

COMUNE DI LURAGO MARINONE

PROVINCIA DI COMO

RILIEVI FONOMETRICI

ALLEGATI ALLA

ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO COMUNALE

AI SENSI DELLA LEGGE 447/95

Ing. Oliviero Guffanti

Tecnico competente in acustica ambientale

Decreto del Presidente della Regione Lombardia n°4642 del 27.10.1997

Ing. Fabio Cortelezzi

Tecnico competente in acustica ambientale

Decreto del Presidente della Regione Lombardia n°41 del 08.01.2003

DEFINIZIONI

Come da Allegato A al DM 16.03.1998.

Tempo di riferimento (TR): rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.

Tempo di osservazione (TO): è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

Tempo di misura (TM): all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno

Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata "A": LAS, LAF, LAI. Esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata "A" LPA secondo le costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".

Livelli dei valori massimi di pressione sonora LASmax, LAFmax, LAI max: esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e le costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A": valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:

$$LA_{eq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_a^2(t)}{p_0^2} dt \right] dB(A)$$

dove LAeq è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t1 e termina all'istante t2; pa(t) è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa); p0 = 20 microPa è la pressione sonora di riferimento.

Livello di rumore ambientale (LA): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- 1) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM
- 2) nel caso di limiti assoluti è riferito a TR

NORME TECNICHE PER L'ESECUZIONE DELLE MISURE

Come da Allegato B al DM 16.03.1998.

Prima dell'inizio delle misure è indispensabile acquisire tutte le informazioni che possono condizionare la scelta del metodo, dei tempi e delle posizioni di misura.

I rilievi di rumorosità devono pertanto tenere conto delle variazioni sia dell'emissione sonora delle sorgenti che della loro propagazione. Devono essere rilevati tutti i dati che conducono ad una descrizione delle sorgenti che influiscono sul rumore ambientale nelle zone interessate dall'indagine. Se individuabili, occorre indicare le maggiori sorgenti, la variabilità della loro emissione sonora, la presenza di componenti tonali e/o impulsive e/o di bassa frequenza.

Misura dei livelli continui equivalenti

La misura dei livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata "A" nel periodo di riferimento ($L_{Aeq,TR}$) può essere eseguita:

a) per integrazione continua

Il valore di $L_{Aeq,TR}$ viene ottenuto misurando il rumore ambientale durante l'intero periodo di riferimento, con l'esclusione eventuale degli intervalli in cui si verificano condizioni anomale non rappresentative dell'area in esame;

b) con tecnica di campionamento

Il valore $L_{Aeq,TR}$ viene calcolato come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo agli interventi del tempo di osservazione (T_0)_i. Il valore di $L_{Aeq,TR}$ è dato dalla relazione:

$$L_{Aeq,Tr} = 10 \log \left[\frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_0)_i 10^{0,1L_{Aeq,(T_0)_i}} \right] dB(A)$$

La metodologia di misura rileva valori di ($L_{Aeq,TR}$) rappresentativi del rumore ambientale nel periodo di riferimento, della zona in esame, della tipologia della sorgente e della propagazione dell'emissione sonora. La misura deve essere arrotondata a 0,5 dB.

Riconoscimento di componenti tonali di rumore

Al fine di individuare la presenza di Componenti Tonalì (CT) nel rumore, si effettua un'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava. Si considerano esclusivamente le CT aventi carattere stazionario nel tempo ed in frequenza. Se si utilizzano filtri sequenziali si determina il minimo di ciascuna banda con costante di tempo Fast. Se si utilizzano filtri paralleli, il livello dello spettro stazionario è evidenziato dal livello minimo in ciascuna banda. Per evidenziare CT che si trovano alla frequenza di incrocio di due filtri ad 1/3 di ottava, possono essere usati filtri con maggiore potere selettivo o frequenze di incrocio alternative.

L'analisi deve essere svolta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 kHz. Si è in presenza di una CT se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5 dB. Si applica il fattore di correzione KT come definito al punto 15 dell'allegato A, soltanto se la CT tocca una isofonica eguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro. La normativa tecnica di riferimento è la ISO 266:1987.

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Per l'esecuzione delle misure si sono utilizzati i seguenti fonometri integratori:

- fonometro Svantek mod. 949 n° matricola 8577 conforme alla classe 1 delle norme EN 60651/94 ed EN 60804/94, dotato di microfono Svantek mod. SV22 N° matricola 4011696 conforme alle norme EN 61094-1/94, EN 61094-2/93, EN 61094-3/ 95, EN 61094-4/95.
- analizzatore Real Time Larson & Davis mod. 824 matricola 1489 conforma alla classe 1 delle norme EN 60651/94 ed EN 60804/94, dotato di microfono Larson & Davis mod. 4155 N° matricola 4011696 conforme alle norme EN 61094-1/94, EN 61094-2/93, EN 61094-3/ 95, EN 61094-4/95.

I fonometri sono stati calibrati all'inizio ed alla fine di ogni campagna di misure con calibratore acustico Bruel & Kjaer mod. 4230 n° matricola 1594819, conforme alle norme CEI 29-4.

Le calibrazioni effettuate prima e dopo ogni ciclo di misura, hanno differito per quantità minori di 0,5 dB.

Per le misure in frequenza sono stati utilizzati filtri d'ottava e 1/3 d'ottava Bruel & Kjaer mod. 1625 conformi, alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260).

La catena di misura utilizzata è stata sottoposta a taratura annuale presso un centro SIT.

PROTOCOLLI DI MISURA

L'indagine fonometrica effettuata è stata concepita come verifica dei livelli sonori in quei punti individuati come critici nell'analisi preliminare.

Il D.M. 16.03.1998 prescrive che le misure fonometriche per essere rappresentative del rumore ambientale della zona devono essere eseguite sull'intero periodo di riferimento con il metodo dell'integrazione continua o del campionamento.

Pertanto per adeguare la campagna dei rilievi al sopra citato Decreto sono stati individuati i punti meritevoli di un approfondimento strumentale per eseguire misure su intervalli di tempo confrontabili con il periodo di riferimento. Le misure sono state effettuate utilizzando la tecnica del campionamento, in una postazione per la durata di 24 ore mentre su altri punti per durate inferiori ad 1 ora in entrambi i periodi di riferimento (misure spot).

