

Comune di **MILANO (MI)**

PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO VIA BARSANTI - VIA AUTARI - RIPA DI PORTA TICINESE Comune di Milano

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ED IMPATTO ACUSTICO

Marzo 2014

COMMITTENTE
SIDIS S.p.A.
Viale Bianca Maria, 25
20122 – MILANO

Tecnico acustico:
Dott. Marco Raimondi
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
Reg. Lombardia DGR n. 99 del 13/01/1999



Tecnico acustico:
Dott. Alberto Manzoni
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
Reg. Lombardia DGR n. 11049 del 03/10/2007



Coverd srl | 23878 Verderio Superiore (LC) Italy
Sede Operativa | Via Sernovella 1 | Telefono 039 512487 | Fax 039 513632 | info@coverd.it | www.coverd.it
Sede Legale e Magazzino | Via Leonardo Da Vinci 34 C. F. / P. IVA 01491250138 Reg. Impr. LC 7485 REA LC 194014

Verderio Superiore, venerdì 21 marzo 2014

Rif. N/017/14/am – Rev. 0

PROGETTO: Piano Integrato d'Intervento (P.I.I.)
Ripa di Porta Ticinese / Via Barsanti / Via Autari, Milano
costruzione di edifici a destinazione residenziale - commerciale

Committente	SIDIS S.p.A. Viale Bianca Maria, 25 Milano
Progettisti	AR Studio Building General Management S.r.l. Via De Cristoforis, 13 Milano
Documenti allegati	Valutazione previsionale di clima acustico e previsione di impatto acustico (L. n. 447/95, art. 8, commi 3 e 4; L.R. n. 13/01, art. 5; DGR 8 marzo 2002 - n. VII/8313, artt. 4 e 6)

Indice

1. Descrizione del progetto_____	Pag. 3
2. Caratterizzazione acustica dell'area_____	Pag. 6
3. Identificazione del livello di rumore attualmente esistente_____	Pag. 12
4. Valutazione della compatibilità acustica del progetto_____	Pag. 22
5. Interventi per la riduzione dell'inquinamento acustico da traffico stradale_____	Pag. 30
6. Conclusioni_____	Pag. 35

Allegati

1. Descrizione del progetto

Il P.I.I. in esame riguarda una superficie catastale di 7.942 mq totali, di cui mq. 7.057 di proprietà SIDIS S.p.A. (Unità di intervento 1a e 2) e mq. 885 di proprietà del Comune di Milano (Unità di intervento 1b).

Il P.I.I. prevede la costruzione, da parte di SIDIS S.p.A., di edifici con una s.l.p. complessiva di 7.942 mq così ripartiti:

- mq. 4.912: capacità edificatoria dell'Unità di Intervento 1a;
- mq. 2.145: capacità edificatoria dell'Unità di Intervento 2;

In base alla destinazione d'uso e al titolo di proprietà la s.l.p. complessiva di mq. 7.942 da realizzare nel P.I.I. è stata suddivisa di massima nel seguente modo:

- mq. 7.147 di edilizia residenziale di cui mq. 6.761 residenziale libera;
- mq. 795 per attività compatibili pari ad una quota massima del 10% della s.l.p. complessiva;
- mq. 386 di edilizia residenziale convenzionata, pari al 20% della s.l.p. libera residenziale dell'Unità 2, che sarà collocata o nell'edificio 5 o nell'edificio 6;

A questa s.l.p. si aggiungono mq 3.990 per parcheggi privati delle nuove funzioni insediate con due ingressi carrabili (da Sud – Via Autari e da Est - Via Barsanti).

Infine tra le due schiere di edifici in progetto sarà ricavato un percorso pedonale Nord-Sud.

Le seguenti tabelle mostrano la verifica tra i dati relativi alla s.l.p. complessiva disaggregata per unità di intervento (anche se puramente nominali) e quelli di progetto distinti per destinazioni d'uso: i dati di progetto, espressi in mq, sono relativi alla quota complessiva degli edifici che vengono mantenuti unitamente a quelli di nuova costruzione.

S.L.P. DI PROGETTO DELLE UNITA' DI INTERVENTO

Destinazioni d'uso		Unità d'Intervento 1	Unità d'Intervento 2		Totale 1 + 2
Residenza	libera	mq 5.217	mq. 1.544	mq 1.930	mq. 7.147
	convenzionata	---	mq. 386		
Attività compatibili		mq. 580	mq. 215		mq. 795
Totale		mq 5.797	mq. 2.145		mq. 7.942

Durante i rilievi, si è constatata l'esistenza di edifici vari con limitato sviluppo verticale (< 12 m), in parte residenziali e in parte produttivi, per lo più in pessimo stato di conservazione.

Il progetto preso in esame prevede il recupero mediante ristrutturazione e/o ampliamento dei seguenti edifici:

➤ Edificio E1

Ubicato nell'angolo nord-occidentale dell'area, affacciato su Ripa di Porta Ticinese, presenta le seguenti caratteristiche dimensionali:

- pianta rettangolare $19,7 \times 6,7 \approx 132$ mq ca. (lato lungo parallelo alla strada),
- altezza 11 m ca.

➤ Edifici E2 ed E3

Sono entrambi ubicati nell'angolo nord-orientale dell'area; l'edificio E2 è affacciato su Ripa di Porta Ticinese e presenta le seguenti caratteristiche dimensionali:

- pianta rettangolare 79 mq ca. (lato lungo, 12.5 m, parallelo alla strada),
- altezza 11 m ca. (piani terra e primo).

L'edificio E3 è arretrato di ca. 10 m da Ripa di Porta Ticinese e di ca. 5 m da Via Barsanti e presenta le seguenti caratteristiche dimensionali:

- pianta rettangolare $12.07 \times 11.05 \approx 133$ mq ca.,
- altezza 12 m ca. (piani terra e primo).

E' prevista la demolizione di tutti gli altri edifici esistenti nell'area, cui seguirà la realizzazione di due schiere di edifici con orientamento Nord-Sud: una nella porzione occidentale dell'area (edifici 1-2-3-4-5), l'altra nella porzione orientale (edifici 6-7-8).

➤ Edifici 1-2-3-4-5:

- Facciata Nord allineata su Ripa di Porta Ticinese
- Facciate Ovest rivolte verso area edificata a Ovest (arretrate ca. 15 m dal confine di area)
- Facciata Sud rivolta verso edifici a Sud (arretrata ca. 14 m da Via Autari)
- Facciate Est rivolte verso edifici a Est (arretrate ca. 40 m da Via Barsanti)

Caratteristiche dimensionali:

- Estensione Est-Ovest 12,5 m ca.
- Estensione Nord-Sud 100 m ca.
- Altezza variabile in funzione del numero di piani:
 - edificio 1: 9,70 m (tre piani)
 - edificio 2: 12,85 m (quattro piani)
 - edificio 3: 16,00 m (cinque piani)
 - edificio 4: 16,00 m (cinque piani)
 - edificio 5: 16,00 m (cinque piani)

➤ Edifici 6-7-8:

- Facciata Nord rivolta verso edifici a Nord (arretrata ca. 35 m da Ripa di Porta Ticinese)
- Facciate Ovest rivolte verso edifici ad Ovest
- Facciata Sud rivolta verso edificio a Sud (arretrata ca. 9 m da Via Autari)
- Facciate Est rivolte verso Via Barsanti (arretrate ca. 3/4 m)

Caratteristiche dimensionali:

- Estensione Est-Ovest 12,5 m ca.
- Estensione Nord-Sud 59,0 m ca.
- Altezza variabile in funzione del numero dei piani:
 - edificio 6: 12,85 m (quattro piani)
 - edificio 7: 12,85 m (quattro piani)
 - edificio 8: 12,85 m (quattro piani)

2. Caratterizzazione acustica dell'area

L'area oggetto di P.I.I. è situata entro il tessuto urbano meridionale della città di Milano e risulta così delimitata:

- Nord: oltre la sede stradale di Ripa di Porta Ticinese (15-25 m di larghezza ca.), si estendono dapprima il Naviglio Grande (16 m di larghezza ca.), poi i binari ferroviari della vicina Stazione di Porta Genova (50 m di larghezza ca.).
- Est: oltre alla sede stradale di Via Barsanti (12 m di larghezza ca.) è presente un'area parco in via di allestimento, comprendente un edificio abitativo-commerciale e confinante ad Est con edifici ad uso terziario (110 m di distanza ca.).
- Sud: oltre la sede stradale di Via Autari (12 m di larghezza ca.) si estende la medesima area parco suddetta, comprendente un edificio abitativo-commerciale allineato alla strada; ad esso verranno affiancati, in direzione Ovest, due campi da basket e un campo da calcetto.
- Ovest: area edificata a destinazione mista abitativa-commerciale-produttiva.

La caratterizzazione acustica dell'area è oggetto specifico del Piano di Zonizzazione Acustica del territorio comunale di Milano, che rimanda alla classificazione prevista dal DPCM 14.11.1997 «Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore»:

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 al riposo ed 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 e con scarsità di abitazioni.

CLASSE VI – aree esclusivamente industriali rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Il Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Milano attualmente in vigore (di cui in allegato è riportato un estratto) pone l'area in esame in **classe III**.

La suddivisione in classi acustiche consente di individuare il valore limite di emissione e il valore limite assoluto di immissione applicabili rispettivamente al livello di emissione di sorgenti sonore fisse e al livello di rumore ambientale, secondo le definizioni enunciate nelle norme (L n. 447/95; DPCM 14.11.1997, DM 16.03.1998 «*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*»):

- **Livello di emissione (LS)**: livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica, misurato presso la sorgente stessa. I rilevamenti devono essere effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone o comunità.
- **Livello di rumore ambientale (LA)**: 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.
- **Livello di rumore residuo (LR)**: livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

Valori limite di emissione

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	45 dBA	35 dBA
II aree prevalentemente residenziali	50 dBA	40 dBA
III aree di tipo misto	55 dBA	45 dBA
IV aree di intensa attività umana	60 dBA	50 dBA
V aree prevalentemente industriali	65 dBA	55 dBA
VI aree esclusivamente industriali	65 dBA	65 dBA

Valori limite assoluti di immissione

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50 dBA	40 dBA
II aree prevalentemente residenziali	55 dBA	45 dBA
III aree di tipo misto	60 dBA	50 dBA
IV aree di intensa attività umana	65 dBA	55 dBA
V aree prevalentemente industriali	70 dBA	60 dBA
VI aree esclusivamente industriali	70 dBA	70 dBA

Il DPCM 14.11.1997 definisce inoltre i seguenti parametri:

- *valori di attenzione*: valori che segnalano la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente: sono valutati all'interno di un tempo a lungo termine, multiplo intero del tempo di riferimento diurno o notturno;
- *valori di qualità*: valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo di con le tecnologie e le metodologie di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela.

Valori di attenzione (riferiti ad un'ora)

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	60 dBA	45 dBA
II aree prevalentemente residenziali	65 dBA	50 dBA
III aree di tipo misto	70 dBA	55 dBA
IV aree di intensa attività umana	75 dBA	60 dBA
V aree prevalentemente industriali	80 dBA	65 dBA
VI aree esclusivamente industriali	80 dBA	75 dBA

Valori di qualità

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	47 dBA	37 dBA
II aree prevalentemente residenziali	52 dBA	42 dBA
III aree di tipo misto	57 dBA	47 dBA
IV aree di intensa attività umana	62 dBA	52 dBA
V aree prevalentemente industriali	67 dBA	57 dBA
VI aree esclusivamente industriali	70 dBA	70 dBA

Occorre ricordare che il DPCM 14.11.1997 prevede che le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali, etc. concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione solo al di fuori delle fasce di pertinenza individuate dai relativi decreti attuativi. All'interno delle fasce di pertinenza, le singole sorgenti sonore diverse da quelle indicate devono rispettare, nel loro insieme, i limiti assoluti di immissione.

In particolare, il DPR 30.03.2004, 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» fissa l'ampiezza delle fasce di pertinenza ed i valori limite di rumore prodotto dalle infrastrutture stradali.

Limitando l'attenzione ai recettori diversi da scuole, ospedali, case di cura e di riposo, valgono i seguenti valori limite di rumore prodotto da strade esistenti:

Tipo di strada	Ampiezza fascia	tempi di riferimento	
		diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
A – B - C _a	A (0-100 m)	70 dBA	60 dBA
	B (100-250 m)	65 dBA	55 dBA
C _b	A (0-100 m)	70 dBA	60 dBA
	B (100-150 m)	65 dBA	55 dBA
Da	0-100 m	70 dBA	60 dBA
Db	0-100 m	65 dBA	55 dBA
E - F	0-30 m	definiti dal Comune in base al Piano di Classificazione Acustica	

Nel nuovo Piano di Classificazione acustico del Comune di Milano, approvato nel settembre 2013, sono evidenziate le fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture stradali. Il complesso residenziale in progetto ricade parzialmente nella fascia di pertinenza acustica di Ripa di Porta Ticinese, Via Barsanti e Via Autari (considerate strade di tipo E-F).

Nel caso del rumore stradale, il decreto stabilisce inoltre che, qualora i valori limite non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzii l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto del limite notturno $Leq \leq 40$ dBA (misura al centro della stanza, a finestre chiuse, con il microfono posto all'altezza di 1.5 m dal pavimento).

Inoltre, il DPR 18.11.1998 n. 459 «Regolamento recante norme di esecuzione ... in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario» individua le seguenti fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture ferroviarie esistenti, con i rispettivi limiti di rumore prodotto in ambiente esterno:

Fascia		tempi di riferimento	
		diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
A	fino a 100 m dalla mezzeria dei binari esterni, per ciascun lato	70 dBA	60 dBA
B	fino a 250 m dalla mezzeria dei binari esterni, per ciascun lato	65 dBA	55 dBA

Nel caso in esame, gli edifici esistenti E1, E2 ed E3, nonché gli edifici di nuova realizzazione 1, 2, 3 e 8, ricadono in fascia A; alla fascia B appartengono invece gli edifici 4, 5, 6, e 7 in progetto.

Il medesimo decreto stabilisce anche che il rumore prodotto dall'infrastruttura ferroviaria non deve causare superamento del limite notturno di 40 dBA all'interno di ambienti diversi da ospedali, case di cura, case di riposo e scuole (misura condotta a centro stanza, con finestre chiuse).

Infine, all'interno degli ambienti abitativi deve essere rispettato il valore limite differenziale di immissione di **5 dBA diurni** e **3 dBA notturni**, riferito alla differenza tra livello del rumore ambientale e livello del rumore residuo (articolo 4 del DPCM 14.11.1997).

Il medesimo decreto stabilisce i limiti di applicabilità del limite differenziale. In particolare:

- a) non si applica «in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile»
 - 1 se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;
 - 2 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.
- b) non si applica «alla rumorosità prodotta:
 - o dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
 - o da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
 - o da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso» (art. 4 comma 3).

Non risultano applicabili altri limiti di tipo acustico.

3. Identificazione del livello di rumore attualmente esistente

L'osservazione delle caratteristiche urbanistiche e della tipologia di sorgenti sonore specifiche dell'area, effettuata mediante sopralluoghi preliminari, è stata completata da un'indagine fonometrica condotta nei giorni tra il 15 ed il 22 dicembre 2011. Inoltre in data 13 novembre 2013, a seguito di una richiesta di aggiornamento della valutazione previsionale di clima acustico da parte del Comune di Milano, è stata replicata una ulteriore misura fonometrica. I risultati della campagna di misure fonometriche eseguita nel febbraio 2004, in virtù dell'intervallo temporale trascorso ed a causa dell'evoluzione del contesto territoriale-urbanistico, non sono stati riportati poiché considerati non più rappresentativi del clima acustico attuale dell'area.

Il piano di campagna fonometrica è stato in seguito condiviso con i tecnici del Settore Politiche Ambientali con sede in Piazza Duomo, 21.

La strumentazione utilizzata è conforme alle specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651 del 1994 e EN 60804 del 1994 e risulta composta da:

➤ *Postazione 1 (misura fonometrica spot – dicembre 2011):*

Ubicazione: in corrispondenza della porzione nord-ovest del complesso residenziale, a breve distanza dal ciglio della strada di Ripa di Porta Ticinese, a circa 4 m di altezza dal suolo.

Strumentazione:

- fonometro integratore analizzatore Larson Davis 831, matricola 2391;
- microfono prepolarizzato PCB 377B02, matricola 120096;
- preamplificatore PCB PRM831, matricola 17045;
- calibratore Larson Davis CAL 200, matricola 5350.

La catena elettronica è stata sottoposta a verifica di taratura presso il centro SIT n. 163 – Spectra di Arcore in data 9 giugno 2011, certificato n. 6910.

Il calibratore è stato sottoposto a verifica di taratura c/o il centro SIT n. 163 – Spectra di Arcore in data 15 dicembre 2010, certificato n. 6360.

➤ *Postazione 1b (misura fonometrica spot – novembre 2013):*

Ubicazione: in corrispondenza della porzione nord-ovest del complesso residenziale, a breve distanza dal ciglio della strada di Ripa di Porta Ticinese, a circa 4 m di altezza dal suolo.

Strumentazione:

- fonometro integratore analizzatore Larson Davis 831, matricola 1459;
- microfono prepolarizzato PCB 377B02, matricola 106405;
- preamplificatore PCB PRM831, matricola 10115;
- calibratore Larson Davis CAL 200, matricola 5350.

La catena elettronica è stata sottoposta a verifica di taratura presso il centro LAT n. 163 – Spectra di Arcore in data 11 gennaio 2013, certificato n. 8944.

