FAST, SLOW, IMPULSE e PEAK con pesature A, C e lineare, contemporanee.
- Gamma di misura 21\*÷146 dB(A) (valore a + 5 dB del rumore intrinseco)
- Memoria 2 GB per 29.400 spettri in 1/3 di ottava o 1.024.000 complete misure fonometriche.
- Registrazione automatica dell’evento sonoro su DAT con comando di start al superamento di un livello di soglia impostabile e di stop trascorso un numero di secondi definibile tra 6 sec e 255 sec.
- Interfaccia USB 2.0.

- Acquisizione spettro dei minimi come da D.M: del 16/03/98
- Acquisizione anche durante il trasferimento o la stampa dei dati (configurazione multi-tasking)
- Stampa diretta di completi report di misura
- Correzione elettronica per campo diffuso
- Dinamica 120 dB, analisi statistica, memorizzazione automatica nel tempo (modo time History) con cadenza a partire da 32 msec di 16 parametri fonometrici definibili, memorizzazione automatica nel tempo (modo Interval) con cadenza a partire da 1 sec di Leq, Lmax, Lmin, SEL, L-picco pesato, L-picco non pesato, 6 LN percentili definibili dall'operatore, data, ora e durata dell'intervallo. Riconoscimento e memorizzazione degli eventi completi di profilo tempo con frequenza di campionamento differenziata.

Analisi statistica con istogrammi sia dei livelli RMS sia dei livelli di picco. Acquisizione automatizzata dell'analisi in 1/3 d'ottava con cadenza definibile da 0,125 sec. a 99 ore. Acquisizione automatizzata delle 3 costanti: di Tempo Fast, Slow, Impulse con cadenza definibile fino a 32 misure per secondo. Funzione di connessione via modem, GSM, GPRS, radio-modem o via BlueTooth, con trasmissione dati, gestione set-up e scarico dati, senza interruzione della misura in corso.

Completo di: microfono 2541 a campo libero da 1/2", preamplificatore, alimentatore/carica batterie e batterie ricaricabili (autonomia 7 ore), cavo d'interfaccia RS 232, cavo adattatore per interfaccia tipo USB 1.1 e USB 2, cavo uscita AC/DC, cavo microfonico da 3 m, schermo antivento, valigetta di trasporto, software in Windows per la lettura dati in memoria con il PC, conversione in formato ASCII, trasferimento automatico in Excel per creazione grafici.

I rilevamenti sono stati condotti misurando il **LIVELLO CONTINUO EQUIVALENTE ponderato curva A (Leq dB A)**.

**N&V WORKS** software 32 bit per Windows-95/98/NT-Windows 2000 ed XP, tutte le elaborazioni grafiche, tabelle, commenti ed immagini, sono rappresentate sullo schermo del PC in modo identico a come Dei Millei appariranno sul foglio di stampa, utilizzando sempre la massima risoluzione grafica della stampante in uso.

Elaborazione ed analisi dei file dati acquisiti o memorizzati tramite strumentazione LARSON DAVIS. Collegamento real-time con LD 824 con visualizzazione animata del livello nel tempo e degli spettri in frequenza, formato dati in 1/1, 1/3 d'ottava o FFT, calcolo Leq totale e parziale, analisi statistica nel tempo ed in frequenza, postelaborazione del segnale nel tempo ed in frequenza, ricalcolo su intervalli di tempo definibili, rappresentazione grafica con sonogrammi a colori verso tempo, identificazione automatica degli eventi, delle componenti tonali e degli impulsi conforme ai requisiti dei Decreti allegati alla Legge Quadro 447, stampa con modelli grafici personalizzabili in archivi, gestione documenti integrati con grafici, testi, immagini, file video e file audio. Riconoscimento automatico della componente tonale in funzione delle curve ISO-226. Calcolo del tempo di riverberazione tra 50Hz e 10kHz secondo ISO 3382, con selezione della gamma dinamica per il calcolo dell'RT60. Possibilità di edit manuale per i decadimenti di riverberazione a doppia pendenza. Calcolo della potenza sonora conforme alle norme ISO3741, ISO3743, ISO3744, ISO3745, ISO3746, ISO3747.

## 7. MONITORAGGIO: CARATTERISTICHE E METODOLOGIE ADOTTATE

Le misurazioni sono state effettuate prendendo come riferimento quanto indicato nel Decreto Ministeriale del 16.03.1998 <<Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico>> e nelle pubblicazioni specializzate in materia.

Conseguentemente il rilevamento è stato effettuato seguendo i seguenti criteri:

Le previsioni di clima acustico sono state effettuate tramite il monitoraggio del rumore ambientale e presso la sede dell'insediamento abitativo.

Il fonometro è stato calibrato prima e dopo ogni ciclo di misura.

Come da normativa, le misure fonometriche eseguite saranno considerate valide se le due calibrazioni effettuate prima e dopo il ciclo di misura differiscono al massimo di  $\pm 0.5$  dB.

Il tempo di misura è stato variabile e finalizzato a favorire lo stabilizzarsi del Leq e per accertare l'assenza di eventuali rumori impulsivi ed occasionali.

Il rilevamento è stato eseguito misurando il livello sonoro continuo equivalente ponderato in curva A (Leq) durante il periodo diurno.

Il valore rilevato Leq A è stato approssimato a 0.5 dB(A) (come da normativa).

Per il livello di pressione acustica è stata scelta la ponderazione temporale <<fast>>, che è quella che più si avvicina alle "sensazioni" dell'orecchio umano.

I punti di misura individuati hanno interessato principalmente i lati perimetrali rilevando il livello di rumore ambientale.

Il microfono del fonometro è stato posizionato a circa 150 cm dal suolo su apposito sostegno.

Le misure sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche e di vento (il microfono è stato comunque munito di cuffia antivento).

