

Comune di Morbegno

Provincia di Sondrio



Piano di zonizzazione acustica

Risultati dei rilevamenti fonometrici

Il presente documento è stato elaborato dalla società EOS s.r.l. - progettazione civile, ambiente e sicurezza, via N. A. Porpora n. 98, 20131 Milano, tel. 02 2666092, fax 02 2362261, sito internet www.eosweb.it, e-mail eos@eosweb.it.

Responsabile di progetto

Ing. Corinne Bonnaure, iscritta all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano al n. 18084, Tecnico competente in acustica riconosciuto dalla Regione Lombardia con D.P.G.R. n. 85/1999

Gruppo di lavoro

Ing. Chiara Maria Invernizzi, iscritta all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano al n. A24114

Arch. Fermo Antonio Mombrini, iscritto all'Ordine degli Architetti della Provincia di Bergamo al n. 1973

Ing. Vincenza Barbaro, iscritta all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bari al n. 8288

Data relazione

Rev. 00 del 16 aprile 2004

Rev. 01 del 31 maggio 2004

Rev. 02 del 26 novembre 2008

Sommario

1. Premessa	6
2. Definizioni	7
3. Scelta dei punti di misura	10
3.1. Punti di misura di lunga durata	10
3.2. Punti di misura di breve durata	10
4. Strumentazione di misura utilizzata	12
4.1. Catene di misura.....	12
4.1.1. Misure acustiche del 2004	12
4.1.2. Misura acustica del 2008	14
4.2. Incertezze strumentali.....	15
5. Descrizione delle misure effettuate	16
5.1. Punto A - Strada Statale n. 38.....	16
5.2. Punto B - Ex Molino (ferrovia)	17
5.3. Punto C - Via Vanoni	18
5.4. Punto a - Via Fumagalli	19
5.5. Punto b - Viale della Forestale	20
5.6. Punto c - Via Prati Grassi	21
5.7. Punto d - Via V° Alpini	22
5.8. Punto e - Via Bona Lombarda	23
5.9. Punto f - Via Merizzi.....	24
5.10. Punto g - Piazza Aldo Moro	25
5.11. Punto h - Giardini pubblici Palasport	26
5.12. Punto i - Piazza Matteotti.....	27
5.13. Punto l - Via Garibaldi.....	28
5.14. Punto m - Angolo tra via G.B. Romegialli e vicolo Colombo	29

5.15. Punto n - Via Erbosta.....	30
5.16. Punto o - Strada Statale n. 38	31
5.17. Punto p - Via Lombardia	32
5.18. Punto q - Piazza Vittoria (Campovico).....	33
5.19. Punto r - Via Colmen (Paniga).....	34
5.20. Punto 1 - Viabilità di collegamento per Talamona.....	35
6. Risultati delle misure acustiche.....	36
6.1. Quadro riassuntivo dei risultati delle misure di lunga durata.....	36
6.1.1. Punto A - Strada Statale n. 38 dello Stelvio.....	36
6.1.2. Punto B - Ex Molino (ferrovia).....	37
6.1.3. Punto C - Via Vanoni.....	37
6.1.4. Punti A, B e C.....	38
6.2. Quadro riassuntivo dei risultati delle misure di breve durata.....	38
6.3. Osservazione.....	39
7. Valutazione dei risultati delle misure acustiche	40
7.1. Limiti acustici di legge.....	40
7.1.1. Valori limite assoluti di immissione sonora	40
7.1.2. Fasce territoriali di pertinenza acustica delle strade.....	41
7.1.3. Fasce territoriali di pertinenza acustica della ferrovia.....	43
7.2. Valutazione dei risultati delle misure effettuate in punti interni alle fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture.....	44
7.3. Valutazione dei risultati delle misure effettuate in punti esterni alle fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture.....	45
7.3.1. Misura di lunga durata.....	45
7.3.2. Misure di breve durata	46
8. Conclusioni.....	49
9. Allegato 1: risultati delle misure acustiche di lunga durata	50

9.1. Presentazione dei risultati.....	50
9.1.1. Prima pagina	50
9.1.2. Pagine successive	50
9.2. Osservazioni.....	51
9.2.1. Punto A - Strada Statale n. 38 dello Stelvio.....	51
9.2.2. Punto B - Ex Molino (ferrovia).....	51
9.2.3. Punto C - Via Vanoni.....	51
10. Allegato 2: risultati delle misure acustiche di breve durata	52
10.1. Presentazione dei risultati.....	52
10.2. Osservazioni	52
10.2.1. Punto a - Via Fumagalli.....	52
10.2.2. Punto b - Viale della Forestale.....	53
10.2.3. Punto c - Via Prati Grassi.....	53
10.2.4. Punto d - Via V° Alpini.....	53
10.2.5. Punto e - Via Bona Lombarda.....	53
10.2.6. Punto f - Via Merizzi	53
10.2.7. Punto g - Piazza Aldo Moro	54
10.2.8. Punto h - Giardini pubblici del Palasport.....	54
10.2.9. Punto i - Piazza Matteotti	54
10.2.10. Punto l - Via Garibaldi	54
10.2.11. Punto m - Angolo tra via G.B. Romegialli e vicolo Colombo.....	55
10.2.12. Punto n - Via Erbosta	55
10.2.13. Punto o - Strada Statale n. 38.....	55
10.2.14. Punto p - Via Lombardia	55
10.2.15. Punto q - Piazza Vittoria (Campovico)	55
10.2.16. Punto r - Via Colmen (Paniga)	56
10.2.17. Punto 1 - Viabilità di collegamento con Talamona.....	56

1. PREMESSA

Nell'ambito delle richieste della legge quadro sull'inquinamento acustico (L. 26/10/1995, n. 447) e della legge regionale on materia di inquinamento acustico (L.R. 10/8/2001, n. 13), nel 2004 siamo stati incaricati dall'Amministrazione comunale di Morbegno di predisporre il Piano di zonizzazione acustica del suo territorio. Successivamente, nel 2008, abbiamo ricevuto l'incarico di aggiornare tale Piano in base alle previsioni urbanistiche contenute nella proposta di Piano di governo del territorio (PGT), in fase di approvazione.

A tale scopo è stata eseguita una campagna di rilevamenti fonometrici per conoscere i livelli di inquinamento acustico del territorio comunale di Morbegno. La campagna di rilevamenti fonometrici si è svolta nel corso dei mesi di febbraio 2004 e novembre 2008; era composta da rilevamenti diurni e notturni di breve durata, in 17 punti del territorio comunale, e da misure di lunga in altri 3 punti.

La presente relazione illustra i risultati della campagna di rilevamenti fonometrici.

2. DEFINIZIONI

Inquinamento acustico

Introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle altre 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.

Rumore

Qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente.

Sorgente sonora

Qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina, impianto o essere vivente atto a produrre emissioni sonore.

Sorgente specifica

Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.

Tempo a lungo termine (T_L)

Rappresenta un insieme sufficientemente ampio di T_R all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di T_L è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità a lungo periodo.

Tempo di riferimento (T_R)

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 ore 6.00 e le ore 22.00 e quello notturno compreso tra le ore 22.00 e le ore 6.00.

Tempo di osservazione (T_O)

E' un periodo di tempo compreso in T_R nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

Tempo di misura (T_M)

All'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (T_M) 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.

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

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \quad dB(A)$$

dove L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2 ; $p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa); p_0 20 μ Pa è la pressione sonora di riferimento.

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine T_L ($L_{A,qTL}$)

Il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine ($L_{Aeq,TL}$) può essere riferito:

- a) al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo a tutto il tempo T_L , espresso dalla relazione

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0,1(L_{Aeq,T_i})} \right] \quad dB(A)$$

essendo N i tempi di riferimento considerati.

- b) al singolo intervallo orario nei T_R . In questo caso si individua un T_M di 1 ora all'interno del T_O nel quale si svolge il fenomeno in esame. ($L_{Aeq,TL}$) rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" risultante dalla somma degli M tempi di misura T_M , espresso dalla seguente relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[\frac{1}{M} \sum_{i=1}^M 10^{0,1(L_{Aeq,T_M})_i} \right] \quad dB(A)$$

dove i è il singolo intervallo di 1 ora nell' i -esimo T_R .

E' il livello che si confronta con i limiti di attenzione.

Livello di rumore ambientale (L_A)

E' 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 T_M
- 2) nel caso di limiti assoluti è riferito a T_R

3. SCELTA DEI PUNTI DI MISURA

La scelta dei punti di misura è stata eseguita in accordo con l'Amministrazione comunale, con l'obiettivo di "fotografare" lo stato acustico del territorio comunale di Morbegno, misurando i livelli sonori presso i ricettori sensibili da tutelare dal rumore (scuole, case di riposo e parchi), le zone esposte a sorgenti fisse o mobili di rumore (industrie, traffico stradale e ferroviario), ed infine le diverse zone residenziali del territorio comunale caratterizzate da differenti densità abitative.

3.1. Punti di misura di lunga durata

Per le misure acustiche eseguite nel mese di febbraio 2004, sono stati scelti i seguenti punti di misura di lunga durata (24 ore e oltre):

- A) Strada Statale n. 38
- B) Ex Molino (ferrovia)
- C) Via Vanoni

3.2. Punti di misura di breve durata

Per le misure acustiche eseguite nel mese di febbraio 2004, sono stati scelti i seguenti punti di misura di breve durata (fino a 20 minuti):

- a) Via Fumagalli
- b) Viale della Forestale
- c) Via Prati Grassi
- d) Via V° Alpini
- e) Via Bona Lombarda
- f) Via Merizzi
- g) Piazza Aldo Moro
- h) Giardini pubblici Palasport
- i) Piazza Matteotti
- l) Via Garibaldi
- m) Angolo tra via G.B. Romegialli e vicolo Colombo
- n) Via Erbosta

- o) Strada Statale n. 38
- p) Via Lombardia
- q) Piazza Vittoria (Campovico)
- r) Via Colmen (Paniga)

Per la misura acustica eseguita nel mese di novembre 2008 è stato scelto il seguente punto di misura di breve durata (90 minuti):

1. Nuova viabilità di collegamento con Talamona, nel tratto realizzato tra la Zona industriale (PIP) e il polo Fieristico di Morbegno

Per l'individuazione della posizione dei punti di misura, si faccia riferimento alla Tavola 01 "Individuazione dei punti di rilevamento fonometrico".

4. STRUMENTAZIONE DI MISURA UTILIZZATA

4.1. Catene di misura

4.1.1. Misure acustiche del 2004

Per le misure acustiche sono state utilizzate delle catene di misura di diverse marche: Svantek, Larson & Davis e Delta Ohm. Si tratta di strumenti in classe 1 conformi alle seguenti normative:

- IEC-651-1979 Tipo 1, EN-60651 Tipo 1.
- IEC-804-1985 Tipo 1, EN-60804 Tipo 1.
- ANSI S1.4 1983 e S1.43 Tipo 1.
- IEC 1260, EN-601260 1995 Classe 0.
- ANSI S1.11 1986 Tipo 0C.
- D.M. 16/3/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

4.1.1.1. Fonometri

I fonometri utilizzati sono i seguenti:

- un modello 824 della Larson & Davis;
- due modelli Svan 945A della Svantek;
- un modello HD9020 della Delta Ohm.

4.1.1.2. Calibratore acustico

Il calibratore acustico utilizzato per tutte le sessioni di misura è il modello CAL200 della Larson & Davis; si tratta di uno strumento conforme alla norma IEC 942 (1988) classe 1, ANSI S1.40 (1984).

4.1.1.3. Certificati di taratura

Le catene di misura utilizzate sono tarate almeno ogni due anni da un laboratorio del SIT (Servizio di Taratura in Italia). Si riportano nelle tabelle seguenti gli estremi dei certificati di taratura delle catene di misura utilizzate.

Strumento	Costruttore	Modello	Numerodi serie	N. e data del certificato di taratura	Centro di taratura
Fonometro	Larson & Davis	824	555	14999 del 23/01/2004	L.C.E.
Preamplificatore	Larson & Davis	PRM902	934		
Microfono	Larson & Davis	2541	5905		

Tabella 1 - Estremi dei certificati di taratura del fonometro Larson & Davis

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie	N. e data del certificato di taratura	Centro di taratura
Fonometro	Svantek	SVAN 945A	4853	13616 del 18/04/2003	L.C.E.
Preamplificatore	Svantek	SV11	4689		
Microfono	Larson & Davis	4155	1643366		

Tabella 2 - Estremi dei certificati di taratura del fonometro Svantek (1)

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie	N. e data del certificato di taratura	Centro di taratura
Fonometro	Svantek	SVAN 945A	4852	13681 del 05/05/2003	L.C.E.
Preamplificatore	Svantek	SV11	4780		
Microfono	Larson & Davis	2541	1755		

Tabella 3 - Estremi dei certificati di taratura del fonometro Svantek (2)

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie	N. e data del certificato di taratura	Centro di taratura
Fonometro	Delta Ohm	HD 9020	109988092	13659 del 29/04/2003	L.C.E.
Microfono	MTG	MK 221	22409		

Tabella 4 - Estremi dei certificati di taratura del fonometro Delta Ohm

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie	N. e data del certificato di taratura	Centro di taratura
Calibratore	Larson & Davis	CAL 200	2165	15000 del 23/01/2004	L.C.E.

Tabella 5 - Estremi dei certificati del calibratore Larson & Davis

4.1.1.4. Calibrazioni

Come richiesto nel D.M. 16/3/1998, gli strumenti sono stati calibrati prima e dopo ogni sessione di misure. La differenza tra le due calibrazioni, secondo quanto richiesto dal decreto ministeriale, è sempre risultata inferiore a 0,5 dB.

4.1.2. Misura acustica del 2008

Per la misura acustica è stata utilizzata una catena di misura composta da un fonometro di marca Larson & Davis e da un calibratore di marca Delta Ohm. Si tratta di strumenti in classe 1 secondo le specifiche delle norme EN60651/1994 e EN60804/1994 richieste nel D.M. 16/3/1998.

4.1.2.1. Fonometri

Il fonometro utilizzato è il modello 831 della Larson & Davis.

4.1.2.2. Calibratore acustico

Il calibratore acustico utilizzato è il modello HD 9101 della Delta Ohm.

4.1.2.3. Certificati di taratura

La catena di misura utilizzata è tarata almeno ogni due anni da un laboratorio del SIT (Servizio di Taratura in Italia). Si riportano nelle tabelle seguenti gli estremi dei certificati di taratura delle catene di misura utilizzate.

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie	N. e data del certificato di taratura	Centro di taratura
Fonometro	Larson & Davis	831	1539	2008-102504 del 18/01/2008	PCB Piezotronics
Preamplificatore	Larson & Davis	PRM831	012126		
Microfono	PCB	377B02	107464		

Tabella 6 - Estremi dei certificati di taratura del fonometro Larson & Davis

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie	N. e data del certificato di taratura	Centro di taratura
Calibratore	Delta Ohm	HD 9101	1009988210	3908 del 14/11/2008	SPECTRA

Tabella 7 - Estremi dei certificati di taratura del calibratore Delta Ohm

4.1.2.4. Calibrazioni

Come richiesto nel D.M. 16/3/1998, gli strumenti sono stati calibrati prima e dopo ogni sessione di misure. La differenza tra le due calibrazioni, secondo quanto richiesto dal decreto ministeriale, è sempre risultata inferiore a 0,5 dB.

4.2. Incertezze strumentali

Basandosi sulle tolleranze ammesse per i fonometri di classe 1 si può stimare, per le situazioni più comuni di utilizzo sul campo, un'incertezza di misura complessiva massima pari a $\pm 0,7$ dB.

5. DESCRIZIONE DELLE MISURE EFFETTUATE

5.1. Punto A - Strada Statale n. 38

Posizione	Sul balcone del 2° piano della palazzina al civico n. 118, fronte Strada Statale, appartamento sig.ri Orio.
Sorgente monitorata	Traffico stradale.
Distanza dalla sorgente	Circa 10 metri dalla mezzeria della strada, a 6 metri di altezza.
Rilevamento	Dal 10 febbraio al 11 febbraio 2004, a partire dalle ore 13.21, per 24 ore.

Tabella 8 - Punto A



Foto 1 - La Strada Statale vista dal Punto A

5.2. Punto B - Ex Molino (ferrovia)

Posizione	Al secondo piano dell'edificio denominato "Ex Molino", fronte ferrovia.
Sorgente monitorata	Traffico ferroviario.
Distanza dalla sorgente	Circa 2 metri dalla ferrovia, a 4,70 metri di altezza.
Rilevamento	Da 11 febbraio al 12 febbraio 2004, a partire dalle ore 13.50, per 24 ore.

Tabella 9 - Punto B*Foto 2 - Punto B*

5.3. Punto C - Via Vanoni

Posizione	Nel giardino privato di via Vanoni al civico n. 10.
Sorgente monitorata	Traffico stradale.
Distanza dalla sorgente	Distanza di 5 metri dal muro di cinta, 10 metri dall'asse stradale.
Rilevamento	Dal 12 febbraio al 16 febbraio 2004, a partire dalle ore 15.44, per 85 ore.

Tabella 10 - Punto C



Foto 3 - Punto C

5.4. Punto a - Via Fumagalli

Posizione	Nel parcheggio del supermercato.
Sorgente monitorata	Traffico stradale.
Distanza dalla sorgente	Circa 4 metri dalla mezzeria della strada.
Rilevamento diurno	12 febbraio 2004, per 15 minuti a partire dalle ore 10.49.
Rilevamento notturno	13 febbraio 2004, per 7 minuti a partire dalle ore 00.14.

Tabella 11 - Punto a



Foto 4 - Punto a

5.5. Punto b - Viale della Forestale

Posizione	A 20 metri a nord dall'incrocio con via Ronconi, a bordo strada.
Sorgente monitorata	Traffico stradale.
Distanza dalla sorgente	Circa 5 metri dalla mezzeria della strada.
Rilevamento diurno	10 febbraio 2004, per 11 minuti a partire dalle ore 17.49.
Rilevamento notturno	12 febbraio 2004, per 16 minuti a partire dalle ore 23.54.

Tabella 12 - Punto b



Foto 5 - Punto b

5.6. Punto c - Via Prati Grassi

Posizione	Davanti all'Asilo Nido "Tartaruga", a bordo strada.
Sorgente monitorata	Traffico stradale.
Distanza dalla sorgente	Circa 4 metri dalla mezzeria della strada.
Rilevamento diurno	10 febbraio 2004, per 8 minuti a partire dalle ore 17.28.
Rilevamento notturno	13 febbraio 2004, per 16 minuti a partire dalle ore 00.46.

Tabella 13 - Punto c

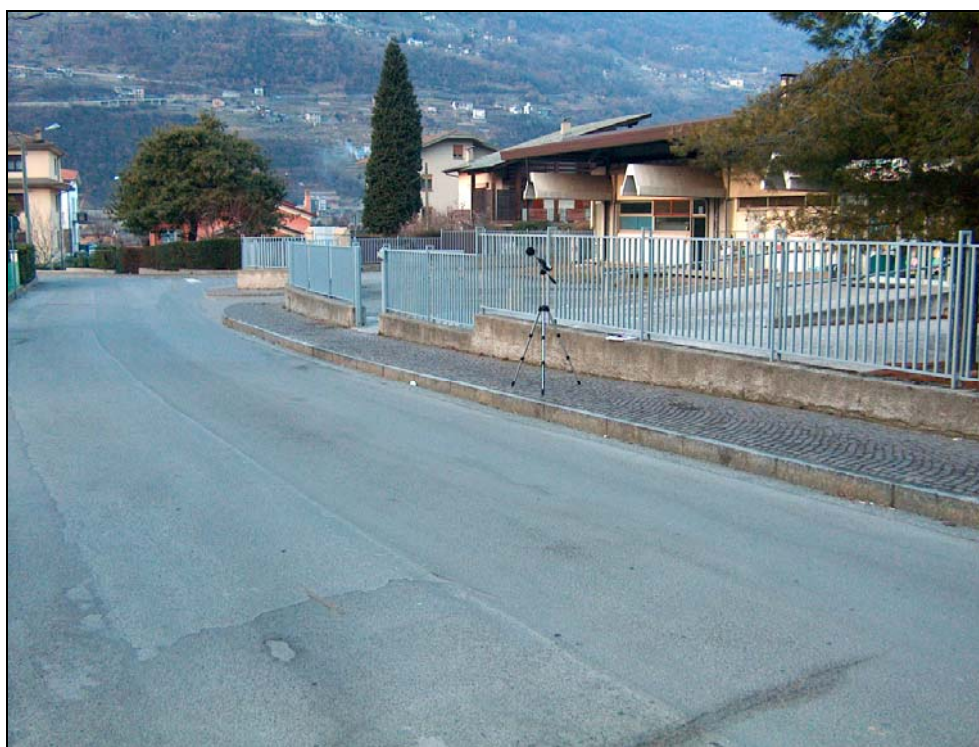


Foto 6 - Punto c

5.7. Punto d - Via V° Alpini

Posizione	Davanti al parcheggio semicircolare, sul marciapiede.
Sorgente monitorata	Traffico stradale.
Distanza dalla sorgente	Circa 6 metri dalla mezzeria della strada.
Rilevamento diurno	10 febbraio 2004, per 11 minuti a partire dalle ore 17.09.
Rilevamento notturno	13 febbraio 2004, per 10 minuti a partire dalle ore 00.33.

Tabella 14 - Punto d



Foto 7 - Punto d

5.8. Punto e - Via Bona Lombarda

Posizione	In corrispondenza della biforcazione di via Bona Lombarda.
Sorgente monitorata	Traffico stradale.
Distanza dalla sorgente	Circa 1,5 metri dalla mezzera stradale.
Rilevamento diurno	10 febbraio 2004, per 3 minuti a partire dalle ore 16.59.
Rilevamento notturno	13 febbraio 2004, per 7 minuti a partire dalle ore 01.09.

Tabella 15 - Punto e



Foto 8 - Punto e

5.9. Punto f - Via Merizzi

Posizione	Tra il campo sportivo e l'incrocio con via Sedini, a bordo strada.
Sorgente monitorata	Traffico stradale.
Distanza dalla sorgente	Circa 4 metri dalla mezzeria della strada.
Rilevamento diurno	10 febbraio 2004, per circa 5 minuti a partire dalle ore 16.36.
Rilevamento notturno	13 febbraio 2004, per circa 8 minuti a partire dalle ore 01.27.

Tabella 16 - Punto f



Foto 9 - Punto f

5.10. Punto g - Piazza Aldo Moro

Posizione	Davanti al parcheggio della gelateria.
Sorgente monitorata	Traffico stradale.
Distanza dalla sorgente	Circa 5 metri dalla mezzeria della strada.
Rilevamento diurno	12 febbraio 2004, per 15 minuti a partire dalle ore 17.48.
Rilevamento notturno	12 febbraio 2004, per 15 minuti a partire dalle ore 22.30.

Tabella 17 - Punto g*Foto 10 - Punto g*

5.11. Punto h - Giardini pubblici Palasport

Posizione	Vicino al campo di pallacanestro.
Sorgente monitorata	Traffico stradale, torrente Bitto.
Distanza dalla sorgente	-
Rilevamento diurno	12 febbraio 2004, per 11 minuti a partire dalle ore 18.02.
Rilevamento notturno	13 febbraio 2004, per 6 minuti a partire dalle ore 22.29.