Il calibratore è stato sottoposto a verifica di taratura c/o il centro LAT n. 163 – Spectra di Arcore in data 11 gennaio 2013, certificato n. 8943.

➤ *Postazione 2 (misura fonometrica spot – dicembre 2011):*

Ubicazione: in corrispondenza della porzione sud-ovest del complesso residenziale, a circa 4 m di altezza dal suolo.

Strumentazione:

La medesima utilizzata per la postazione 1

➤ *Postazione 3 (misura fonometrica spot – dicembre 2011):*

Ubicazione: in corrispondenza della porzione sud del complesso residenziale, a circa 6 m di altezza.

Strumentazione:

- fonometro integratore analizzatore Larson Davis 824, matricola A1410;
- microfono a condensatore G.R.A.S. 40AE, matricola 21387;
- preamplificatore Larson Davis modello PRM 902, matricola 1870;
- calibratore Larson Davis CAL 200, matricola 5350.

La catena elettronica è stata sottoposta a verifica di taratura presso il centro LAT n. 163 – Spectra di Arcore in data 27 settembre 2011, certificato n. 7269.

Il calibratore è stato sottoposto a verifica di taratura c/o il centro SIT n. 163 – Spectra di Arcore in data 15 dicembre 2010, certificato n. 6360.

➤ *Postazione di monitoraggio M – dicembre 2011:*

Ubicazione: in corrispondenza della facciata nord del fabbricato 8 nella porzione orientale del sito di progetto, a circa 4 m di altezza.

Strumentazione:

- fonometro integratore analizzatore Larson Davis 831, matricola 1459;
- microfono prepolarizzato PCB 377B02, matricola 106405;
- preamplificatore PCB PRM831, matricola 10115;
- calibratore Larson Davis CAL 200, matricola 5350.

La catena elettronica è stata sottoposta a verifica di taratura presso il centro SIT n. 163 – Spectra di Arcore in data 15 dicembre 2010, certificato n. 6362.

Il calibratore è stato sottoposto a verifica di taratura c/o il centro SIT n. 163 – Spectra di Arcore in data 15 dicembre 2010, certificato n. 6360.

La strumentazione è stata sottoposta a calibrazione all’inizio ed alla fine delle misure riscontrando una differenza tra le due letture entro gli 0,5 dB richiesti dalla normativa tecnica vigente (DMA 16.03.1998).

Nella tabella seguente sono riportati i seguenti dati:

- ora di inizio del rilievo;
- durata della misura;
- il livello equivalente continuo ponderato «A» (L_{eq}), vale a dire il livello stazionario cui compete, nell’intervallo di tempo considerato, la stessa energia del rumore di livello variabile registrato (valore arrotondato a 0,5 dBA, ai sensi del DM 16.03.1998, allegato B);
- i valori minimo e massimo (L_{Fmin} , L_{Fmax}) rilevati con costante di tempo «fast» e ponderazione «A»;

- i livelli statistici L_{01} , L_{05} e L_{10} , vale a dire i valori del livello superati rispettivamente per l'1, per il 5 e per il 10% del tempo di misura. Questi valori individuano la rumorosità legata agli eventi con livello di pressione sonora più elevata;
- il livello statistico L_{50} , vale a dire il valore del livello superato per il 50% del tempo di misura. Rappresenta la mediana dei valori rilevati;
- i livelli statistici L_{90} , L_{95} e L_{99} , vale a dire i valori del livello superati rispettivamente per il 90, per il 95 e per il 99% del tempo di misura. Questi valori individuano il rumore "di fondo", caratteristico dell'area ed indipendente da singoli fenomeni transienti;
- differenza tra L_{10} e L_{90} , parametro rappresentativo della variabilità nel tempo del livello di pressione sonora;
- valore dell'isofonica caratteristica dello spettro medio e banda di frequenza in terzi d'ottava che ne determina il valore.

Misure fonometriche spot

Parametro	Postazione 1	Postazione 1b	Postazione 2	Postazione 3
Inizio misura	21.12.2011 Ore 12:11:34	13.11.2013 Ore 11:53:51	15.12.2011 ore 14:46:50	15.12.2011 ore 15:07:39
Durata misura	0 ^h 40 ^m 00 ^s	1 ^h 00 ^m 00 ^s	1 ^h 00 ^m 00 ^s	1 ^h 00 ^m 00 ^s
Leq	68.5 dBA	66.0 dBA	50.0 dBA	51.0 dBA
L_{Fmin}	46.3 dBA	46.3 dBA	43.3 dBA	45.7 dBA
L_{Fmax}	85.7 dBA	85.2 dBA	65.2 dBA	69.4 dBA
L_{01}	76.5 dBA	76.4 dBA	52.6 dBA	54.3 dBA
L_{05}	72.9 dBA	70.9 dBA	51.7 dBA	52.2 dBA
L_{10}	71.4 dBA	69.0 dBA	50.8 dBA	51.7 dBA
L_{50}	66.3 dBA	62.4 dBA	49.3 dBA	50.3 dBA
L_{90}	58.4 dBA	53.8 dBA	48.7 dBA	49.5 dBA
L_{95}	55.7 dBA	52.1 dBA	48.6 dBA	49.3 dBA
L_{99}	51.1 dBA	49.0 dBA	48.3 dBA	48.9 dBA
$L_{05} - L_{95}$	17.2 dBA	18.8 dBA	3.1 dBA	2.9 dBA
Isofonica Frequenza	64.0 phons 400 Hz	63.0 phons 400 Hz	49.5 phons 160 Hz	46.5 phons 400 Hz

Postazione di Monitoraggio

Periodo	DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO
Data e ora inizio misura	giovedì 15.12.11 14:28:41	giovedì 15.12.11 22:00:00	venerdì 16.12.11 06:00:00	venerdì 16.12.11 22:00:00
Durata utile	7 ^h 31 ^m 19 ^s	08 ^h 00 ^m 00 ^s	16 ^h 00 ^m 00 ^s	08 ^h 00 ^m 00 ^s
Leq	51.5 dBA	50.0 dBA	53.5 dBA	50.0 dBA
L _{Fmin}	40.1 dBA	35.3 dBA	36.1 dBA	34.7 dBA
L _{Fmax}	77.8 dBA	70.7 dBA	87.4 dBA	68.9 dBA
L ₀₁	59.2 dBA	59.0 dBA	61.0 dBA	58.5 dBA
L ₀₅	55.3 dBA	55.4 dBA	56.4 dBA	55.0 dBA
L ₁₀	53.6 dBA	53.4 dBA	54.6 dBA	53.4 dBA
L ₅₀	49.6 dBA	46.3 dBA	50.4 dBA	47.9 dBA
L ₉₀	46.2 dBA	39.5 dBA	46.5 dBA	39.6 dBA
L ₉₅	45.3 dBA	38.6 dBA	45.4 dBA	37.9 dBA
L ₉₉	43.8 dBA	37.3 dBA	43.3 dBA	36.3 dBA
L ₀₅ – L ₉₅	10.0 dBA	16.8 dBA	11.0 dBA	17.1 dBA
Isofonica Frequenza	45.5 phons 400 Hz	44.0 phons 315 Hz	47.5 phons 800 Hz	44.0 phons 315 Hz

Periodo	DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO
Data e ora inizio misura	sab 17.12.11 6:00:00	sab 17.12.11 22:00:00	dom 18.12.11 06:00:00	dom 18.12.11 22:00:00
Durata utile	16 ^h 00 ^m 00 ^s	08 ^h 00 ^m 00 ^s	16 ^h 00 ^m 00 ^s	08 ^h 00 ^m 00 ^s
Leq	53.0 dBA	49.5 dBA	49.5 dBA	49.0 dBA
L _{Fmin}	34.9 dBA	33.1 dBA	34.4 dBA	32.9 dBA
L _{Fmax}	79.6 dBA	73.9 dBA	75.9 dBA	73.5 dBA
L ₀₁	61.5 dBA	58.5 dBA	57.7 dBA	58.6 dBA
L ₀₅	56.8 dBA	54.6 dBA	53.8 dBA	54.9 dBA
L ₁₀	54.8 dBA	52.7 dBA	52.1 dBA	52.9 dBA
L ₅₀	50.3 dBA	46.9 dBA	47.2 dBA	43.3 dBA
L ₉₀	46.3 dBA	39.3 dBA	42.5 dBA	36.1 dBA
L ₉₅	44.7 dBA	37.1 dBA	41.0 dBA	35.3 dBA
L ₉₉	40.9 dBA	35.0 dBA	38.3 dBA	34.2 dBA
L ₀₅ – L ₉₅	12.1 dBA	17.5 dBA	12.8 dBA	19.6 dBA
Isofonica Frequenza	47.0 phons 315 Hz	43.5 phons 400 Hz	44.0 phons 315 Hz	42.5 phons 630 Hz

017_Am1_Sidis_Milano_VPCA

pag 16 di 35

Periodo	DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO	DIURNO
Data e ora inizio misura	lun 19.12.11 6:00:00	lun 19.12.11 22:00:00	mar 20.12.11 06:00:00	mar 20.12.11 22:00:00	mer 21.12.11 06:00:00
Durata utile	16 ^h 00 ^m 00 ^s	08 ^h 00 ^m 00 ^s	16 ^h 00 ^m 00 ^s	08 ^h 00 ^m 00 ^s	16 ^h 00 ^m 00 ^s
Leq	53.0 dBA	48.5 dBA	52.0 dBA	49.5 dBA	53.0 dBA
L _{Fmin}	36.6 dBA	30.9 dBA	37.9 dBA	32.7 dBA	38.8 dBA
L _{Fmax}	80.7 dBA	75.5 dBA	79.3 dBA	72.2 dBA	81.3 dBA
L ₀₁	61.3 dBA	58.2 dBA	60.1 dBA	59.2 dBA	61.0 dBA
L ₀₅	57.2 dBA	54.6 dBA	56.4 dBA	55.1 dBA	57.4 dBA
L ₁₀	55.3 dBA	52.5 dBA	54.6 dBA	53.1 dBA	55.5 dBA
L ₅₀	50.3 dBA	42.0 dBA	49.7 dBA	45.5 dBA	50.4 dBA
L ₉₀	45.7 dBA	34.3 dBA	45.3 dBA	36.3 dBA	46.3 dBA
L ₉₅	44.1 dBA	33.7 dBA	43.9 dBA	35.5 dBA	45.1 dBA
L ₉₉	41.0 dBA	32.7 dBA	41.2 dBA	34.3 dBA	42.9 dBA
L ₀₅ – L ₉₅	13.1 dBA	20.9 dBA	12.5 dBA	19.6 dBA	12.3 dBA
Isofonica Frequenza	48.0 phons 315 Hz	42.0 phons 315 Hz	46.0 phons 315 Hz	43.0 phons 800 Hz	47.5 phons 400 Hz

In allegato sono riportati dati ulteriori, relativi alle suddette misure. In particolare, sono rappresentati i seguenti grafici:

- Andamento nel tempo (Time History) di:
 - livello di pressione sonora istantaneo (SPL) acquisito con costante di tempo Fast (linea nera),
 - livello continuo equivalente (linea rossa),
 espressi in dBA.

In colore blu sono evidenziati gli eventi sonori mascherati, ossia esclusi dalla determinazione dei parametri acustici, in quanto non rappresentativi delle normali sorgenti sonore dell'area.

- Ripartizione cumulativa e distributiva dei livelli di pressione sonora in classi di ampiezza 1 dB(A).
- Spettro dei valori di Leq (colore azzurro) e dei minimi (colore verde) banda per banda di 1/3 di ottava, acquisiti con costante di tempo Fast ed espressi in dB.

Osservazioni ed interpretazione dei risultati dell'indagine fonometrica condotta nel dicembre 2011

I rilievi fonometrici presso le postazioni 1 e 2, all'interno della proprietà sono stati eseguiti presso il corpo architettonico ovest (edifici 1, 2, 3, 4, 5), mentre la postazione di misura spot 3 è stata allestita in un punto più vicino al corpo architettonico est (edifici 6, 7, 8) del complesso edilizio in progetto.

La postazione di monitoraggio è stata collocata in corrispondenza della futura facciata nord del fabbricato 8, in un luogo che presentava le condizioni di sicurezza idonee (si veda l'allegata planimetria generale del progetto con l'indicazione dei punti di misura). Non presentava infatti idonee condizioni di sicurezza l'area con accesso da Ripa di Porta Ticinese (ingresso magazzino edile, mentre l'area ad angolo tra via Barsanti e Ripa di Porta Ticinese (ove vi sono gli edifici E2 e E3) non risultava accessibile agli operatori.

L'impiego della postazione di monitoraggio ha consentito di valutare il contributo sonoro della rete stradale, dell'infrastruttura ferroviaria e del rumore antropico relativo alla zona dei "Navigli" di Milano nell'arco di più giorni e in particolare durante il fine settimana.

La scelta di questi punti di misura ha permesso di descrivere il clima acustico, sia nella porzione del sito di progetto più vicina alla sorgente di rumore stradale principale (Ripa di Porta Ticinese), sia in corrispondenza delle porzioni di fabbricato più arretrate, ove si riscontrano livelli sonori inferiori in forza della distanza.

Postazione di monitoraggio PM

I dati fonometrici acquisiti attraverso l'utilizzo della postazione di monitoraggio, permettono di delineare un quadro rappresentativo del clima acustico, valutato nell'arco in diversi giorni della settimana.

Lo scopo principale dell'allestimento del monitoraggio è quello di registrare i contributi sonori derivanti dalle infrastrutture viarie presenti e l'apporto di rumore antropico riconducibile al contesto urbano (il quartiere in cui è inserito il progetto risulta essere di particolare interesse culturale-commerciale e richiama un numero elevato di visitatori in particolare in periodo serale e notturno dei fine settimana).

Lungo l'intervallo temporale analizzato è possibile rintracciare la variazione dei livelli di rumore tra il periodo diurno e il periodo notturno; di seguito viene riportata una tabella riassuntiva dei valori di Leq risultati dal monitoraggio, riferiti ai periodi di riferimento diurno e notturno.

Data	Leq diurno (dBA)	Leq notturno (dBA)
Giovedì 15 dicembre	51.5*	50.0
Venerdì 16 dicembre	53.5	50.0
Sabato 17 dicembre	53.0	49.5
Domenica 18 dicembre	49.5	49.0
Lunedì 19 dicembre	53.0	48.5
Martedì 20 dicembre	52.0	49.5
Mercoledì 21 dicembre	53.0*	-

*I valori di Leq sono relativi ad una porzione del periodo di riferimento diurno

I grafici del monitoraggio sono rappresentativi di contributi sonori relativi alla rete stradale che serve il quartiere e all'attività antropica del contesto urbano. I più rilevanti volumi di traffico sono quelli che interessano Ripa di Porta Ticinese, mentre Via Barsanti e Via Autari (strada a fondo cieco) sono apparse decisamente meno trafficate.

Il traffico veicolare determina principalmente i livelli sonori misurati e ciò emerge in particolare dalla composizione in frequenza dei livelli sonori: infatti sono le frequenze medio-basse a mostrare un contributo preponderante.

Per quanto riguarda il possibile inquinamento acustico di origine ferroviaria, presso il sito di progetto non sono emersi significativi apporti di rumore generati dai convogli in arrivo ed in partenza dai binari della Stazione di Porta Genova.

In periodo notturno si assiste alla diminuzione del flusso veicolare lungo le infrastrutture stradali. In particolare nelle ore centrali della notte i transiti risultano meno intensi; di conseguenza si osserva un livello equivalente inferiore rispetto al periodo diurno.

Presso la postazione di monitoraggio, come si evince dal grafico relativo ai livelli statistici, sono assenti toni puri e la percezione sonora è connotata da frequenze medio-basse. L'andamento spettrale della misura è quello caratteristico del traffico stradale che di fatto maschera altre eventuali sorgenti.

Rilievo fonometrico spot presso la postazione 1

Il rilievo spot presso la postazione 1 è stato eseguito in data 22 dicembre 2011 in prossimità della futura facciata nord del corpo architettonico ovest del complesso in progetto.

La facciata nord di questo fabbricato risulterà a breve distanza dal tracciato stradale di Ripa di Porta Ticinese. La misura fonometrica 1 è stata condotta in un punto prossimo al lato nord dell'edificio, dove attualmente risulta attiva una rivendita di materiale edile.

Il rilievo fonometrico è stato svolto in corrispondenza della pausa pranzo al fine di escludere gli apporti sonori riconducibili all'attività commerciale, così da caratterizzare il contributo sonoro della sola arteria stradale di Ripa di Porta Ticinese.

La misura fonometrica a campione presso la postazione 1, eseguita dalle 12:10 alle 12:50, ha restituito un valore di Leq pari a 68.5 dBA. Il valore di Leq registrato è dovuto principalmente al contributo sonoro dell'infrastruttura stradale.

Il grafico della misura 1 è rappresentativo di una sorgente stradale con rilevante volume di traffico e con una limitata presenza di mezzi pesanti: si verificano frequentemente transiti ravvicinati o simultanei lungo le due direzioni di marcia.

Si segnala inoltre che lungo Ripa di Porta Ticinese corre la linea tranviaria n. 2 ATM (Lunigiana-Negrelli); durante il periodo di misura si è verificato un solo transito lungo la suddetta linea tranviaria (l'apporto di rumore relativo a questo evento è apparso mascherato dal rumore del traffico stradale). Il clima acustico dell'area è determinato esclusivamente dal contributo sonoro del traffico veicolare lungo Ripa di Porta Ticinese.