## 8. VALUTAZIONI FINALI

Alla luce dei risultati ottenuti dall'indagine fonometrica, in relazione al contesto urbano in cui la futura lottizzazione denominata AT.R1 residenziale andrà a localizzarsi, non si rilevano particolari condizioni ostative da un punto di vista acustico per cui non ci possa essere compatibilità tra il programma di intervento in progetto ed il clima acustico preesistente dell'area. Non sono ravvisabili apprezzabili modifiche prodotte dalla realizzazione dell'opera sulle sorgenti sonore precedentemente individuate e sulla propagazione acustica verso i ricettori della zona, inclusi rilevanti effetti di schermo, riflessione e simili introdotti dalla realizzazione dell'insediamento stesso.

Il clima acustico dell'area oggetto dell'intervento è caratterizzato dal traffico veicolare insistente su via dei Mille: il nuovo intervento legato alla suddetta lottizzazione non porterà apprezzabili modifiche sulla situazione acustica dell'area, né tantomeno influirà sui possibili ricettori rappresentati dalle abitazioni limitrofe esistenti. Identificante il clima acustico della zona risulta essere l'influenza del traffico veicolare, tuttavia, restando entro valori tali da avere la compatibilità con la classe II di zonizzazione acustica di appartenenza sia in orario diurno che notturno. Eventuali variazioni di carattere acustico indotte dal nuovo intervento sono riconducibili esclusivamente ad un modesto incremento del flusso di traffico prodotto dai nuovi insediamenti residenziali, che altresì, viene considerato di poco conto per il clima acustico generale della zona.

**Si fa altresì presente che gli edifici dovranno rispettare quanto previsto dal DPCM 05/12/97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici", in ordine alla tipologia costruttiva, ai materiali utilizzati ed agli impianti installati, in relazione al clima acustico dell'area riscontrato.**

Gallarate, 7 novembre 2016

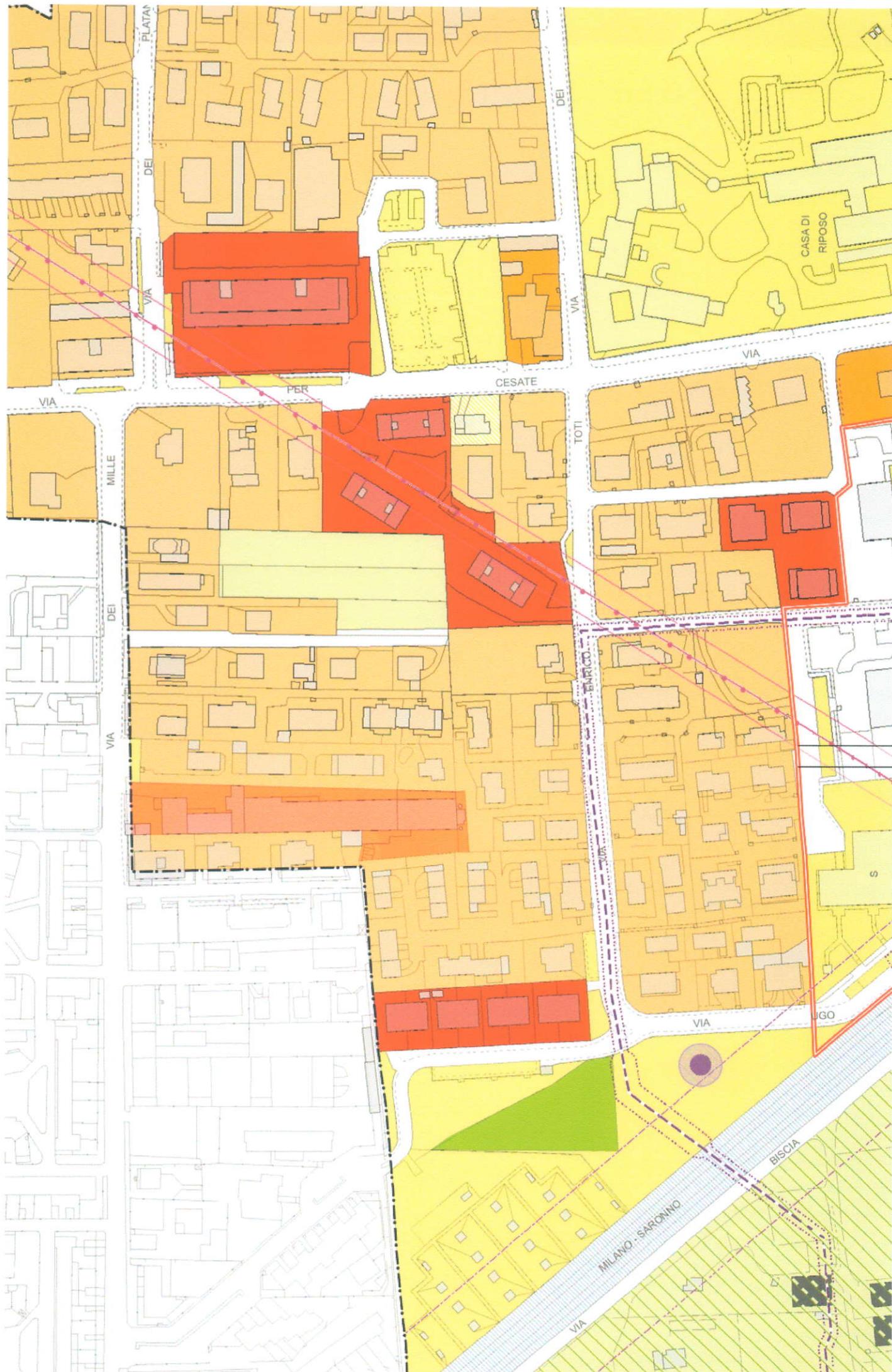
Il tecnico competente  
*Dott. Ing. Davide Parolo*

## **9. ALLEGATI**

- estratto di mappa e di P.G.T.;
- estratto di zonizzazione acustica;
- planimetria indicante i punti del rilievo;
- reports delle misure;
- documentazione fotografica;
- attestato di “Tecnico Competente in acustica ambientale”;
- certificato di taratura della strumentazione.