Tabella 18 - Punto h*Foto 11 - Punto h*

5.12. Punto i - Piazza Matteotti

Posizione	In piazza Matteotti, all'imbocco con via Pretorio.
Sorgente monitorata	Traffico stradale, torrente Bitto.
Distanza dalla sorgente	Circa 1 metro dalla mezzeria di via Pretorio.
Rilevamento diurno	12 febbraio 2004, per 15 minuti a partire dalle ore 17.19.
Rilevamento notturno	12 febbraio 2004, per 11 minuti a partire dalle ore 23.29.

Tabella 19 - Punto i*Foto 12 - Punto i*

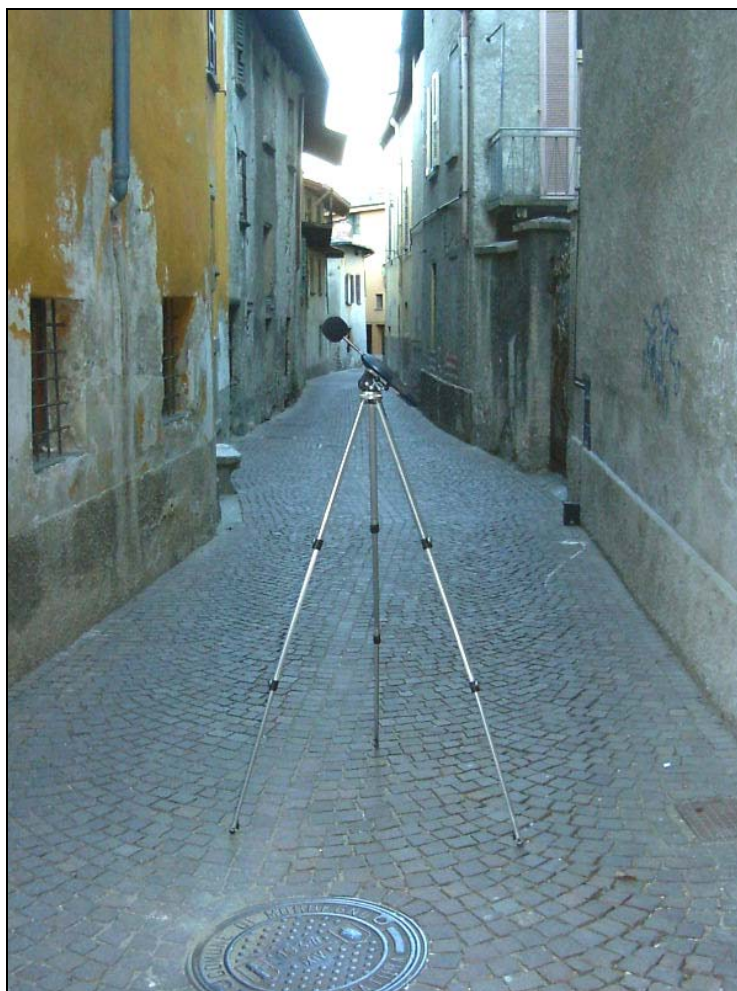
5.13. Punto I - Via Garibaldi

Posizione	In prossimità della pizzeria.
Sorgente monitorata	Traffico stradale e pedonale.
Distanza dalla sorgente	Circa 2,5 metri dalla mezzeria di via Garibaldi.
Rilevamento diurno	12 febbraio 2004, per 16 minuti a partire dalle ore 16.51.
Rilevamento notturno	12 febbraio 2004, per 16 minuti a partire dalle ore 22.51.

Tabella 20 - Punto I*Foto 13 - Punto I*

5.14. Punto m - Angolo tra via G.B. Romegiali e vicolo Colombo

Posizione	Asse tra via G.B. Romegiali e vicolo Colombo.
Sorgente monitorata	Traffico stradale, pedonale.
Distanza dalla sorgente	-
Rilevamento diurno	12 febbraio 2004, per 6 minuti a partire dalle ore 16.28.
Rilevamento notturno	12 febbraio 2004, per 5 minuti a partire dalle ore 23.13.

Tabella 21 - Punto m*Foto 14 - Punto m*

5.15. Punto n - Via Erbosta

Posizione	In corrispondenza della diramazione di via Erbosta.
Sorgente monitorata	Traffico stradale.
Distanza dalla sorgente	Circa 1,5 m dalla mezzeria della strada.
Rilevamento diurno	12 febbraio 2004, per 4 minuti a partire dalle ore 19.37.
Rilevamento notturno	13 febbraio 2004, per 9 minuti a partire dalle ore 03.21.

Tabella 22 - Punto n*Foto 15 - Punto n*

5.16. Punto o - Strada Statale n. 38

Posizione	A 40 metri ad est dall'incrocio con via S. Martino.
Sorgente monitorata	Traffico stradale.
Distanza dalla sorgente	Circa 5 metri dalla mezzeria della strada.
Rilevamento diurno	12 febbraio 2004, per 15 minuti a partire dalle ore 18.45.
Rilevamento notturno	13 febbraio 2004, per 16 minuti a partire dalle ore 02.58.

Tabella 23 - Punto o*Foto 16 - Punto o*

5.17. Punto p - Via Lombardia

Posizione	Di fronte al parcheggio di pertinenza di uno stabilimento industriale.
Sorgente monitorata	Traffico stradale, rumore industriale.
Distanza dalla sorgente	Circa 5 metri dalla mezzeria della strada.
Rilevamento diurno	12 febbraio 2004, per 15 minuti a partire dalle ore 18.41.
Rilevamento notturno	13 febbraio 2004, per 5 minuti a partire dalle ore 02.43.

Tabella 24 - Punto p*Foto 17 - Punto p*

5.18. Punto q - Piazza Vittoria (Campovico)

Posizione	Nel parcheggio, di fronte alla Scuola Elementare.
Sorgente monitorata	Traffico stradale.
Distanza dalla sorgente	Circa 3 metri dalla mezzeria della strada.
Rilevamento diurno	13 febbraio 2004, per 10 minuti a partire dalle ore 09.49.
Rilevamento notturno	13 febbraio 2004, per 6 minuti a partire dalle ore 01.49.

Tabella 25 - Punto q*Foto 18 - Punto q*

5.19. Punto r - Via Colmen (Paniga)

Posizione	A bordo strada, in prossimità dell'ingresso della Scuola Materna "Stella Polare".
Sorgente monitorata	Traffico stradale, fiume Adda.
Distanza dalla sorgente	Circa 3 metri dalla mezzeria della strada.
Rilevamento diurno	13 febbraio 2004, per 15 minuti a partire dalle ore 10.06.
Rilevamento notturno	13 febbraio 2004, per 18 minuti a partire dalle ore 02.08.

Tabella 26 - Punto r*Foto 19 - Punto r*

5.20. Punto 1 - Viabilità di collegamento per Talamona

Posizione	A bordo strada, in corrispondenza della pista ciclabile
Sorgente monitorata	Traffico stradale
Distanza dalla sorgente	Circa 13 metri dalla mezzeria della strada
Rilevamento diurno	19 novembre 2008, per 90 minuti a partire dalle ore 18.08
Rilevamento notturno	-

Tabella 27 - Punto 1*Foto 20 - Punto 1*

6. RISULTATI DELLE MISURE ACUSTICHE

Si riassumono nelle tabelle seguenti i risultati delle misure acustiche di lunga e di breve durata. Le tabelle riportano il valore del livello sonoro equivalente pesato A, $L_{eq}(A)$, arrotondato a 0,5 dB(A) come richiesto dal D.M. 16/3/1998. Questi valori sono desunti dai grafici riportati in allegato (Capitoli 9 e 10).

6.1. Quadro riassuntivo dei risultati delle misure di lunga durata

Si riportano nelle tabelle seguenti i valori parziali dei livelli equivalenti rilevati in ambito diurno e notturno in corrispondenza dei punti A, B e C.

Per l'ambito diurno e notturno il valore in grassetto è stato ricavato considerando la media logaritmica dei livelli sonori equivalenti, ponderata rispetto alla diversa durata dei due intervalli di misura in ambito diurno.

6.1.1. Punto A - Strada Statale n. 38 dello Stelvio

Data	Periodo diurno (06.00-22.00) <i>$L_{eq}(A)$ in dB(A)</i>	Periodo notturno (22.00-06.00) <i>$L_{eq}(A)$ in dB(A)</i>
Martedì 10 febbraio 2004	68,5	65,0
Mercoledì 11 febbraio 2004	69,5	65,0
MEDIA LOGARITMICA (arrotondata multiplo 0,5)	69,0	65,0

Tabella 28 - Livelli di rumore $L_{eq}(A)$ misurati nel punto A, con valori arrotondati a 0,5 dB(A)

6.1.2. Punto B - Ex Molino (ferrovia)

Data	Periodo diurno (06.00-22.00) $L_{eq}(A)$ in dB(A)	Periodo notturno (22.00-06.00) $L_{eq}(A)$ in dB(A)
Mercoledì 11 febbraio 2004	57,0	45,5
Giovedì 12 febbraio 2004	57,0	
MEDIA LOGARITMICA (arrotondata multiplo 0,5)	57,0	45,5

Tabella 29 - Livelli di rumore $L_{eq}(A)$ misurati nel punto B, con valori arrotondati a 0,5 dB(A)**6.1.3. Punto C - Via Vanoni**

Data	Periodo diurno (06.00-22.00) $L_{eq}(A)$ in dB(A)	Periodo notturno (22.00-06.00) $L_{eq}(A)$ in dB(A)
Giovedì 12 febbraio 2004	59,0	50,0
Venerdì 13 febbraio 2004	59,5	
Sabato 14 febbraio 2004	59,5	54,0
Domenica 15 febbraio 2004	61,0	
Lunedì 16 febbraio 2004	59,5	51,5
MEDIA LOGARITMICA (arrotondata multiplo 0,5)	60,0	

Tabella 30 - Livelli di rumore $L_{eq}(A)$ misurati nel punto C, con valori arrotondati a 0,5 dB(A)

6.1.4. Punti A, B e C

Nella tabella seguente si riportano sinteticamente i valori dei livelli sonori equivalenti diurni e notturni relativi ai punti A, B e C.

Punto	Posizione	Periodo diurno (06.00-22.00)	Periodo notturno (22.00-06.00)
		$L_{eq}(A)$ in dB(A)	$L_{eq}(A)$ in dB(A)
A	Strada Statale n. 38	69,5	64,0
B	Ex Molino (ferrovia)	57,0	45,5
C	Via Vanoni	60,0	52,5

Tabella 31 - Risultati delle misure acustiche di lunga durata, con valori arrotondati a 0,5 dB(A)

6.2. Quadro riassuntivo dei risultati delle misure di breve durata

Si riportano nella tabella seguente i valori dei livelli sonori equivalenti rilevati in ambito diurno nei 17 punti di misura di breve durata. Per quanto riguarda l'ambito notturno si riportano i valori dei livelli sonori equivalenti ricavati mascherando gli eventuali eventi sonori rilevanti al fine di evidenziare il livello del rumore di fondo. Il mascheramento è un'operazione matematica con la quale si elimina dal calcolo del livello sonoro equivalente finale un evento ritenuto atipico o la cui influenza sul valore finale di $L_{eq}(A)$ si voglia comunque eliminare.

Punto	Posizione	Periodo diurno (06.00-22.00)		Periodo notturno (22.00-06.00)	
		ora inizio	$L_{eq}(A)$ in dB(A)	ora inizio	$L_{eq}(A)$ in dB(A)
Punto a	Via Fumagalli	10.49	60,5	00.14	47,5
Punto b	Viale della Forestale	17.49	71,0	23.54	62,5
Punto c	Via Prati Grassi	17.28	57,0	00.46	41,0
Punto d	Via V° Alpini	17.09	71,0	00.33	40,5

(continua)

Punto e	Via Bona Lombarda	16.59	44,0	01.09	38,0
Punto f	Via Merizzi	16.36	65,0	01.27	38,0
Punto g	Piazza Aldo Moro	17.48	68,0	22.30	56,0
Punto h	Giardini pubblici Palasport	18.02	50,0	22.29	46,0
Punto i	Piazza Matteotti	17.10	56,0	23.29	48,0
Punto l	Via Garibaldi	16.51	56,5	22.51	45,0
Punto m	Angolo tra via G.B. Romegialli e vicolo Colombo	16.28	48,0	23.13	40,0
Punto n	Via Erbosta	19.37	55,5	03.21	38,5
Punto o	Strada Statale	18.45	77,0	02.58	67,0
Punto p	Via Lombardia	18.41	59,0	02.43	39,5
Punto q	Scuola elementare di Campovico, piazza Vittoria	09.49	61,0	01.49	40,0
Punto r	Scuola "Stella Polare" di Paniga, via Colmen	10.06	55,5	02.08	45,5
Punto 1	Viabilità di collegamento con Talamona	19.08	66,0	-	-

Tabella 32 - Risultati delle misure acustiche di breve durata, con valori arrotondati a 0,5 dB(A)

6.3. Osservazione

Le misure di lunga durata forniscono un dato attendibile dei livelli sonori diurni e notturni misurati perché sono relativi agli interi periodi di riferimento (16 ore di misura per l'ambito diurno e 8 ore di misura per l'ambito notturno).

Le misure di breve durata forniscono un dato attendibile per il periodo di misura, ma che non rappresenta il livello sonoro equivalente dell'intero periodo di riferimento.

7. VALUTAZIONE DEI RISULTATI DELLE MISURE ACUSTICHE

7.1. Limiti acustici di legge

Per potere valutare i risultati delle misure acustiche effettuate è necessario confrontare i valori dei livelli sonori ottenuti con i limiti acustici di legge.

7.1.1. Valori limite assoluti di immissione sonora

Il D.P.C.M. 1/3/1991 e il successivo D.P.C.M. 14/11/1997 prevedono la classificazione del territorio comunale in zone di sei 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 da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e 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.

I limiti massimi di immissione prescritti nel D.P.C.M. 14/11/1997, fissati per le varie aree, sono rappresentati nella tabella seguente.

Classe di destinazione d'uso del territorio	Periodo diurno (06.00-22.00)	Periodo notturno (22.00-06.00)
Classe I - Aree particolarmente protette	50 dB(A)	40 dB(A)
Classe II - Aree destinate ad uso residenziale	55 dB(A)	45 dB(A)
Classe III - Aree di tipo misto	60 dB(A)	50 dB(A)
Classe IV - Aree di intensa attività 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)

Tabella 33 - Limiti massimi di immissione per le diverse aree (D.P.C.M. 14/11/1997)

Per visualizzare la classificazione acustica del territorio comunale, si vedano le Tavole 04-A e 04-B.

7.1.2. Fasce territoriali di pertinenza acustica delle strade

Ai sensi dell'art. 3 "Valori limite assoluti di immissione" del D.P.C.M. 14 novembre 1997, per le infrastrutture stradali i limiti di cui alla precedente Tabella 33 non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza acustica; all'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

Il D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447" definisce l'ampiezza della fascia di pertinenza acustica delle strade e i limiti acustici per le strade di nuova costruzione e per quelle esistenti.

Si riporta di seguito la tabella del decreto valida per "Strade esistenti e assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)".

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI AI FINI ACUSTICI (secondo D.M. 5.11.01 - Norme funz. e geom. per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole ¹ , ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50,0	40,0	70,0	60,0
		150 (fascia B)			65,0	55,0
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50,0	40,0	70,0	60,0
		150 (fascia B)			65,0	55,0
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50,0	40,0	70,0	60,0
		150 (fascia B)			65,0	55,0
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50,0	40,0	70,0	60,0
		150 (fascia B)			65,0	55,0
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50,0	40,0	70,0	60,0
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50,0	40,0	65,0	55,0
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in Tabella C allegata al D.P.C.M. in data 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 n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

Tabella 34 - Ampiezza della fascia di pertinenza acustica delle strade e limiti acustici per le strade esistenti ai sensi del D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142

¹ Per le scuole vale solo il limite diurno.

Per visualizzare le fasce di pertinenza acustica delle strade, si vedano le Tavole 05-A e 05-B.

7.1.3. Fasce territoriali di pertinenza acustica della ferrovia

Ai sensi dell'art. 3 "Valori limite assoluti di immissione" del D.P.C.M. 14 novembre 1997, per le infrastrutture ferroviari i limiti di cui alla precedente Tabella 33 non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza acustica; all'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

Il D.P.R. 18 novembre 1998, n. 459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario" definisce l'ampiezza delle fasce di pertinenza acustica delle ferrovie (art. 3) e i relativi limiti acustici.

Per le *infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h*, le fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture, a partire dalla mezzzeria dei binari esterni e per ciascun lato, hanno un'ampiezza di 250 m, suddivisa in due parti:

- la prima, più vicina all'infrastruttura, della larghezza di 100 m, denominata fascia A;
- la seconda, più distante dall'infrastruttura, della larghezza di 150 m, denominata fascia B.

I valori limite assoluti di immissione del rumore prodotto dall'infrastruttura sono i seguenti:

- 50 dB(A) L_{eq} diurno, 40 dB(A) L_{eq} notturno per scuole, ospedali, case di cura e case di riposo; per le scuole vale il solo limite diurno;
- 70 dB(A) L_{eq} diurno, 60 dB(A) L_{eq} notturno per gli altri ricettori all'interno della fascia A;
- 65 dB(A) L_{eq} diurno, 55 dB(A) L_{eq} notturno per gli altri ricettori all'interno della fascia B.

Per le *infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h*, la fascia territoriale di pertinenza delle infrastrutture, a partire dalla mezzzeria dei binari esterni e per ciascun lato, ha un'ampiezza di 250 m.

I valori limite assoluti di immissione del rumore prodotto dall'infrastruttura sono i seguenti:

- 50 dB(A) L_{eq} diurno, 40 dB(A) L_{eq} notturno per scuole, ospedali, case di cura e case di riposo; per le scuole vale il solo limite diurno;
- 65 dB(A) L_{eq} diurno, 55 dB(A) L_{eq} notturno per gli altri ricettori.

Per visualizzare le fasce di pertinenza acustica della ferrovia, si vedano le Tavole 05-A e 05-B.

7.2. Valutazione dei risultati delle misure effettuate in punti interni alle fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture

Si riporta nella tabella seguente un quadro riassuntivo dei livelli sonori misurati nei due punti di misura acustica di lunga durata effettuati in punti interni alle fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture (punti A e B). La tabella riporta confronto dei livelli equivalenti misurati con i limiti acustici di legge; trattandosi di punti di misura posti lungo una strada urbana di scorrimento e uno posto lungo la ferrovia, si effettua il confronto del livello di rumore $L_{eq}(A)$ con i limiti indicati nel precedente § 7.1.2 per le strade e § 7.1.3 per la ferrovia.

Punto	Ambito	$L_{eq}(A)$	Fascia di pertinenza acustica	Limite della fascia di pertinenza acustica	Valutazione
A S.S. 38	Diurno	69,0 dB(A)	Fascia 250 m	65,0 dB(A)	✘
	Notturmo	65,0 dB(A)	Strada tipo Db	55,0 dB(A)	✘
B Ex Molino (ferrovia)	Diurno	57,0 dB(A)	Fascia A	70,0 dB(A)	✔
	Notturmo	45,5 dB(A)	Ferrovia esistente	60,0 dB(A)	✔

Tabella 35 - Valutazione dei risultati delle misure di lunga durata (D.P.R. 142/2004 e D.P.R. 459/1998)

Complessivamente si possono fare le seguenti valutazioni:

- I livelli di rumorosità della strada statale n. 38 non sono compatibili con i limiti acustici di legge; il superamento è dell'ordine di 4 dB(A) di giorno e 10 dB(A) di notte.
- I livelli di rumorosità della ferrovia sono compatibili con i limiti acustici di legge.

7.3. Valutazione dei risultati delle misure effettuate in punti esterni alle fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture

Si riporta nelle tabelle seguenti un quadro riassuntivo dei livelli sonori misurati nei diversi punti di misura acustica effettuati in punti esterni alle fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture. Le tabelle riportano un confronto dei livelli di rumore di fondo $L_{95}(A)$ misurati con i limiti acustici di legge; in questo caso i livelli del rumore di fondo si confrontano con i limiti indicati nel precedente § 7.1.1.

7.3.1. Misura di lunga durata

Data	Periodo diurno (06.00-22.00)	Periodo notturno (22.00-06.00)
	$L_{95}(A)$ in dB(A)	$L_{95}(A)$ in dB(A)
Giovedì 12 febbraio 2004	53,5	36,0
Venerdì 13 febbraio 2004	55,0	42,5
Sabato 14 febbraio 2004	55,0	46,5
Domenica 15 febbraio 2004	48,5	37,0
Lunedì 16 febbraio 2004	53,5	
MEDIA LOGARITMICA (arrotondata multiplo 0,5)	53,5	42,5

Tabella 36 - Livelli di rumore di fondo $L_{95}(A)$ misurati nel punto C, con valori arrotondati a 0,5 dB(A)

Punto	Ambito	$L_{95}(A)$	Limite acustico	Valutazione
C Via Vanoni	Diurno	53,5 dB(A)	Classe II 55 dB(A)	✓
	Notturmo	42,5 dB(A)	Classe II 45 dB(A)	✓

Tabella 37 - Valutazione dei risultati della misura di lunga durata

7.3.2. Misure di breve durata

Punto	Ambito	L ₉₅ (A)	Limite acustico	Valutazione
a Via Fumagalli	Diurno	41,0 dB(A)	Classe II 55 dB(A)	✓
	Notturmo	38,5 dB(A)	Classe II 45 dB(A)	✓
b Viale Forestale	Diurno	49,0 dB(A)	Classe II 55 dB(A)	✓
	Notturmo	40,0 dB(A)	Classe II 45 dB(A)	✓
c Via Prati Grassi	Diurno	42,0 dB(A)	Classe II 55 dB(A)	✓
	Notturmo	37,0 dB(A)	Classe II 45 dB(A)	✓
d Via V° Alpini	Diurno	51,0 dB(A)	Classe II 55 dB(A)	✓
	Notturmo	37,5 dB(A)	Classe II 45 dB(A)	✓
e Via Bona Lombarda	Diurno	39,5 dB(A)	Classe II 55 dB(A)	✓
	Notturmo	36,5 dB(A)	Classe II 45 dB(A)	✓
f Via Merizzi	Diurno	45,0 dB(A)	Classe II 55 dB(A)	✓
	Notturmo	37,0 dB(A)	Classe II 45 dB(A)	✓

(continua)

g Piazza Aldo Moro	Diurno	57,5 dB(A)	Classe II 55 dB(A)	✘
	Notturmo	46,0 dB(A)	Classe II 45 dB(A)	✘
h Giardini pubblici Palasport	Diurno	46,5 dB(A)	Classe II 55 dB(A)	✔
	Notturmo	44,5 dB(A)	Classe II 45 dB(A)	✔
i Piazza Matteotti	Diurno	52,5 dB(A)	Classe II 55 dB(A)	✔
	Notturmo	47,0 dB(A)	Classe II 45 dB(A)	✘
l Via Garibaldi	Diurno	46,5 dB(A)	Classe II 55 dB(A)	✔
	Notturmo	37,0 dB(A)	Classe II 45 dB(A)	✔
m Angolo via G.B. Romegialli e vicolo Colombo	Diurno	42,0 dB(A)	Classe II 55 dB(A)	✔
	Notturmo	37,0 dB(A)	Classe II 45 dB(A)	✔
n Via Erbosta	Diurno	43,5 dB(A)	Classe II 55 dB(A)	✔
	Notturmo	37,0 dB(A)	Classe II 45 dB(A)	✔

(continua)

o Strada Statale	Diurno	36,0 dB(A)	Classe V 70 dB(A)	✓
	Notturmo	39,0 dB(A)	Classe V 60 dB(A)	✓
p Via Lombardia	Diurno	42,5 dB(A)	Classe V 70 dB(A)	✓
	Notturmo	38,5 dB(A)	Classe V 60 dB(A)	✓
q Piazza Vittoria (Campovico)	Diurno	44,5 dB(A)	Classe II 55 dB(A)	✓
	Notturmo	38,0 dB(A)	Classe II 45 dB(A)	✓
r Via Colmen (Paniga)	Diurno	45,5 dB(A)	Classe II 55 dB(A)	✓
	Notturmo	43,5 dB(A)	Classe II 45 dB(A)	✓
1	Diurno	49,0 dB(A)	Classe II 55 dB(A)	✓

Tabella 38 - Livelli sonori suddivisi per ambiti "diurno" e "notturno" - valori arrotondati a 0,5 dB(A)

Complessivamente si possono fare le seguenti valutazioni:

- in quasi tutti i punti di misura i livelli di rumore di fondo della zona esaminata sono compatibili con i limiti prescritti dalla zonizzazione acustica;
- sono elevati i livelli di rumore di fondo che caratterizzano le piazze Aldo Moro e Matteotti.