Come si evince dalla rappresentazione grafica relativa ai livelli statistici, sono assenti toni puri e la percezione sonora è connotata da frequenze medio-basse. L'andamento spettrale delle misure in generale è quello caratteristico del traffico stradale che di fatto maschera altre eventuali sorgenti.

Rilievi fonometrici spot presso le postazioni 2 e 3

Le misure fonometriche 2 e 3 effettuate in prossimità della porzione sud del sito di progetto hanno restituito valori di Leq decisamente inferiori, pari rispettivamente a 50.0 dBA e 51.0 dBA.

Presso i punti fonometrici 2 e 3 il contributo sonoro delle sorgenti stradali è molto più contenuto: le strade più vicine ai punti di misura sono Via Autari e Via Barsanti, che presentano un traffico veicolare molto modesto, mentre presso queste postazioni di misura l'apporto di rumore derivante da Ripa di Porta Ticinese è decisamente poco rilevante in forza della distanza di tale arteria e della presenza di alcuni fabbricati che contribuiscono a schermare parzialmente i livelli sonori stradali.

La percezione sonora presso questi punti di misura è comunque caratterizzata da frequenze medio-basse e non sono emerse componenti tonali

Non sono stati riscontrati altri eventi sonori significativi singolarmente identificabili.

Osservazioni ed interpretazione dei risultati dell'indagine fonometrica condotta nel novembre 2013

Rilievo fonometrico spot presso la postazione 1b

In data 13 novembre 2013 è stato replicato il rilievo fonometrico spot presso la postazione 1 in prossimità della futura facciata nord del corpo architettonico ovest del complesso in progetto, a breve distanza dal tracciato stradale di Ripa di Porta Ticinese.

La ripetizione della misura presso la postazione 1, denominata in questo caso "postazione 1b" è stata eseguita al fine di verificare i livelli sonori determinati dall'infrastruttura stradale Ripa di porta Ticinese, a distanza di circa due anni dal precedente rilievo fonometrico ed a seguito di un recente aggiornamento viabilistico del controviale di Ripa di Porta Ticinese (ora a senso unico inverso di marcia).

Il nuovo rilievo fonometrico è stato svolto sempre presso la rivendita di materiale edile in corrispondenza della pausa pranzo al fine di escludere gli apporti sonori riconducibili all'attività commerciale, così da caratterizzare il contributo sonoro della sola arteria stradale di Ripa di Porta Ticinese.

La misura fonometrica a campione presso la postazione 1b, eseguita circa dalle ore 11:55 alle ore 12:55, ha restituito un valore di Leq pari a 66.0 dBA. Il valore di Leq registrato presso la postazione 1b è risultato inferiore rispetto al valore della misura precedente di 2.5 dBA. **Tale riduzione del livello equivalente è riconducibile al riassetto viabilistico intervenuto nell'area e in particolare su Ripa di Porta Ticinese, principale sorgente sonora presente sull'area.**

Anche questa misura fonometrica conferma l'assenza di toni puri e la prevalenza di contributi sonori alle frequenze medio-basse. L'andamento spettrale delle misure in generale è comunque quello caratteristico del traffico stradale che di fatto maschera altre eventuali sorgenti.

4. Valutazione della compatibilità acustica del progetto

Clima acustico

La tipologia, l'ubicazione e le modalità di emissione delle sorgenti sonore, i fenomeni di propagazione verso l'area in esame e in generale le caratteristiche del clima acustico riscontrate durante l'indagine fonometrica sono ritenute adeguatamente rappresentative della situazione attesa in seguito alla realizzazione dell'opera.

Le caratteristiche urbanistiche generali dell'area in esame sono compatibili con la realizzazione del Piano Integrato d'Intervento in oggetto: va detto che il sito di progetto presenta delle adiacenze su cui sono presenti insediamenti che si configurano come recettori sensibili (edifici residenziali) piuttosto che come sorgenti sonore.

L'indagine precedentemente descritta ha permesso di verificare che il clima acustico dell'area in esame è influenzato prevalentemente dal contributo di sorgenti stradali (in particolare Ripa di Porta Ticinese) e non è perturbato da altre rilevanti sorgenti sonore.

I valori di Leq registrati attraverso la postazione di monitoraggio in prossimità della futura facciata nord del corpo est previsto dal progetto, consentono di affermare il rispetto dei limiti di Classe III previsti dal Piano di Zonizzazione adottato dal Comune di Milano sia in periodo diurno (60 dBA) che in periodo notturno (50 dBA).

Anche i valori registrati presso le postazioni di misura spot 2 e 3, nella porzione sud del sito di progetto risultano rispettare abbondantemente il limite diurno di classe III.

Per quanto riguarda le misure spot eseguite in prossimità della futura facciata nord del corpo ovest del complesso in progetto (punto di rilievo più esposto alla sorgente stradale di Ripa di Porta Ticinese), in data 22 dicembre 2011 si è osservato un livello equivalente lungo un periodo limitato di misura pari a 68.5 dBA, mentre in un più recente rilievo fonometrico (eseguito il 13 novembre 2013) il valore di Leq è risultato pari a 66.0 dBA; la differenza tra questi due livelli acustici, ricondotta principalmente ad una revisione della senso di circolazione viabilistica presso l'area di interesse, rappresenta dal punto di vista acustico un elemento favorevole.

Va detto inoltre che questi dati sebbene non rappresentino il valore di L_{eq} relativo all'intero periodo di riferimento diurno (il livello equivalente diurno lungo le 16 ore dovrebbe essere ragionevolmente inferiore) sono indicativi di un significativo livello di rumore originato dal traffico stradale.

Si evidenzia che all'interno del quadro progettuale relativo al P.I.I. il corpo architettonico ovest è collocato in modo da presentare una facciata a nord di limitata superficie, realizzata in continuità rispetto i tamponamenti perimetrali degli edifici adiacenti. Questa soluzione progettuale caratteristica del complesso consente di mantenere una ragionevole coerenza nella disposizione dei fabbricati rispetto al contesto urbanistico limitrofo e permette di minimizzare l'esposizione dei ricettori abitativi al rumore stradale di Ripa di Porta Ticinese.

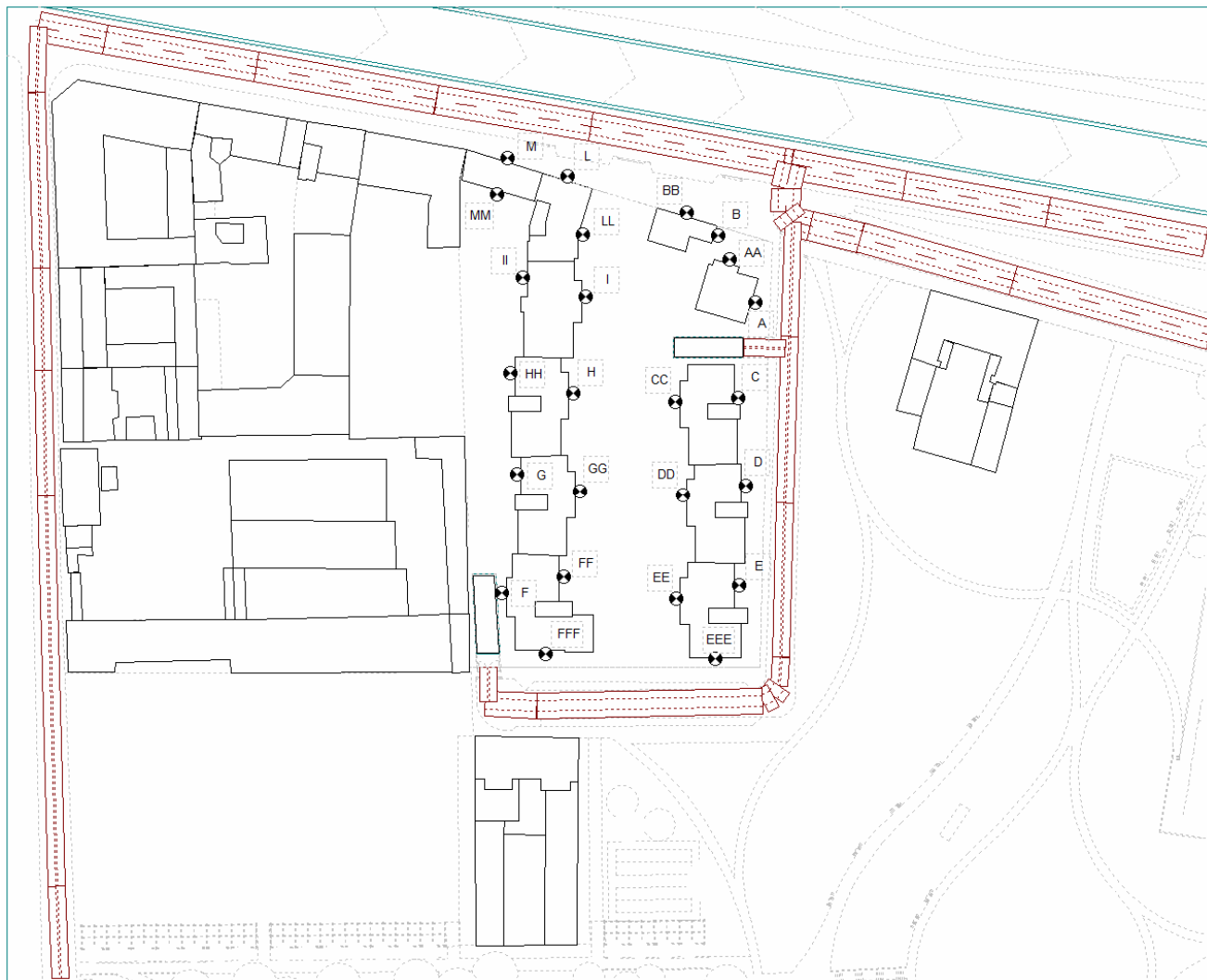
Si fa presente inoltre che in forza della Delibera n. 2107 del 24-10-2013 della Giunta Comunale di Milano è stata estesa ed è attualmente vigente la ZTL (Zona a traffico limitato) in corrispondenza delle infrastrutture stradali di Via Barsanti e Via Autari, dalle ore 20:00 alle ore 7:00. Questo provvedimento determina un controllo ed una riduzione del traffico veicolare sulle arterie circostanti al sito di interesse, in parte durante il periodo diurno, ma soprattutto in periodo notturno con conseguente contenimento dei livelli sonori veicolari presso i futuri ricettori abitativi introdotti dal progetto.

I contributi sonori riconducibili all'infrastruttura ferroviaria (Stazione di Porta Genova) sono risultati trascurabili, tanto da escludere criticità rispetto ai limiti di immissione della fascia di pertinenza acustica dell'infrastruttura ferroviaria.

A seguito delle considerazioni sopra riportate viene inoltre presentato un calcolo previsionale dei livelli sonori attesi in corrispondenza delle facciate del complesso edilizio in progetto, effettuato attraverso un modello matematico di calcolo implementato mediante il software di simulazione acustica Cadna/A.

Il modello di calcolo è stato implementato e tarato in base alle informazioni ricavate dallo studio di impatto viabilistico del P.I.I. Ripa di Porta Ticinese - Via Barsanti - Via Autari redato da TRM Engineering e tenuto conto dei livelli sonori rilevati nella campagna di misura fonometrica. Lo studio di impatto viabilistico tiene conto del traffico indotto dal cambio di destinazione d'uso sull'area circostante.

I calcoli sono stati effettuati ad 1 metro dalla facciata esterna dei ricettori abitativi del complesso sotto rappresentati, presso tutti i piani degli edifici.



Punto ricevitore	Livelli sonori calcolati		Piano
	Giorno	Notte	
	(dBA)	(dBA)	
A0	58.9	53.3	T
A1	59.9	53.6	1
AA0	61.0	54.7	T
AA1	61.8	55.0	1
B0	61.8	55.1	T
B1	62.2	55.3	1
BB0	64.2	57.0	T
BB1	64.6	57.2	1
C0	54.1	49.0	T
C1	55.8	49.7	1
C2	56.1	49.8	2
C3	56.1	49.9	3
CC0	43.4	37.2	T
CC1	45.8	38.9	1
CC2	46.8	39.2	2
CC3	46.9	39.3	3
D0	52.1	47.6	T
D1	53.5	48.2	1
D2	54.0	48.2	2
D3	53.9	48.0	3
DD0	40.7	35.3	T
DD1	42.9	36.8	1
DD2	43.9	37.2	2
DD3	44.4	37.4	3
E0	49.1	45.0	T
E1	49.9	45.3	1
E2	50.2	45.2	2
E3	50.2	44.8	3
EE0	41.4	38.2	T
EE1	43.0	39.0	1
EE2	43.6	39.1	2
EE3	43.9	39.1	3
EEE0	47.8	45.2	T
EEE1	47.9	45.2	1
EEE2	47.4	44.6	2
EEE3	46.6	43.8	3

Legenda:

T = Piano Terra
1 = Piano primo
2 = Piano secondo
3 = Piano terzo
4 = Piano quarto

Punto ricevitore	Livelli sonori calcolati		Piano
	Giorno	Notte	
	(dBA)	(dBA)	
F0	38.1	32.0	T
F1	38.9	32.9	1
F2	39.5	34.1	2
F3	39.6	34.2	3
F4	39.7	34.3	4
FF0	37.2	32.9	T
FF1	39.1	34.1	1
FF2	39.9	34.5	2
FF3	40.4	34.6	3
FF4	40.9	34.9	4
FFF0	46.8	43.7	T
FFF1	47.1	43.8	1
FFF2	46.7	43.4	2
FFF3	46.2	42.9	3
FFF4	45.5	42.2	4
G0	32.4	24.6	T
G1	33.4	25.6	1
G2	34.1	27.7	2
G3	34.9	29.5	3
G4	35.7	30.6	4
GG0	42.5	36.8	T
GG1	44.8	38.4	1
GG2	45.8	38.8	2
GG3	46.3	39.0	3
GG4	46.6	39.3	4
H0	47.7	42.2	T
H1	49.8	43.4	1
H2	50.7	43.8	2
H3	50.9	43.9	3
H4	51.1	44.0	4
HH0	33.0	25.3	T
HH1	33.3	26.0	1
HH2	33.8	27.3	2
HH3	35.0	29.6	3
HH4	35.4	29.4	4

Punto ricevitore	Livelli sonori calcolati		Piano
	Giorno	Notte	
	(dBA)	(dBA)	
I0	52.6	46.2	T
I1	54.5	47.1	1
I2	54.7	47.3	2
I3	54.8	47.3	3
II0	35.5	27.6	T
II1	35.7	28.2	1
II2	36.1	28.9	2
II3	37.3	30.6	3
L0	65.0	57.4	T
L1	65.4	57.7	1
L2	65.2	57.4	2
LL0	56.2	49.2	T
LL1	57.7	49.8	1
LL2	57.7	49.9	2
LL3	57.6	49.7	3
M0	65.8	58.2	T
M1	66.1	58.3	1
MM0	38.7	30.8	T
MM1	38.9	31.1	1

I risultati dei calcoli ai ricettori riportati in tabella confermano che i livelli più elevati sono circoscritti agli edifici posti a nord del sito di progetto (in parte già esistenti) e che si affacciano lungo Ripa di Porta Ticinese (Punti ricevitore A, AA, B, BB, L, M). Limitatamente a questi punti ricevitore si riscontrano superamenti del limite di Immissione di Classe III pari a 60 dBA diurni (evidenziati in colore giallo) e 50 dBA notturni (evidenziati in colore azzurro).

Il P.I.I. Ripa di Porta Ticinese / Via Barsanti / Via Autari risulta sottoposto a vincolo paesistico-ambientale con la L.R. 57/85 e 54/86, in base alla L. 1497/39. Tale vincolo è confermato dal P.T.C.P. approvato il 14/10/2003. Per gli effetti del P.T.C.P. il presente P.I.I. ricade in ambito di rilevanza paesistica ai sensi dell'art. 31 ed è classificato come area di bellezza d'insieme (art. 139 del D.Lgs 490/99 Parte III). Il vincolo si propone quale fine preminente quello di offrire opportunità di progettazione, salvaguardando un assetto tipologico generale che può essere ricostruito con forme non identiche alle preesistenti, ma

sempre nel rispetto delle tipologie caratterizzanti e qualificanti paesaggisticamente l'antica memoria dell'area.

Gli edifici su Ripa di Porta Ticinese che interessano il P.I.I. (edifici E1, E2 ed E3) sono classificati come edifici d'epoca A, di alta caratterizzazione ambientale, passibili di apposizione di vincoli specifici di tutela. Si segnala che, a eseguito di una verifica di interesse da parte della Soprintendenza ai Beni Culturali della Lombardia, all'edificio E1 non è stato attribuito il vincolo di tutela monumentale; ciò nonostante permangono i vincoli di carattere paesaggistico in virtù di quali è stato perseguito il restauro conservativo del fabbricato conservando l'altezza massima di due piani fuori terra.

Si evidenzia che i ricettori A, AA, B, e BB sono edifici esistenti (Edifici denominati nella planimetria generale E2 ed E3), attualmente di proprietà del Comune di Milano e destinati a funzioni pubbliche comunali da definire (presumibilmente a carattere esclusivamente diurno).

Il ricettore M riguarda anch'esso un edificio esistente (Edificio E1), sottoposto come anticipato a tutela paesistica-ambientale, per cui la sua collocazione (facciata fronte strada) non può essere modificata.