**ESTRATTO DI MAPPA E PGT**





## **ESTRATTO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA**



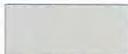
# Comune di Garbagnate (MI)

## CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO COMUNALE

Legge Quadro 26 Ottobre 1995 N°447  
L. R. Lombardia 10 Agosto 2001 N°13

Realizzazione:  Studio di Acustica de Polzer S.R.L. via Briosci, 45 - Milano tel e fax: 02/89512742 email: info@depolzer.it  Folco de Polzer Davide Irtò Marzia Graziano	Capo Settore Tecnico	il Sindaco	
	Adozione	Deliberazione C.C. n.	del
	Approvazione	Deliberazione C.C. n.	del
	Tavola: PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA		data: Aprile 2014

### VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE (D.P.C.M. 14/11/1997)

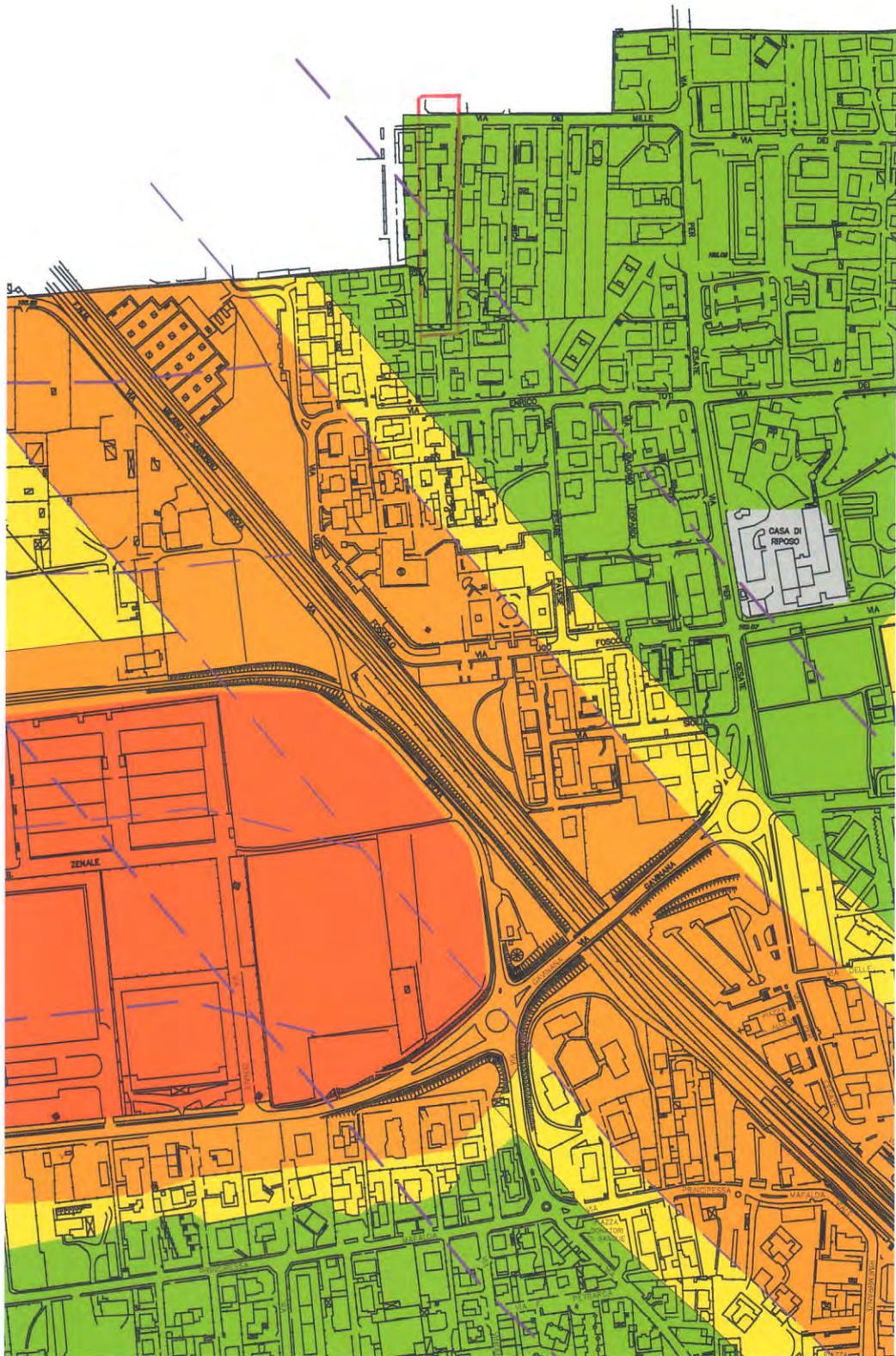
Legenda classificazione acustica	periodo diurno (6.00-22.00)	periodo notturno (22.00-6.00)
 Classe I: aree particolarmente protette	50 dB(A)	40 dB(A)
 Classe II: aree prevalentemente residenziali	55 dB(A)	45 dB(A)
 Classe III: aree di tipo misto	60 dB(A)	50 dB(A)
 Classe IV: aree di intensa attivita' umana	65 dB(A)	55 dB(A)
 Classe V: aree prevalentemente industriali	70 dB(A)	60 dB(A)
 Classe VI: aree esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)

Fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto ferroviario, esistenti o nuova realizzazione con velocità < 200 km/h

 tracciato: fascia A (100 m.) di pertinenza ferroviaria	70 dB(A)	60 dB(A)
 tracciato: fascia B (150 m.) di pertinenza ferroviaria	65 dB(A)	55 dB(A)

referimento: D.P.R. 459 del 18 novembre 1998

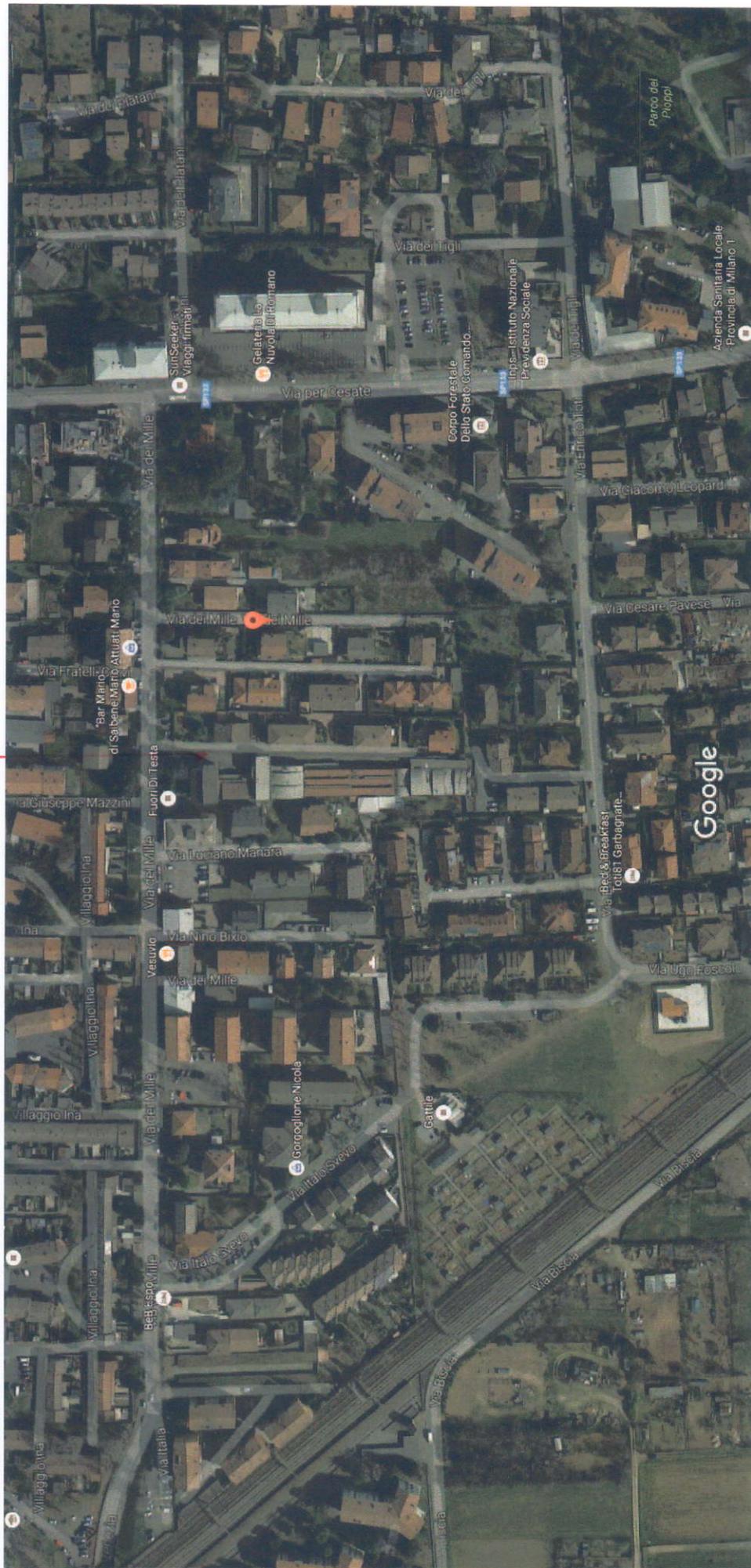