8. CONCLUSIONI

La campagna di misure acustiche condotta nel Comune di Morbegno nei mesi di febbraio 2004 e novembre 2008 per misurare e valutare lo stato di inquinamento del territorio comunale ha permesso di ottenere un quadro dettagliato dello stato acustico del Comune.

I livelli sonori riscontrati a Morbegno sono essenzialmente dovuti a traffico stradale. Gli insediamenti industriali concentrati nell'area a sud-est, al confine con il Comune di Talamona, non costituiscono una rilevante fonte di inquinamento acustico. L'unica grave criticità riscontrata è relativa alla rumorosità della Strada Statale n. 38.

Milano, 26 novembre 2008

Ing. Corinne Bonnaure



Ing. Corinne Bonnaure
Tecnico competente in acustica
D.P.G.R. Lombardia n. 85/1999



9. ALLEGATO 1: RISULTATI DELLE MISURE ACUSTICHE DI LUNGA DURATA

9.1. Presentazione dei risultati

Si riportano in questo allegato i grafici relativi agli andamenti temporali dei vari parametri acustici rilevati nell'arco del periodo di misura (24 ore per i punti A e B, 85 ore per il punto C), per ognuno dei 3 punti di misura di lunga durata.

L'allegato segue una numerazione propria delle pagine.

9.1.1. Prima pagina

I grafici rappresentati sulla prima pagina sono l'andamento temporale del livello sonoro equivalente (L_{eq}) e dei livelli statistici (L_n).

Andamento temporale del L_{eq} e del "running L_{eq} " riferiti agli intervalli di misura di 10 minuti.

I grafici rappresentano l'andamento temporale del livello sonoro ("time history"). La linea blu rappresenta l'andamento del livello sonoro Short $L_{eq}(A)$ nel tempo; la linea rossa rappresenta la media mobile del livello sonoro equivalente $L_{eq}(A)$ ("running L_{eq} "). Il valore finale del livello equivalente è quello indicato in rosso nella casella riportata in alto a destra nel grafico.

Andamento temporale dei livelli statistici L_5 , L_{33} , L_{50} , L_{66} , L_{95} , riferiti agli intervalli di misura di 10 minuti.

I livelli L_n sono i livelli sonori che vengono superati per l' $n\%$ del tempo; ad esempio il livello L_{95} è il livello che viene superato per il 95% del tempo (può essere assimilato al rumore di fondo) e il livello L_5 è quello che viene superato per il 5% del tempo (può essere assimilato al rumore di picco).

9.1.2. Pagine successive

Le pagine successive riportano i grafici relativi all'andamento temporale del L_{eq} e del "running L_{eq} " riferiti agli intervalli di misura di 5 minuti; il periodo di misura di ventiquattro ore è suddiviso in ambito diurno (06.00-22.00) e notturno (22.00-06.00).

Il valore del livello sonoro equivalente $L_{eq}(A)$ dell'intero periodo di misura è quello riportato in rosso nel riquadro in alto a destra, è espresso in dB(A) e corrisponde al valore finale del "running L_{eq} " visualizzato graficamente.

9.2. Osservazioni

Dall'analisi dei grafici si possono dedurre le seguenti osservazioni.

9.2.1. Punto A - Strada Statale n. 38 dello Stelvio

I livelli sonori equivalenti medi calcolati, pari a 69,0 dB(A) in ambito diurno e a 65,0 dB(A) in ambito notturno, sono molto elevati. Il livello di pressione sonora ha un andamento pressoché costante nel periodo diurno, mostra una tendenza a decrescere solo verso le 19.00 e raggiunge i valori minimi, 58,0 dB(A), attorno alle ore centrali della notte, verso le 2.00.

9.2.2. Punto B - Ex Molino (ferrovia)

Il punto di misura B è stato scelto per fornire una stima del clima acustico in prossimità della ferrovia.

I livelli sonori equivalenti medi calcolati sono pari a 57,0 dB(A) in ambito diurno e a 45,5 dB(A) in ambito notturno. Considerando che le misure sono effettuate in un punto in prossimità della stazione, quindi in un tratto in cui i convogli rallentano o non hanno ancora acquistato velocità, è probabile che i livelli sonori equivalenti rilevabili lungo differenti tratti della ferrovia siano anche più elevati.

9.2.3. Punto C - Via Vanoni

I rilievi di rumorosità eseguiti per caratterizzare il clima acustico locale devono tenere conto delle variazioni tipiche dell'emissione sonora delle principali sorgenti presenti nell'area.

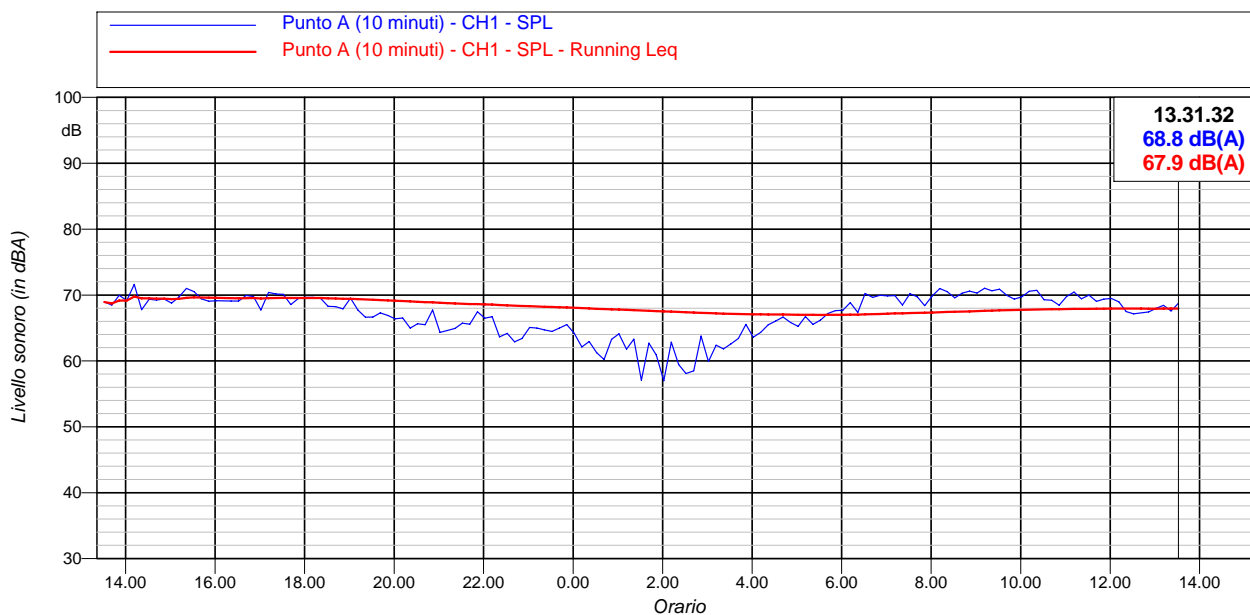
Il punto di misura in via Vanoni è stato scelto al fine di verificare la variabilità della condizione di inquinamento acustico dovuta alla fluttuazione del traffico veicolare nella settimana. Nei giorni feriali si ha l'affluenza in centro per la concentrazione di attività lavorative mentre nei giorni festivi si ha il flusso turistico parallelo a quello che interessa la Strada Statale n. 38, ma costituito da veicoli leggeri.



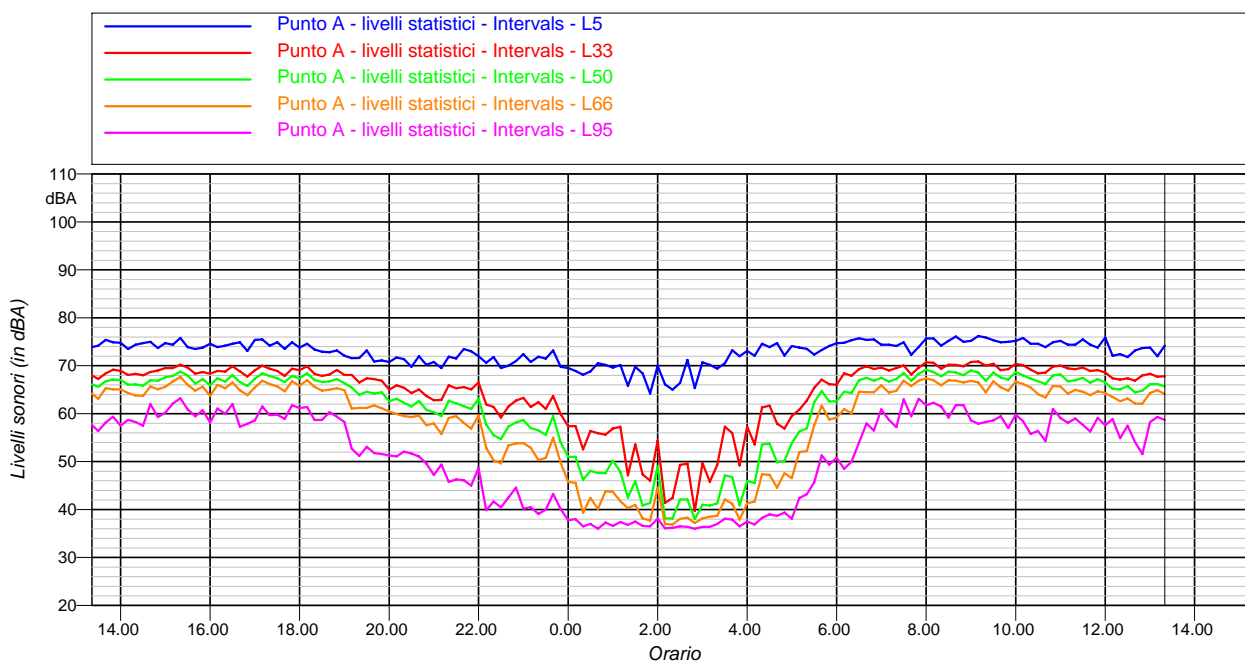
Punto A - Strada Statale

Da martedì 10 febbraio a mercoledì 11 febbraio 2004

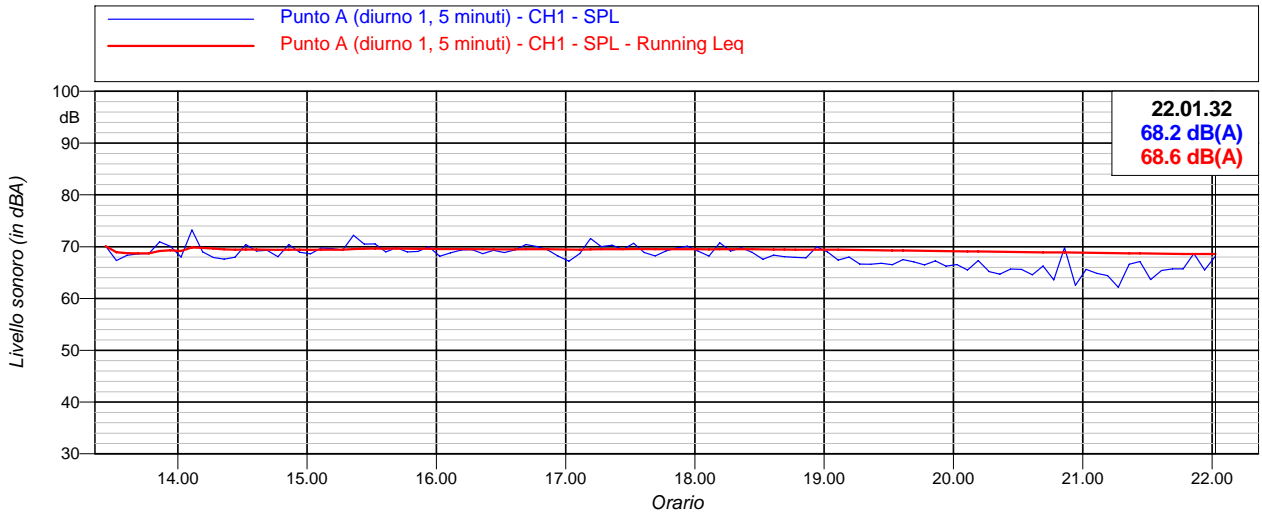
Andamento temporale del livello sonoro su intervalli di 10 minuti



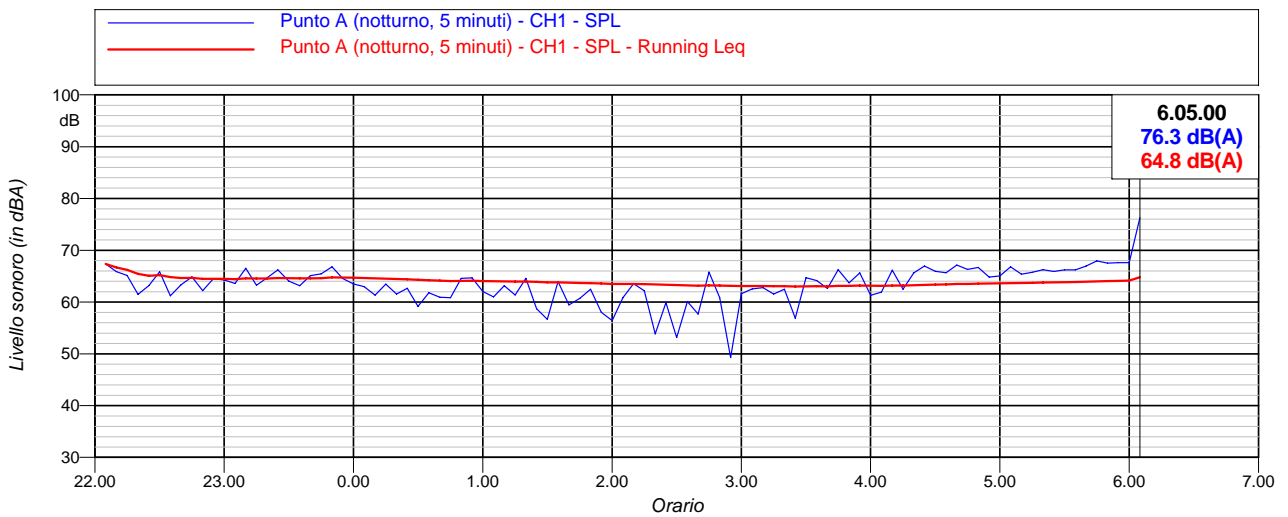
Andamento temporale dei livelli statistici su intervalli di 10 minuti



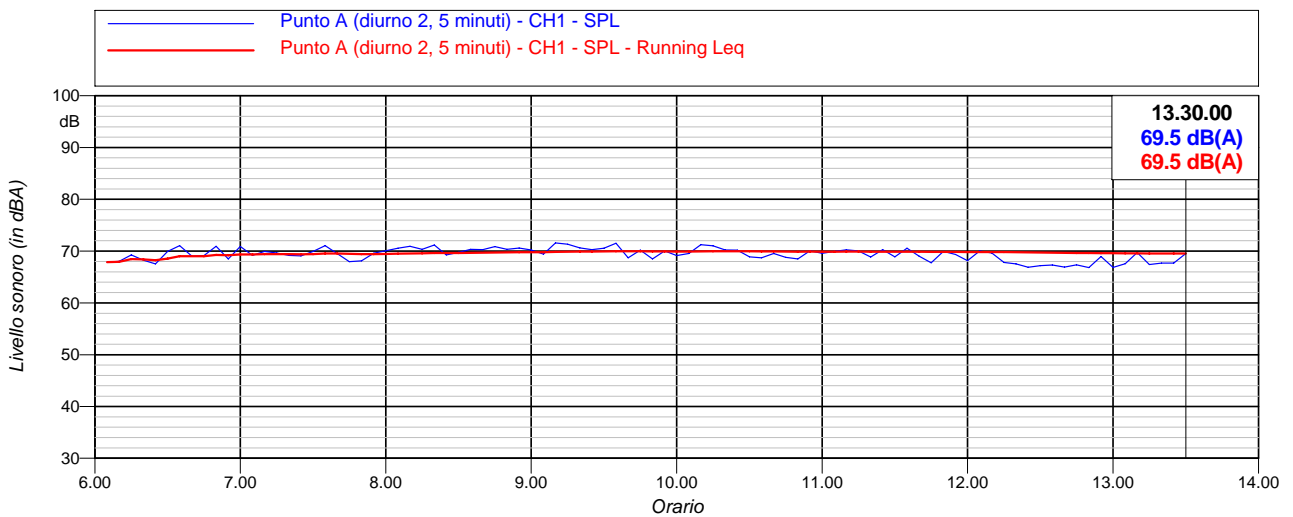
Andamento temporale del livello sonoro su intervalli di 5 minuti (primo ambito diurno)



Andamento temporale del livello sonoro su intervalli di 5 minuti (ambito notturno)



Andamento temporale del livello sonoro su intervalli di 5 minuti (secondo ambito diurno)

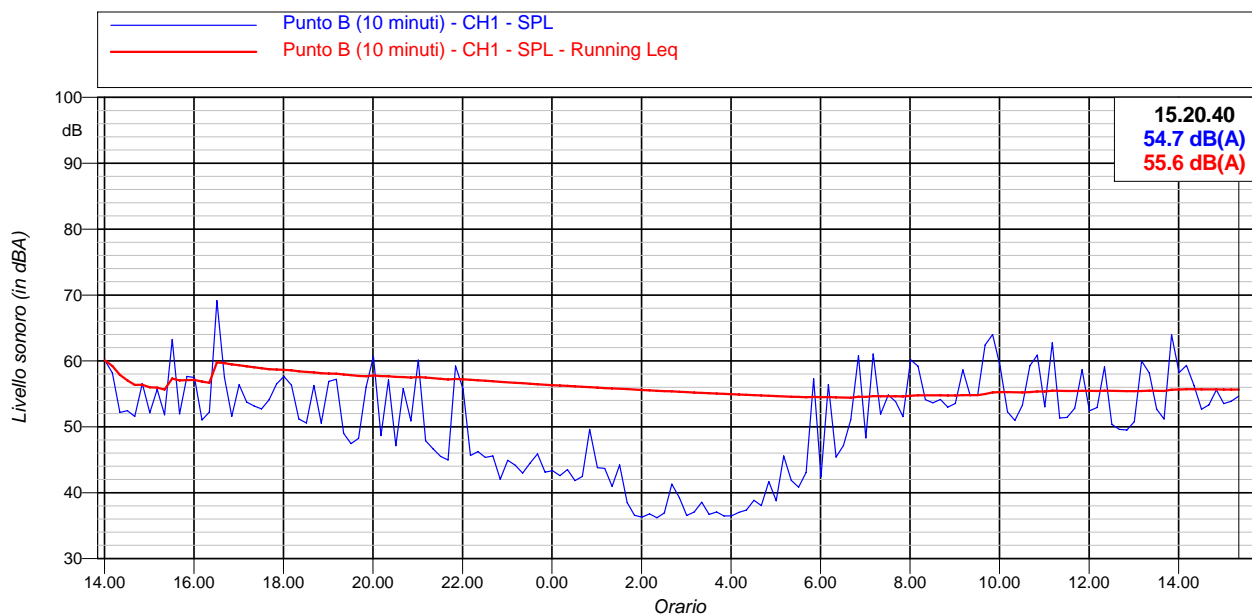




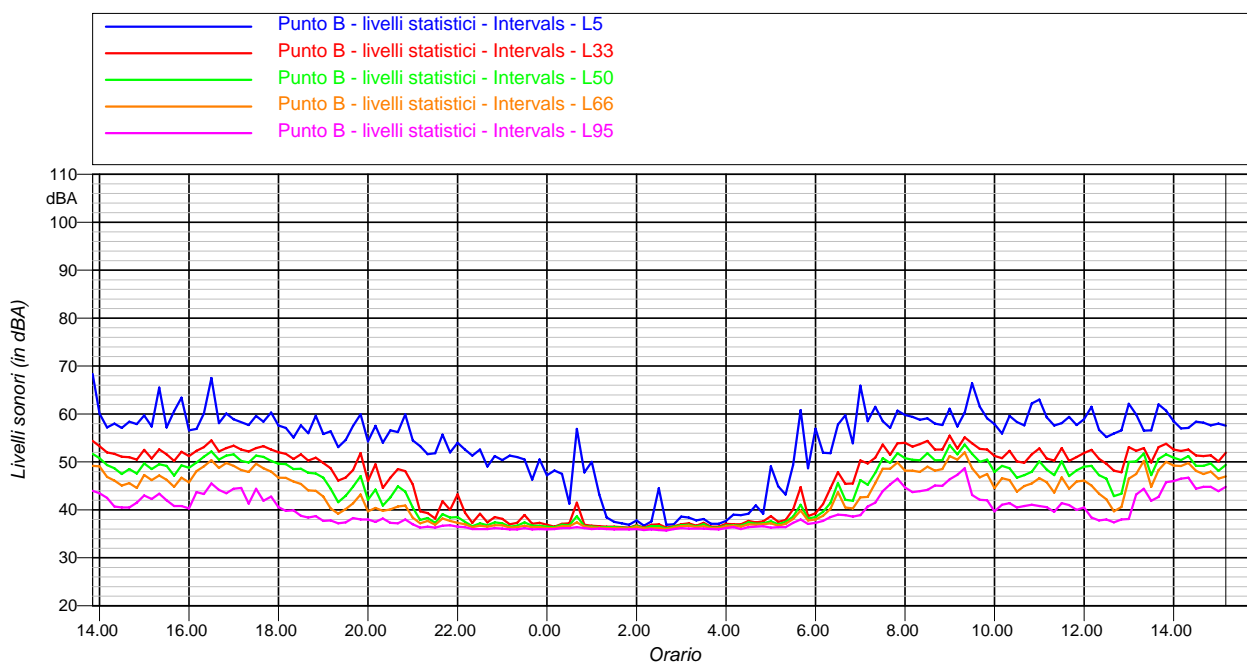
Punto B - Molino

Da mercoledì 11 febbraio a giovedì 12 febbraio 2004

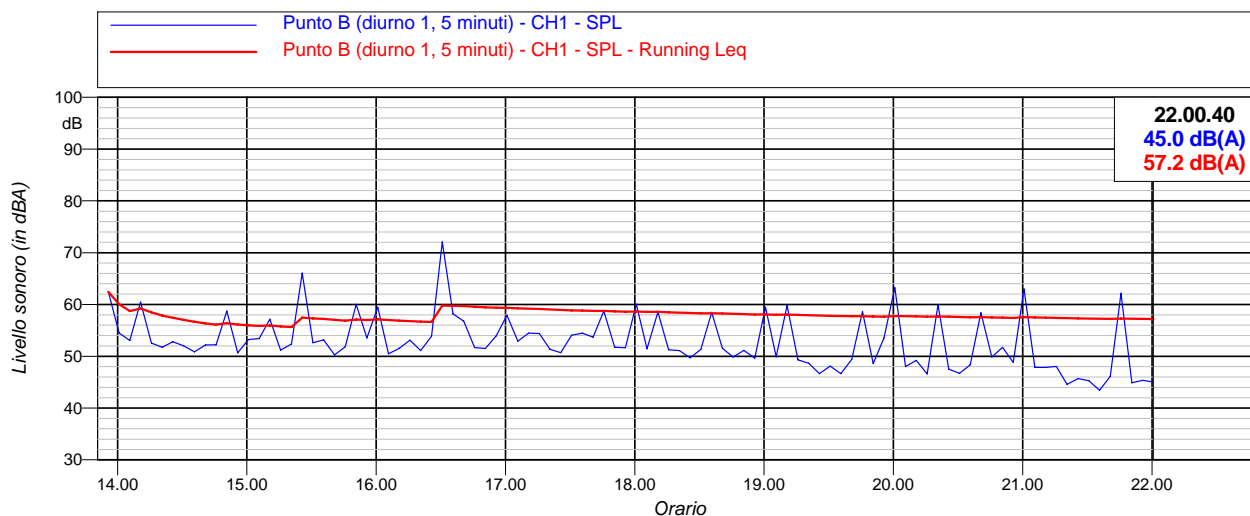
Andamento temporale del livello sonoro su intervalli di 10 minuti