Il ricettore L relativo all'edificio 1 è un fabbricato in progetto (ricostruzione dell'attuale edificio E10), collocato mantenendo l'esistente allineamento col fabbricato E1 esistente e sottoposto a tutelata, in modo da uniformare l'affaccio del corpo architettonico rispetto all'attuale tessuto urbano (come da consuetudine nel contesto milanese).

Per la risoluzione delle uniche criticità emerse e legate al traffico autoveicolare, si rimanda al successivo capitolo 5.

Impatto acustico

Il recupero edilizio degli edifici E2 ed E3 (per uno standard edilizio di complessivi 592 m²) non definisce ad oggi le destinazioni d'uso specifiche.

Non è pertanto prevedibile con precisione il rumore eventualmente connesso all'utilizzazione di tali spazi.

Tuttavia, le seguenti scelte progettuali costituiscono un'importante presupposto per la protezione acustica delle abitazioni adiacenti.

- Le unità immobiliari destinate ad uso servizi di proprietà comunale sono ubicate in prossimità degli accessi all'area e affacciate su Ripa di Porta Ticinese, ossia presso le aree acusticamente meno idonee a destinazioni abitative.
- Le superfici di contatto-separazione tra unità abitative ed unità adibite ad attività compatibili, attraverso cui possa avvenire trasmissione del rumore per via solida e/o aerea sono limitate nel numero e nella loro estensione. Potranno essere quindi attuati tutti i provvedimenti necessari per l'eventuale protezione acustica degli spazi abitativi.

Vengono di seguito rimarcati alcuni aspetti utili a mantenere condizioni di compatibilità acustica che dovranno essere affrontati nelle fasi successive di progettazione, realizzazione ed utilizzo delle unità immobiliari in progetto. Tra questi, si evidenziano in particolare i seguenti aspetti:

1. dovranno essere garantite le opportune prestazioni di isolamento acustico da parte dei divisori di separazione tra unità abitative ed unità direzionali-commerciali adiacenti, nonché delle facciate delle unità immobiliari;
2. l'insediamento di attività commerciali potenzialmente rumorose dovrà essere subordinato a specifica valutazione previsionale di impatto acustico ai sensi delle norme vigenti.

Quanto all'impatto acustico connesso con il traffico indotto dal complesso edilizio in progetto entro il P.I.I. Ripa di Porta Ticinese – Via Barsanti – Via Autari, lo studio di impatto viabilistico in base al quale è stato sviluppato il modello di calcolo previsionale tiene conto del traffico dalla destinazione d'uso prevista per gli edifici in progetto. Da quanto indicato nello studio di impatto viabilistico si ottengono un numero pari a 22 veicoli/ora aggiuntivi (nell'orario di punta dalle ore 8:00 alle ore 9:00), 18 dei quali relativi al comparto residenziale e 4 relativi alle funzioni compatibili. Questi dati di incremento del traffico veicolare, inclusi nel modello di calcolo, sono talmente contenuti rispetto ai volumi di traffico attualmente presenti nell'area da risultare ininfluenti dal punto di vista acustico.

5. Interventi per la riduzione dell'inquinamento acustico da traffico stradale

Per quanto riguarda i futuri ricettori abitativi del corpo ovest del complesso in fregio a Ripa di Porta Ticinese, le misure di rumore spot hanno permesso di accertare che il contributo sonoro prevalente è determinato dall'infrastruttura stradale Ripa di Porta Ticinese.

In merito a questo aspetto viene di seguito riportato quanto scritto nel D.P.R. 142 del 30 marzo 2004 – *Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante da traffico veicolare* - ai commi 2, 3 e 4 dell'articolo 6:

1. *Qualora i valori limite per le infrastrutture di cui al comma 1, ed i valori limite al di fuori della fascia di pertinenza, stabiliti nella tabella C del citato decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 14 novembre 1997, non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzii l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui recettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:*
 - a) 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
 - b) 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;
 - c) 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.
2. *I valori di cui al comma 2 sono valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1,5 m dal pavimento.*
3. *Per i recettori inclusi nella fascia di pertinenza acustica di cui all'articolo 3, devono essere individuate ed adottate opere di mitigazione sulla sorgente, lungo la via di propagazione del rumore e direttamente sul ricettore, per ridurre l'inquinamento acustico prodotto dall'esercizio dell'infrastruttura, con l'adozione delle migliori tecnologie disponibili, tenuto conto delle implicazioni di carattere tecnico-economico.*

Nello spirito della norma citata, lo studio degli interventi atti a conseguire la compatibilità acustica deve privilegiare interventi utili al conseguimento dei limiti previsti per le fasce di pertinenza acustica, ovvero interventi diretti sulle specifiche sorgenti sonore. In quest'ottica, nel caso specifico si possono considerare le seguenti ipotesi di intervento:

1. Modifica dell'infrastruttura stradale, rimozione del attuale fondo stradale in pavé e posa di asfalto fonoassorbente.

Questa soluzione, implementata nel modello di calcolo consente di stimare una riduzione di livelli sonori prodotti dal traffico veicolare fino a 3.0 dBA (ricettori L e M).

2. Creazione di un'area pedonale inaccessibile al traffico veicolare lungo Ripa di Porta Ticinese (ad opera del Comune di Milano).

Questa tipologia di intervento consentirebbe l'eliminazione della sorgente sonora (il traffico veicolare).

Come altra alternativa, si può ipotizzare la realizzazione di un intervento sulla via di propagazione del rumore:

3. Edificazione di barriere acustiche lungo il confine nord del sito di progetto, opportunamente dimensionate in lunghezza e quota per proteggere i piani alti dei corpi architettonici introdotti dal progetto;

Questa opera di mitigazione acustica, a causa della collocazione dei alcuni corpi architettonici in progetto lungo Ripa di Porta Ticinese, dovrebbe ipoteticamente essere realizzata in corrispondenza del marciapiede esistente. La barriera acustica è stata implementata e dimensionata nel modello di calcolo perchè abbia efficacia su tutti i corpi architettonici del complesso che si affacciano lungo Ripa di Porta Ticinese e sino al secondo piano degli edifici in progetto: a questo scopo l'ipotetica barriera acustica dovrebbe avere uno sviluppo ad "L" avente lunghezza totale pari a circa 100 metri (uno sviluppo in lunghezza pari a 75 metri lungo Ripa di Porta Ticinese e 25 metri lungo Via Barsanti) ed un'altezza non inferiore a 6 metri. I calcoli di attenuazione dei livelli sonori stradali ai ricettori restituiscono riduzioni da un minimo di 4.0 dBA a oltre 10.0 dBA (presso l'edificio "1" che si svilupperà su due o tre piani fuori terra è prevista una riduzione al secondo piano fuori terra pari a 5.5 dBA).

Nella condizione in cui non è possibile intervenire sulle sorgenti sonore e/o sul percorso di propagazione, gli unici interventi tecnicamente eseguibili nello specifico contesto sono quelli sui recettori:

4. Interventi diretti sui requisiti acustici passivi degli edifici del complesso, in particolare i corpi dei fabbricati più esposti alla sorgente sonora stradale Ripa di Porta Ticinese, e nello specifico sulle strutture che costituiscono la facciata (pareti perimetrali, serramenti e coperture) in modo da garantire un opportuno isolamento acustico dei ricettori futuri.

Tale ipotesi di intervento viene sviluppata in dettaglio nel prosieguo.

In base al risultato della misura fonometrica, del 13 novembre 2013, svolta presso il punto 1b in prossimità di Ripa di Porta Ticinese, lungo la facciata nord del fabbricato ovest in progetto ed in considerazione di potenziali superamenti dei limiti della fascia di pertinenza acustica stradale, secondo quanto indicato dal DPR 30.03.2004, in seguito a valutazioni tecniche che evidenziano la necessità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, si propone qui di seguito la stima dei livelli di esposizione al rumore attesi in un ambiente interno (camera matrimoniale di superficie pari a 14.0 mq) in periodo notturno, relativamente alle attuali condizioni di clima acustico presenti durante l'indagine fonometrica.

La stima si basa sulla formula

$$L_2 = L_{1,2m} - D_{2m,nT} + 10 \log (T/T_0)$$

dove L_2 è il livello atteso di esposizione al rumore in ambiente interno, $L_{1,2m}$ è il livello di rumore ambientale valutato in esterno a 2 m di distanza dalla facciata, $D_{2m,nT}$ è l'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, T è il tempo di riverberazione dell'ambiente ricevente, $T_0 = 0.5$ secondi è il tempo di riverberazione di riferimento [riferimento: norme UNI EN ISO 140].

Nel caso in esame, i valori di $D_{2m,nT}$ possono essere dedotti dalla curva dei valori di riferimento per il rumore trasmesso per via aerea fissata dalla norma UNI EN ISO 717-1:1997, relativamente alla condizione $D_{2m,nT,w} = 40$ dB (ossia nella situazione a finestre chiuse, nel rispetto del limite fissato dal DPCM 05.12.1997 «Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici» all'indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata di edifici adibiti a residenza o assimilabili), previa sottrazione cautelativa di 3 dB:

Valori di $D_{2m,nT}$ (in dB) per singole bande di 1/3 di ottava																
Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
dB	16	19	22	25	28	31	34	35	36	37	38	39	39	39	39	39

In funzione delle dimensioni del locale ricevente ($V = 37.8$ mc, camera più esposta e scarsamente arredata), si possono stimare i valori di T più penalizzanti realisticamente attesi in ambiente residenziale:

Valori di T (in s) per singole bande di 1/3 di ottava																
Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
s	1.15	1.06	0.99	0.93	0.87	0.82	0.77	0.73	0.70	0.67	0.65	0.63	0.62	0.62	0.62	0.63

Infine, i valori di $L_{1,2m}$ possono essere assimilati cautelativamente ai valori di Leq misurati presso la postazione di misura 1b nel caso diurno (Leq 1b = 66.0 dBA):

Valori di $L_{1,2m}$ (in dB) per singole bande di 1/3 di ottava																
Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
dB	60.6	59.6	57.9	58.4	59.6	59.2	58.9	58.1	58.7	58.4	57.2	55.5	54.3	52.4	49.8	47.9

Si calcolano perciò i seguenti valori di L_2 :

Valori di L_2 (in dB) per singole bande di 1/3 di ottava																
Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
dB	48.2	43.9	38.9	36.1	34.0	30.3	26.8	24.7	24.2	22.7	20.3	17.5	16.2	14.3	11.7	9.9

da cui si ottiene il livello di esposizione in ambiente interno $Leq = 35.6$ dBA.

Si ricorda che la valutazione precedente è stata eseguita in base ai dati fonometrici acquisiti durante un rilievo in periodo diurno con volumi di traffico veicolare maggiori rispetto al periodo notturno: in queste condizioni (traffico veicolare diurno) è rispettato il limite fissato dalla normativa per cui a maggior ragione tale limite sarà osservato durante la notte.

A tal proposito si evidenzia che, il rispetto del limite dell'indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata, previsto dal D.P.C.M. 5.12.97 - *Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici* - e pari a $D_{2m,nT,w} = 40$ dB per gli edifici adibiti a residenza o assimilabili, è sufficiente anche a garantire il rispetto del limite notturno $Leq \leq 40$ dBA previsto dal D.P.R. 142 del 30 marzo 2004, al comma 2 dell'articolo 6.

In via cautelativa per le destinazioni residenziali affacciate su Ripa di Porta Ticinese, si suggerisce di prevedere soluzioni che consentano di conseguire valori dell'indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata $D_{2m,nT,w} \geq 42$ dB.

Occorre precisare che questi interventi diretti sul recettore, perché risultino efficaci, dovranno comportare l'adozione di impianti di ventilazione meccanica controllata e di climatizzazione che garantiscano il ricambio d'aria entro gli ambienti abitativi e le condizioni di comfort abitativo anche in periodo estivo e a finestre chiuse.

Allo stato attuale della progettazione, non è possibile dettagliare ulteriormente gli interventi, specificando le tecnologie costruttive atte a raggiungere gli obiettivi prestazionali richiesti. Tuttavia le indicazioni contenute in questo strumento potranno essere recepite in fase di progettazione esecutiva, con particolare riguardo ai seguenti aspetti:

- adeguamento, nei limiti del possibile, del layout dell'edificio maggiormente esposto al rumore in modo da minimizzare la presenza di ambienti sensibili sui fronti maggiormente

esposti al rumore. Si privilegerà la collocazione su tali fronti di ambienti di servizio o connettivi;

- b) ove possibile, la conformazione delle facciate sarà tale da creare mascherature e schermi acustici che minimizzino l'energia sonora incidente. Saranno privilegiate quelle soluzioni che permettano di contenere le onde acustiche incidenti (ad esempio, parapetti dei balconi opachi)
- c) nella definizione delle stratigrafie delle pareti perimetrali e delle coperture verranno considerati con attenzione gli aspetti di isolamento acustico, privilegiando quelle soluzioni che daranno maggiori garanzie prestazionali con riferimento agli obiettivi stabiliti in questa relazione tecnica;
- d) al fine di conseguire gli obiettivi prefissati e di garantire un adeguato comfort acustico, nella scelta dei serramenti saranno privilegiati gli aspetti di isolamento acustico. In particolare saranno richieste certificazioni dei serramenti a valori $R_w > 40$ dB;
- e) qualora siano previsti fori di areazione e/o prese d'aria, questi elementi saranno attentamente valutati e dovranno tassativamente essere silenziati con le migliori tecnologie presenti sul mercato. La definizione tecnica di tali eventuali interventi sarà possibile solo in fase di progettazione esecutiva.

6. Conclusioni

- Considerate la destinazione d'uso e le caratteristiche urbanistiche dell'area,
- esaminate le caratteristiche di progetto degli edifici,
- verificata la situazione attuale mediante indagine fonometrica,
- implementato il modello di calcolo matematico per la previsione dei livelli sonori autoveicolari,
- in base alle considerazioni espresse nella presente relazione,

si ritiene che **l'opera prevista sia compatibile col clima acustico dell'area e non presenti problematiche di impatto acustico.**

L'apporto di rumore da parte delle importanti infrastrutture di trasporto stradali e tranviarie adiacenti (Ripa di Porta Ticinese) rende di fondamentale importanza il rispetto dei requisiti di isolamento acustico di facciata individuati dal DPCM 5.12.1997 «*Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici*».

Nelle precedenti valutazioni si è fatto riferimento al requisito acustico minimo di facciata ($D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB) degli edifici per la verifica del rispetto dei limiti posti dal DPR n.142 del 2004.

In via cautelativa per le destinazioni residenziali affacciate su Ripa di Porta Ticinese, si suggerisce di prevedere soluzioni che consentano di conseguire valori dell'indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata $D_{2m,nT,w} \geq 42$ dB.

Per quanto riguarda le eventuali attività compatibili che potranno essere previste all'interno delle porzioni di edifici ancora in via di definizione progettuale, in sede di domanda di inizio attività potrà essere richiesta una specifica valutazione di impatto acustico, sulla base delle caratteristiche delle singole attività.

La presente relazione è composta da n° 35 pagine numerate da 1 a 35 e dagli allegati elencati nella pagina seguente.

I Relatori

dott. Marco Raimondi
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
Regione Lombardia – DGR n. 99 del 13/01/99

Coverd S.r.l.
Divisione Acustica
(Angelo Verderio)

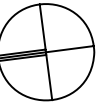
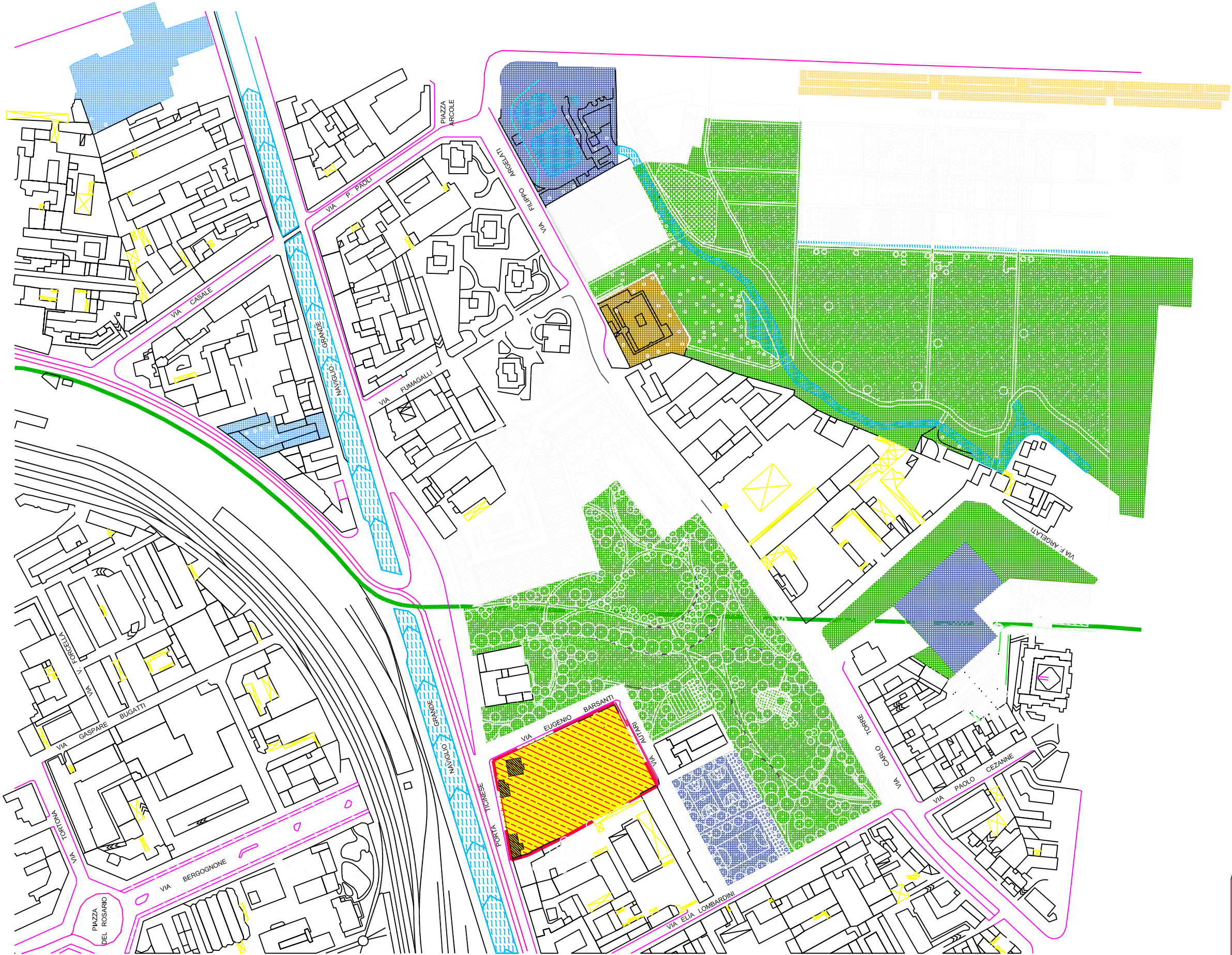
dr. Alberto Manzoni
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
Regione Lombardia – DGR n. 11049 del 03/10/07

Allegati

- 1) Inquadramento territoriale dell'area di intervento (pag. 1);
- 2) Planimetria dell'area di intervento (stato di fatto), con evidenziazione delle postazioni fonometriche (pag. 1);
- 3) Planivolumetrico del progetto (pag. 1);
- 4) Estratto del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Milano;
- 5) Schede di misura – rilievi spot (pag. 4);
- 6) Schede di misura – monitoraggio (pag. 13).