Sulla scorta di quanto evidenziato sono stati individuati in prima ipotesi, come meritevoli di verifica strumentale le seguenti situazioni:

- il clima acustico presso il centro di vita civile rappresentato dall'insediamento pubblico che ospita il municipio ed altri servizi di interesse pubblico;
- la zona residenziale della parte centrale del nucleo abitato in direzione della Strada Provinciale Mozzate Appiano Gentile S.P. 24;
- la fine della zona residenziale in direzione Nord all'incrocio fra la S.P. n° 24 e la Via Risorgimento per verificare eventuali influssi dalla vicina zona industriale (sul lato opposto della Provinciale);
- la scuola materna a per verificare il rumore indotto dalla strada di collegamento intercomunale Via Amuzio da Lurago ;
- la zona mista a Sud del territorio in margine alla Strada Provinciale n°32 per verificare la compatibilità delle attività industriali con il tessuto residenziale circostante.

Postazione di misura A- Municipio verso Via Risorgimento



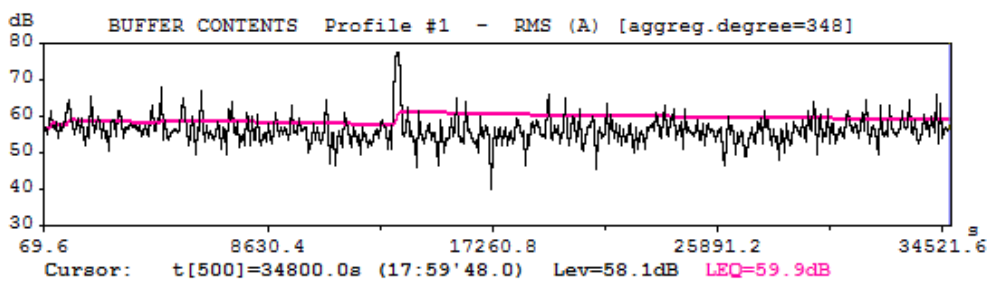
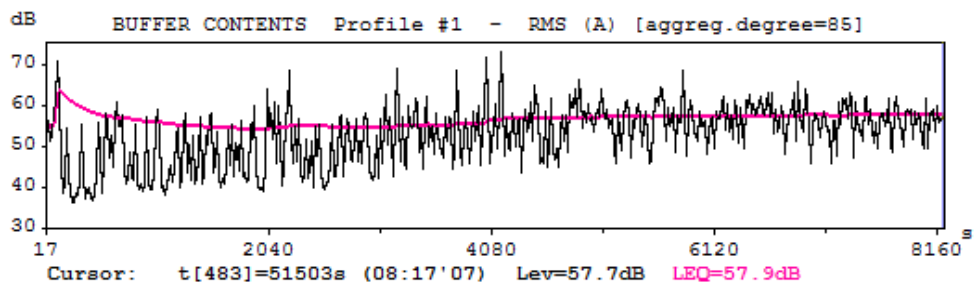
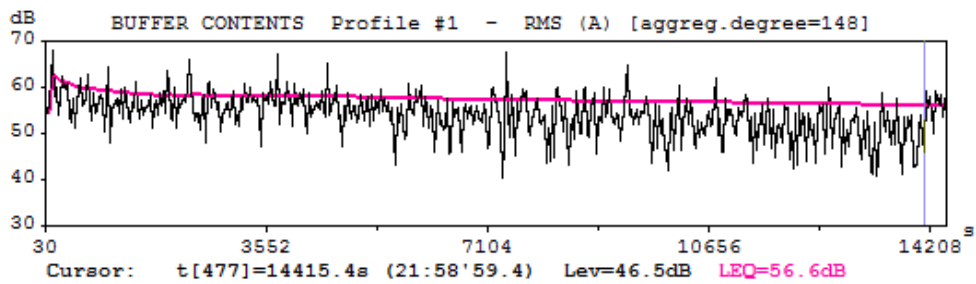
La postazione di misura è stata individuata per caratterizzare il clima acustico, oltre che dell'edificio pubblico, anche di questa zona centrale del paese interessata da Via Risorgimento che con la prosecuzione formata dalle vie Litta Rusca e Vittorio Veneto costituisce il principale asse viario di attraversamento del territorio comunale. La fonte principale di rumorosità deriva dal traffico veicolare lungo la suddetta via ed in misura variabile anche dalle persone che usufruiscono del parcheggio pubblico sul lato opposto della Via.

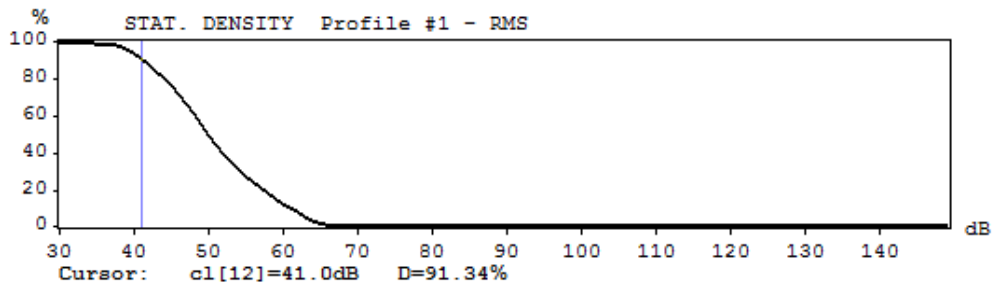
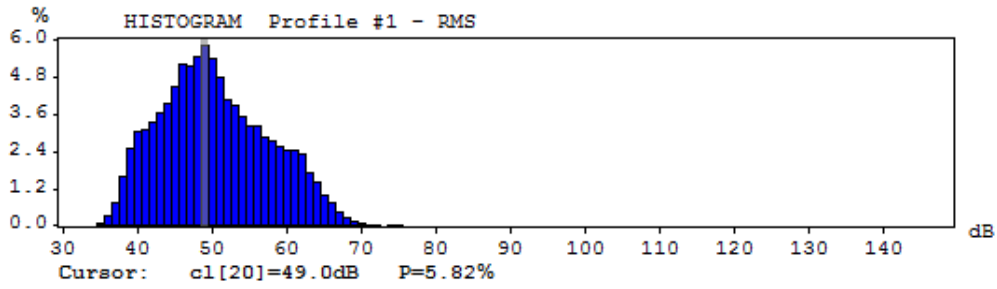
Il fonometro posto nelle pertinenze esterne dell'edificio alla quota di m. 4 dal terreno è stato posizionato ad circa 10 metri dall'asse di Via Risorgimento e ad una quota di circa 6 metri dal piano stradale.