MUNE DI CESATE



**PLANIMETRIA INDICANTE I PUNTI DI RILIEVO**

PUNTO DI RILIEVO FONOMETRICO

Google Maps Via dei Mille



**REPORTS DELLE MISURE**

Nome misura : rilievo diurno

Località : via dei Mille- GARBAGNATE MILANESE

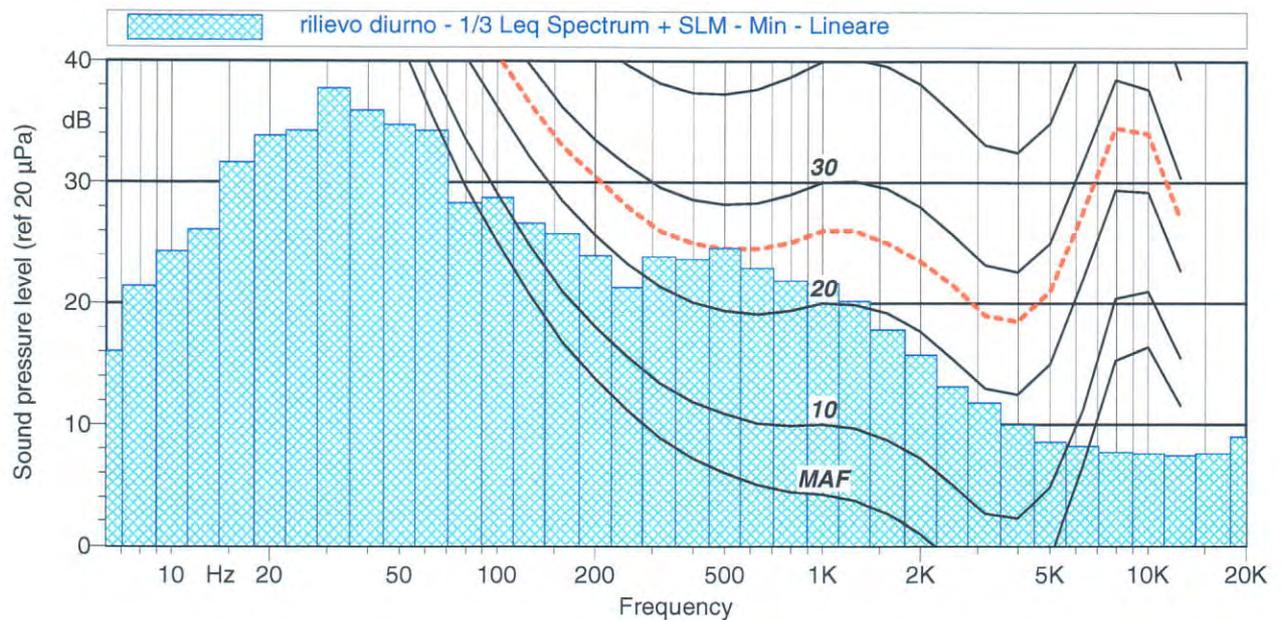
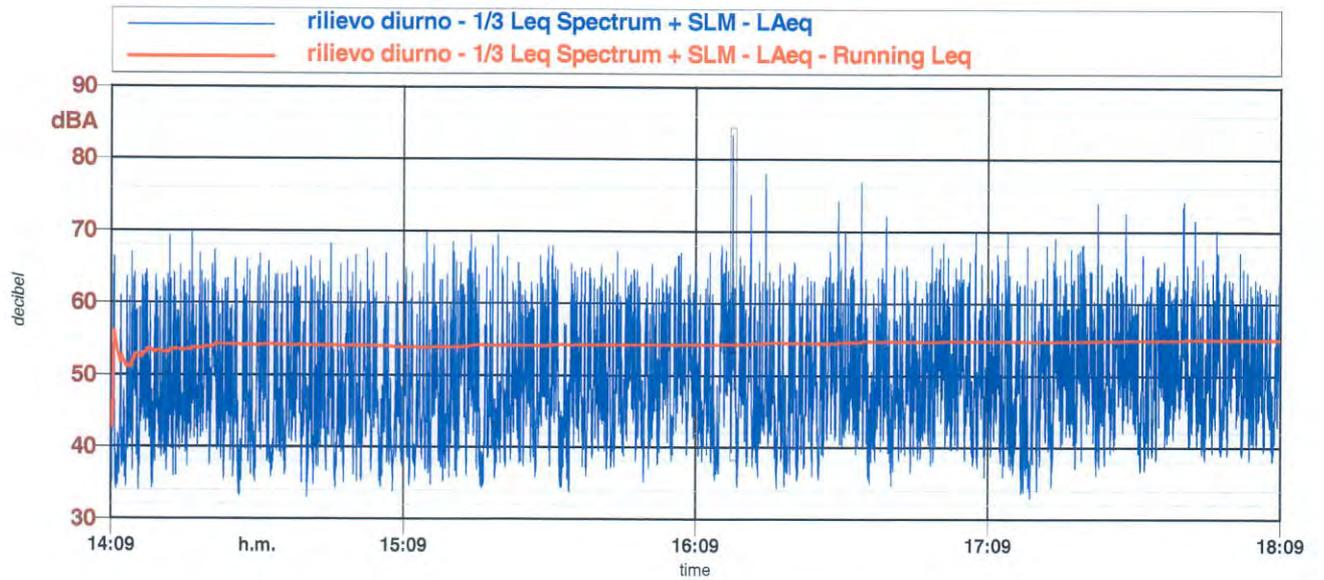
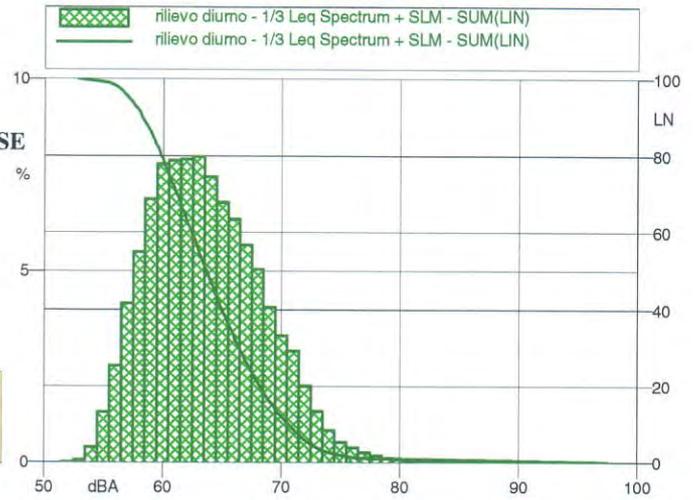
Strumentazione : 831 0001867