LEGENDA

- PERIMETRO DEL PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO
- EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE E/O EDIFICI ESISTENTI DI CUI SI PREVEDE IL MANTENIMENTO
- EDIFICI O AREE FONDIARIE PER SERVIZI PUBBLICI
- PASSAGGI DI USO PUBBLICO
- PRINCIPALI PERCORSI PEDONALI E CICLABILI
- STRADE PEDONALI E PIAZZE PUBBLICHE
- AREE PUBBLICHE A VERDE
- ACCESSI AI PARCHEGGI PUBBLICI
- NAVIGLI, ROGGE E CORSI D'ACQUA
- Percorso pedonale privato
- Verde
- Istruzione
- Cultura e tempo libero
- Sport
- Assistenza – sanità
- Parcheggi
- Amministrativo pubblico
- Chiese e attrezzature religiose
- Impianti tecnologici
- Attività commerciali – mercati comunali
- Metropolitana
- Linea metropolitana – MM2
- Trasporto pubblico
- Area oggetto d'intervento

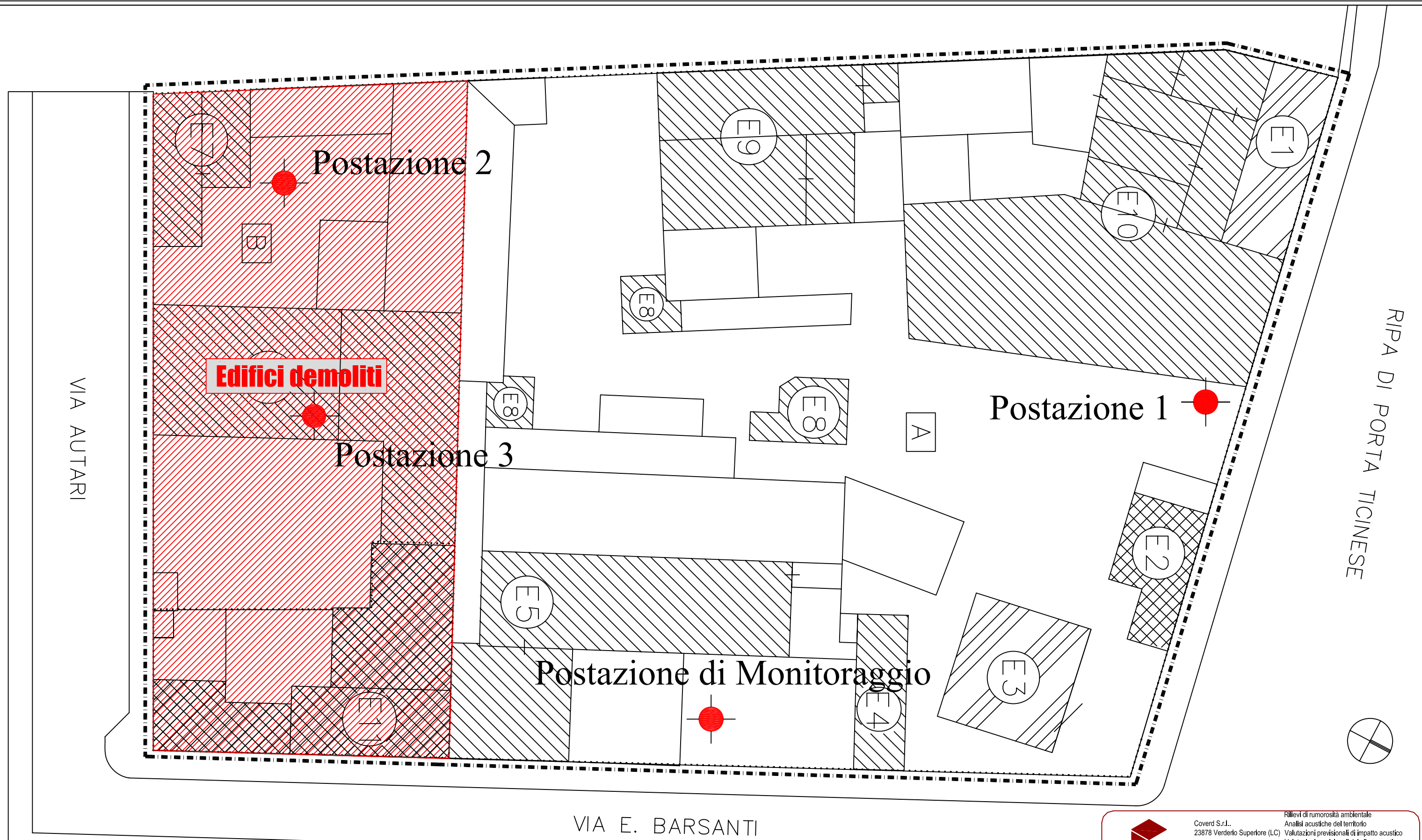


Coverd S.r.l.
23878 Verderio Superiore (LC)

Via Leonardo da Vinci
Tel. 039 512487
Fax. 039 513632
e-mail: info@coverd.it
http://www.coverd.it

Rilievi di rumorosità ambientale
Analisi acustiche del territorio
Valutazioni previsionali di impatto acustico
Valutazioni previsionali del clima acustico
Piani di bonifica acustica
Consulenza acustica alla
progettazione architettonica
Calcolo previsionale dei requisiti acustici passivi
Verifica in opera dell'isolamento acustico
Studio di interventi di insonorizzazione e
correzione acustica

Committente	Sidis S.p.A.	Data: Marzo 2014
Progetto	PII Ripa di Porta Ticinese / Via Barsanti / Via Autari Milano	Progettazione: AR Studio Via De Cristoforis, 13 Milano
Descrizione	Inquadramento territoriale	Scala 1:300




Postazione di rilevazione fonometrica



Coverd S.r.l.
23878 Verderio Superiore (LC)

Via Leonardo da Vinci
Tel. 039 512487
Fax. 039 513632
e-mail: info@coverd.it
<http://www.coverd.it>

Divisione Acustica

Rilevi di rumorosità ambientale
Analisi acustiche del territorio
Valutazioni previsionali di impatto acustico
Valutazioni previsionali del clima acustico
Piani di bonifica acustica
Consulenza acustica alla progettazione architettonica
Calcolo previsionale dei requisiti acustici passivi
Verifica in opera dell'isolamento acustico
Studio di interventi di insonorizzazione e correzione acustica

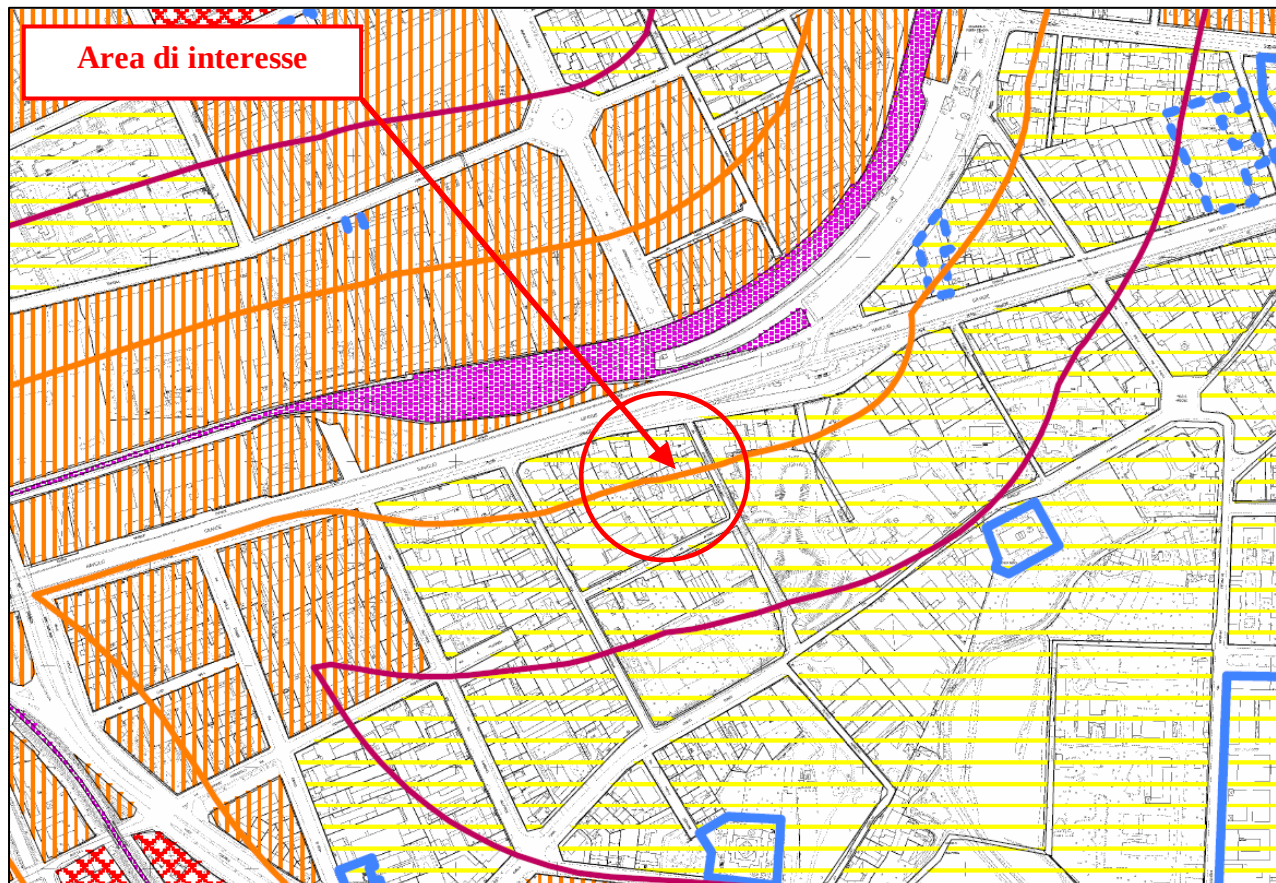
Committente	Sidis S.p.A.	Data: Marzo 2014
Progetto	PII Ripa di Porta Ticinese / Via Barsanti / Via Autari Milano	Progettazione: AR Studio Via De Cristoforis, 13 Milano
Descrizione	Stato di fatto - Indicazione delle postazioni di rilevazione fonometriche	Scala 1:300

Foto: Fotogrammi 2014 Ripa Autari



Committente	Sidis S.p.A.	Data: Marzo 2014
Progetto	PII Ripa di Porta Ticinese / Via Barsanti /Via Autari Milano	Progettazione: AR Studio Via De Cristoforis, 13 Milano
Descrizione	Progetto Planivolumetrico	Scala 1:1000

Estratto del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Milano



Legenda

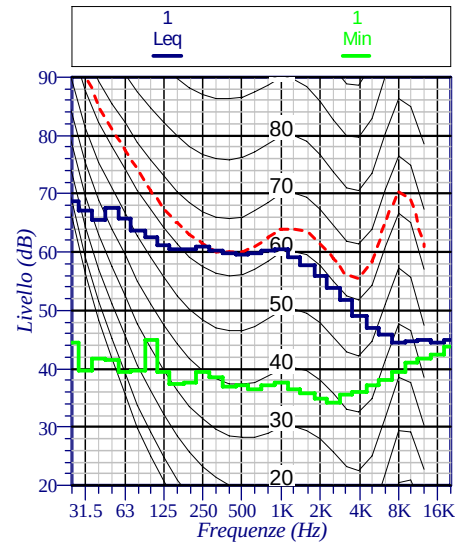
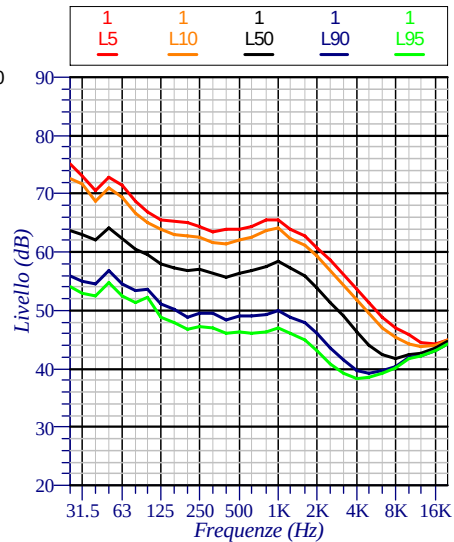
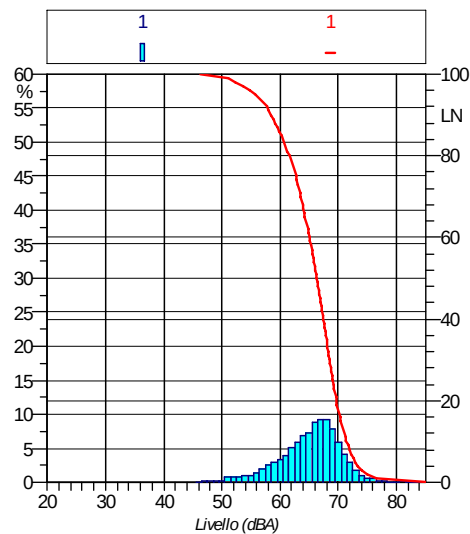
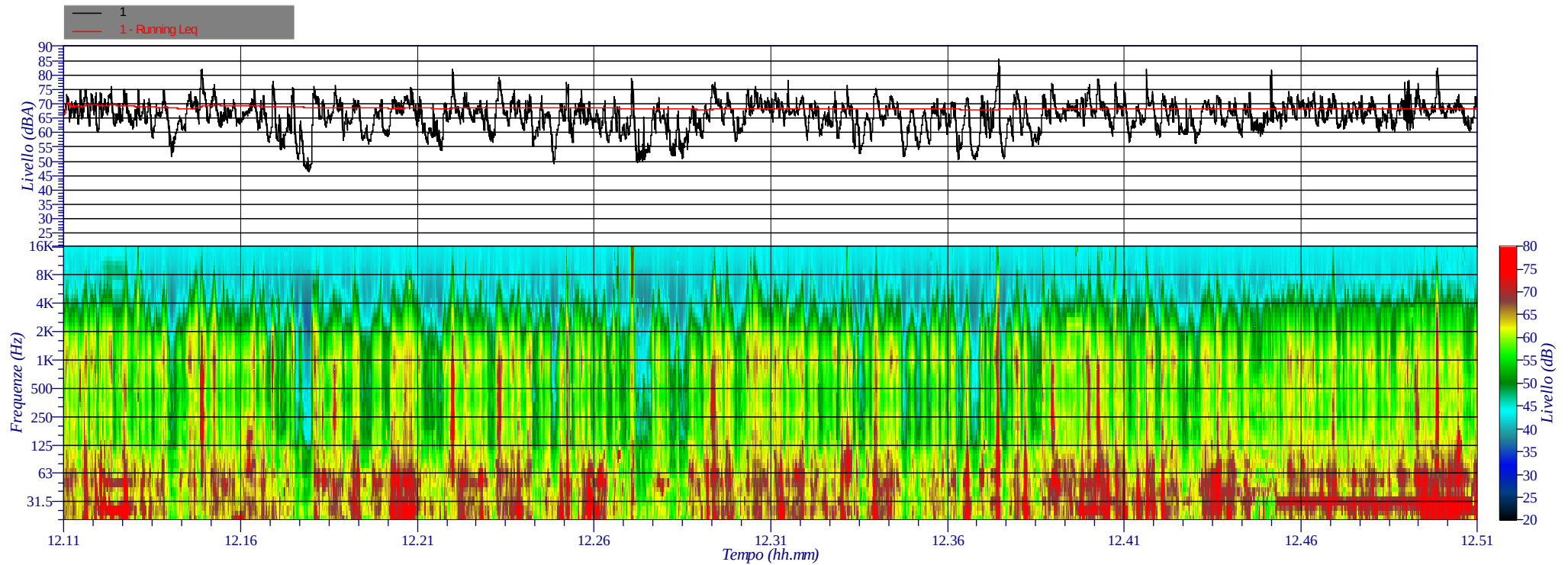
Classificazione acustica