Periodo diurno

Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
20/10/2010 18.00 – 22.00 Sereno, assenza di vento	56,6	240	L90:44,3 L50:50,8 L10:60,4
21/10/2010 06.00 – 18.00 Sereno, assenza di vento	57,9	137	L90:41,4 L50:50,1 L10:61,6
	59,9	573	L90:44,5 L50:52,0 L10:61,5

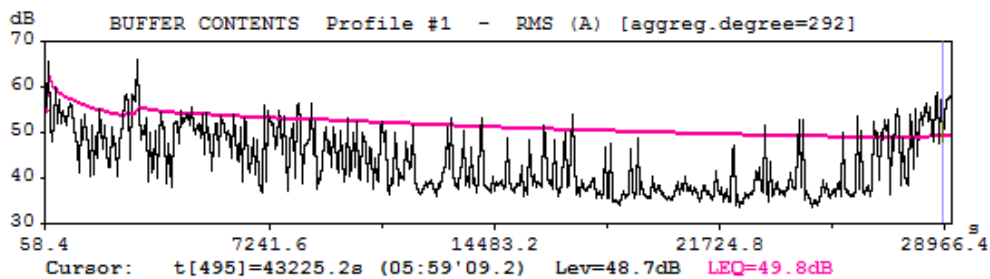
Il Leq riferito all'intero periodo di misura è pari a 59,0 dB(A)

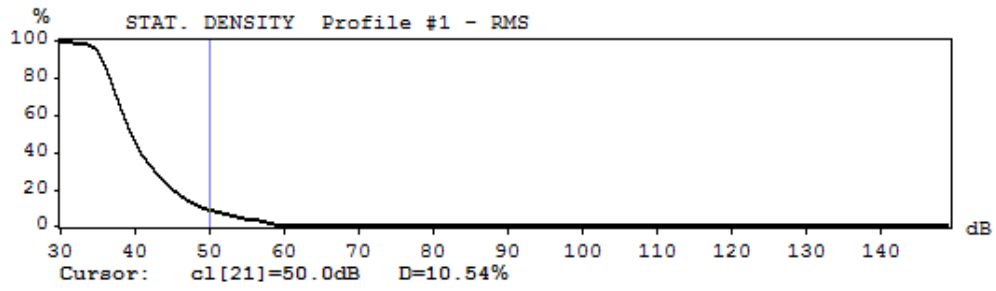
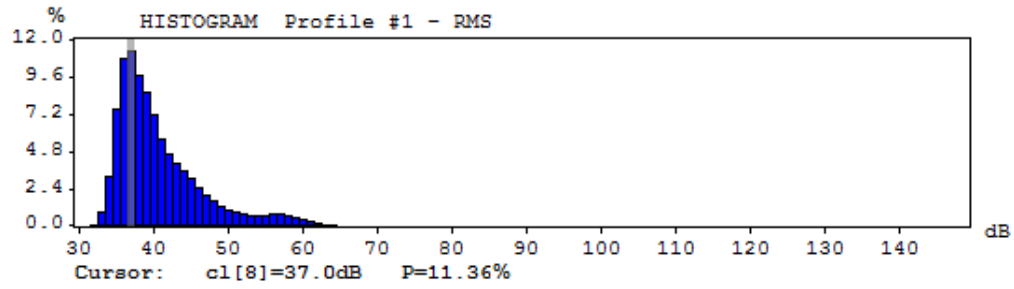




Periodo notturno

Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
20-21/10/2010 22.00 – 06.00 Sereni, assenza di vento	49,8	480	L90:35,7 L50:39,6 L10:50,4





Postazione di misura B- Via Leonardo da Vinci

La postazione di misura è stata individuata per caratterizzare il clima acustico, della parte centrale del nucleo abitato ad Ovest di Via Risorgimento in direzione della Strada Provinciale n°24. La fonte principale di rumorosità deriva dal traffico veicolare lungo la suddetta strada provinciale ed in misura variabile anche dal traffico sulla viabilità minore.

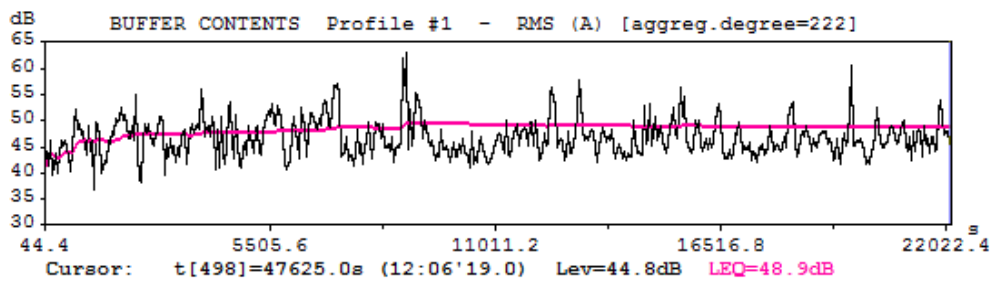
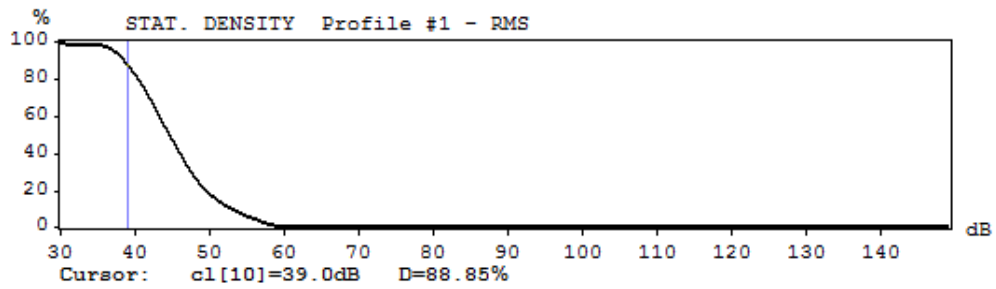
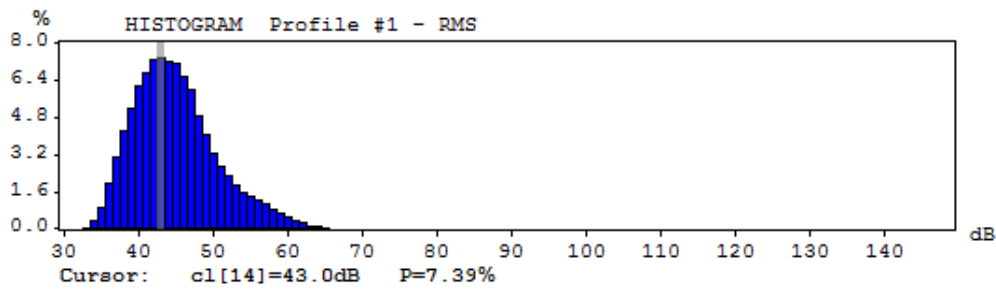
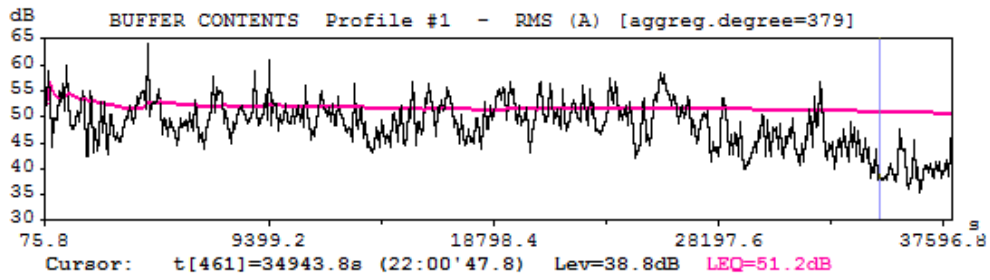
Il fonometro posto alla quota di m. 4,0 rispetto al terreno dista circa 200 metri dalla S.P. 24.