Nome operatore : dott. ing. Davide Parolo

Data, ora misura : 28/10/2016 14:09:23

calibrazione : prima e dopo ogni misurazione

**Leq totale: 54.9 dBA**



Nome misura : rilievo notturno

Località : via dei Mille- GARBAGNATE MILANESE

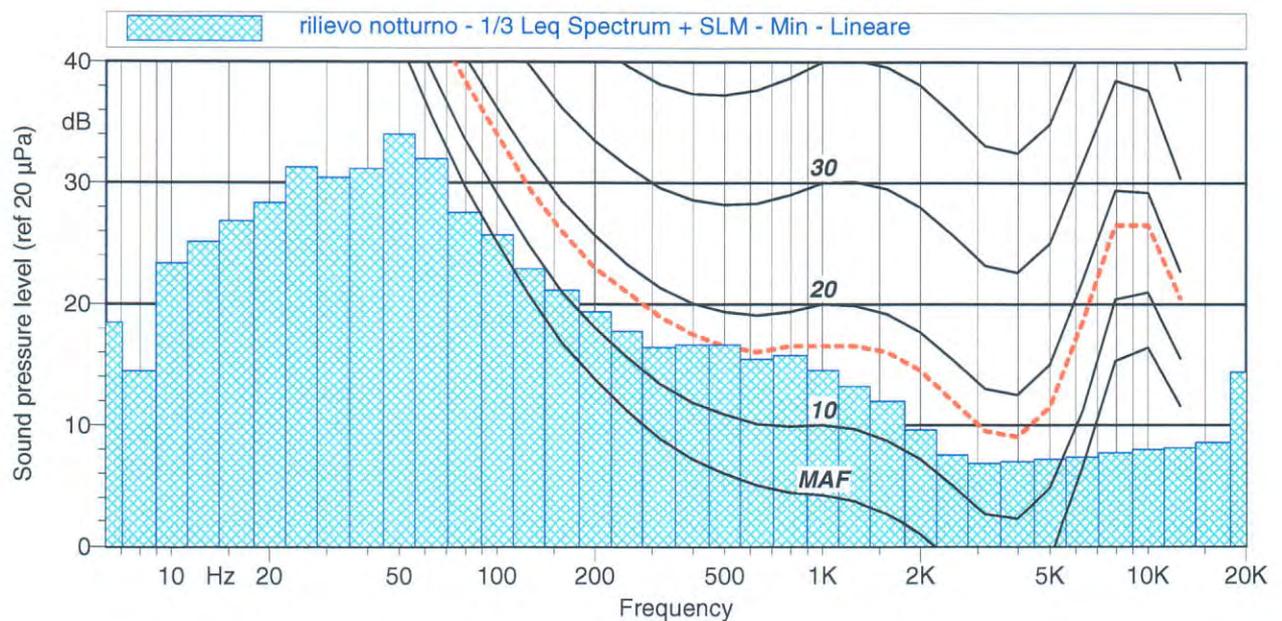
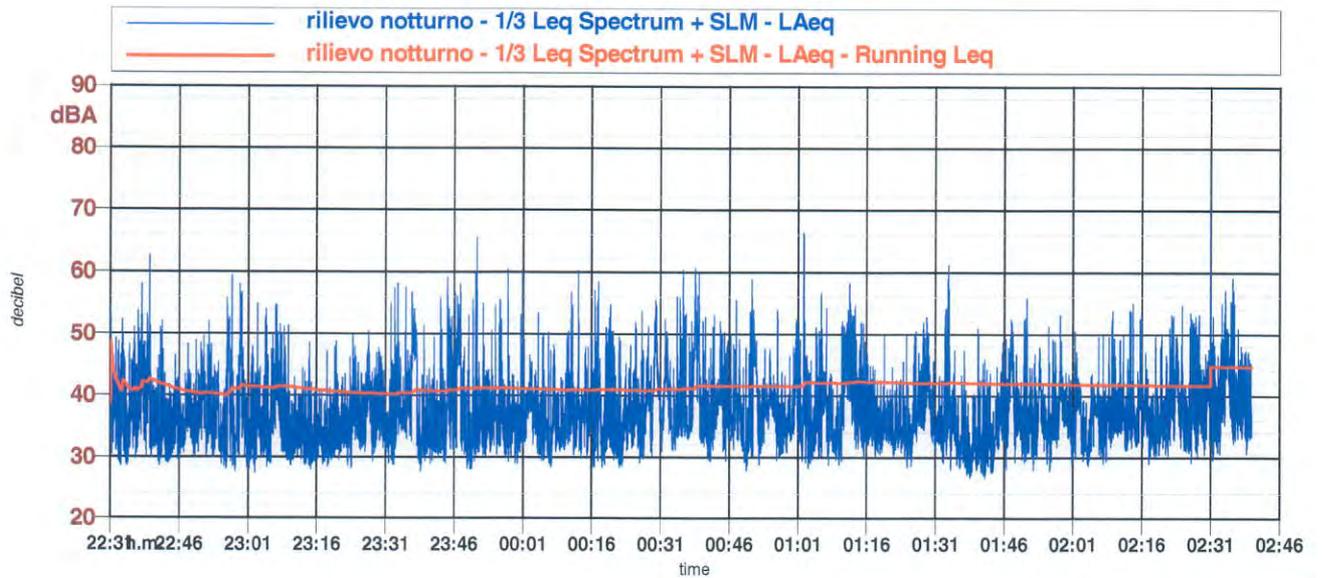
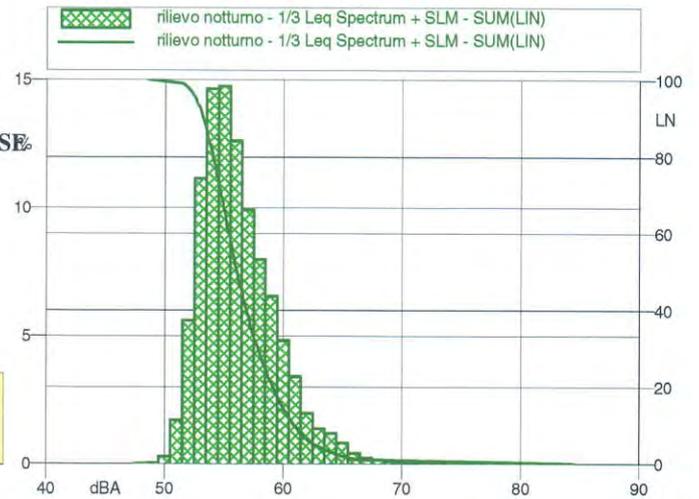
Strumentazione : 831 0001867