-  Classe I : aree particolarmente protette
-  Classe II : aree destinate ad uso prevalentemente residenziale
-  Classe III : aree di tipo misto
-  Classe IV : aree di intensa attività umana
-  Classe V : aree prevalentemente industriali
-  Classe VI : aree esclusivamente industriali

Infrastrutture stradali e ferroviarie

-  A - Autostrade
-  B - Strade extraurbane principali
-  C - Strade extraurbane secondarie
-  D - Strade urbane di scorrimento
-  A - Autostrade di progetto
-  B - Strade extraurbane principali di progetto
-  C - Strade extraurbane secondarie di progetto
-  D - Strade urbane di scorrimento di progetto
-  Fascia di pertinenza 0 - 100 m
-  Fascia di pertinenza 100 - 150 m
-  Fascia di pertinenza 100 - 250 m
-  Rete ferroviaria

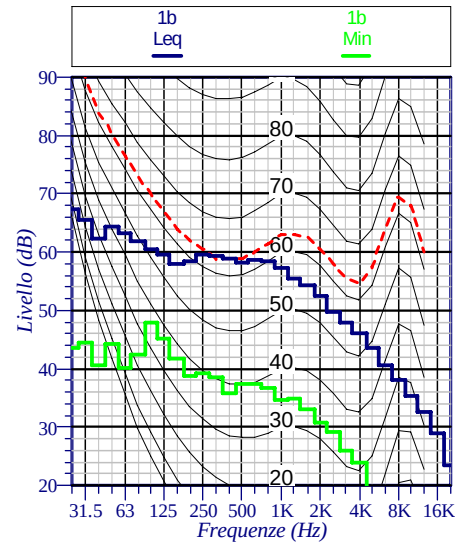
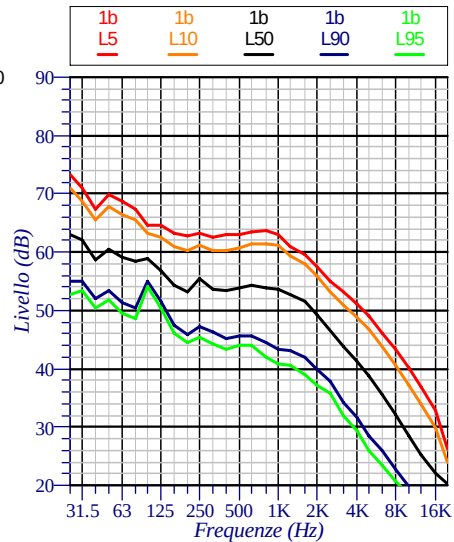
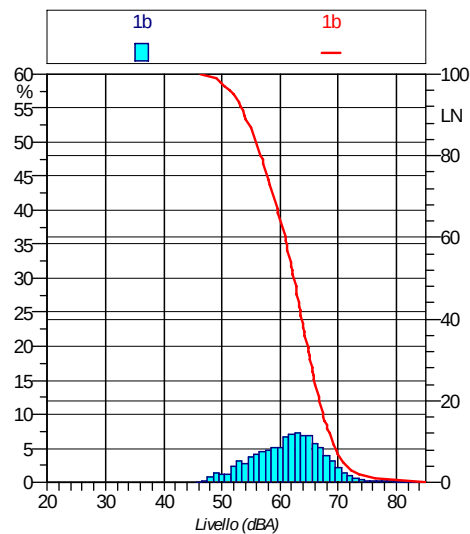
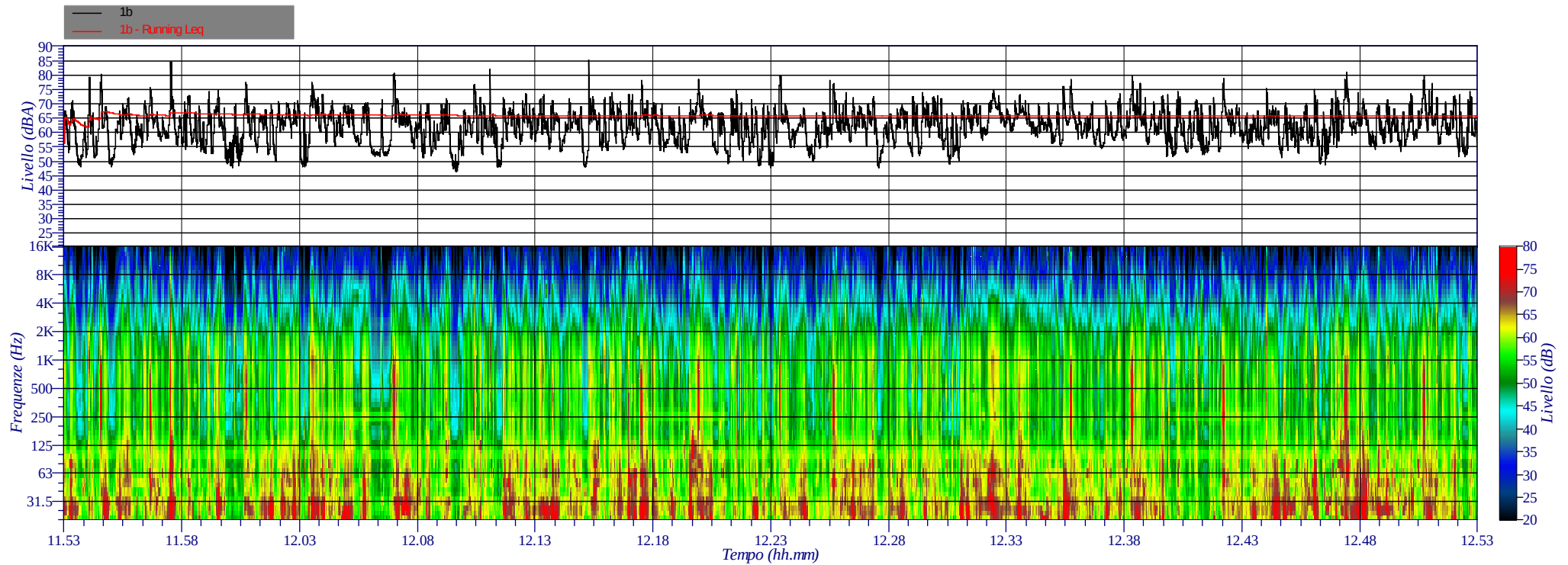
Postazione 1



Località: Milano Via Barsanti
 Data: 22/12/2011
 Ora inizio: 12.11.34 Durata: 40^m00^s
 Strumentazione: 831 0002391

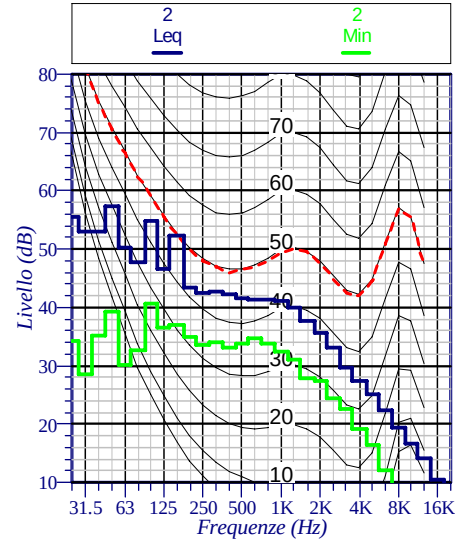
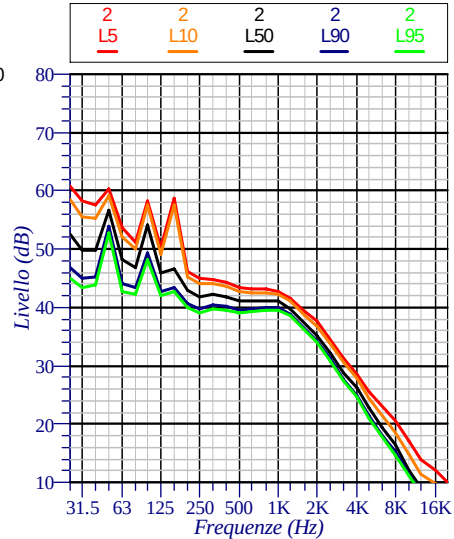
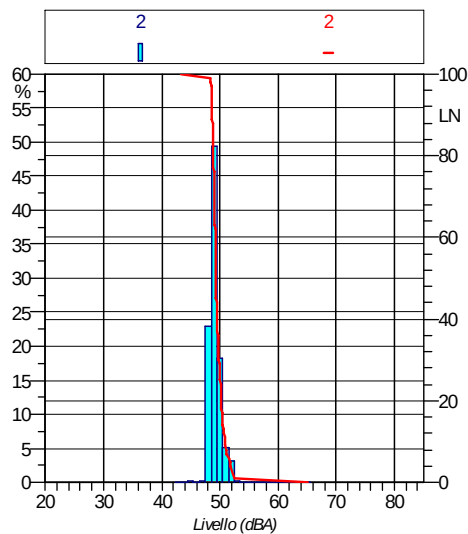
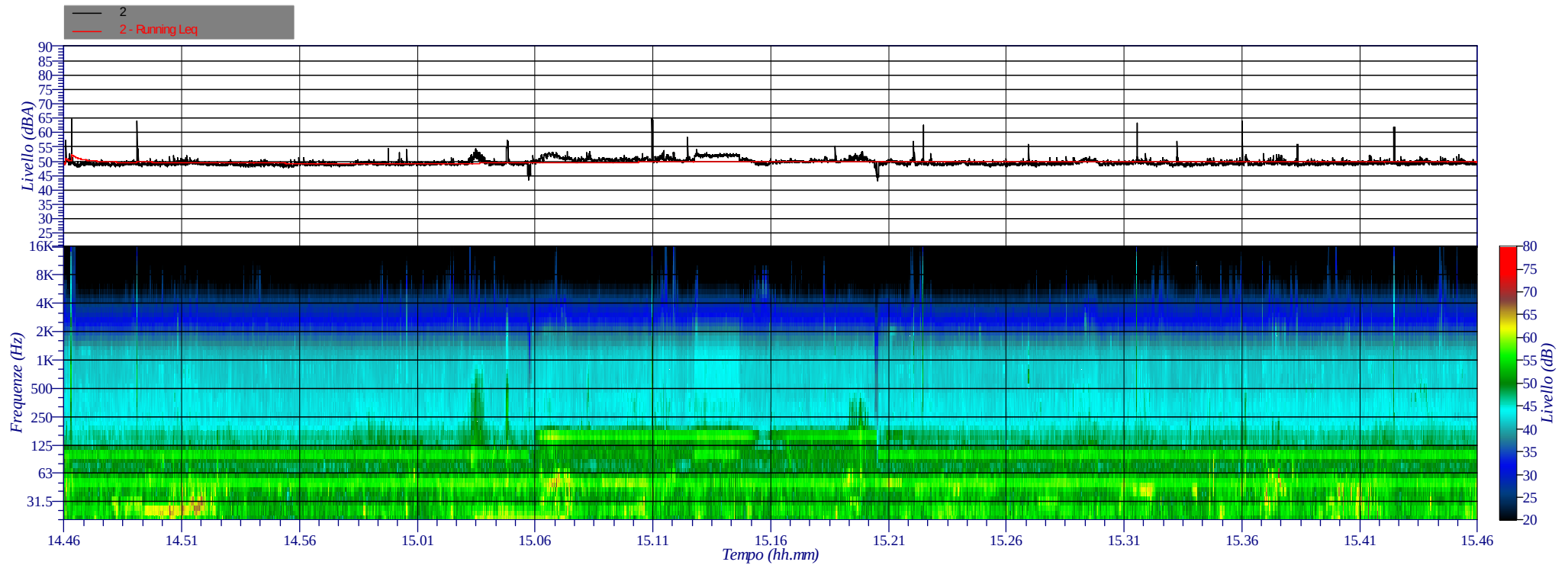
Leq = 68.4 dBA	L ₀₁ = 76.5 dBA
L _{Fmin} = 46.3 dBA	L ₀₅ = 72.9 dBA
L _{Fmax} = 85.7 dBA	L ₁₀ = 71.4 dBA
	L ₅₀ = 66.3 dBA
Isofonica	L ₉₀ = 58.4 dBA
Valore: 64.0 phons	L ₉₅ = 55.7 dBA
Frequenza: 400 Hz	L ₉₉ = 51.1 dBA

Postazione 1b



L₉₉ = 49.0 dBA

Postazione 2



Località: Milano Via Barsanti

Data: 15/12/2011

Ora inizio: 14.46.50 **Durata:** 60^m00^s

Strumentazione: 831 0002391

L_{eq} = 49.8 dBA

L₀₁ = 52.6 dBA

L_{Fmin} = 43.3 dBA

L₀₅ = 51.7 dBA

L_{Fmax} = 65.2 dBA

L₁₀ = 50.8 dBA

L₅₀ = 49.3 dBA

Isofonica

L₉₀ = 48.7 dBA

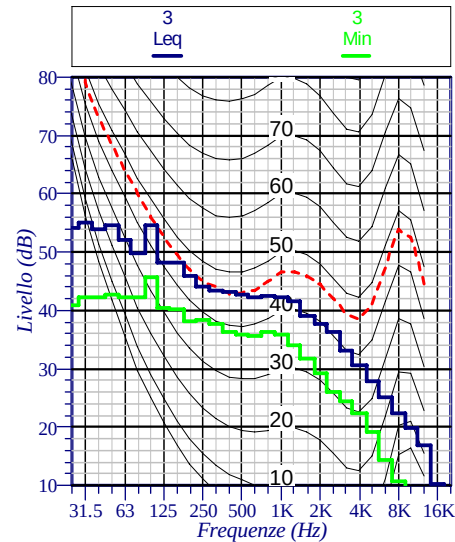
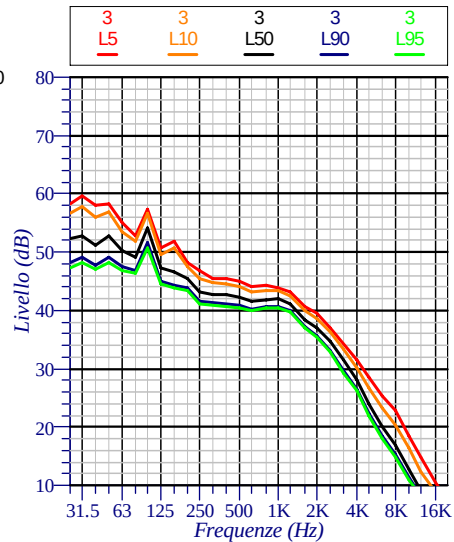
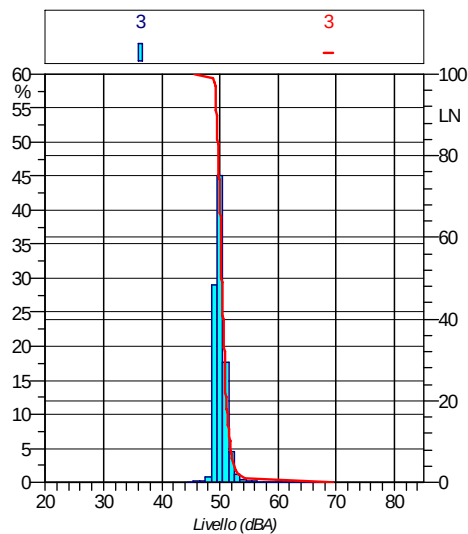
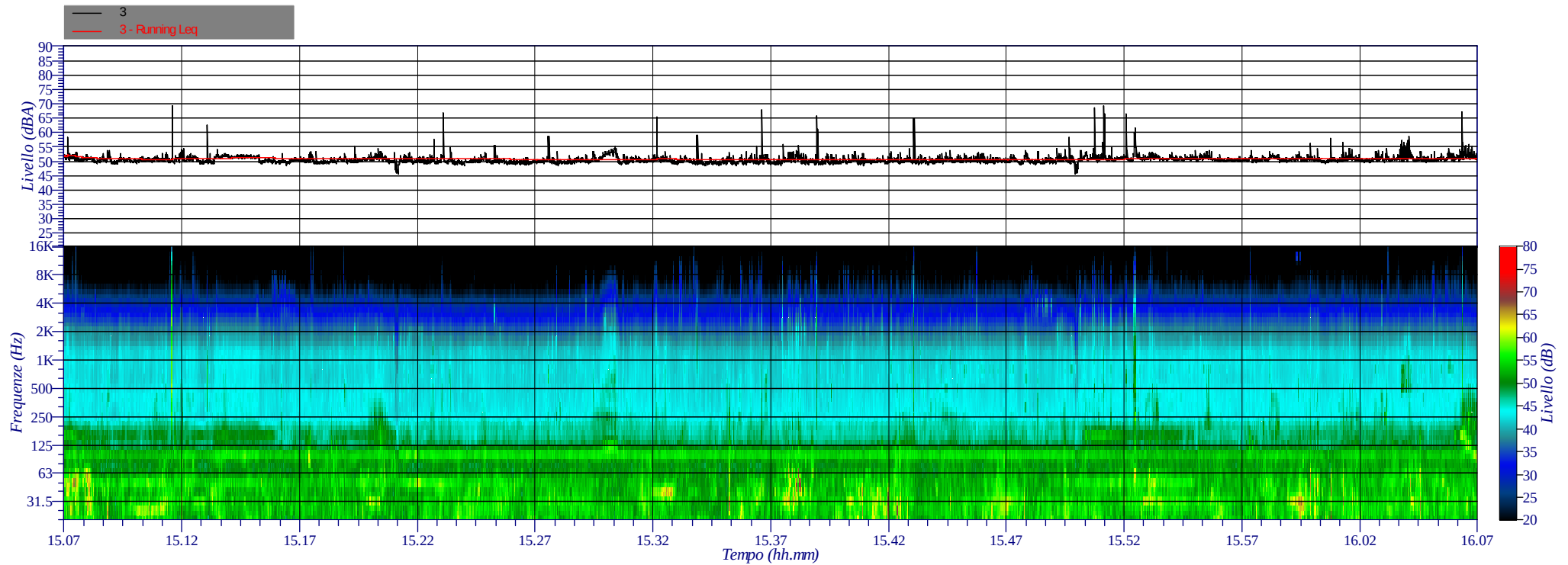
Valore: 49.5 phons