Periodo diurno

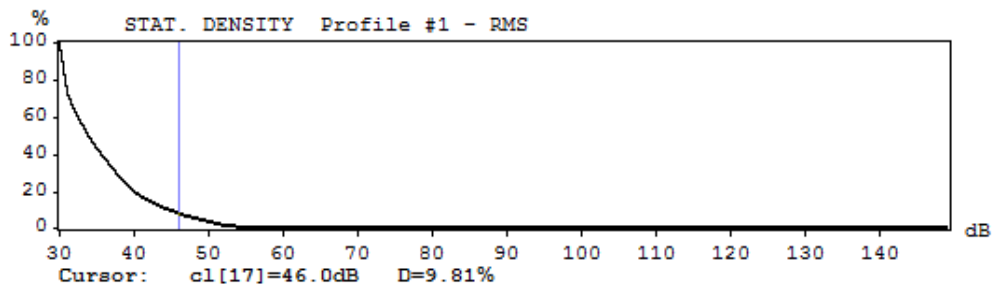
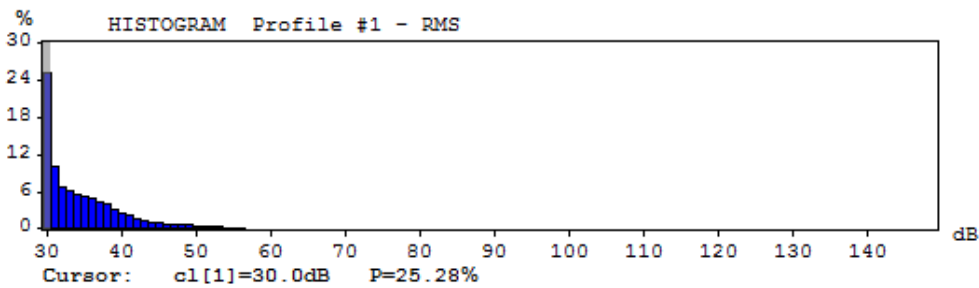
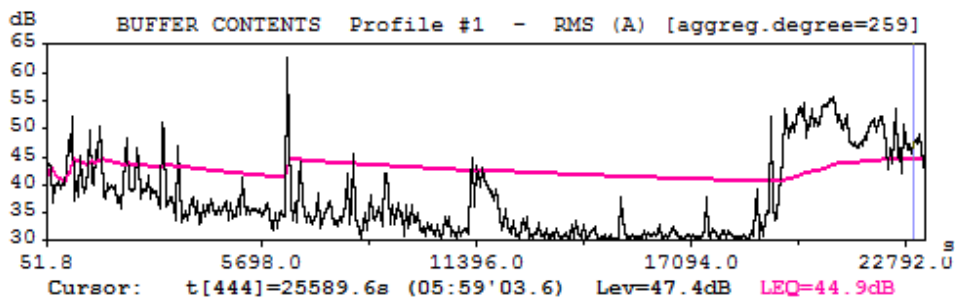
Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
07/06/2010 12.20-22.00 Variabile, vento trascurabile	51,2	580	L ₉₀ :38,7 L ₅₀ :44,8 L ₁₀ :53,6
08/06/2010 06-12.10 Sereno, assenza di vento	48,9	366	L ₉₀ :39,1 L ₅₀ :43,7 L ₁₀ :51,0

Il Leq riferito all'intero periodo di misura è pari a 50,5 dB(A)



Periodo notturno

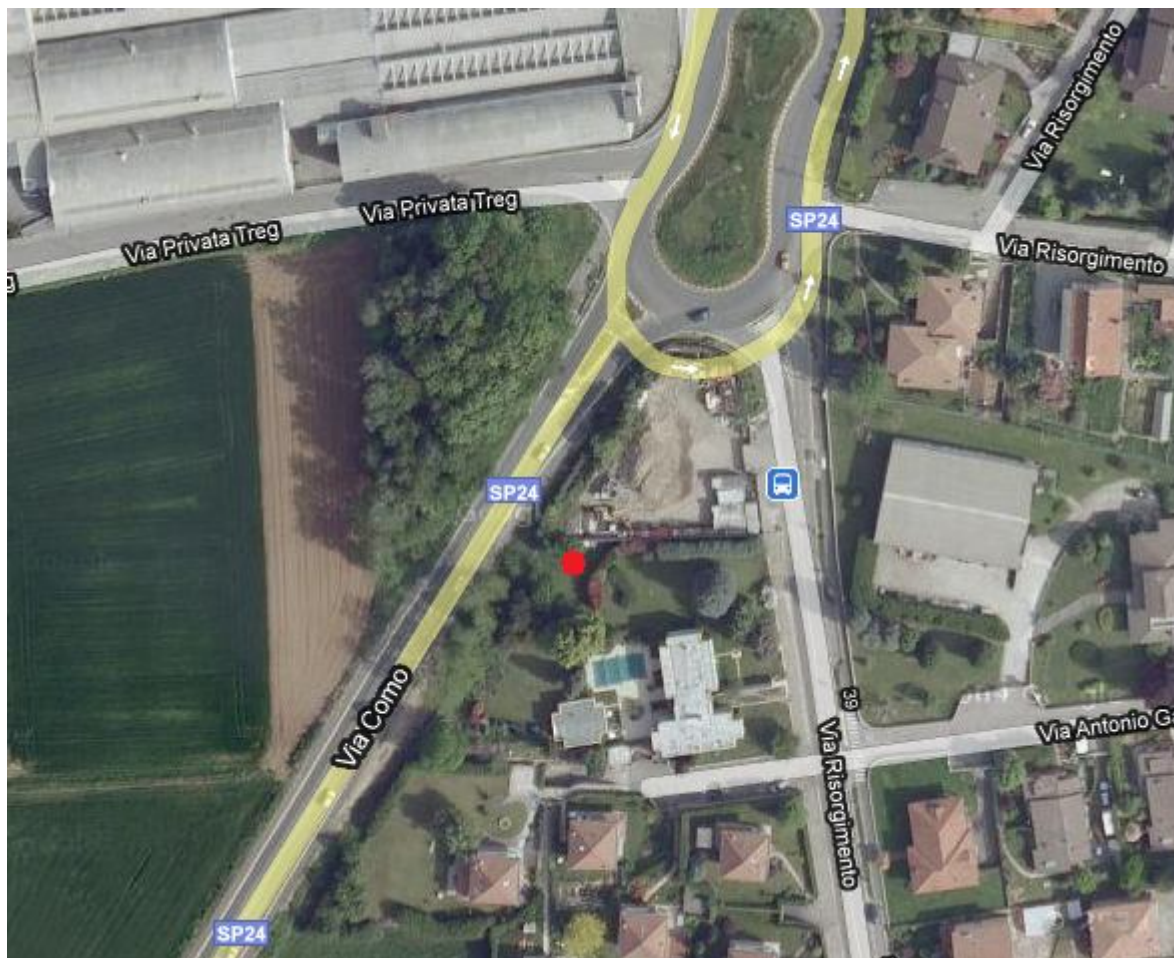
Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
07-08/06/2010 22.00 – 06.00	44,9	480	L90:30,3 L50:34,1 L10:45,8