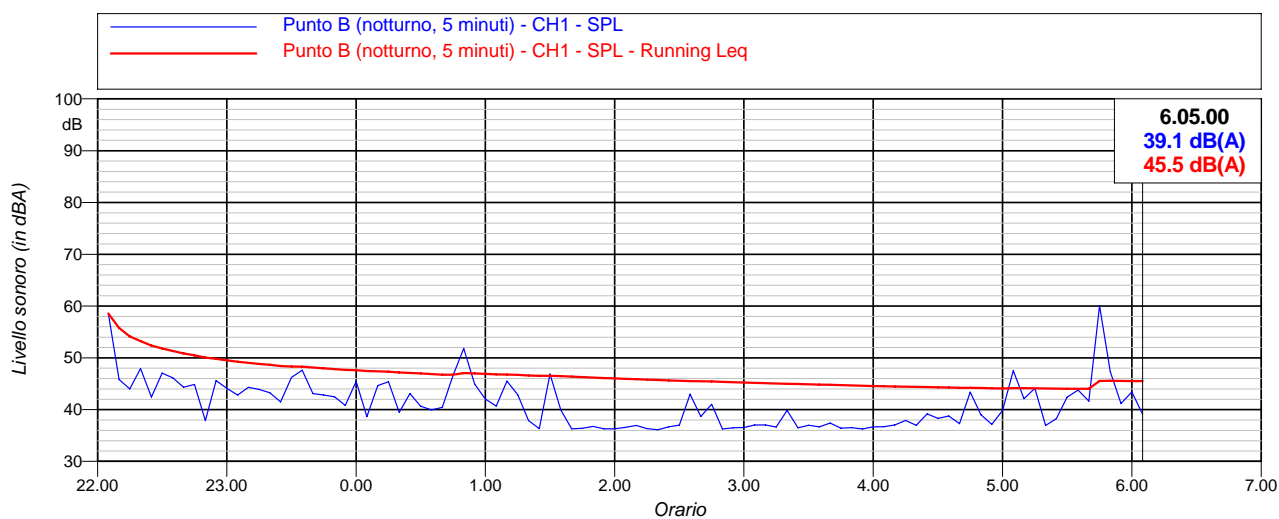
Andamento temporale dei livelli statistici su intervalli di 10 minuti



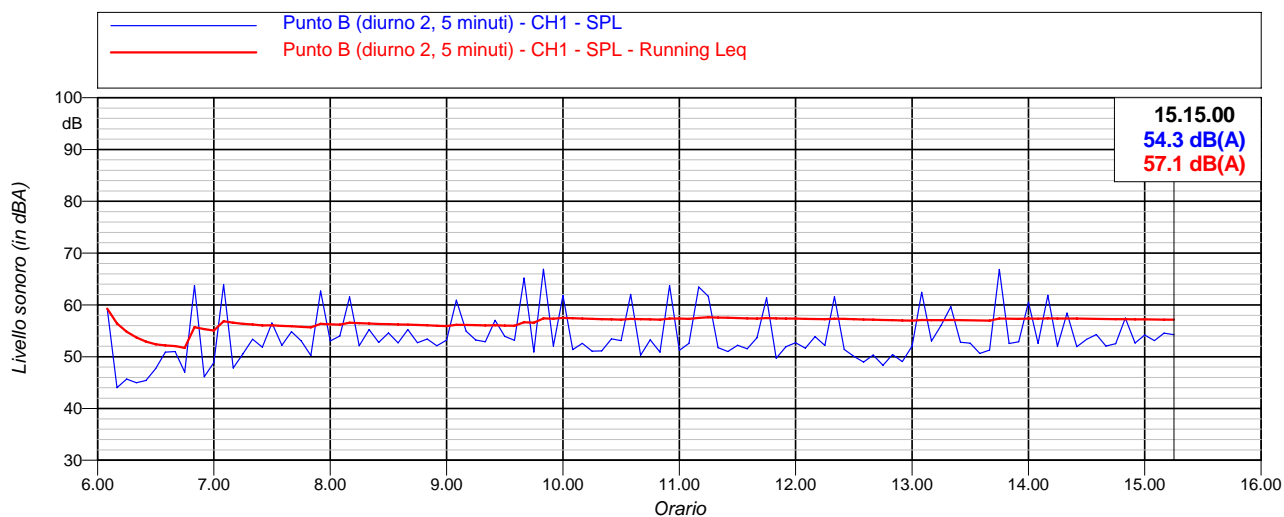
Andamento temporale del livello sonoro su intervalli di 5 minuti (primo ambito diurno)



Andamento temporale del livello sonoro su intervalli di 5 minuti (ambito notturno)



Andamento temporale del livello sonoro su intervalli di 5 minuti (secondo ambito diurno)

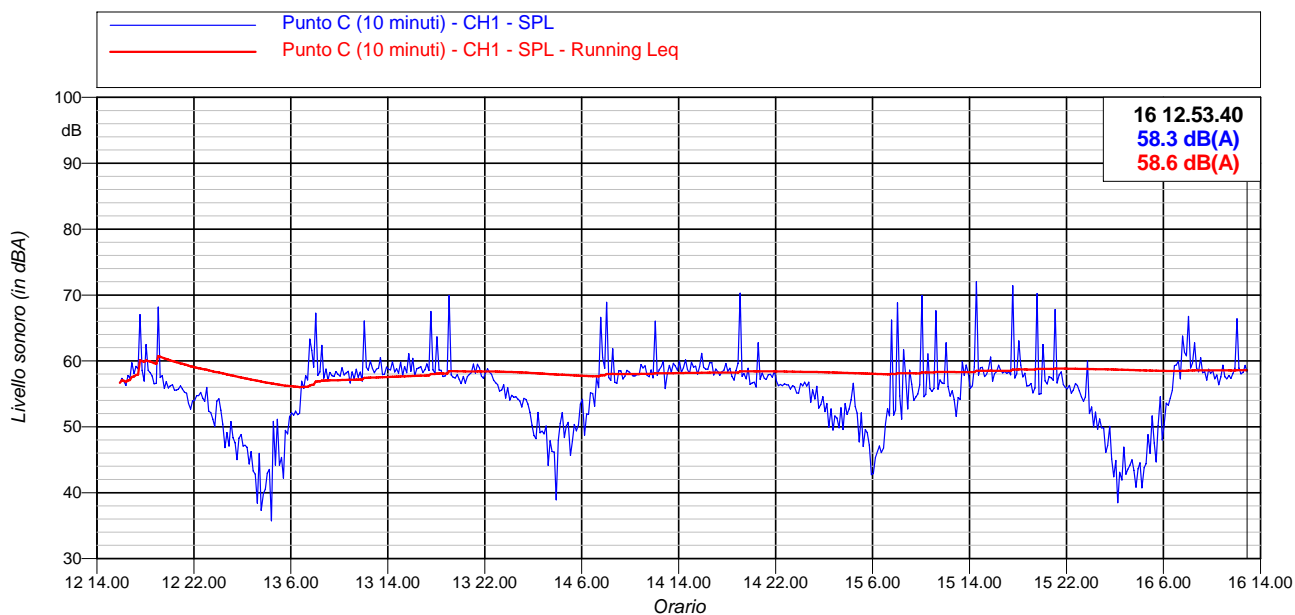




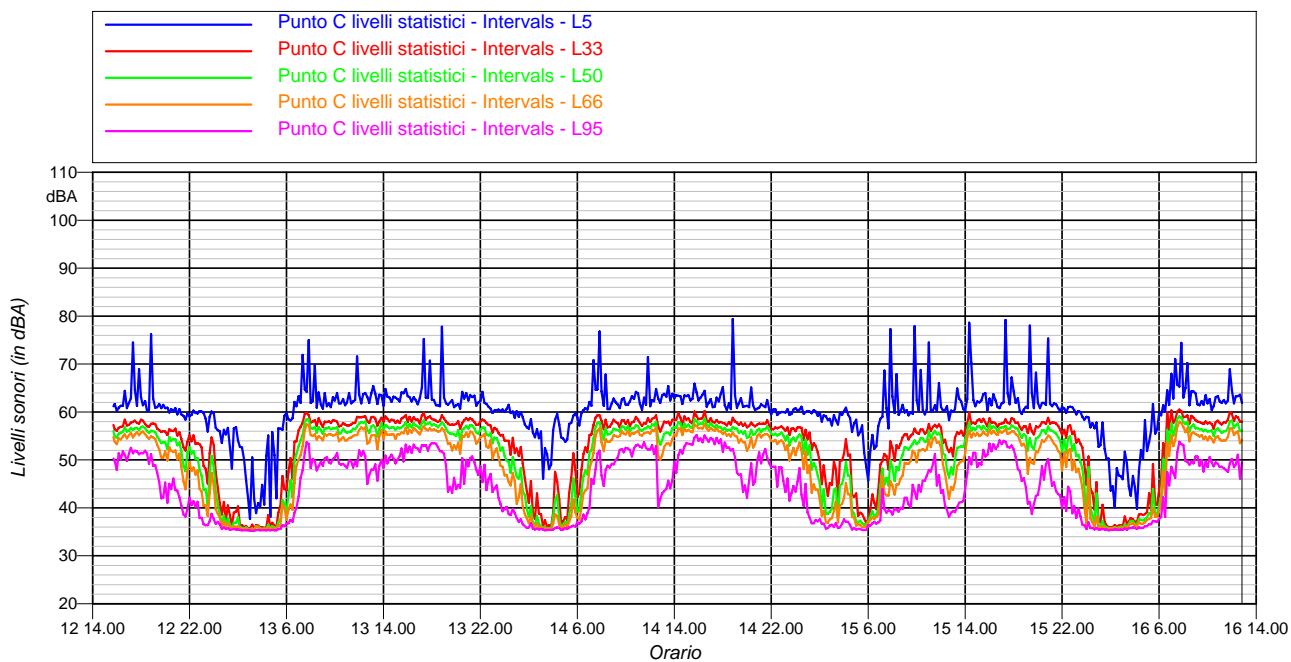
Punto C - Via Vanoni

Da giovedì 12 febbraio a lunedì 16 febbraio (3 giorni)

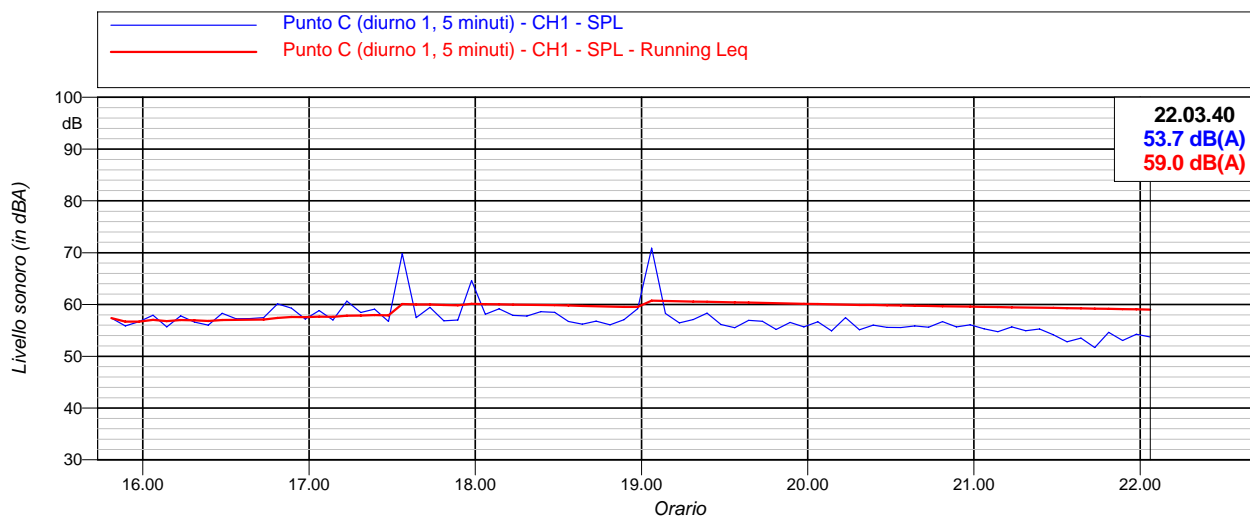
Andamento temporale del livello sonoro su intervalli di 10 minuti



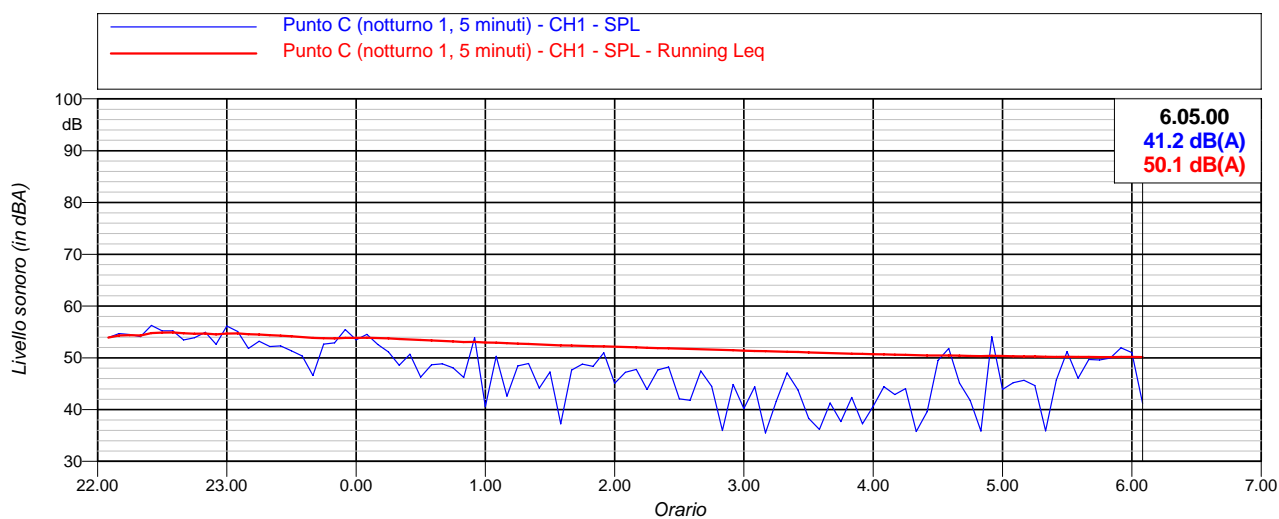
Andamento temporale dei livelli statistici su intervalli di 10 minuti



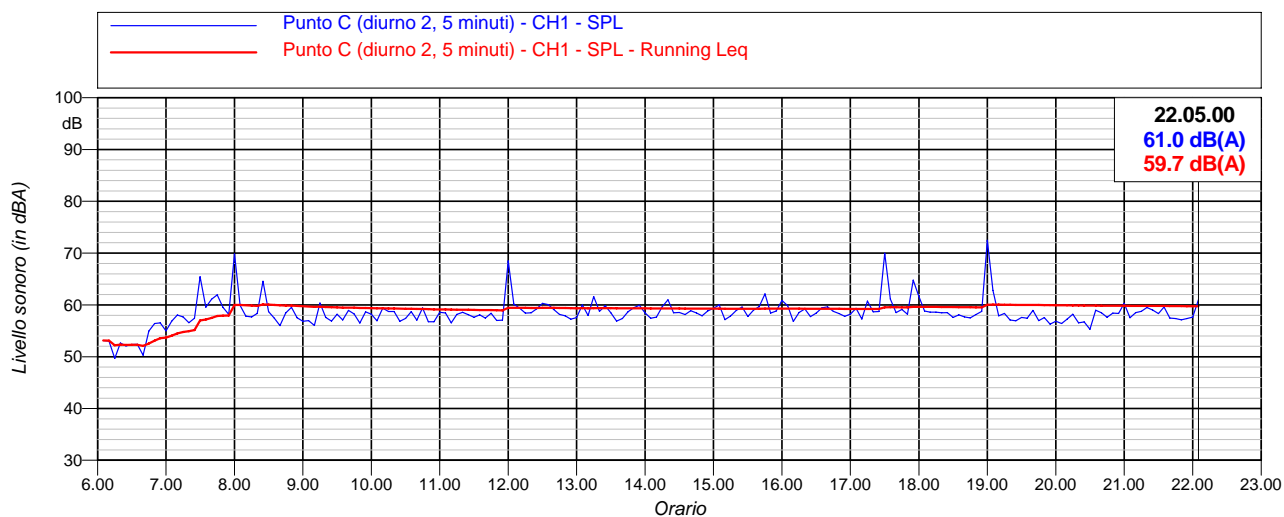
Andamento temporale del livello sonoro su intervalli di 5 minuti (primo ambito diurno)



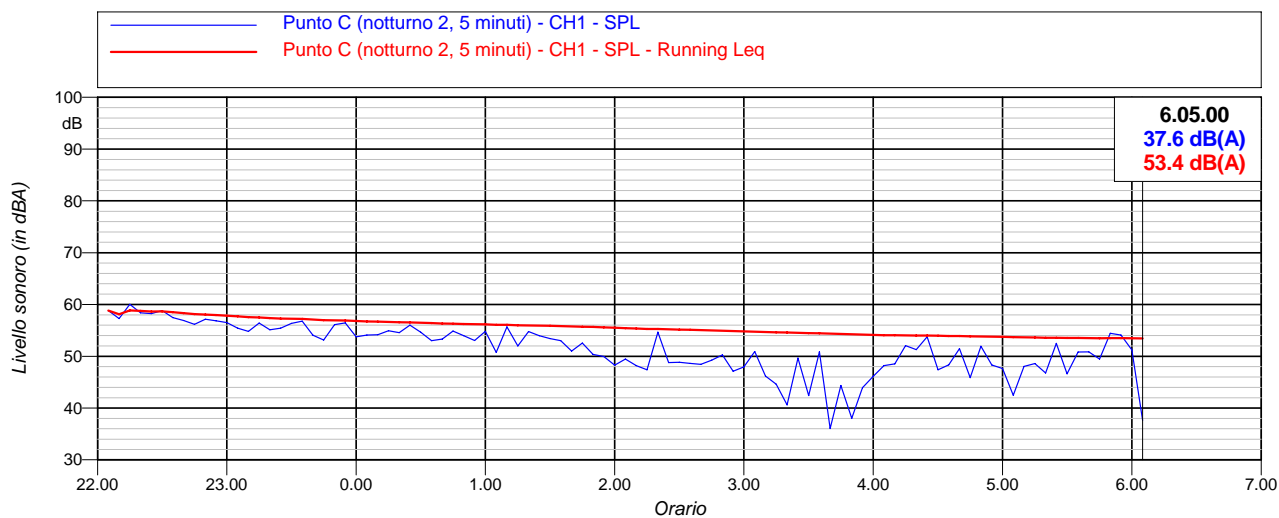
Andamento temporale del livello sonoro su intervalli di 5 minuti (ambito notturno)



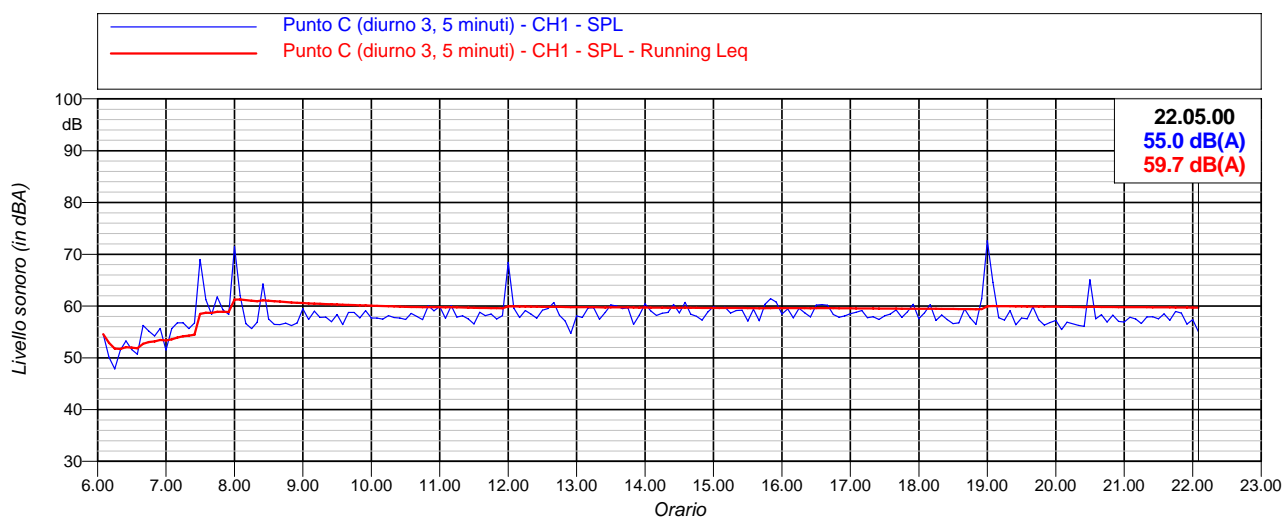
Andamento temporale del livello sonoro su intervalli di 5 minuti (secondo ambito diurno)