Nome operatore : dott. ing. Davide Parolo

Data, ora misura : 28/10/2016 22:31:31

calibrazione : prima e dopo ogni misurazione

**Leq totale: 44.7 dBA**

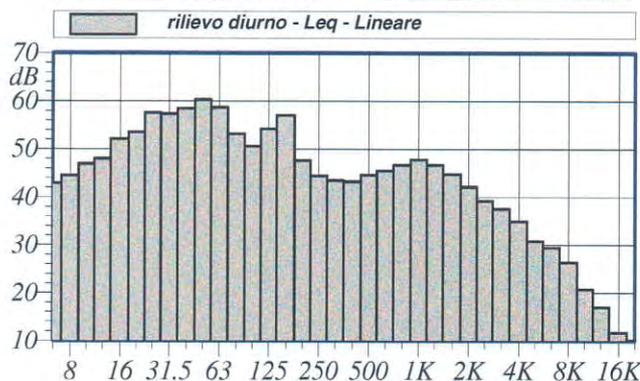


**Nome misura:** rilievo diurno  
**Località:** via dei Mille- GARBAGNATE MILANESE  
**Strumentazione:** 831 0001867  
**Durata misura [s]:** 14398.0  
**Nome operatore:** dott. ing. Davide Parolo  
**Data, ora misura:** 28/10/2016 14:09:23  
**Over SLM:** N/A **Over OBA:** N/A

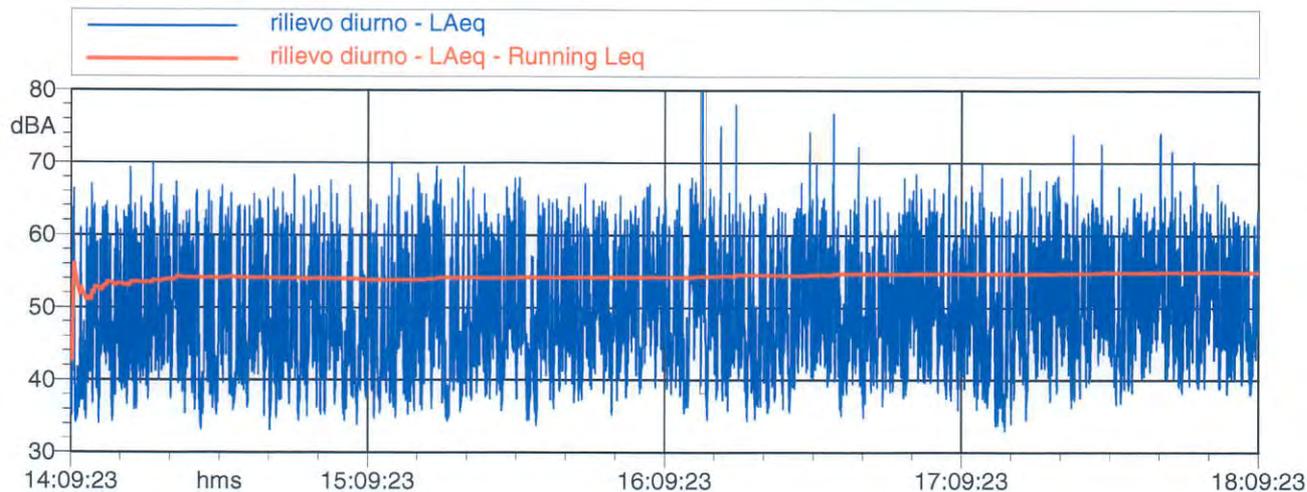
rilievo diurno Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	42.9 dB	100 Hz	50.6 dB	1600 Hz	44.8 dB
8 Hz	44.5 dB	125 Hz	54.3 dB	2000 Hz	42.2 dB
10 Hz	47.0 dB	160 Hz	57.1 dB	2500 Hz	39.3 dB
12.5 Hz	48.1 dB	200 Hz	47.7 dB	3150 Hz	37.6 dB
16 Hz	52.1 dB	250 Hz	44.5 dB	4000 Hz	34.9 dB
20 Hz	53.6 dB	315 Hz	43.5 dB	5000 Hz	30.8 dB
25 Hz	57.6 dB	400 Hz	43.2 dB	6300 Hz	29.5 dB
31.5 Hz	57.4 dB	500 Hz	44.6 dB	8000 Hz	26.4 dB
40 Hz	58.6 dB	630 Hz	45.5 dB	10000 Hz	20.8 dB
50 Hz	60.4 dB	800 Hz	46.7 dB	12500 Hz	17.0 dB
63 Hz	58.7 dB	1000 Hz	47.9 dB	16000 Hz	11.8 dB
80 Hz	53.2 dB	1250 Hz	46.7 dB	20000 Hz	10.1 dB

L1: 64.9 dBA	L5: 61.3 dBA
L10: 59.1 dBA	L50: 47.7 dBA
L90: 39.2 dBA	L95: 37.7 dBA

**$L_{Aeq} = 54.9$  dB**



Annotazioni:



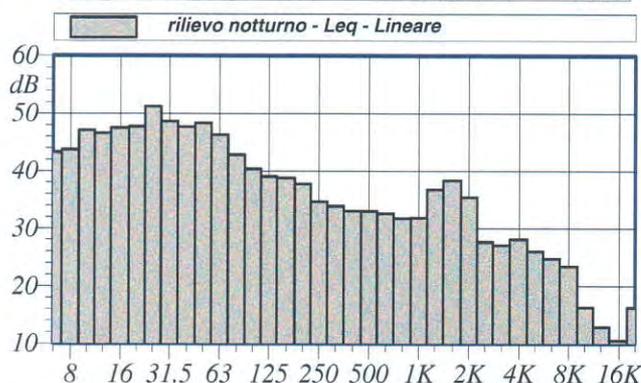
rilievo diurno LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
<i>Totale</i>	14:09:23	03:59:58	55.1 dBA
<i>Non Mascherato</i>	14:09:23	03:58:46.800	54.9 dBA
<i>Mascherato</i>	16:16:30	00:01:11.200	66.0 dBA
<i>Nuova Maschera 1</i>	16:16:30	00:01:11.200	66.0 dBA