Postazione di misura C- Via Como (S.P. 24) incrocio con Via Risorgimento

La postazione di misura è stata individuata per caratterizzare l'influenza acustica, oltre che degli assi viari, anche della vicina zona industriale di Via della Cerca. In particolare si è individuata la postazione di misura presso i recettori sensibili presenti sul lato opposto di Via Como rispetto agli insediamenti produttivi esistenti. La fonte principale di rumorosità deriva dal traffico veicolare lungo le suddetta via ma il rumore di fondo (continuo) è quello generato dalle attività produttive.

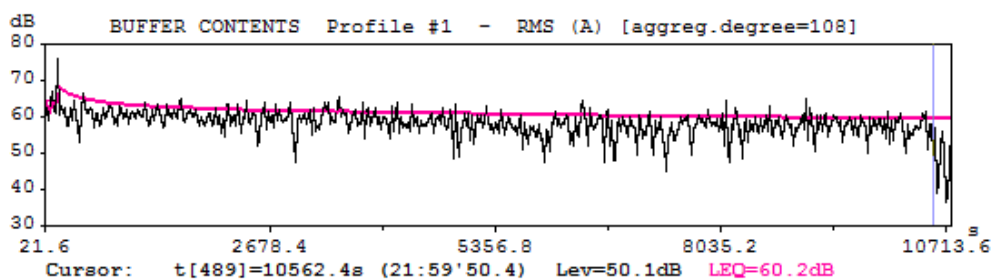
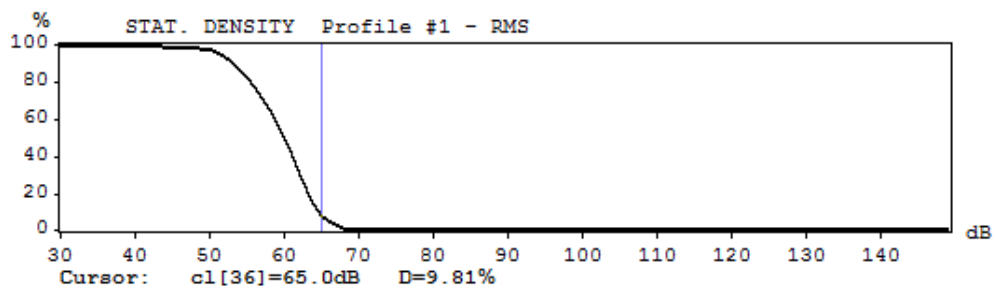
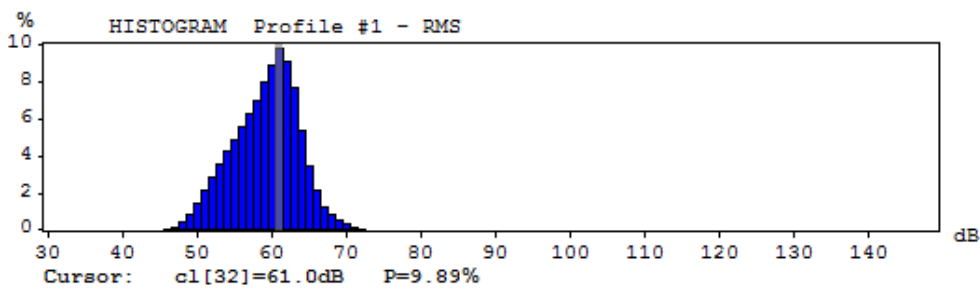
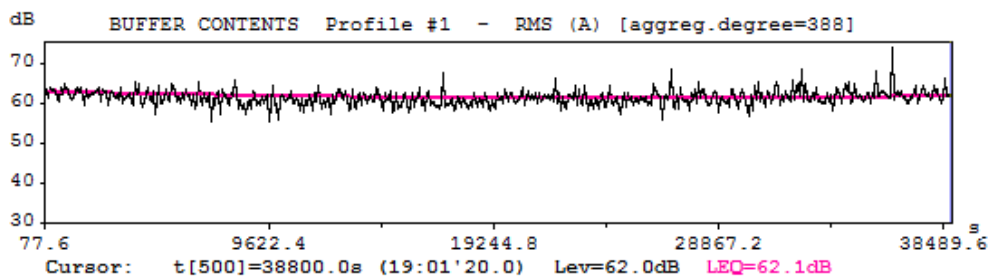
Il fonometro posto sulla massicciata presente in margine a via Varese alla quota di m. 4,5 dal piano strada dista circa 30 metri in linea d'aria dagli insediamenti produttivi sul lato opposto della via.