L₉₅ = 48.6 dBA

Frequenza: 160 Hz

L₉₉ = 48.3 dBA

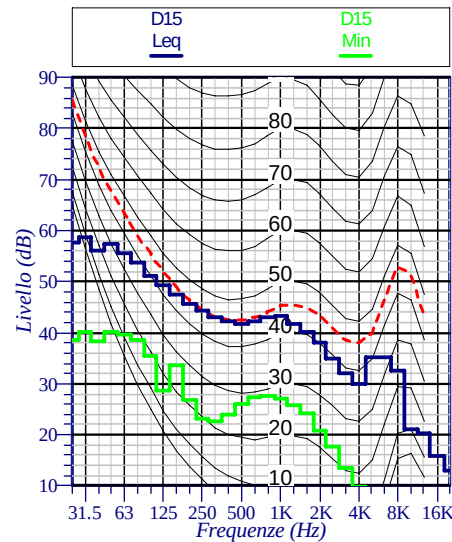
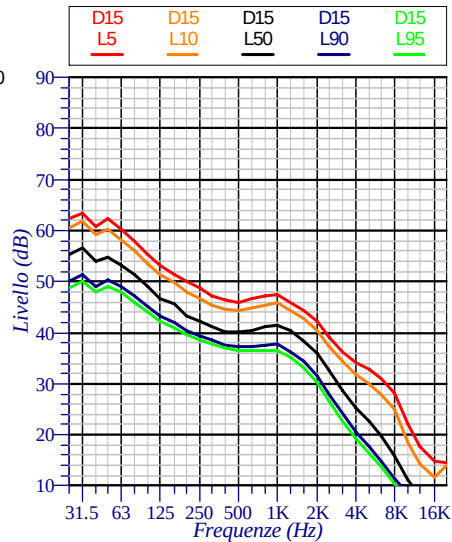
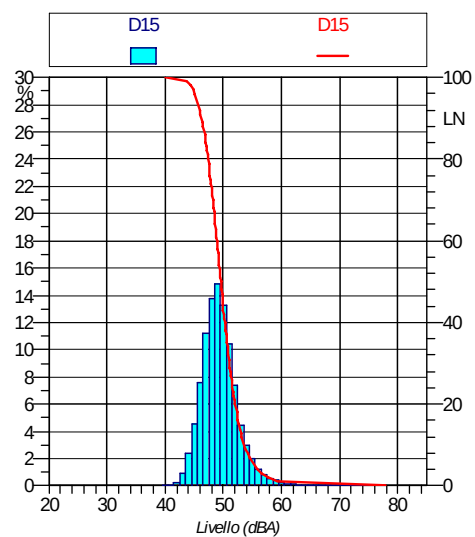
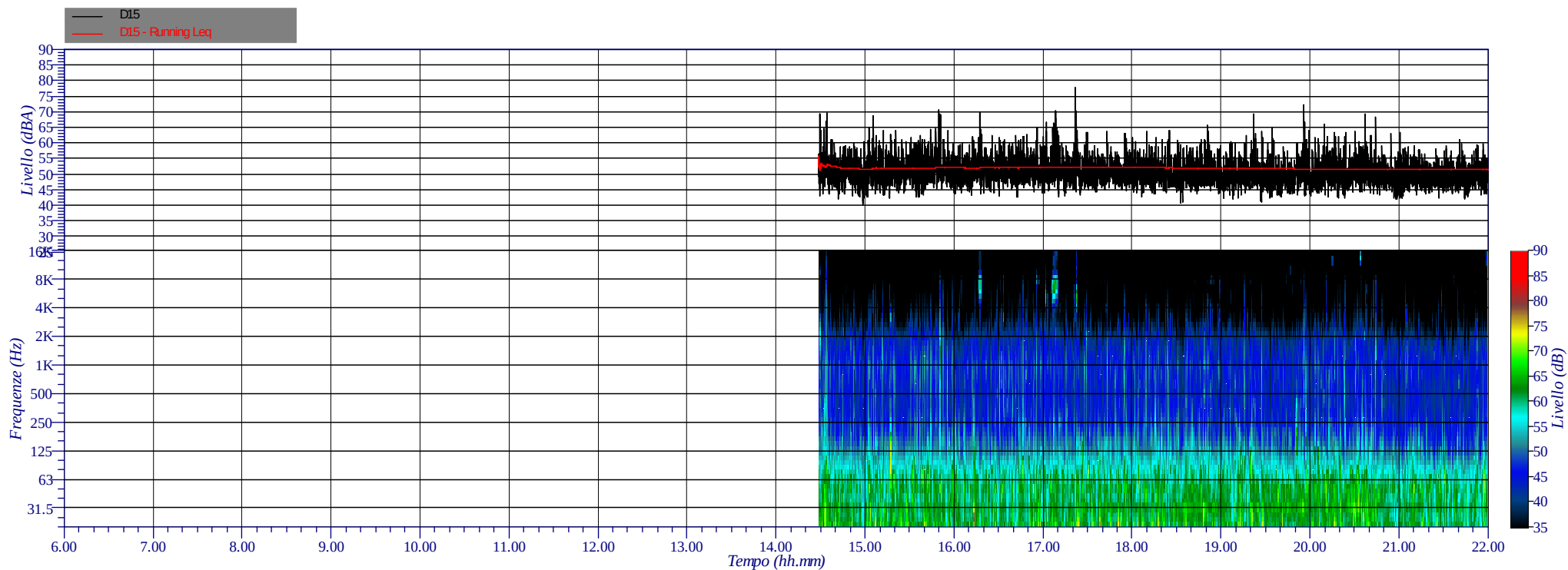
Postazione 3



Località: Milano Via Barsanti
 Data: 15/12/2011
 Ora inizio: 15.07.39 Durata: 60^m00^s
 Strumentazione: Larson-Davis 824

Leq = 50.9 dBA	L ₀₁ = 54.3 dBA
L _{Fmin} = 45.7 dBA	L ₀₅ = 52.2 dBA
L _{Fmax} = 69.4 dBA	L ₁₀ = 51.7 dBA
	L ₅₀ = 50.3 dBA
Isofonica	L ₉₀ = 49.5 dBA
Valore: 46.5 phons	L ₉₅ = 49.3 dBA
Frequenza: 400 Hz	L ₉₉ = 48.9 dBA

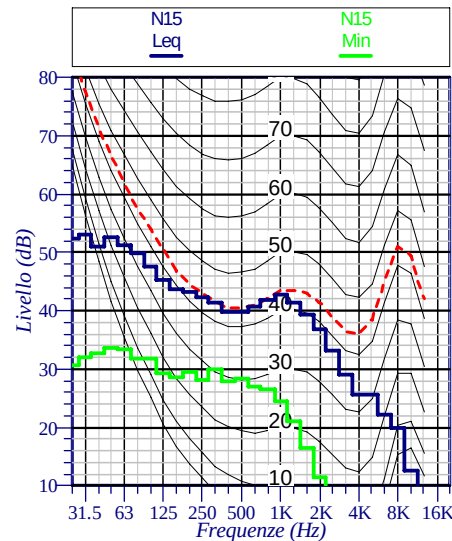
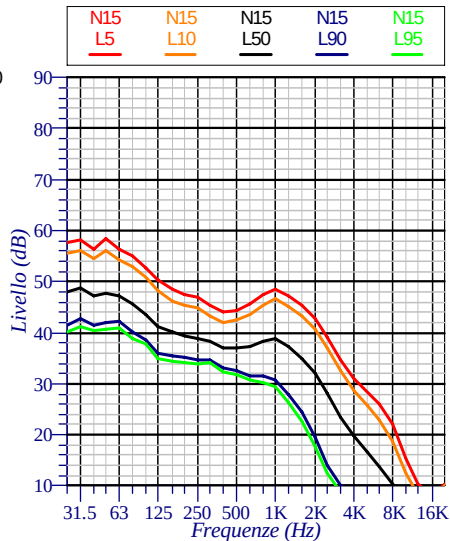
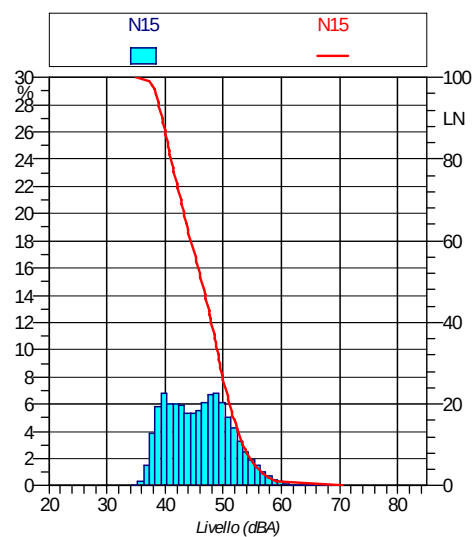
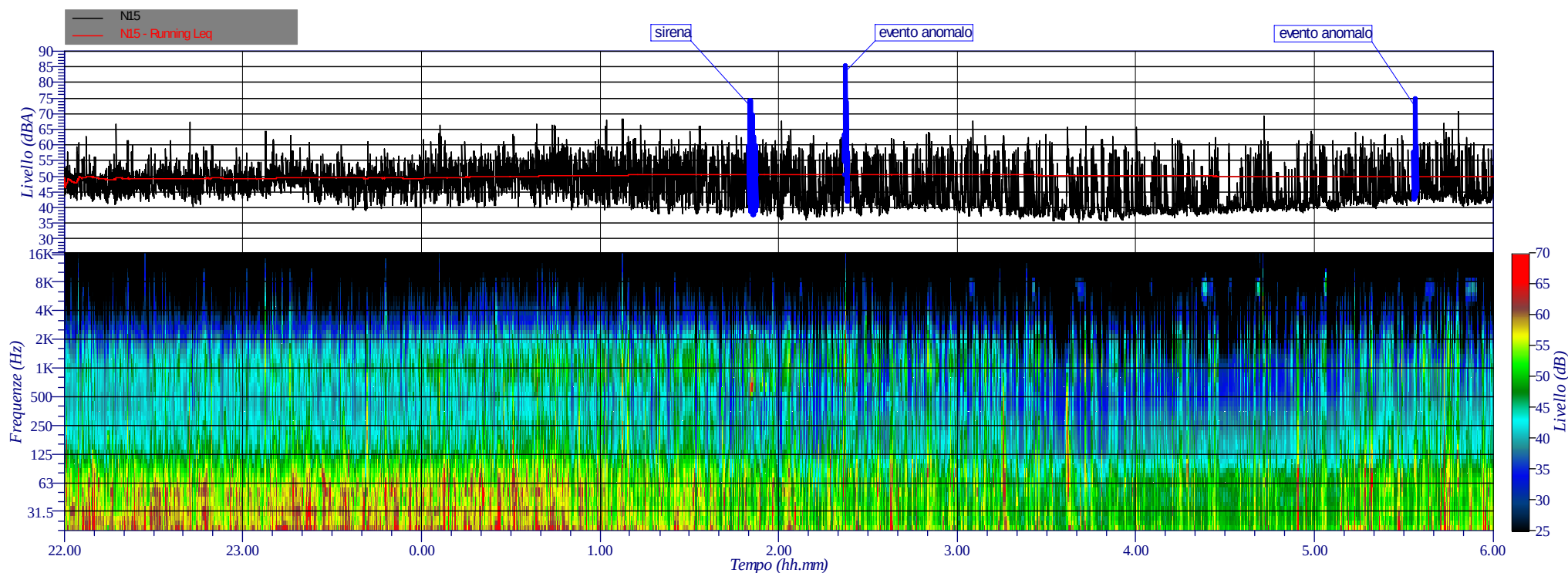
Monitoraggio - DIURNO giovedì 15.12.2011



Località: Milano Via Barsanti
 Data: 15/12/2011
 Ora inizio: 14.28.41 Durata: 7^h31^m19^s
 Strumentazione: 831 0001459

$L_{eq} = 51.4$ dBA	$L_{01} = 59.2$ dBA
$L_{Fmin} = 40.1$ dBA	$L_{05} = 55.3$ dBA
$L_{Fmax} = 77.8$ dBA	$L_{10} = 53.6$ dBA
	$L_{50} = 49.6$ dBA
Isofonica	$L_{90} = 46.2$ dBA
Valore: 45.5 phons	$L_{95} = 45.3$ dBA
Frequenza: 400 Hz	$L_{99} = 43.8$ dBA

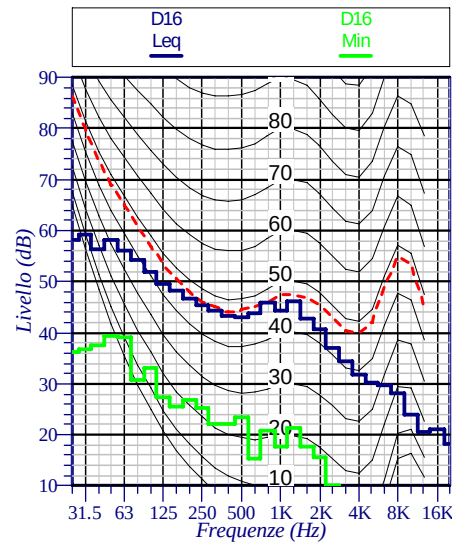
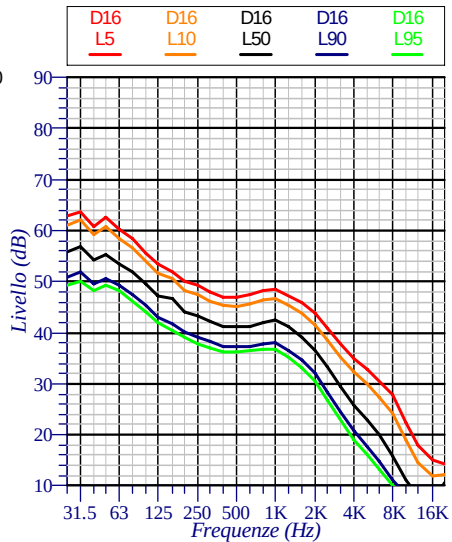
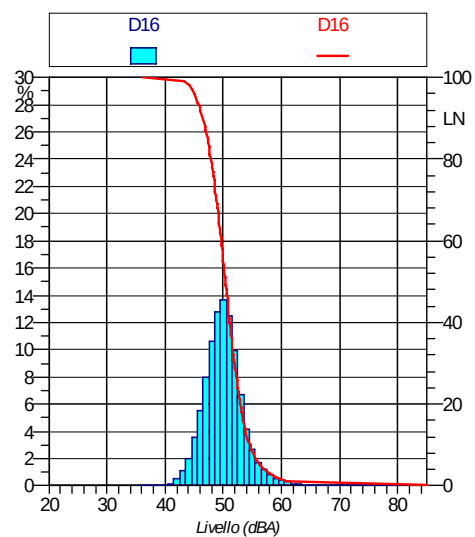
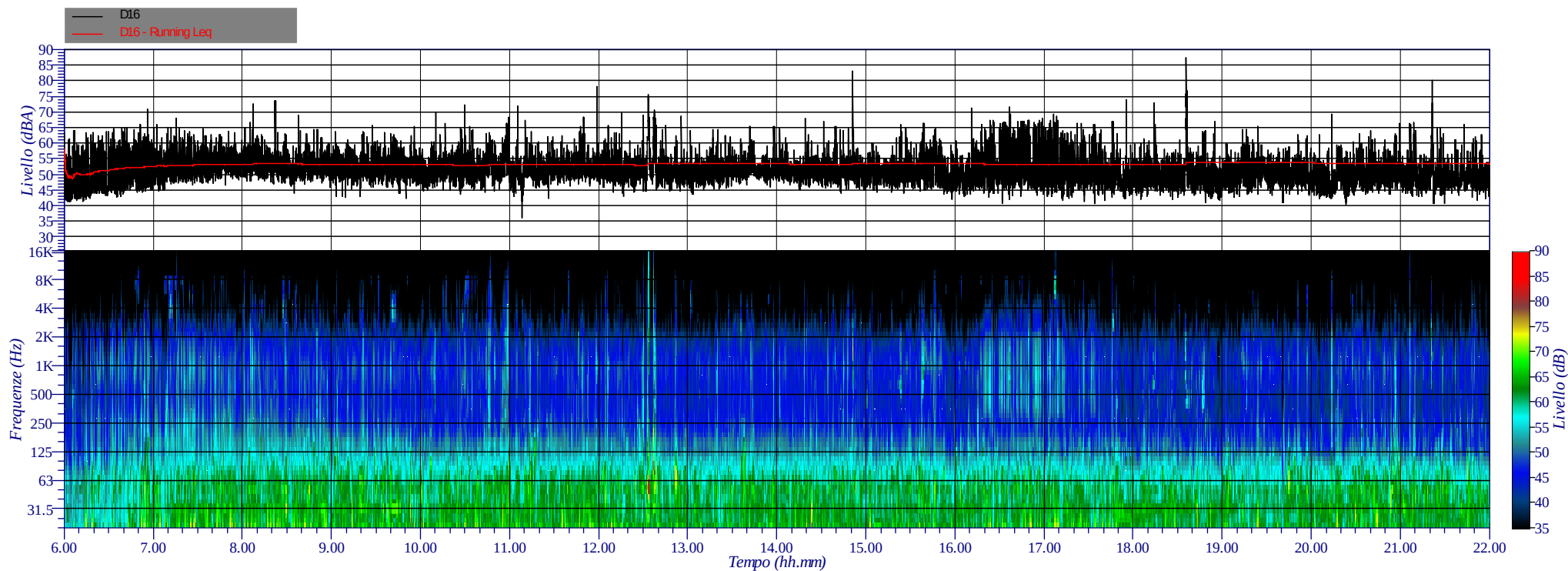
Monitoraggio NOTTURNO giovedì 15.12.2011 - venerdì 16.12.2011