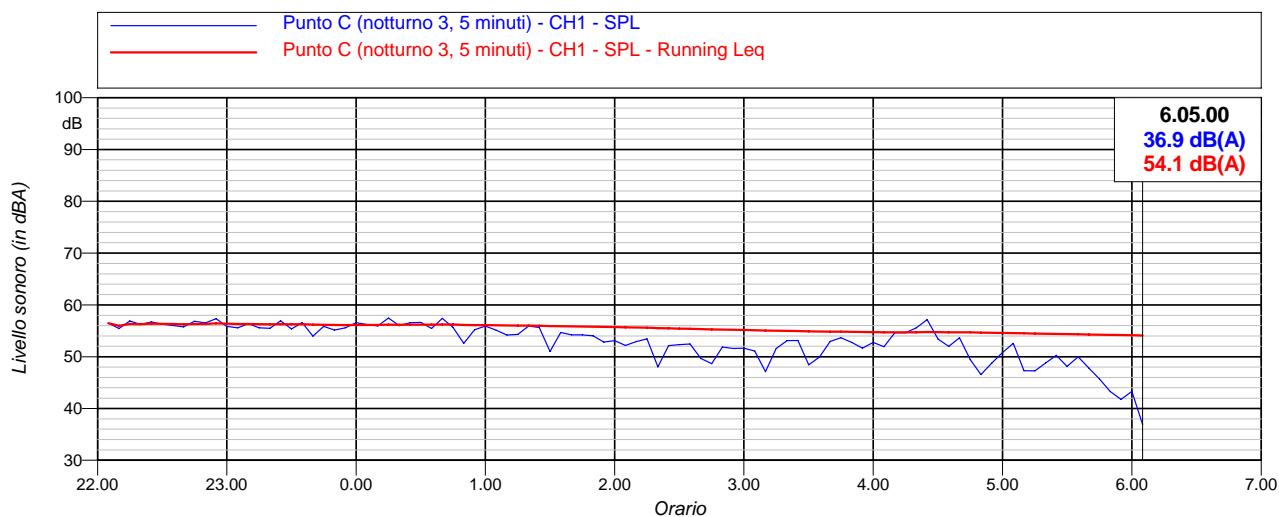
Andamento temporale del livello sonoro su intervalli di 5 minuti (secondo ambito notturno)



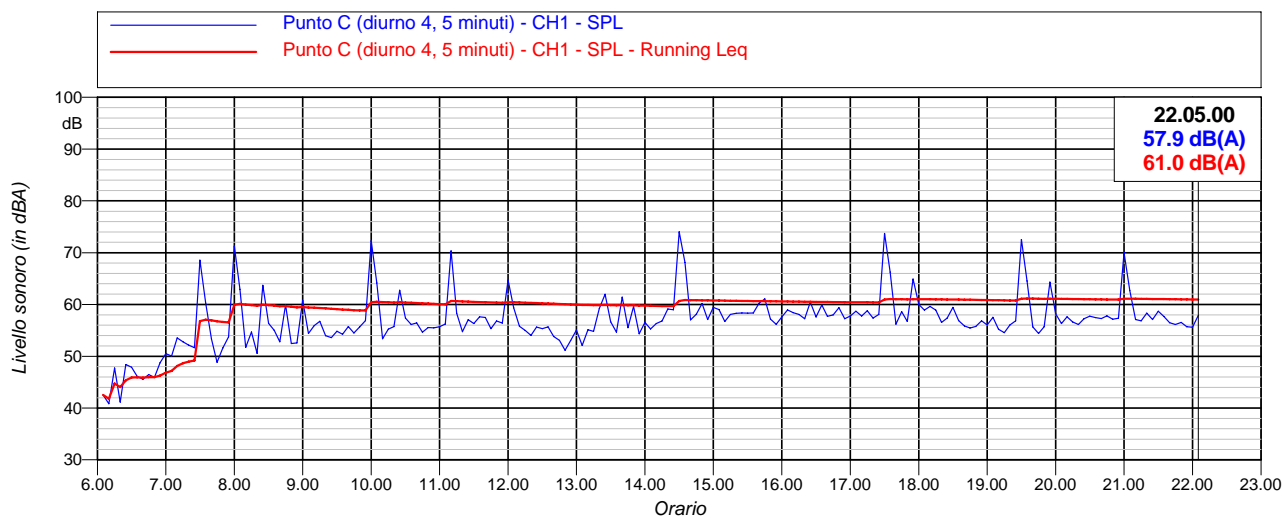
Andamento temporale del livello sonoro su intervalli di 5 minuti (terzo ambito diurno)



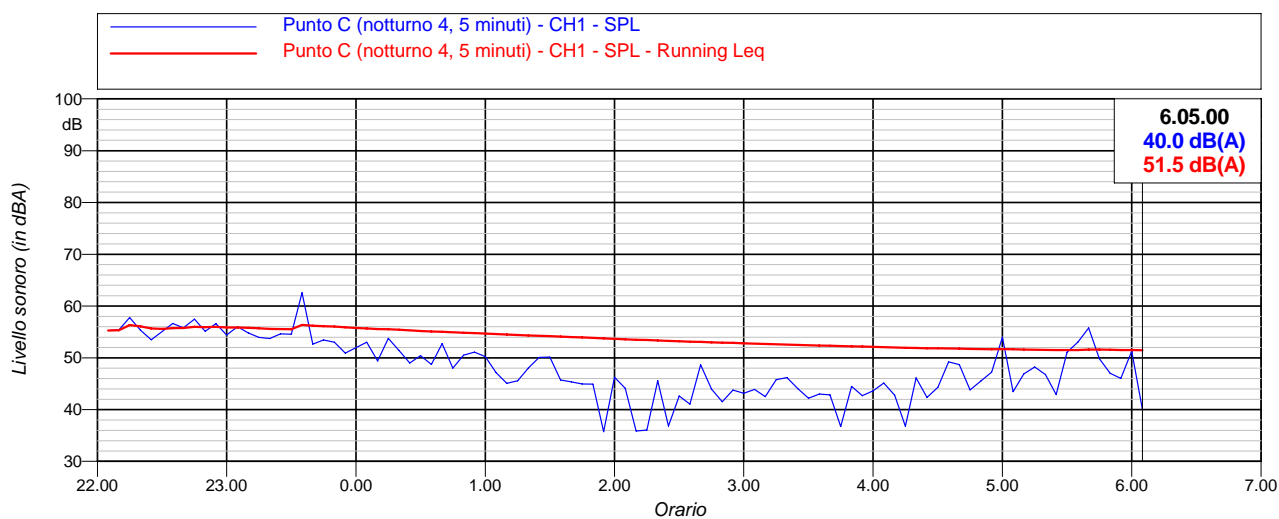
Andamento temporale del livello sonoro su intervalli di 5 minuti (terzo ambito notturno)



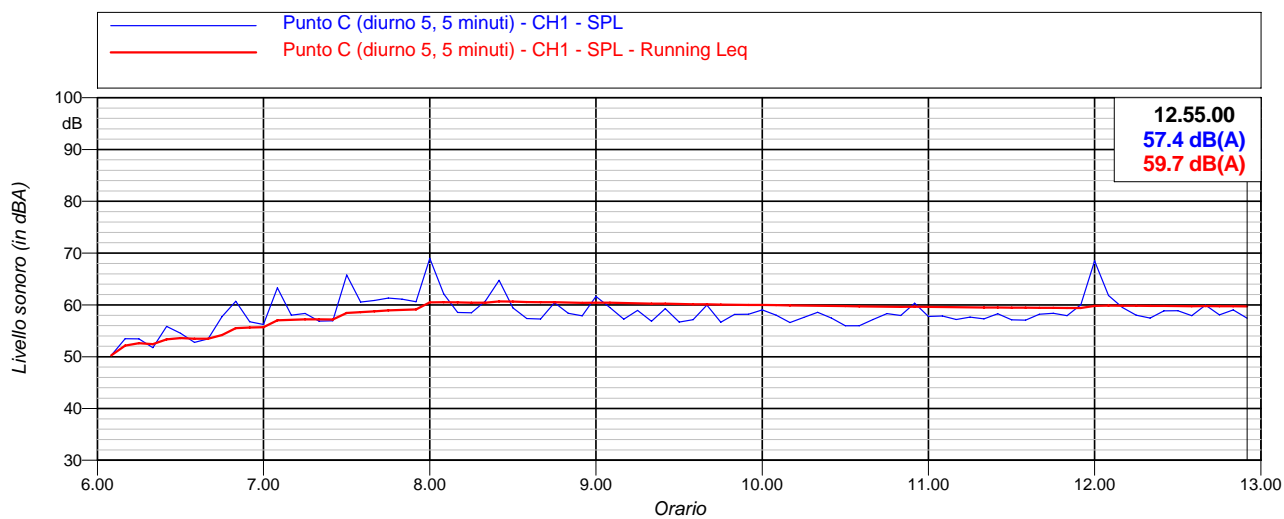
Andamento temporale del livello sonoro su intervalli di 5 minuti (quarto ambito diurno)



Andamento temporale del livello sonoro su intervalli di 5 minuti (quarto ambito notturno)



Andamento temporale del livello sonoro su intervalli di 5 minuti (quinto ambito diurno)



10. ALLEGATO 2: RISULTATI DELLE MISURE ACUSTICHE DI BREVE DURATA

10.1. Presentazione dei risultati

Si riportano in questo allegato i grafici relativi agli andamenti temporali dei livelli sonori rilevati nell'arco del periodo di misura per ognuno dei 17 punti di misura di breve durata.

L'allegato segue una numerazione propria delle pagine.

Ogni pagina riporta due grafici relativi (misura in ambito diurno e misura in ambito notturno).

I grafici rappresentano l'andamento temporale del livello sonoro ("time history"). La linea blu rappresenta l'andamento del livello sonoro Short $L_{eq}(A)$ nel tempo; la linea rossa rappresenta la media mobile del livello sonoro equivalente $L_{eq}(A)$ ("running L_{eq} "). Il valore finale del livello equivalente è quello indicato in rosso nella casella riportata in alto a destra nel grafico.

In alcuni grafici sono stati mascherati gli eventi sonori anomali, non considerati ai fini della valutazione del livello sonoro equivalente; altri grafici mostrano invece il mascheramento eseguito nei casi di inquinamento da traffico veicolare per valutare il rumore di fondo, indipendente dal passaggio di autoveicoli o motorini. Il mascheramento è un'operazione matematica con la quale si elimina dal calcolo del livello sonoro equivalente finale un evento ritenuto atipico o la cui influenza sul valore finale di $L_{eq}(A)$ si voglia comunque eliminare.

10.2. Osservazioni

Dall'analisi dei grafici si possono dedurre le seguenti osservazioni.

10.2.1. Punto a - Via Fumagalli

In ambito diurno i livelli sonori in via Fumagalli oscillano molto tra 38,0 e 81,5 dB(A) a causa della presenza di un disturbo continuo rappresentato dalle macchine in manovra nel parcheggio del supermercato situato in prossimità del punto di misura. L'inquinamento acustico prodotto dai veicoli in manovra ricopre un arco temporale sicuramente superiore a quello relativo al semplice passaggio veicolare; per questo motivo il livello sonoro equivalente rilevato in ambito diurno risulta così elevato.

In ambito notturno i livelli sonori misurati si mantengono quasi sempre al di sotto dei 40 dB(A); infatti il rumore di fondo, calcolato escludendo l'unico evento sonoro rilevante causato dal passaggio di un veicolo, è pari a 41,0 dB(A).

10.2.2. Punto b - Viale della Forestale

L'inquinamento acustico rilevato è dovuto esclusivamente all'intenso traffico veicolare che interessa viale della Forestale, costituito anche da veicoli pesanti; i valori riscontrati sono molto elevati ma bisogna tenere conto del fatto che la misura è stata eseguita a bordo strada e che i livelli sonori si riducono all'aumentare della distanza dalla sorgente.

10.2.3. Punto c - Via Prati Grassi

In ambito diurno i livelli sonori in via Prati Grassi oscillano tra 37,5 e 75,5 dB(A) per la presenza di traffico veicolare e di rumori ambientali.

In ambito notturno i livelli sonori misurati si mantengono quasi sempre attorno ai 40 dB(A); il rumore di fondo calcolato escludendo l'unico evento sonoro rilevante causato dal passaggio di un veicolo è pari a 42,0 dB(A).

10.2.4. Punto d - Via V° Alpini

L'inquinamento acustico rilevato è dovuto all'intenso traffico veicolare che interessa via V° Alpini nell'ora di punta; i livelli sonori riscontrati sono molto elevati ma bisogna tenere conto del fatto che i livelli sonori rilevati a bordo strada si riducono con la distanza dalla sorgente sonora. Anche in questo caso si ha la presenza di macchine in manovra nel parcheggio situato in prossimità del punto di misura.

In ambito notturno la rumorosità ambientale è bassa; si ha ancora presenza di traffico veicolare ma di frequenza molto ridotta rispetto alla situazione di viale della Forestale.

10.2.5. Punto e - Via Bona Lombarda

I livelli sonori rilevati in via Bona Lombarda sono molto bassi.

10.2.6. Punto f - Via Merizzi

In ambito diurno i livelli sonori in via Merizzi oscillano tra 43,5 e 80,5 dB(A) per la presenza di traffico veicolare e di rumori ambientali. Si ricorda che i livelli sonori rilevati a bordo strada si riducono con la distanza dalla sorgente sonora.

In ambito notturno i livelli sonori misurati si mantengono quasi sempre al di sotto dei 40 dB(A); il rumore di fondo calcolato escludendo l'unico evento sonoro rilevante causato dal passaggio di un veicolo è pari a 45,0 dB(A).

10.2.7. Punto g - Piazza Aldo Moro

I livelli sonori rilevati in ambito diurno sono elevati a causa della presenza di intenso traffico veicolare nell'ora di punta. Si ricorda che i livelli sonori rilevati a bordo strada si riducono con la distanza dalla sorgente sonora.

Anche in ambito notturno si evidenzia la presenza di rilevante inquinamento acustico da traffico veicolare.

10.2.8. Punto h - Giardini pubblici del Palasport

In ambito diurno i livelli sonori rilevati ai Giardini pubblici del Palasport oscillano tra 45,5 e 65,5 dB(A) per la presenza di rumori ambientali (passaggio di persone e rumore di fondo del torrente Bitto) e di passaggi veicolari in via Cortivacci.

In ambito notturno i livelli sonori rilevati oscillano tra 44,0 e 52,5 dB(A).

10.2.9. Punto i - Piazza Matteotti

In ambito diurno si rileva la presenza di traffico veicolare e di rumore di fondo causato dal torrente Bitto.

In ambito notturno i livelli sonori rilevati in Piazza Matteotti, all'imbocco di via Pretorio, oscillano tra 46,5 e 80,5 dB(A) per la presenza di passaggi veicolari; è importante rilevare che in questo caso il fonometro era situato molto vicino ai veicoli in passaggio. L'elevato livello del rumore di fondo è dovuto alla prossimità del punto di misura al torrente Bitto.

10.2.10. Punto l - Via Garibaldi

In ambito diurno i livelli sonori rilevati in via Garibaldi sono molto fluttuanti e oscillano tra 44,0 e 74,0 dB(A). La misura è infatti stata disturbata dalla presenza di differenti eventi atipici rappresentativi della rumorosità ambientale dovuta al traffico pedonale. Bisogna considerare però che le voci umane piuttosto che il passaggio di motorini sono spesso stati rilevati dal fonometro a distanze minime (1 m), pertanto la misura fornisce una stima in eccesso del livello di inquinamento acustico della zona.

In ambito notturno i livelli sonori rilevati in via Garibaldi oscillano tra 36,5 e 63,5 dB(A) per la presenza di passaggi veicolari nelle traverse alle estremità della via e dei rintocchi delle campane, mascherati per ricavare una stima del rumore di fondo.

10.2.11. Punto m - Angolo tra via G.B. Romegialli e vicolo Colombo

In ambito diurno i livelli sonori rilevati all'angolo tra via G.B. Romegialli e vicolo Colombo oscillano tra 40,0 e 63,5 dB(A). La misura è stata disturbata dal passaggio ripetuto di motorini (eventi mascherati) e dal passaggio di persone.

In ambito notturno i livelli sonori rilevati oscillano tra 36,5 e 52,0 dB(A).

10.2.12. Punto n - Via Erbosta

In ambito diurno i livelli sonori rilevati in via Erbosta oscillano tra 40,0 e 76,5 dB(A); in ambito notturno si mantengono quasi sempre al di sotto dei 40,0 dB(A).

10.2.13. Punto o - Strada Statale n. 38

In ambito diurno i livelli rilevati a bordo strada superano ampiamente il limite massimo ammissibile su tutto il territorio nazionale, pari a 70 dB(A).

La misura eseguita in ambito notturno in prossimità della Strada Statale evidenzia la presenza di traffico di intensità rilevante anche nelle ore centrali della notte.

10.2.14. Punto p - Via Lombardia

La misura effettuata in ambito diurno in via Lombardia evidenzia che, anche nella zona industriale, la componente principale della rumorosità è comunque data dal traffico veicolare.

In ambito notturno il valore di pressione sonora rilevato si mantiene pressoché costante attorno ai 39 dB(A).

10.2.15. Punto q - Piazza Vittoria (Campovico)

In ambito diurno i livelli sonori rilevati in piazza Vittoria oscillano tra 41,0 e 80,0 dB(A) per la presenza di traffico veicolare e di rumori ambientali.

In ambito notturno i livelli sonori misurati si mantengono quasi sempre attorno ai 40,0 dB(A); il rumore di fondo calcolato escludendo l'unico evento sonoro rilevante causato dal passaggio di un veicolo è pari a 40,0 dB(A).

10.2.16. Punto r - Via Colmen (Paniga)

In ambito diurno i livelli sonori rilevati davanti alla Scuola Elementare di Paniga oscillano tra 43,5 e 75,5 dB(A) per la presenza di traffico veicolare e di rumori ambientali.

In ambito notturno i livelli sonori misurati si mantengono quasi sempre attorno ai 45,0 dB(A).

10.2.17. Punto 1 - Viabilità di collegamento con Talamona

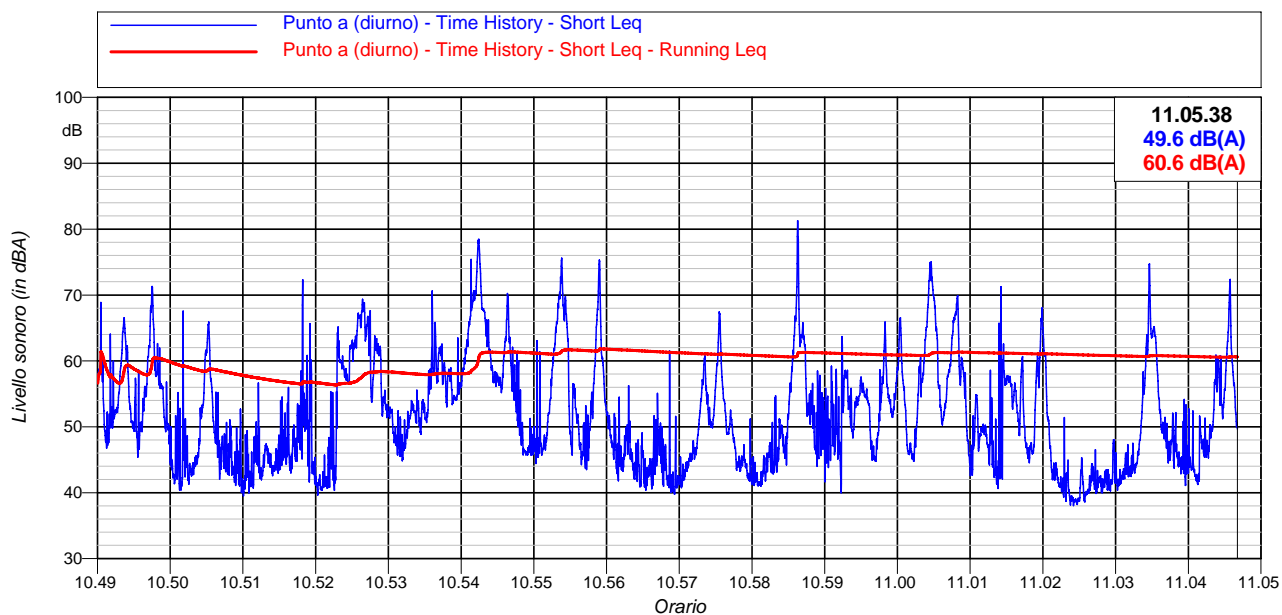
Nell'ora di punta i livelli sonori rilevati in prossimità della viabilità di collegamento con Talamona oscillano tra 46,0 e 80,0 dB(A). Bisogna tenere conto del fatto che la misura è stata eseguita a bordo strada e che i livelli sonori si riducono all'aumentare della distanza dalla sorgente.