Periodo diurno

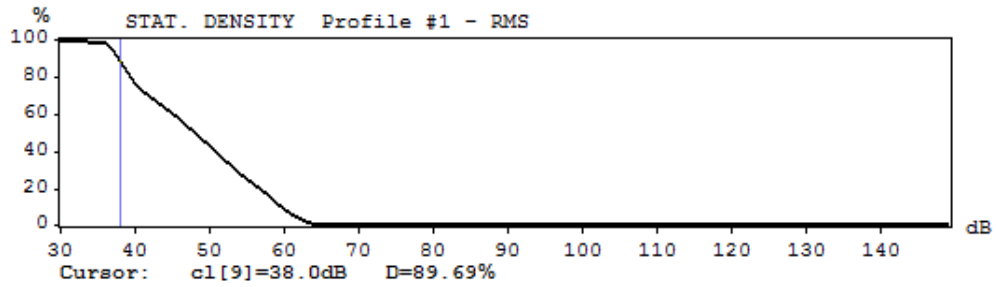
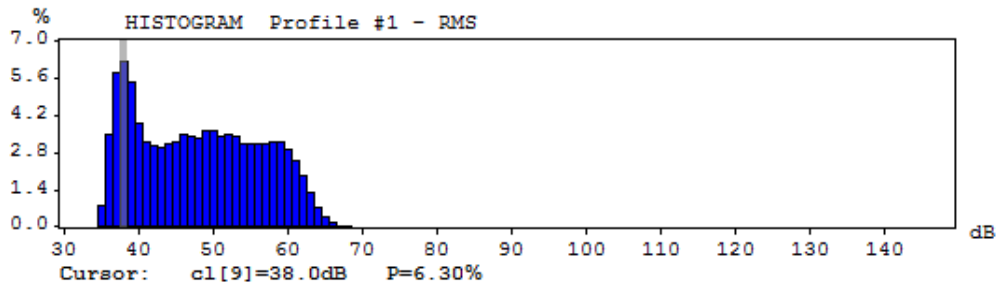
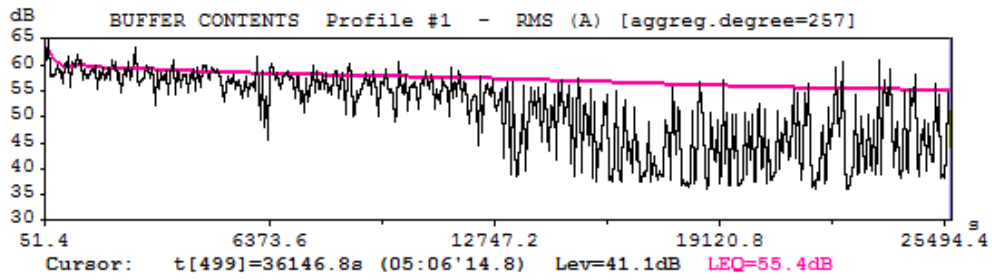
Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
13/09/2010 8.10 – 22.00 Variabile, assenza di vento	62,1	647	L90:53,3 L50:61,2 L10:64,9
	60,2	176	L90:50,5 L50:57,7 L10:63,5

Il Leq riferito all'intero periodo di misura è pari a 61,8 dB(A)



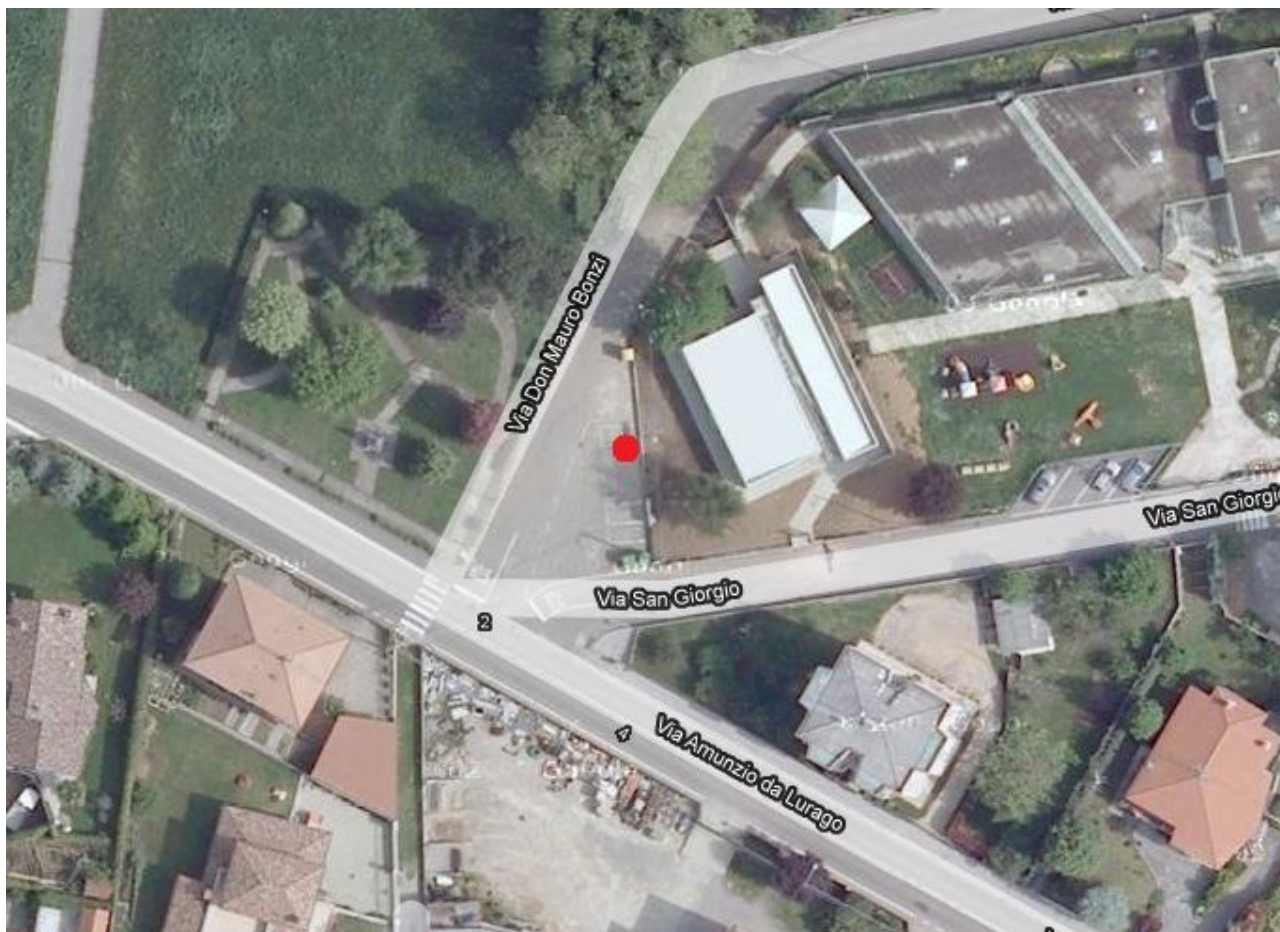
Periodo notturno

Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
13-14/09/2010 22.00 – 05.05 Sereni, assenza di vento	55,4	425	L90:37,9 L50:48,3 L10:60,2