**Nome misura:** rilievo notturno  
**Località:** via dei Mille- GARBAGNATE MILANESE  
**Strumentazione:** 831 0001867  
**Durata misura [s]:** 14940.2  
**Nome operatore:** dott. ing. Davide Parolo  
**Data, ora misura:** 28/10/2016 22:31:31  
**Over SLM:** N/A **Over OBA:** N/A

rilievo notturno Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	43.3 dB	100 Hz	40.4 dB	1600 Hz	38.3 dB
8 Hz	43.7 dB	125 Hz	39.0 dB	2000 Hz	35.4 dB
10 Hz	47.1 dB	160 Hz	38.7 dB	2500 Hz	27.6 dB
12.5 Hz	46.5 dB	200 Hz	37.8 dB	3150 Hz	27.1 dB
16 Hz	47.5 dB	250 Hz	34.7 dB	4000 Hz	28.1 dB
20 Hz	47.7 dB	315 Hz	33.9 dB	5000 Hz	26.0 dB
25 Hz	51.3 dB	400 Hz	33.1 dB	6300 Hz	24.8 dB
31.5 Hz	48.7 dB	500 Hz	33.0 dB	8000 Hz	23.4 dB
40 Hz	47.7 dB	630 Hz	32.6 dB	10000 Hz	16.3 dB
50 Hz	48.3 dB	800 Hz	31.8 dB	12500 Hz	12.8 dB
63 Hz	46.3 dB	1000 Hz	31.8 dB	16000 Hz	10.6 dB
80 Hz	42.8 dB	1250 Hz	36.7 dB	20000 Hz	16.2 dB

L1: 52.2 dBA	L5: 47.5 dBA
L10: 44.2 dBA	L50: 35.7 dBA
L90: 31.1 dBA	L95: 30.2 dBA

**$L_{Aeq} = 44.7 \text{ dB}$**



Annotazioni:



rilievo notturno LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	22:31:31	04:09:00.200	44.7 dBA
Non Mascherato	22:31:31	04:09:00.200	44.7 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Foto 1: foto dei confini con edifici residenziali lato Est



Foto 2: foto dell'ingresso all'area della lottizzazione da via dei Mille



Foto 3: foto dell'affaccio su via dei Mille direzione Est



Foto 4: foto dei confini con edifici residenziali lato Nord oltre via dei Mille con al piano terra attività commerciali



Foto 5: foto dei confini con edifici residenziali lato Nord oltre via dei Mille con al piano terra attività commerciali



Foto 6: foto di via dei Mille direzione Ovest



Foto 7: foto del posizionamento del fonometro all'interno dell'area in oggetto



Foto 8: foto dell'attuale edificio che verrà demolito visto da via Toti



Foto 9: foto dei confini con edifici residenziali lato Est da via Toti



Foto 10: foto dei confini con edifici residenziali lato Ovest da via Toti



Foto 11: foto dei confini con edifici residenziali lato Sud dall'accesso da via Toti

**ATTESTATO DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE**



Regione Lombardia

SI RILASCIÒ SENZA DOLO PER  
GLI USI CONSENTITI DALLA LEGGE

DECRETO N° 558

Del 20/01/2006

Identificativo Atto n. 73

DIREZIONE GENERALE QUALITA' DELL'AMBIENTE

Oggetto LEGGE 447/95, ART. 2, COMMI 6 E 7. RICONOSCIMENTO, NEI CONFRONTI DEL SIG. PAROLO DAVIDE, DELLA FIGURA PROFESSIONALE DI "TECNICO COMPETENTE" NEL CAMPO DELL'ACUSTICA AMBIENTALE.

L'atto si compone di 3 pagine  
di cui 1 pagine di allegati.

Regione Lombardia  
La presente copia, composta di n. 3  
è stata depositata in originale depositata

**CERTIFICATO DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE**

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13314-A  
Certificate of Calibration LAT 163 13314-A

- data di emissione  
date of issue 2015-12-17  
- cliente  
customer SPECTRA S.R.L.  
20862 - ARCORE (MB)  
- destinatario  
receiver DOTT. ING. DAVIDE PAROLO  
21013 - GALLARATE (VA)  
- richiesta  
application ddt 02 del 14/12/15  
- in data  
date 2015-12-14

Si riferisce a

Referring to

- oggetto  
item Calibratore  
- costruttore  
manufacturer Larson & Davis  
- modello  
model CAL200  
- matricola  
serial number 6944  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2015-12-17  
- data delle misure  
date of measurements 2015-12-17  
- registro di laboratorio  
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13315-A  
Certificate of Calibration LAT 163 13315-A

- data di emissione  
date of issue 2015-12-17

- cliente  
customer SPECTRA S.R.L.  
20862 - ARCORE (MB)

- destinatario  
receiver DOTT. ING. DAVIDE PAROLO  
21013 - GALLARATE (VA)

- richiesta  
application ddt 02 del 14/12/15

- in data  
date 2015-12-14

Si riferisce a

## Referring to

- oggetto  
item Fonometro

- costruttore  
manufacturer Larson & Davis

- modello  
model 831

- matricola  
serial number 1867

- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2015-12-17

- data delle misure  
date of measurements 2015-12-17

- registro di laboratorio  
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13316-A  
Certificate of Calibration LAT 163 13316-A

- data di emissione  
date of issue 2015-12-17  
- cliente  
customer SPECTRA S.R.L.  
20862 - ARCORE (MB)  
- destinatario  
receiver DOTT. ING. DAVIDE PAROLO  
21013 - GALLARATE (VA)  
- richiesta  
application ddt 02 del 14/12/15  
- in data  
date 2015-12-14

Si riferisce a

Referring to

- oggetto  
item Filtri 1/3  
- costruttore  
manufacturer Larson & Davis  
- modello  
model 831  
- matricola  
serial number 1867  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2015-12-17  
- data delle misure  
date of measurements 2015-12-17  
- registro di laboratorio  
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).*

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

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