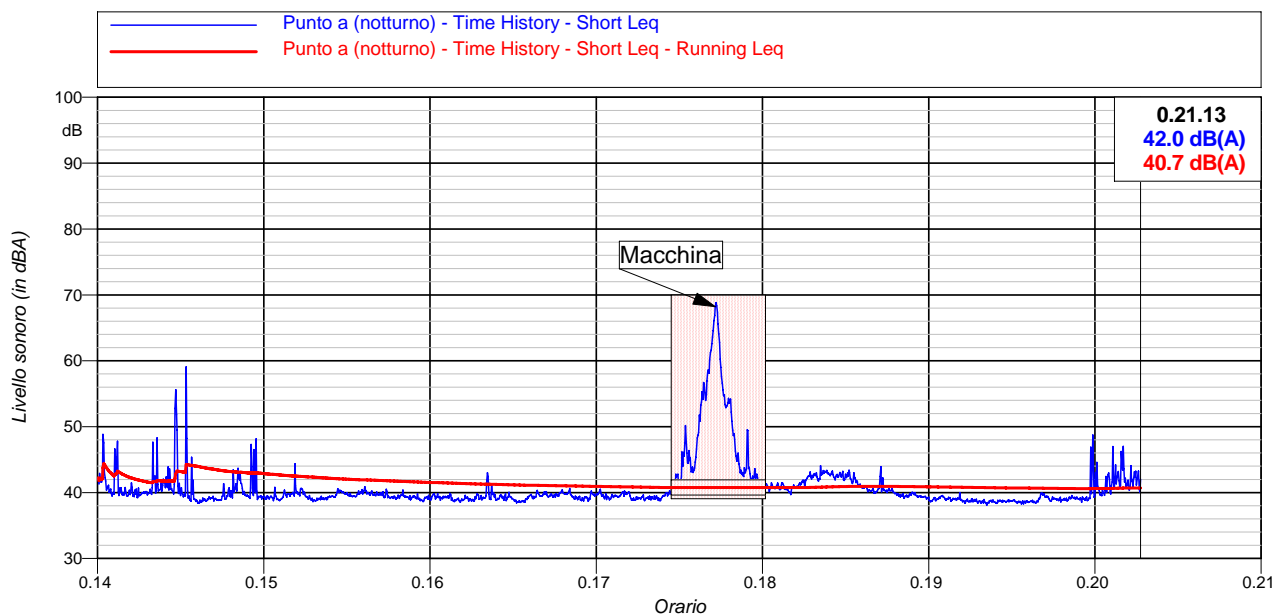
Punto a

Via Fumagalli

giovedì 12 febbraio 2004 (ambito diurno)



venerdì 13 febbraio 2004 (ambito notturno)

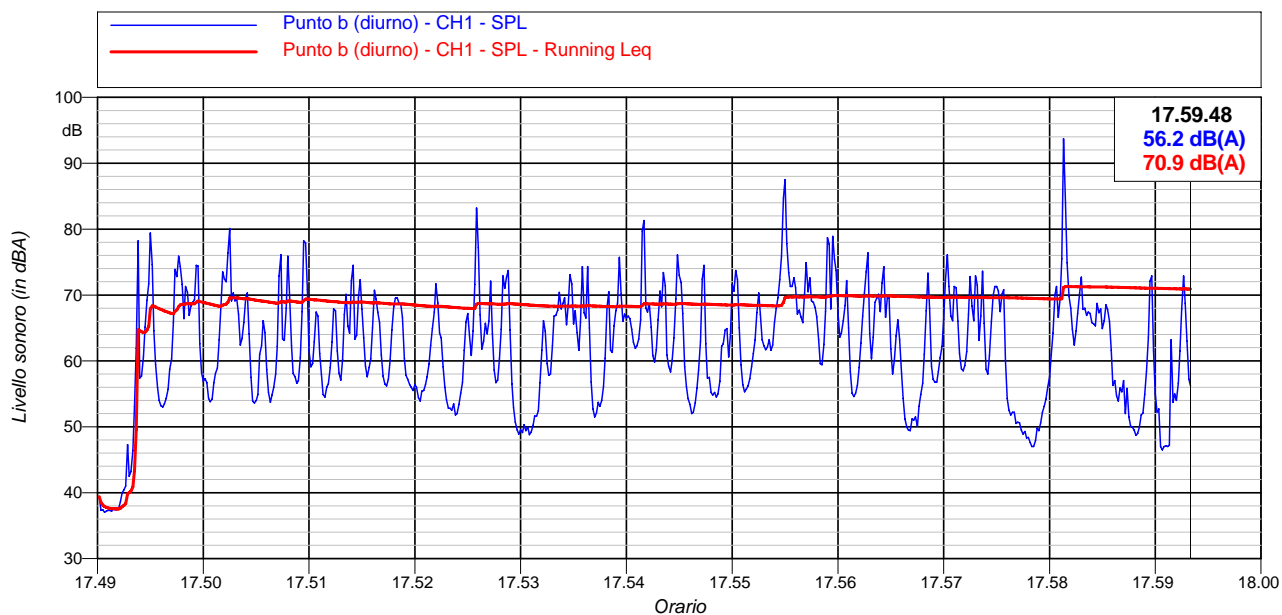




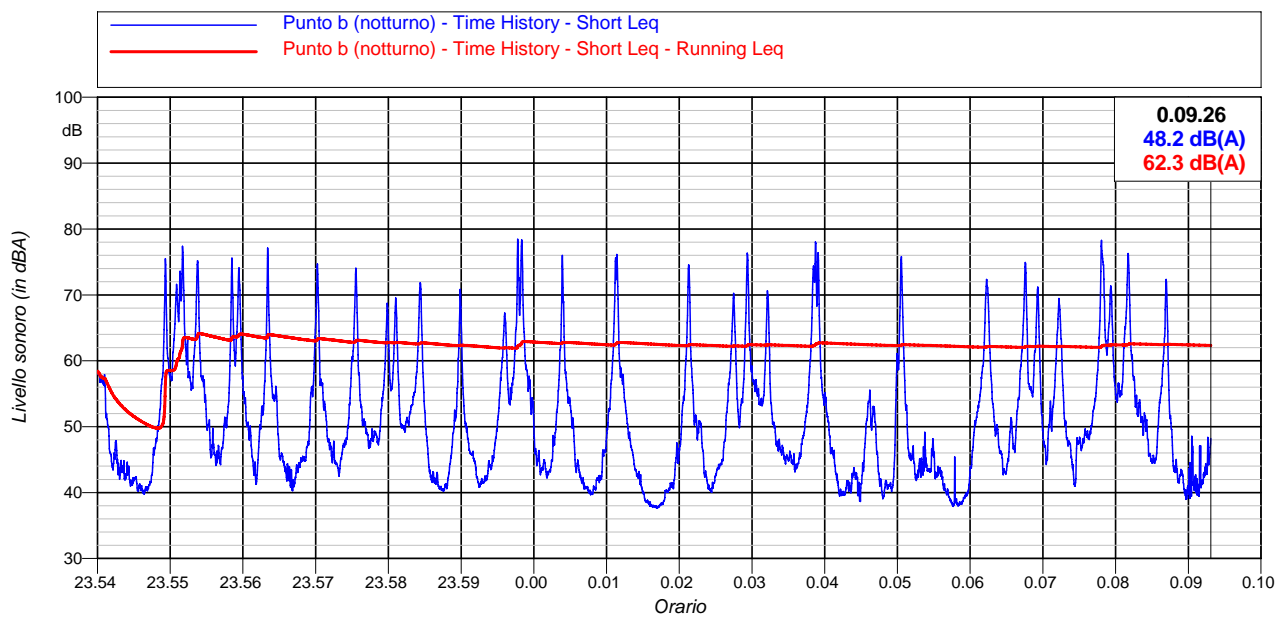
Punto b

Viale Forestale

martedì 10 febbraio 2004 (ambito diurno)



giovedì 12 febbraio 2004 (ambito notturno)

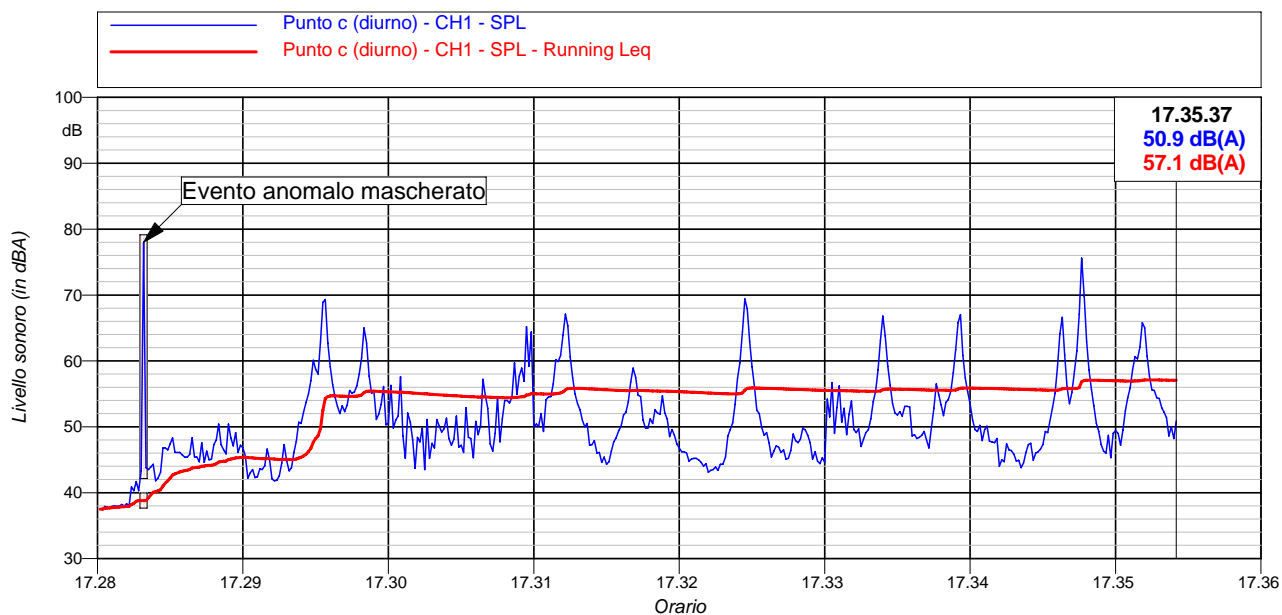




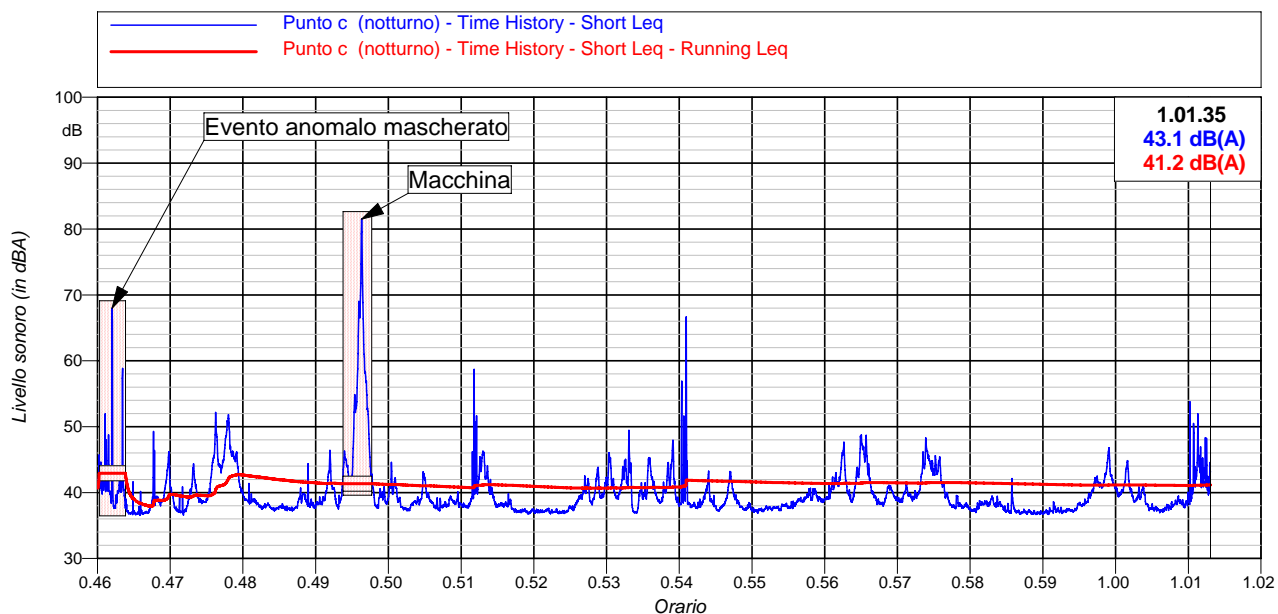
Punto c

Via Prati Grassi

martedì 10 febbraio 2004 (ambito diurno)



venerdì 13 febbraio 2004 (ambito notturno)

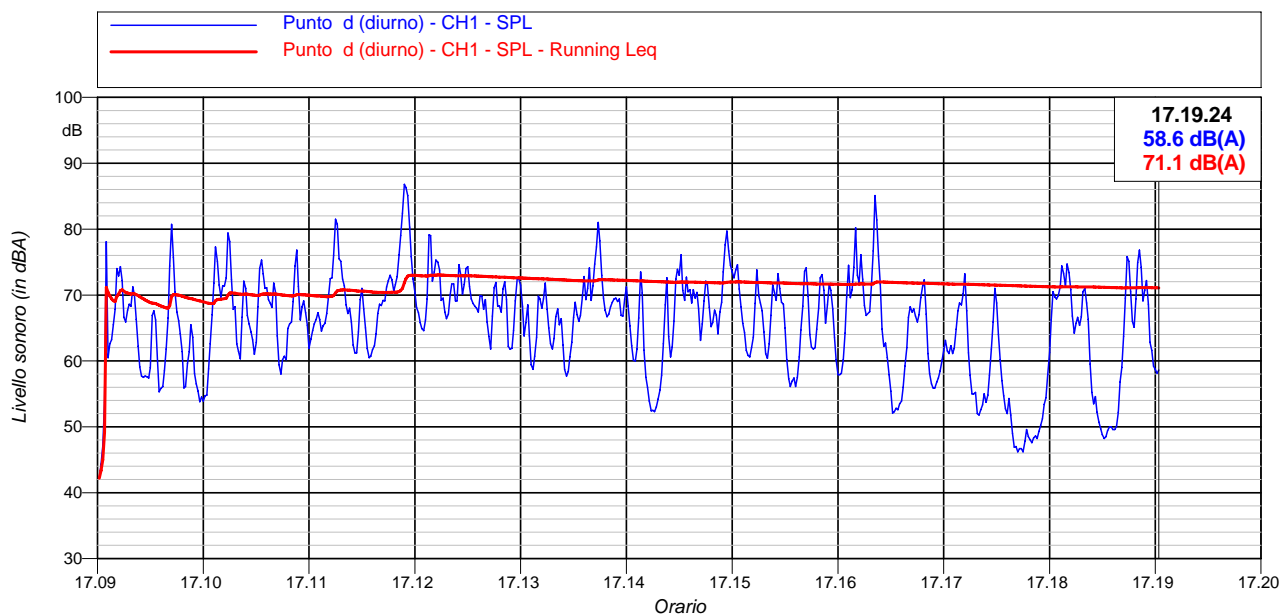




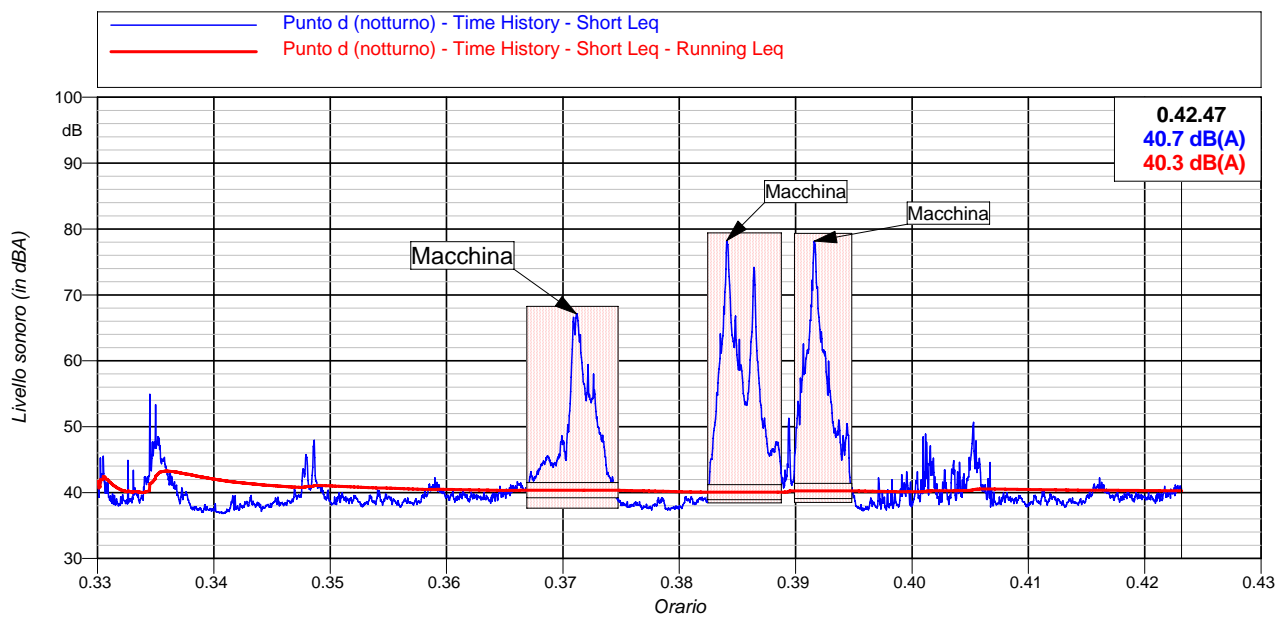
Punto d

Via V° Alpini

martedì 10 febbraio 2004 (ambito diurno)



venerdì 13 febbraio 2004 (ambito notturno)

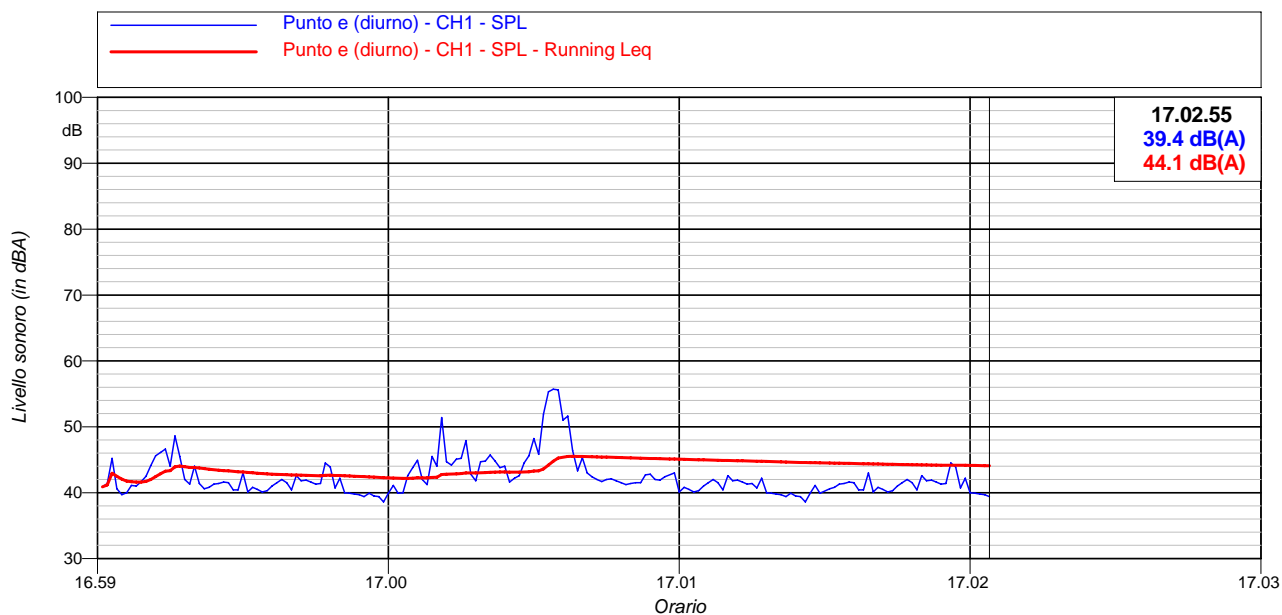




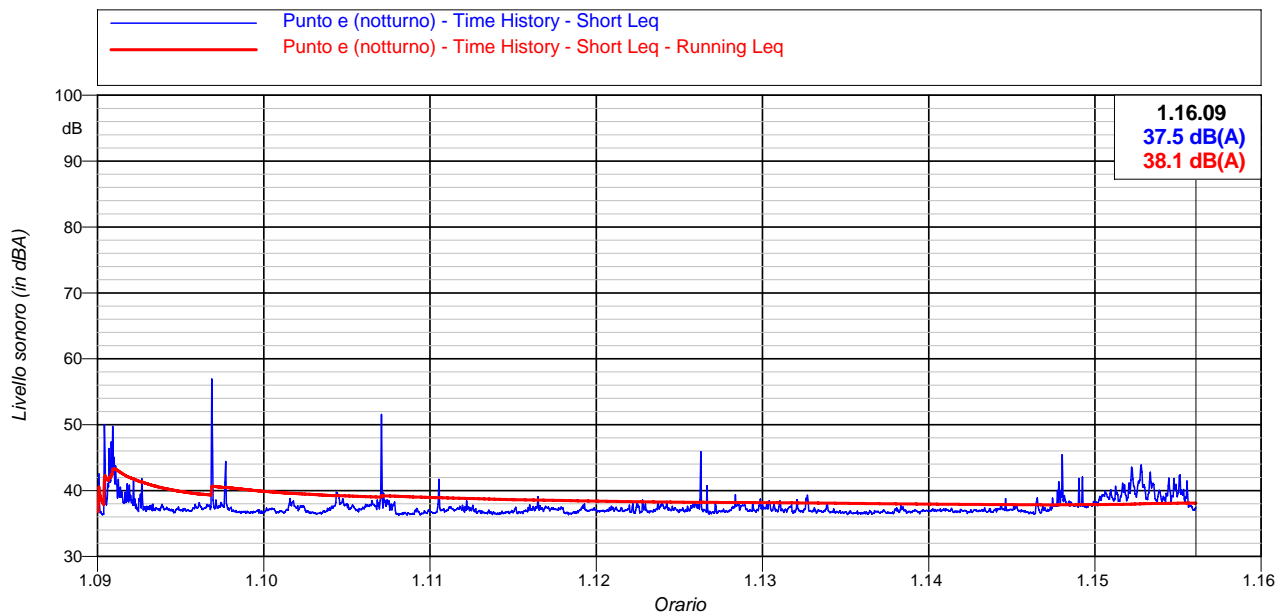
Punte e

Via Bona Lombarda

martedì 10 febbraio 2004 (ambito diurno)



venerdì 13 febbraio 2004 (ambito notturno)