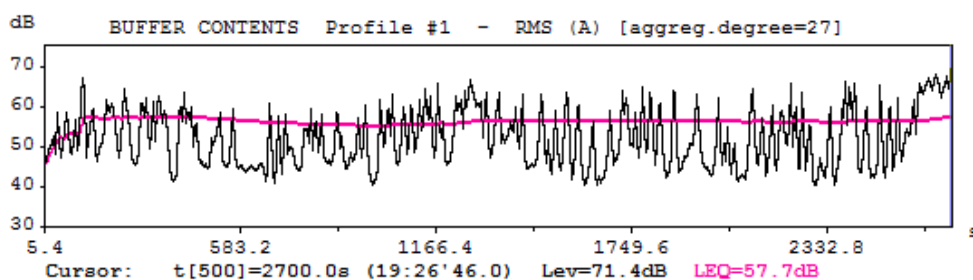
Postazione di misura D – Via Amuzio da Lurago (Scuola materna)

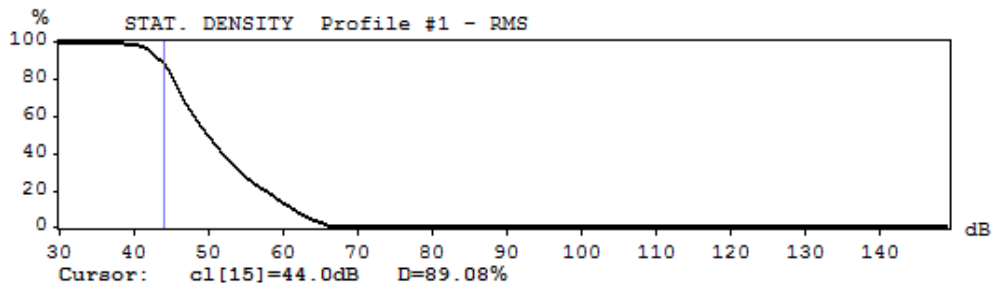
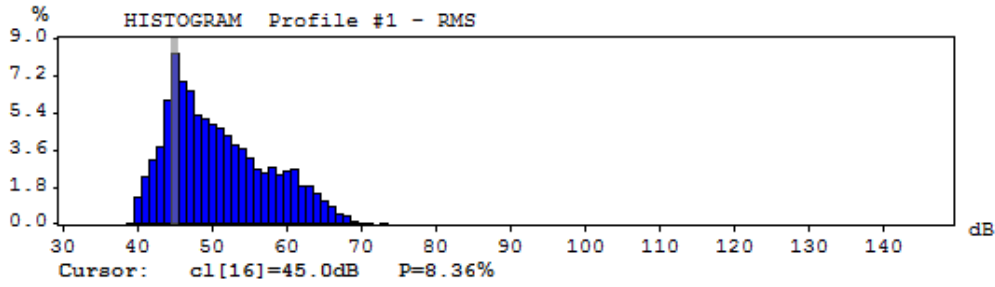
La postazione di misura è stata individuata per caratterizzare il clima acustico di un recettore sensibile di importanza pubblica a distanza non elevata da uno degli assi viari di collegamento intercomunale. Il fonometro posto sul piazzale adibito a parcheggio ubicato fra le vie San Giorgio e Don Mauro Bonzi alla quota di m. 4,0 dal piano strada dista circa 20 metri dall'asse della carreggiata.



Periodo diurno

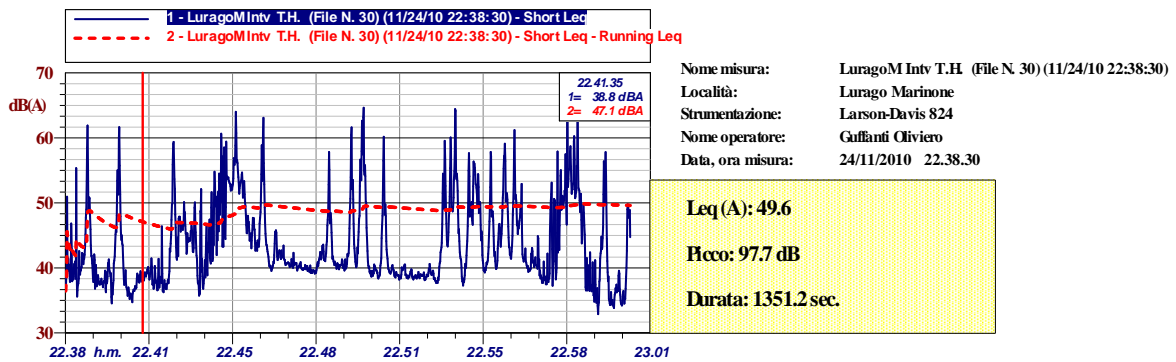
Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
24/11/2010 22.30 – 23.00 Sereno, assenza di vento	57,7	45	L90:43,7 L50:50,1 L10:61,8

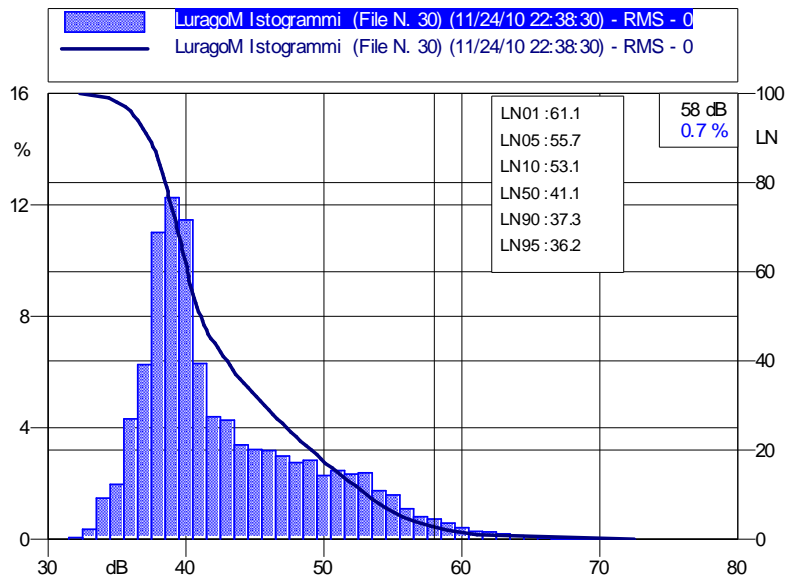




Periodo notturno

Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
24/11/2010 22.30 – 23.00 Sereno, assenza di vento	49,6	23	L90:37,3 L50:41,1 L10:53,1





Postazione di misura E – S.P. 32 (via Venezia)