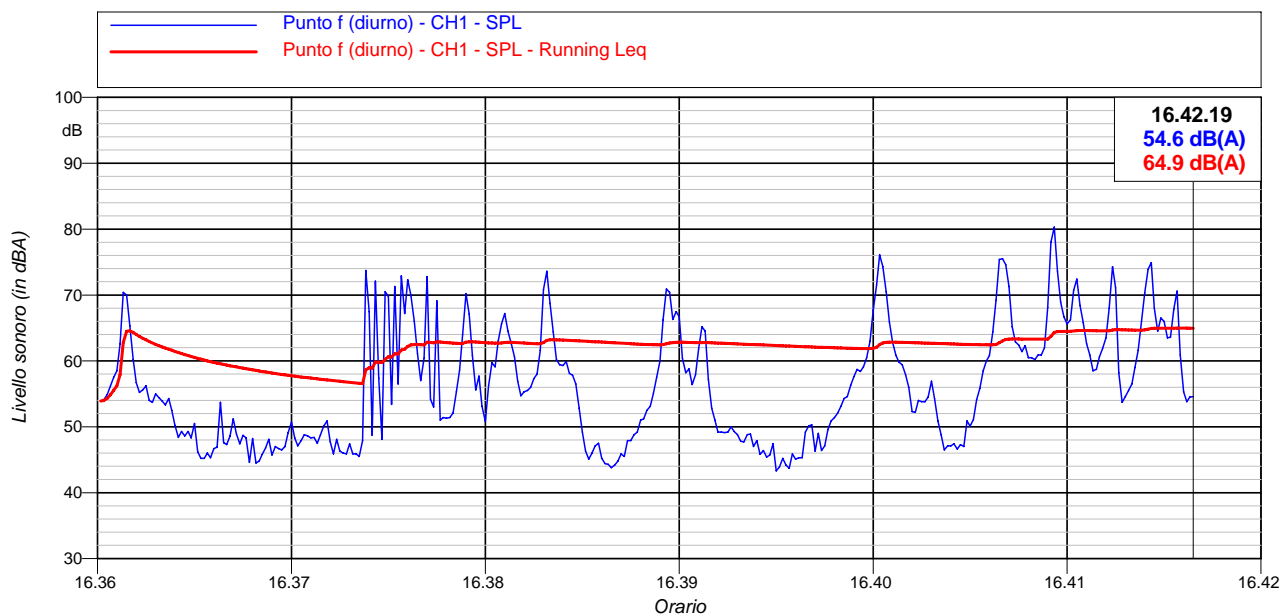




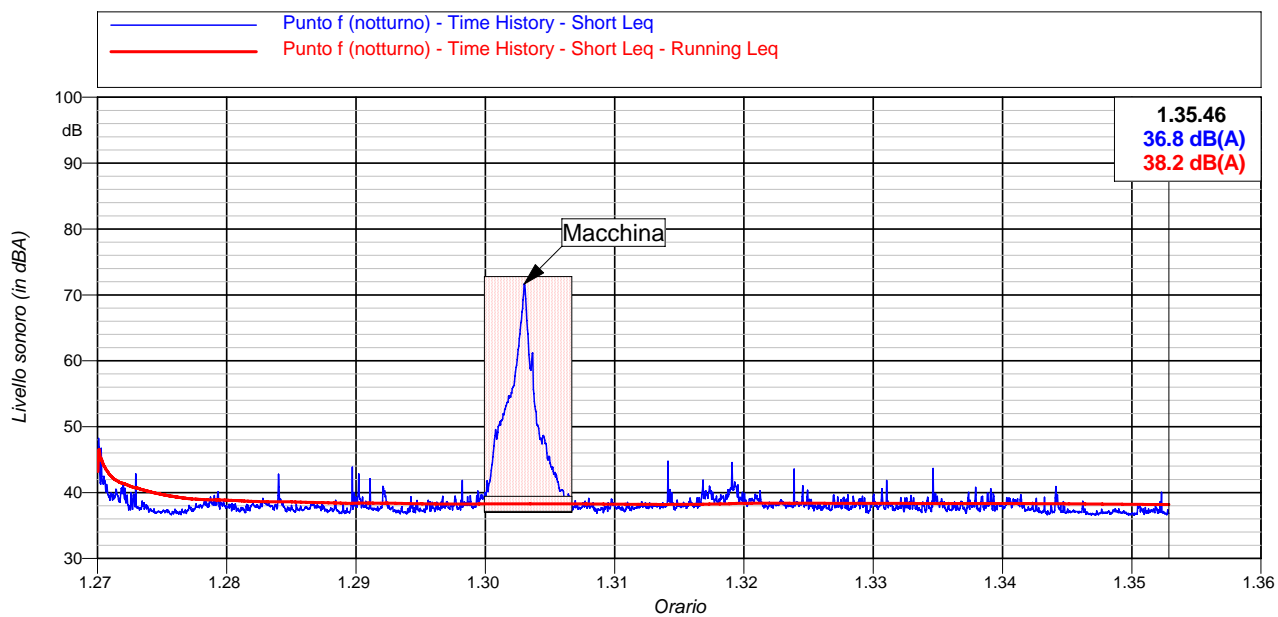
Punto f

Via Merizzi

martedì 10 febbraio 2004 (ambito diurno)



venerdì 13 febbraio 2004 (ambito notturno)





Punto g

Piazza Aldo Moro

12 febbraio 2004 (ambito diurno)

La strumentazione utilizzata per effettuare la misura in questo punto non consente di ottenere un diagramma della Time History. Pertanto si riporta nella tabella seguente il valore del livello equivalente e dei livelli statistici L_5 , L_{50} , L_{95} .

Leq	L_5	L_{50}	L_{95}
68,2	74,0	67,1	57,4

12 febbraio 2004 (ambito notturno)

La strumentazione utilizzata per effettuare la misura in questo punto non consente di ottenere un diagramma della Time History. Pertanto si riporta nella tabella seguente il valore del livello equivalente e dei livelli statistici L_5 , L_{50} , L_{95} .

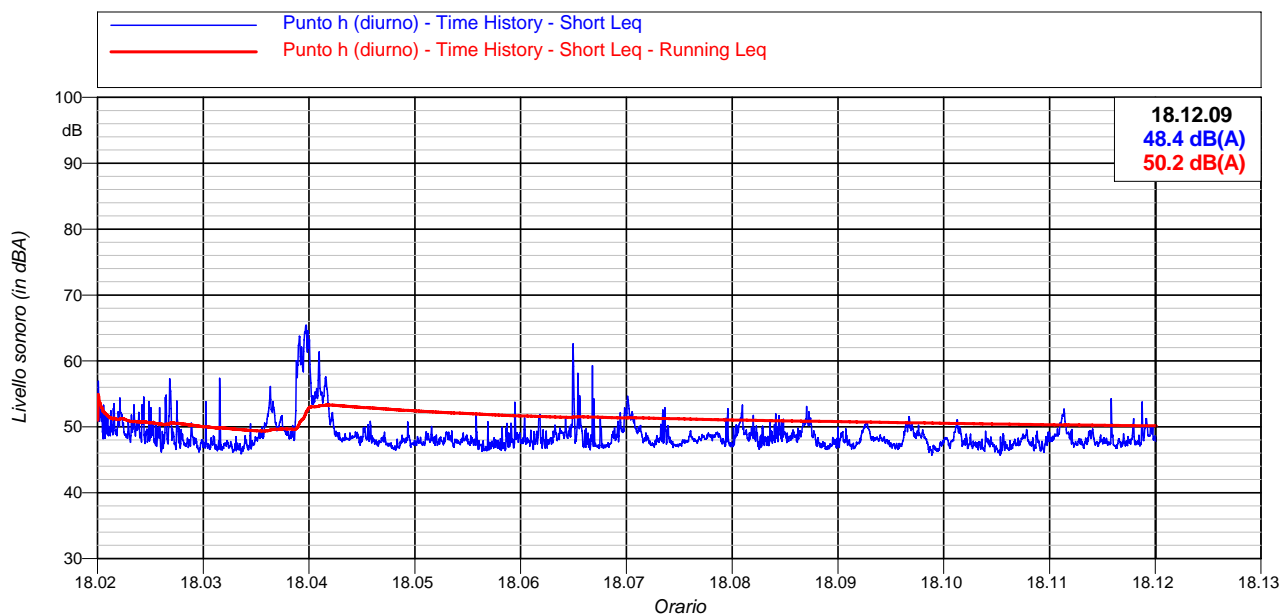
Leq	L_5	L_{50}	L_{95}
55,9	65,5	55,1	45,8



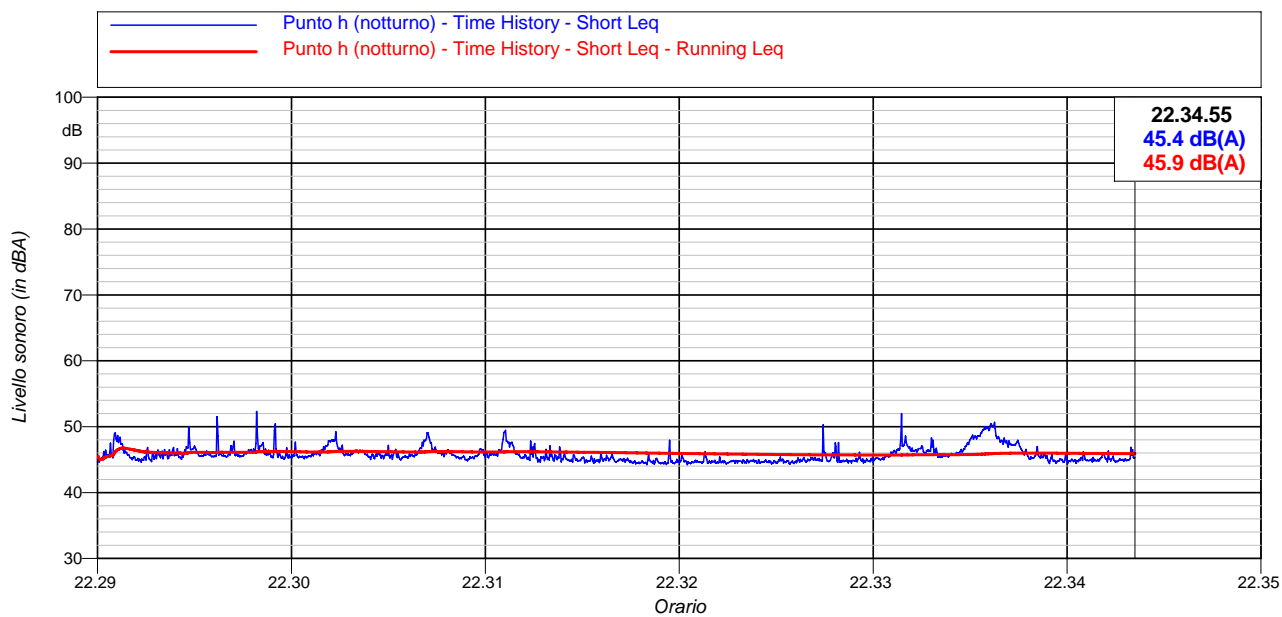
Punto h

Giardini pubblici Palasport

giovedì 12 febbraio 2004 (ambito diurno)



venerdì 13 febbraio 2004 (ambito notturno)





Punto i

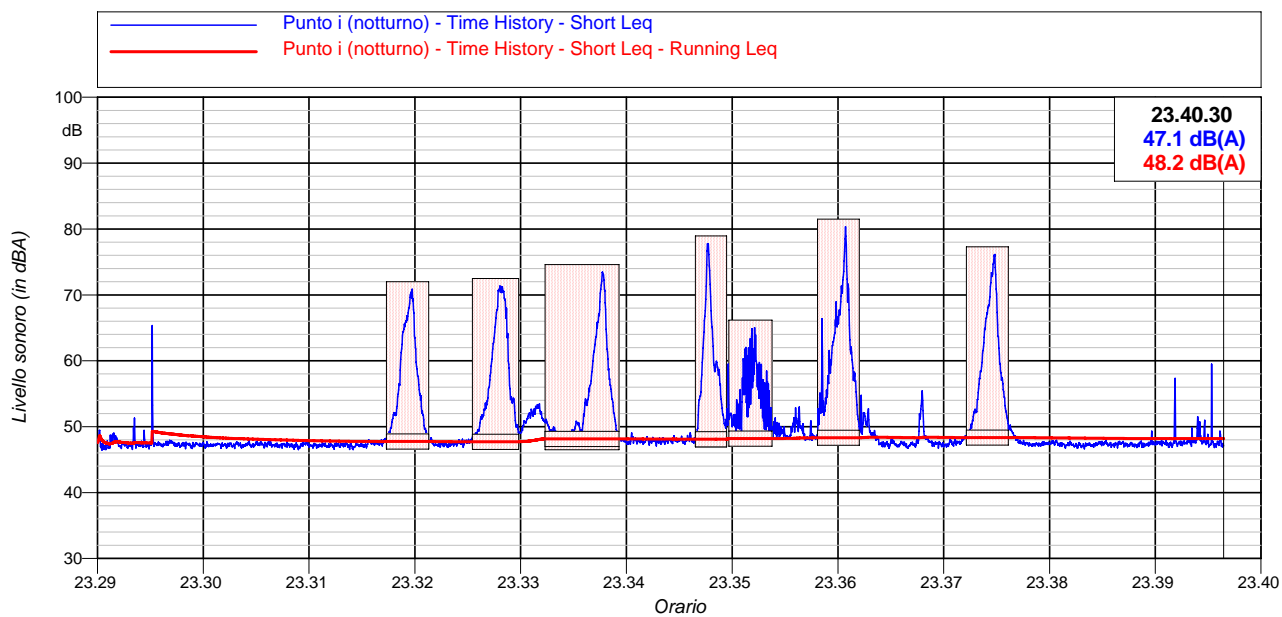
Piazza Matteotti

giovedì 12 febbraio 2004 (ambito diurno)

La strumentazione utilizzata per effettuare la misura in questo punto non consente di ottenere un diagramma della Time History. Pertanto si riporta nella tabella seguente il valore del livello equivalente e dei livelli statistici L_5 , L_{50} , L_{95} .

Leq	L_5	L_{50}	L_{95}
56,1	61,1	55,2	52,6

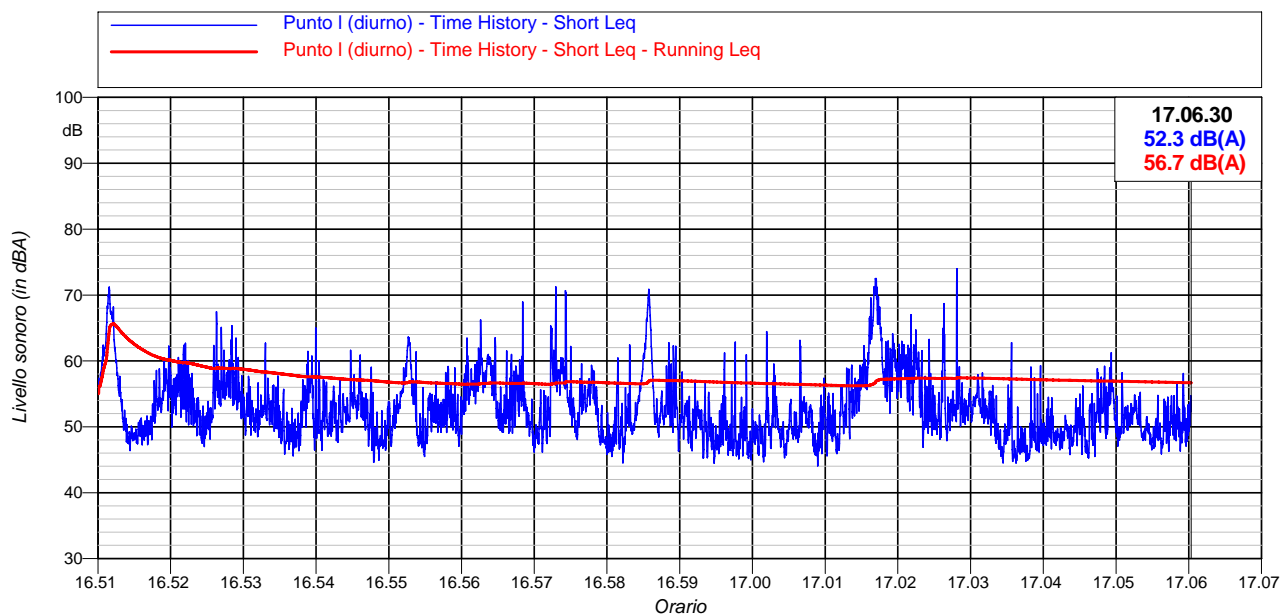
giovedì 12 febbraio 2004 (ambito notturno)



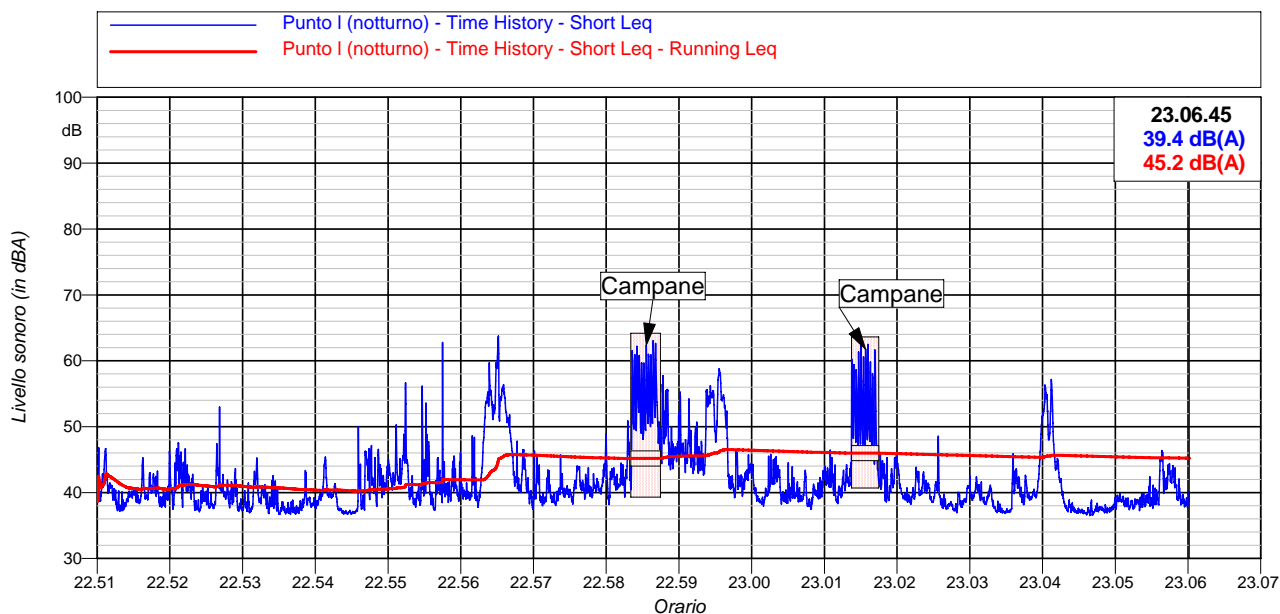


Punto I
Via Garibaldi

giovedì 12 febbraio 2004 (ambito diurno)



giovedì 12 febbraio 2004 (ambito notturno)

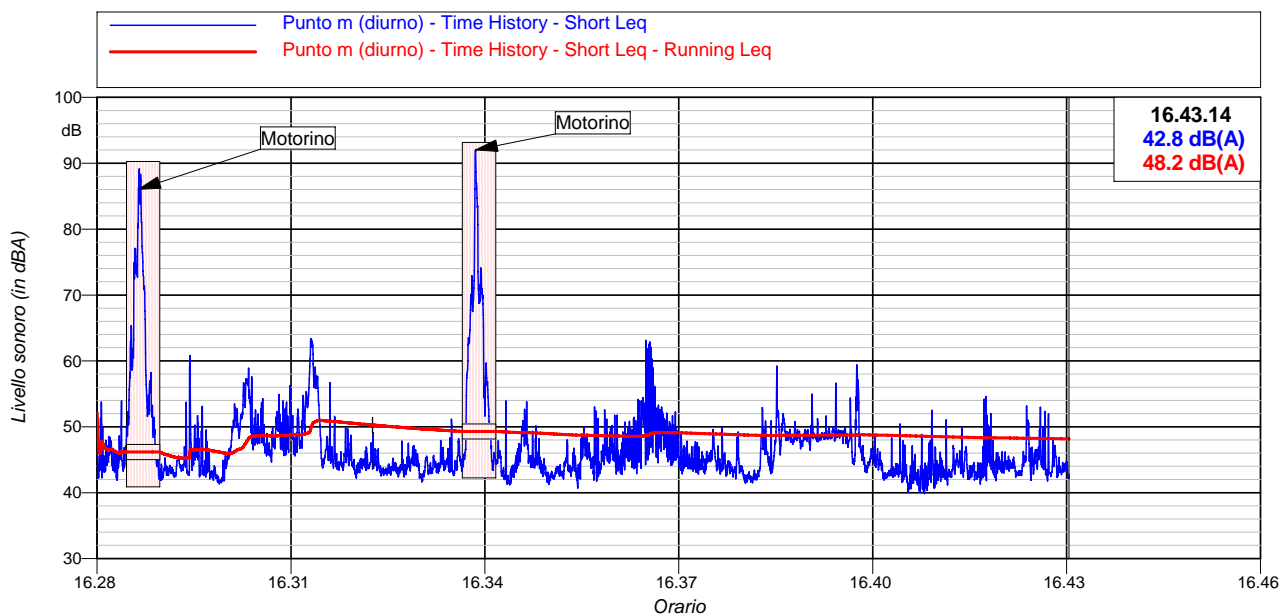




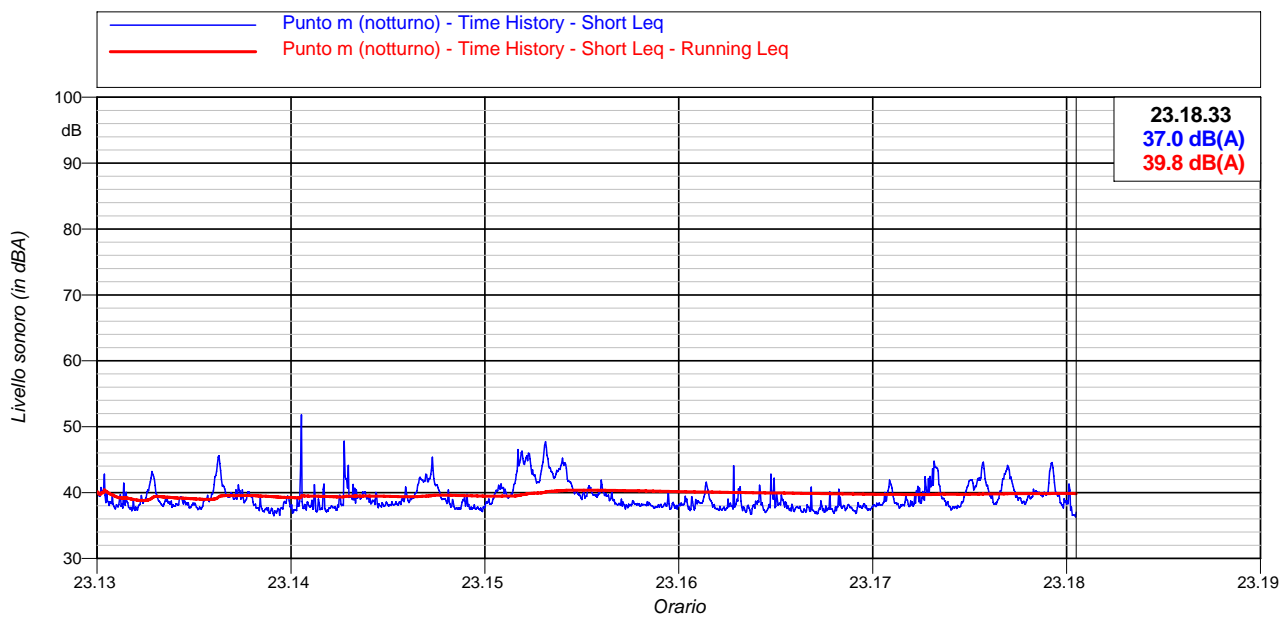
Punto m

Angolo via G.B. Romegialli e vicolo Colombo

giovedì 12 febbraio 2004 (ambito diurno)



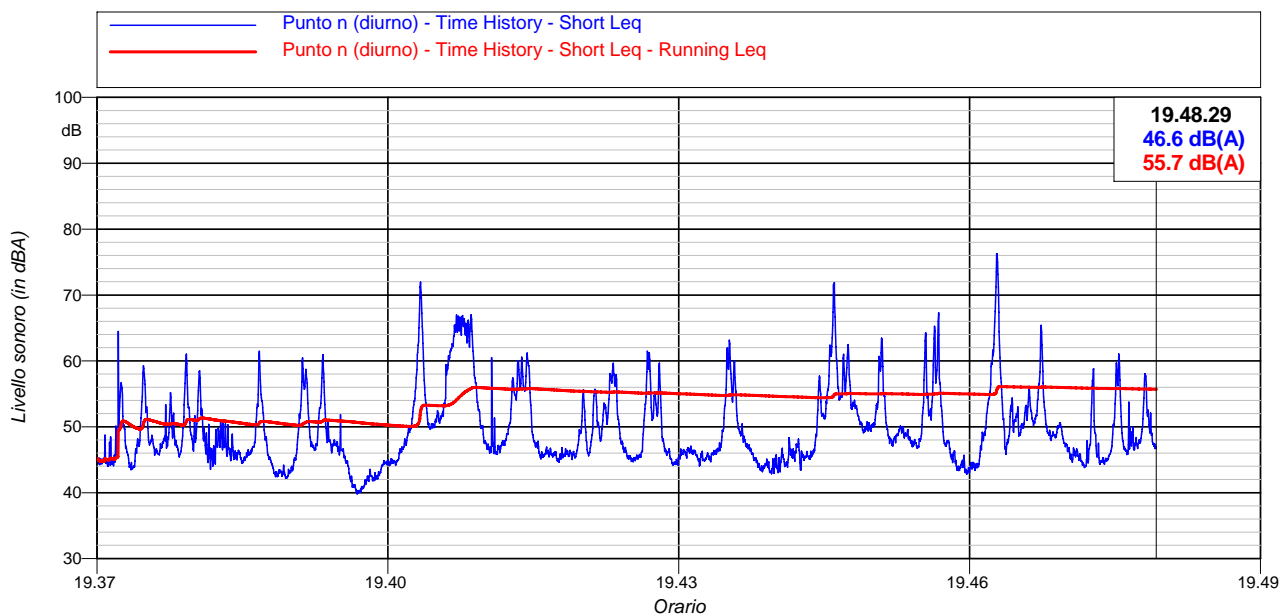
giovedì 12 febbraio 2004 (ambito notturno)



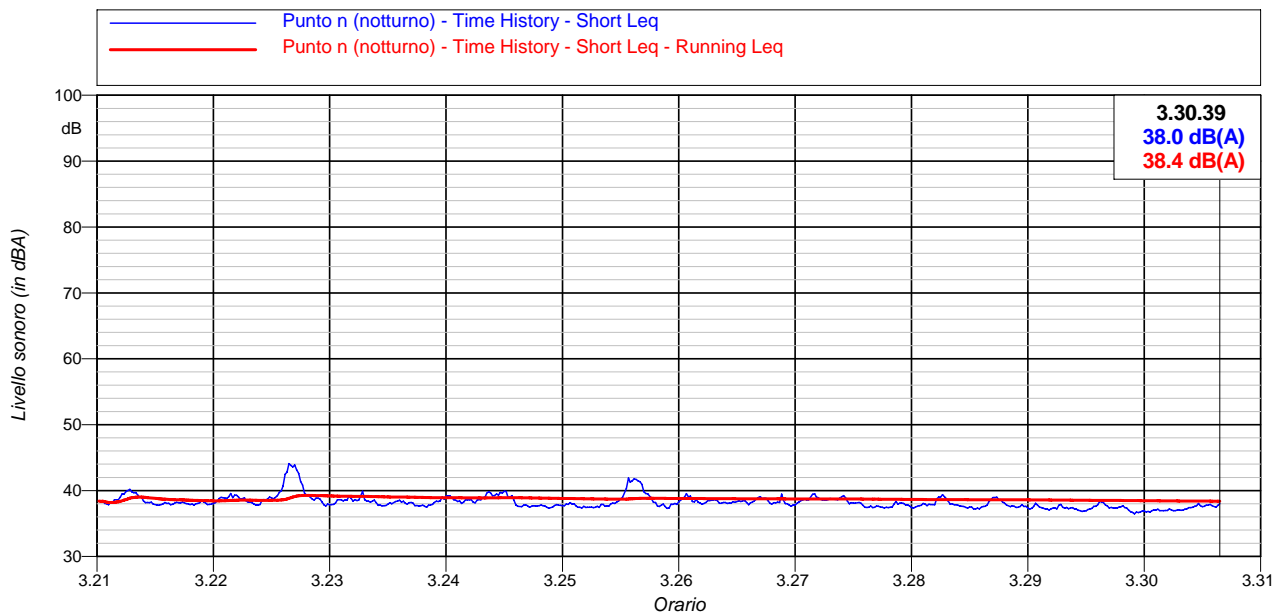


Punto n
Via Erbosta

giovedì 12 febbraio 2004 (ambito diurno)



giovedì 12 febbraio 2004 (ambito notturno)





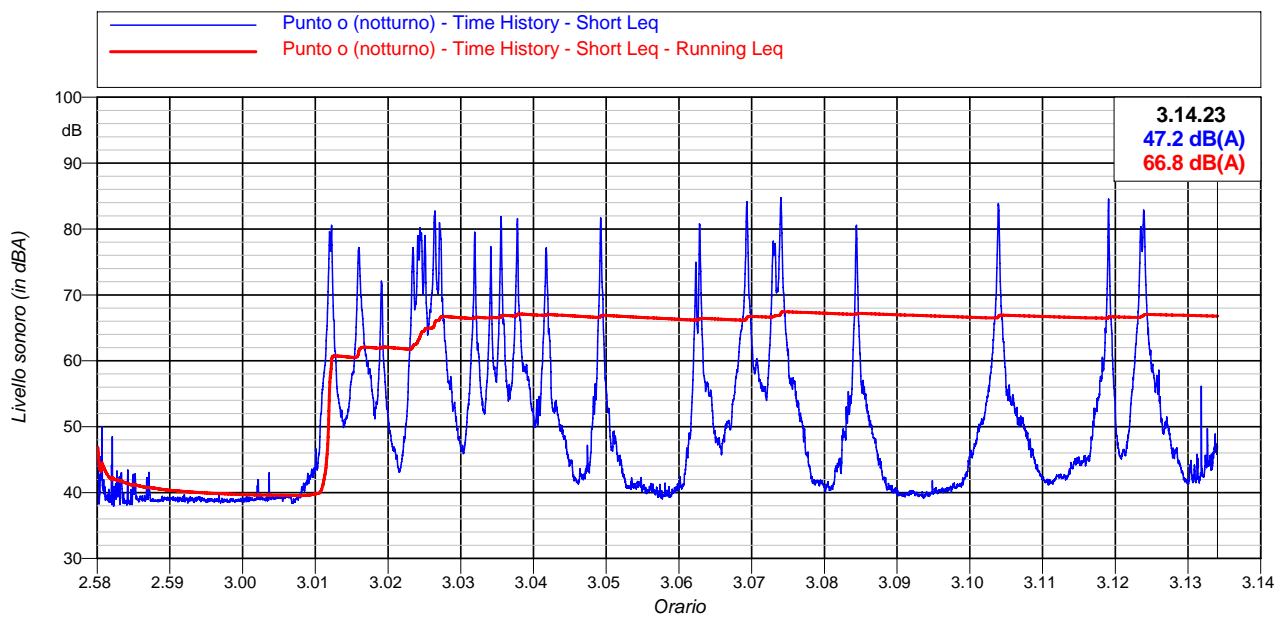
Punto o
Strada Statale

giovedì 12 febbraio 2004 (ambito diurno)

La strumentazione utilizzata per effettuare la misura in questo punto non consente di ottenere un diagramma della Time History. Pertanto si riporta nella tabella seguente il valore del livello equivalente e dei livelli statistici L_5 , L_{50} , L_{95} .

Leq	L_5	L_{50}	L_{95}
77,0	81,3	75,7	36,2

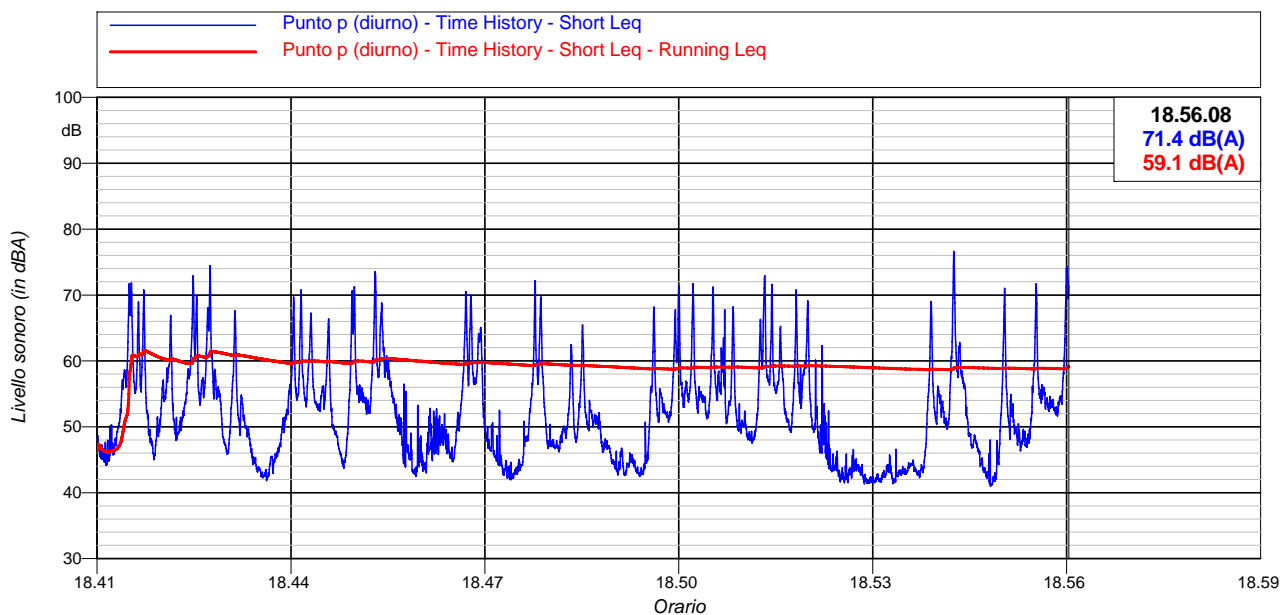
venerdì 13 febbraio 2004 (ambito notturno)



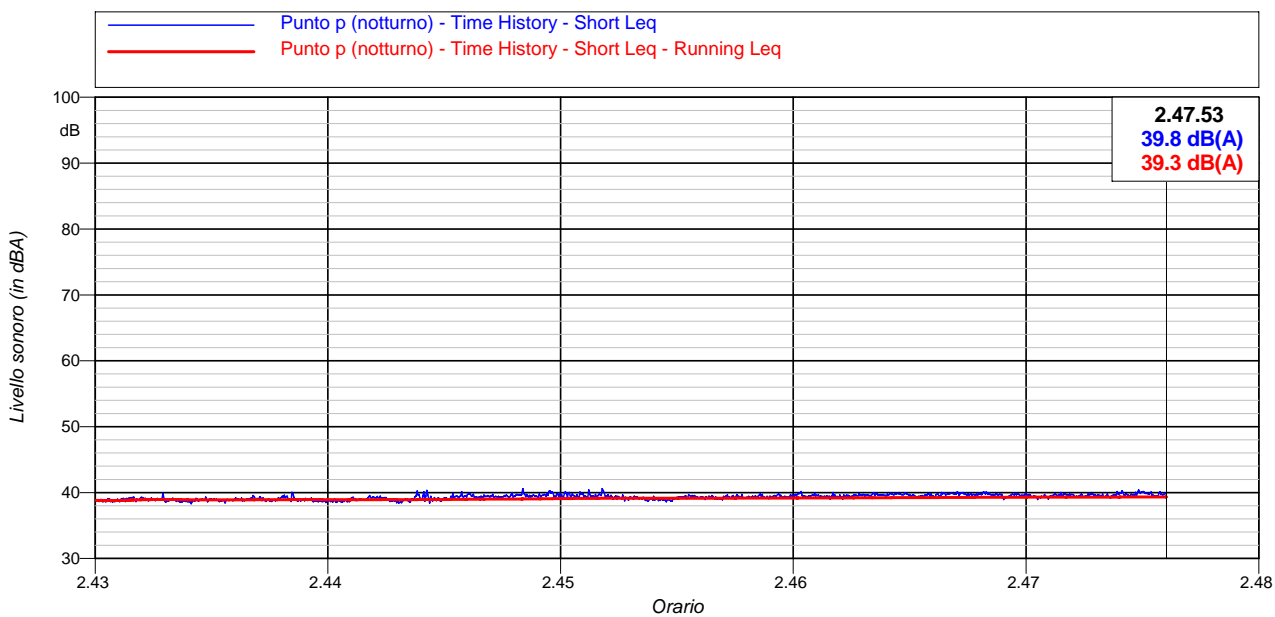


Punto p
Via Lombardia

giovedì 12 febbraio 2004 (ambito diurno)



venerdì 13 febbraio 2004 (ambito notturno)

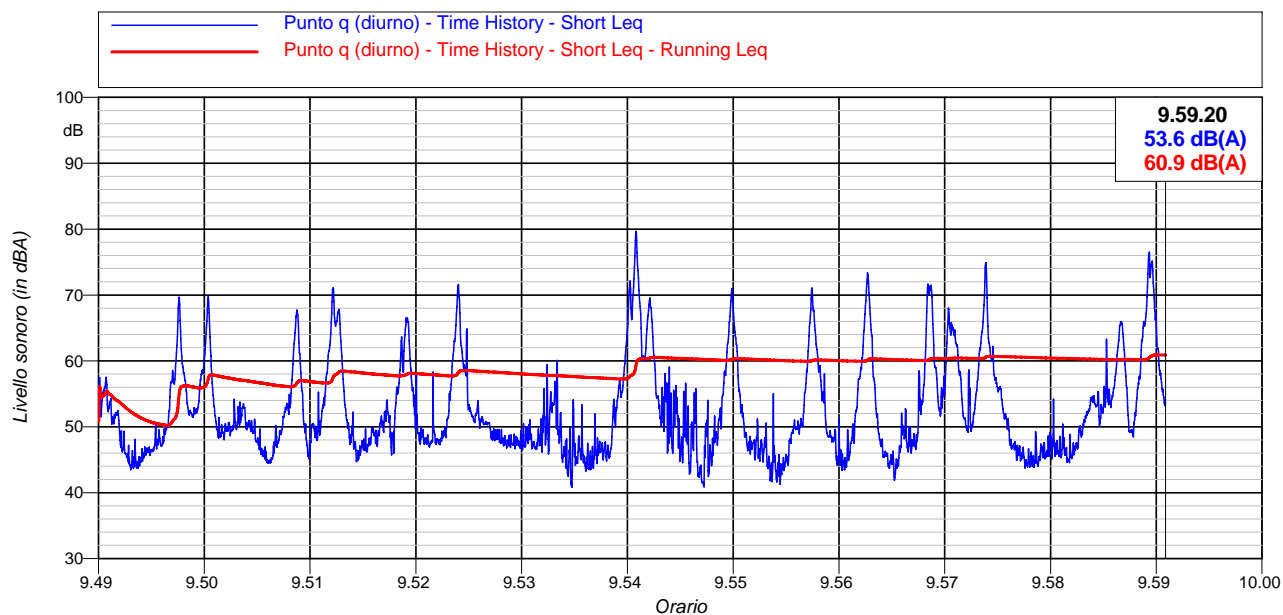




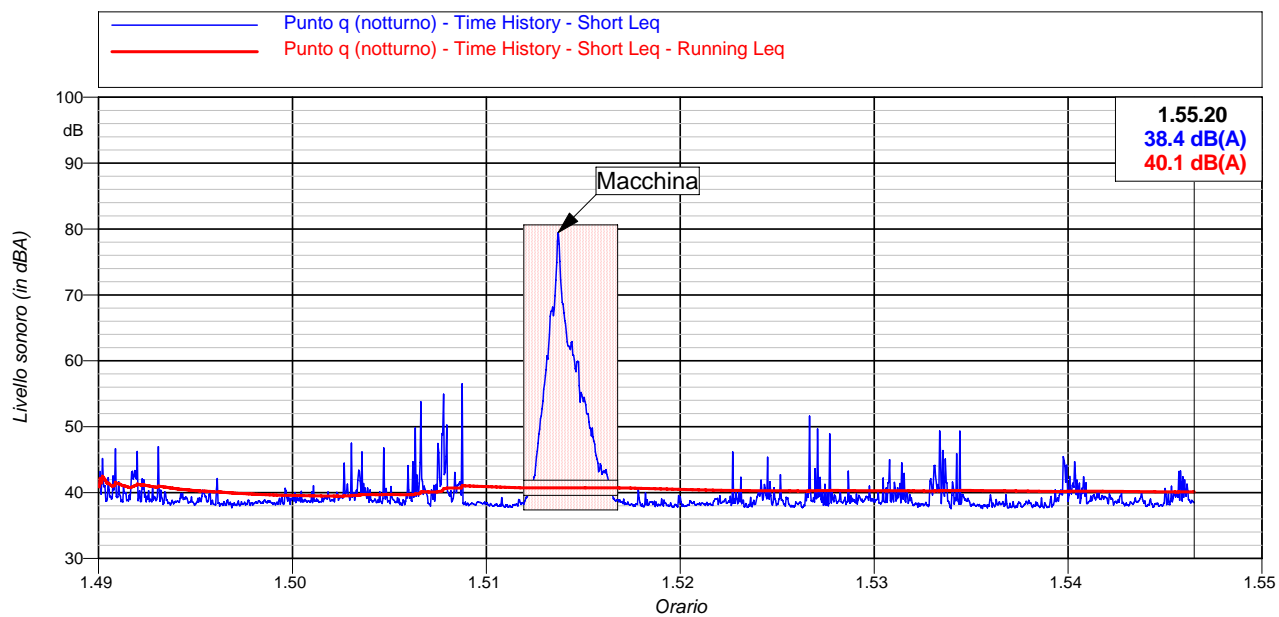
Punto q

Piazza Vittoria (Campovico)

venerdì 13 febbraio 2004 (ambito diurno)



venerdì 13 febbraio 2004 (ambito notturno)

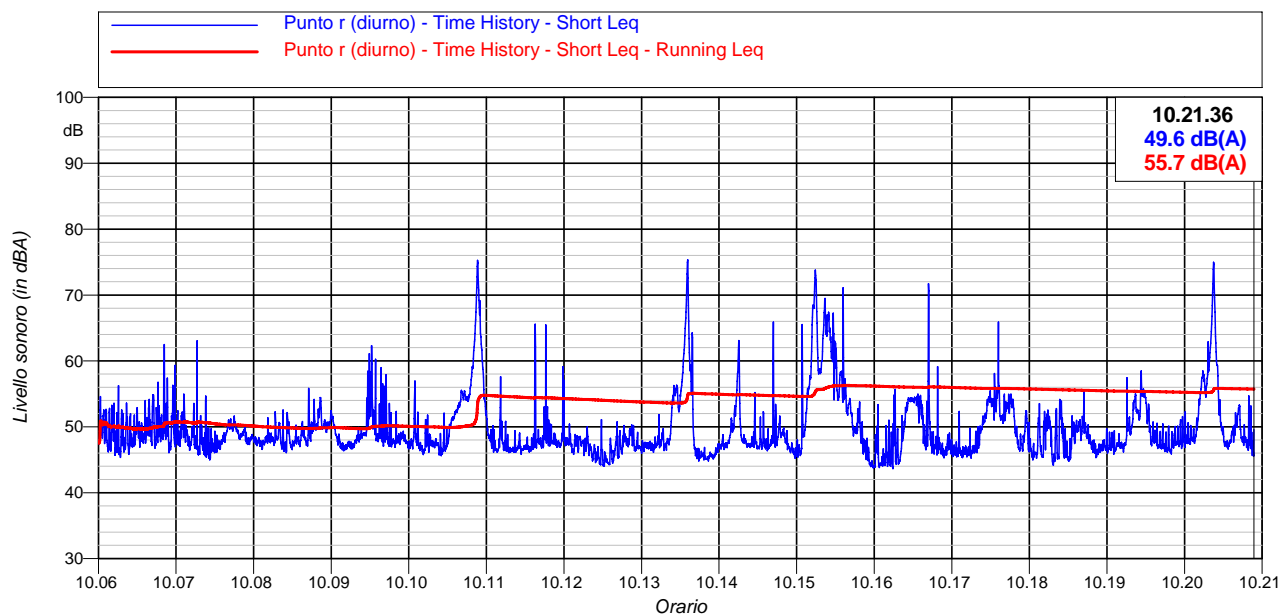




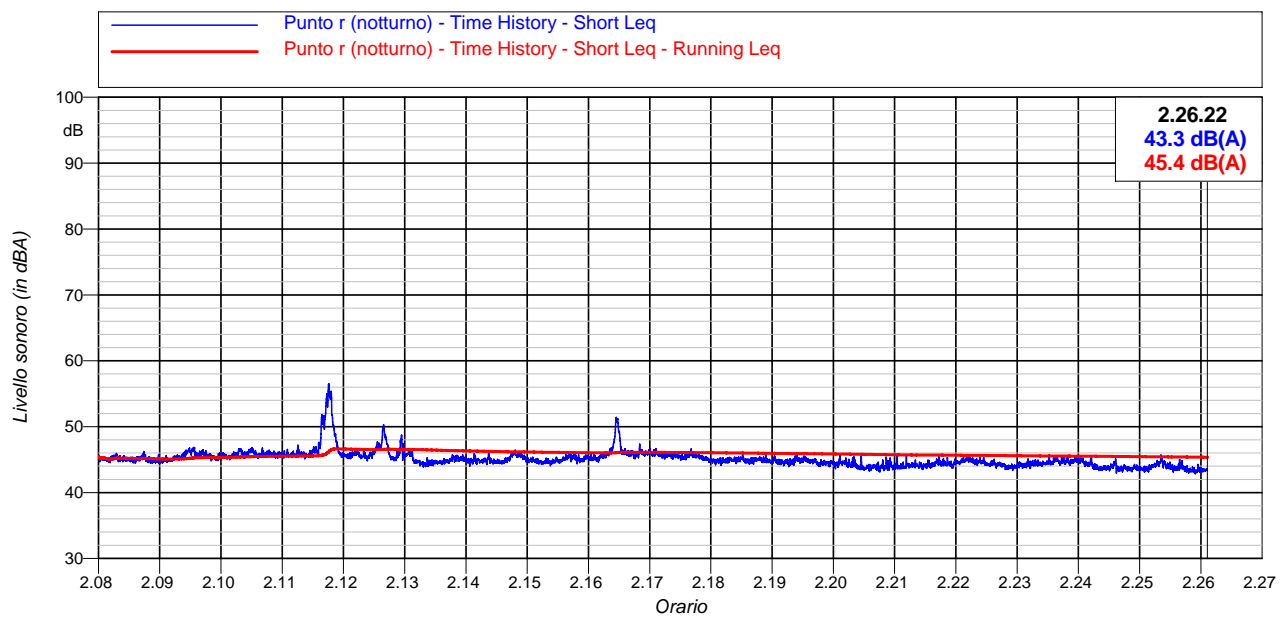
Punto r

Via Colmen (Paniga)

venerdì 13 febbraio 2004 (ambito diurno)



venerdì 13 febbraio 2004 (ambito notturno)





Punto 1

Viabilità di collegamento con Talamona

mercoledì 25 novembre 2008 (ambito diurno)