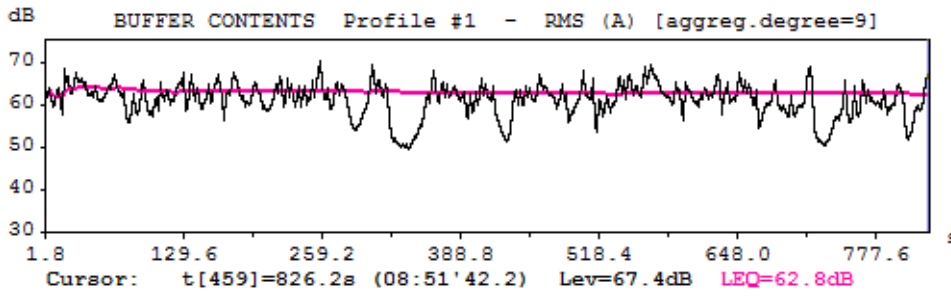
La postazione di misura è stata individuata per caratterizzare il clima acustico indotto dalla strada provinciale e da uno dei pochi insediamenti industriali inseriti in zona non esclusivamente industriale. Il fonometro posto lungo una diramazione di Via Venezia a 20 metri di distanza dalla Strada Provinciale con microfono alla quota di circa 2,0 metri dal piano della provinciale.



Periodo diurno

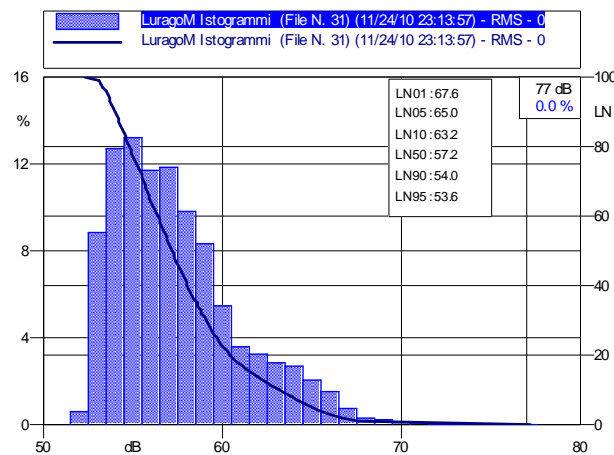
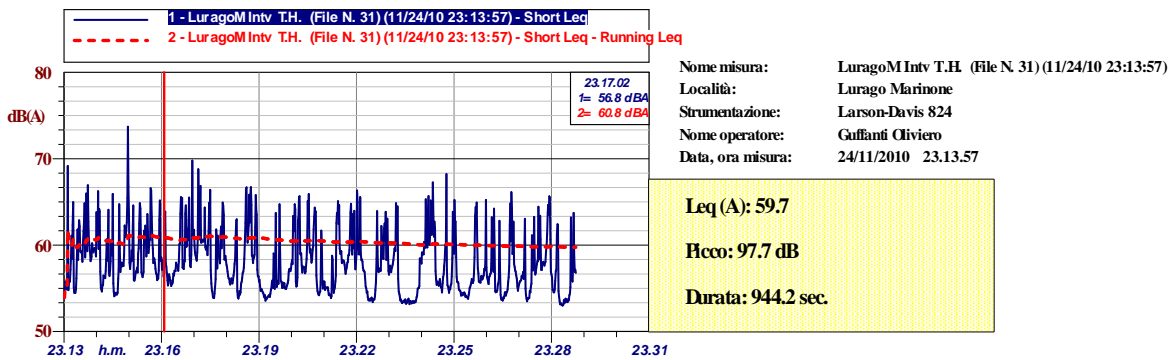
Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
28/11/2010 8.30 – 9.30 Sereno, assenza di vento	62,8	15	L ₉₀ :55,5 L ₅₀ :61,4 L ₁₀ :66,2
	63,0	35	L ₉₀ :55,2 L ₅₀ :61,5 L ₁₀ :67,0

Il Leq riferito all'intero periodo di misura è pari a 62,9 dB(A)

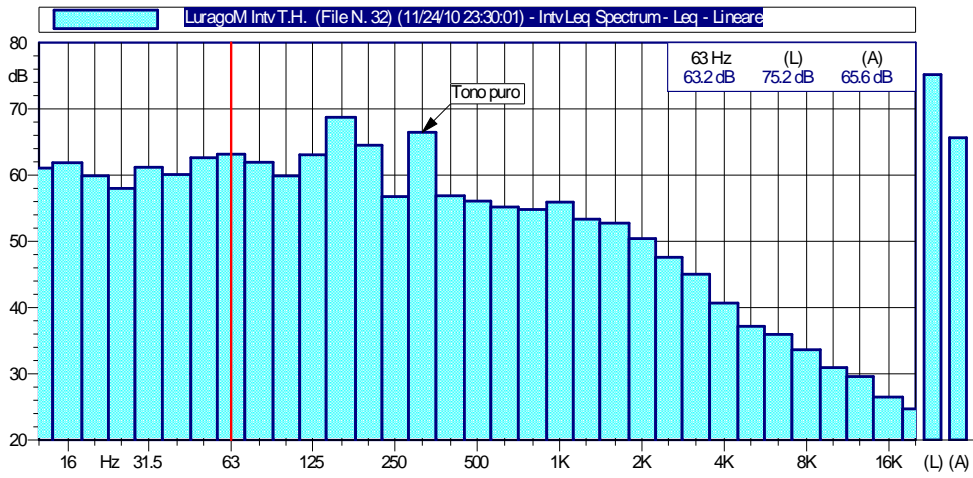


Periodo notturno

Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
24/11/2010 22.30 – 23.00 Sereno, assenza di vento	59,7	23	L90:54,0 L50:57,2 L10:63,2



In periodo notturno sono meglio rilevabili le sorgenti sonore fisse connesse agli impianti della attività produttiva presente in zona; il grafico seguente presenta una parziale caratterizzazione di dette sorgenti sonore.



Postazione di misura	Valori rilevati		Classificazione	Note
	Giorno	Notte		
A - Municipio Via Risorgimento	59,0 dB(A)	49,8 dB(A)	Classe III	Possibile superamento dei limiti in periodo notturno; i valori dei livelli percentili mostrano una compatibilità con la classificazione assegnata
B – Via Leonardo da Vinci	50,5 dB(A)	44,9 dB(A)	Classe II	
C – Via Como (S.P. 24) Roratoria (zona ind.)	61,8 dB(A)	55,4 dB(A)	Classe IV	Superamento dei limiti in periodo notturno; i valori dei livelli percentili mostrano una compatibilità con la classificazione assegnata
D – Scuola Materna Via Amuzio da Lurago	57,7 dB(A)	49,6 dB(A)	Classe III	
E – Via Venezia	62,9 dB(A)	59,7 dB(A)	Classe IV	Superamento dei limiti in periodo notturno; i rilievi non sono estesi all'intero periodo di riferimento.