Località: Milano Via Barsanti
 Data: 15/12/2011
 Ora inizio: 22.00.00 Durata: 8^h00^m00^s
 Strumentazione: 831 0001459

$L_{eq} = 49.8$ dBA $L_{01} = 59.0$ dBA
 $L_{Fmin} = 35.3$ dBA $L_{05} = 55.4$ dBA
 $L_{Fmax} = 70.7$ dBA $L_{10} = 53.4$ dBA
 $L_{50} = 46.3$ dBA
 Isofonica $L_{90} = 39.5$ dBA
 Valore: 44.0 phons $L_{95} = 38.6$ dBA
 Frequenza: 315 Hz $L_{99} = 37.3$ dBA

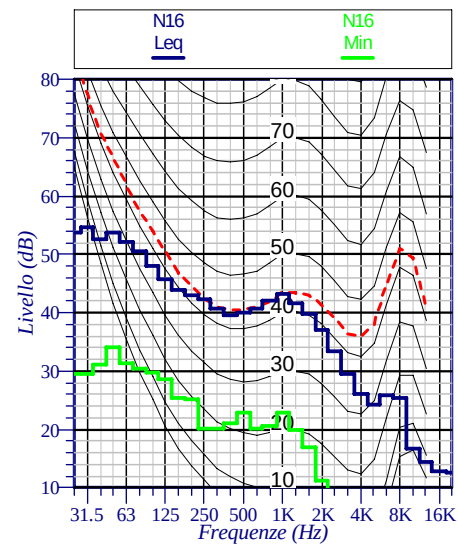
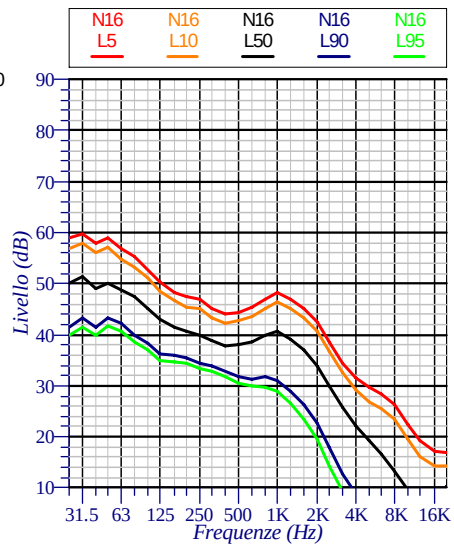
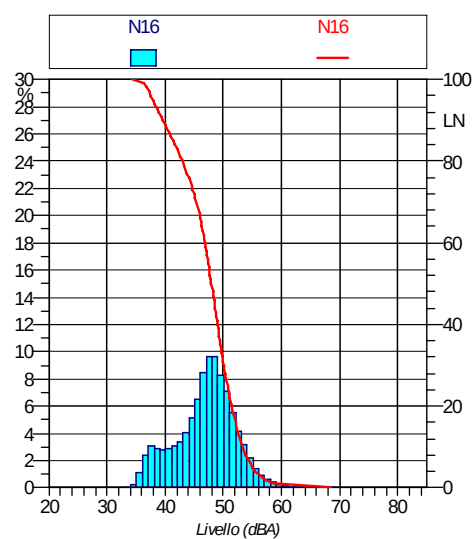
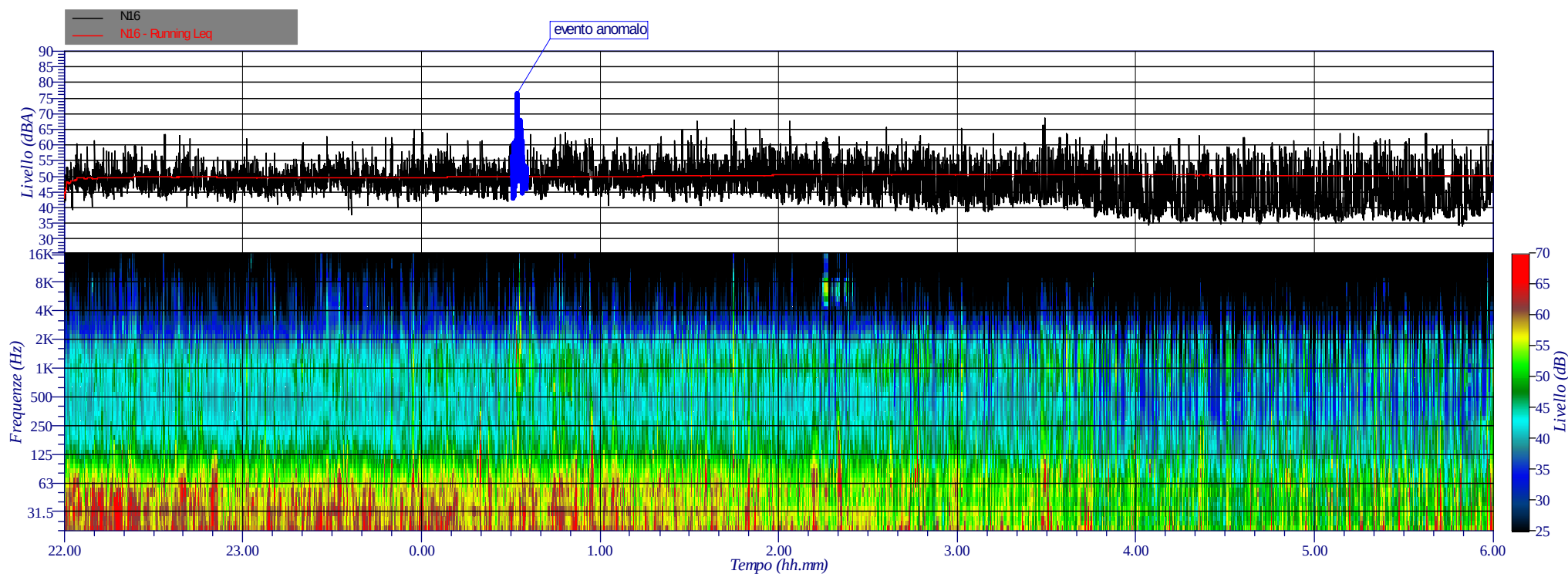
Monitoraggio - DIURNO venerdì 16.12.2011



Località: Milano Via Barsanti
 Data: 16/12/2011
 Ora inizio: 6.00.00 Durata: 16^h00^m00^s
 Strumentazione: 831 0001459

$L_{eq} = 53.5$ dBA	$L_{01} = 61.0$ dBA
$L_{Fmin} = 36.1$ dBA	$L_{05} = 56.4$ dBA
$L_{Fmax} = 87.4$ dBA	$L_{10} = 54.6$ dBA
	$L_{50} = 50.4$ dBA
Isofonica	$L_{90} = 46.5$ dBA
Valore: 47.5 phons	$L_{95} = 45.4$ dBA
Frequenza: 800 Hz	$L_{99} = 43.3$ dBA

Monitoraggio NOTTURNO venerdì 16.12.2011 - sabato 17.12.2011

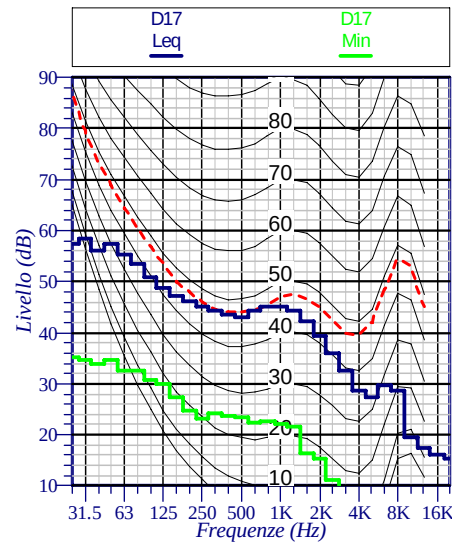
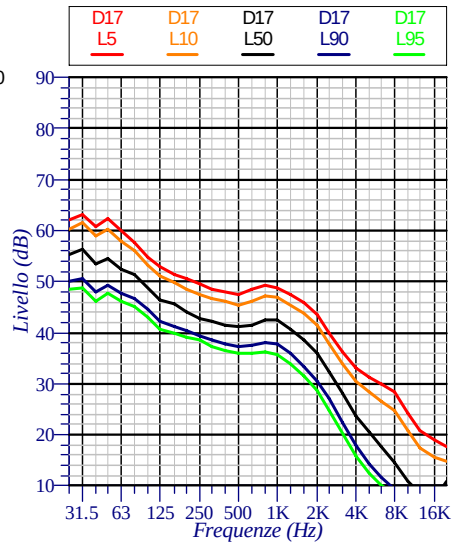
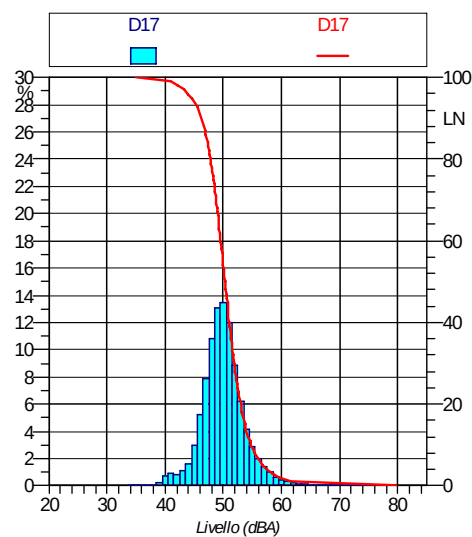
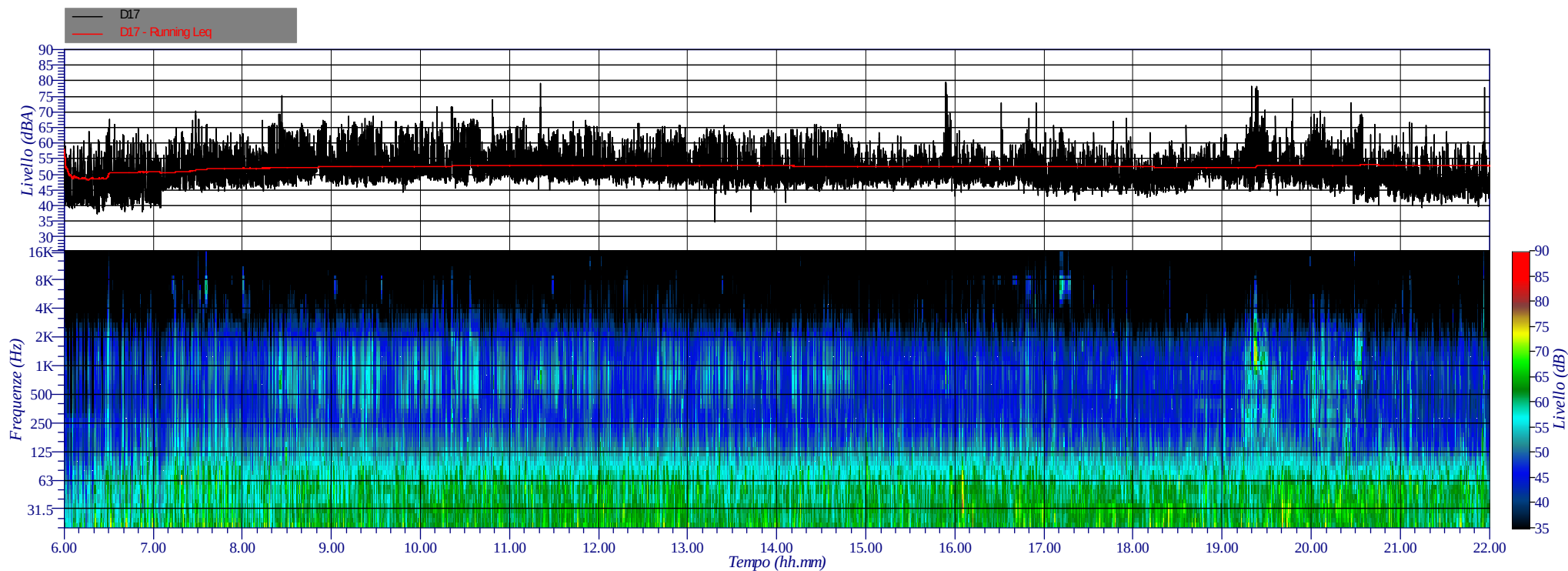


Località: Milano Via Barsanti
Data: 16/12/2011
Ora inizio: 22.00.00 **Durata:** 8^h00^m00^s
Strumentazione: 831 0001459

L_{eq} = 50.1 dBA	L_{01} = 58.5 dBA
L_{Fmin} = 34.7 dBA	L_{05} = 55.0 dBA
L_{Fmax} = 68.9 dBA	L_{10} = 53.4 dBA
	L_{50} = 47.9 dBA
Isofonica	L_{90} = 39.6 dBA
Valore: 44.0 phons	L_{95} = 37.9 dBA
Frequenza: 315 Hz	L_{99} = 36.3 dBA

L_{eq} = 50.1 dBA	L₀₁ = 58.5 dBA
L_{Fmin} = 34.7 dBA	L₀₅ = 55.0 dBA
L_{Fmax} = 68.9 dBA	L₁₀ = 53.4 dBA
	L₅₀ = 47.9 dBA
Isofonica	L₉₀ = 39.6 dBA
Valore: 44.0 phons	L₉₅ = 37.9 dBA
Frequenza: 315 Hz	L₉₉ = 36.3 dBA

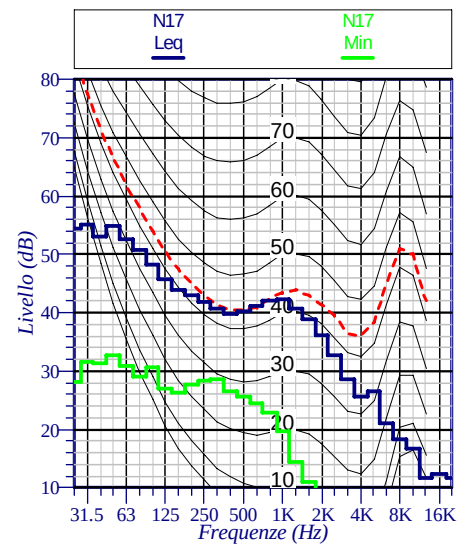
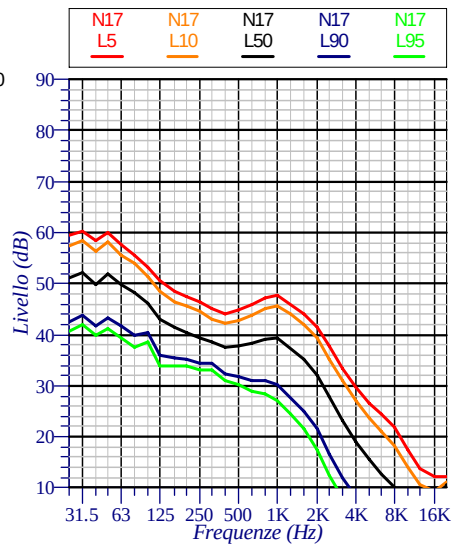
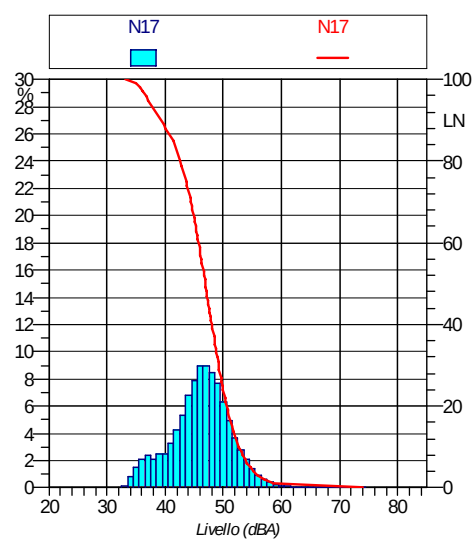
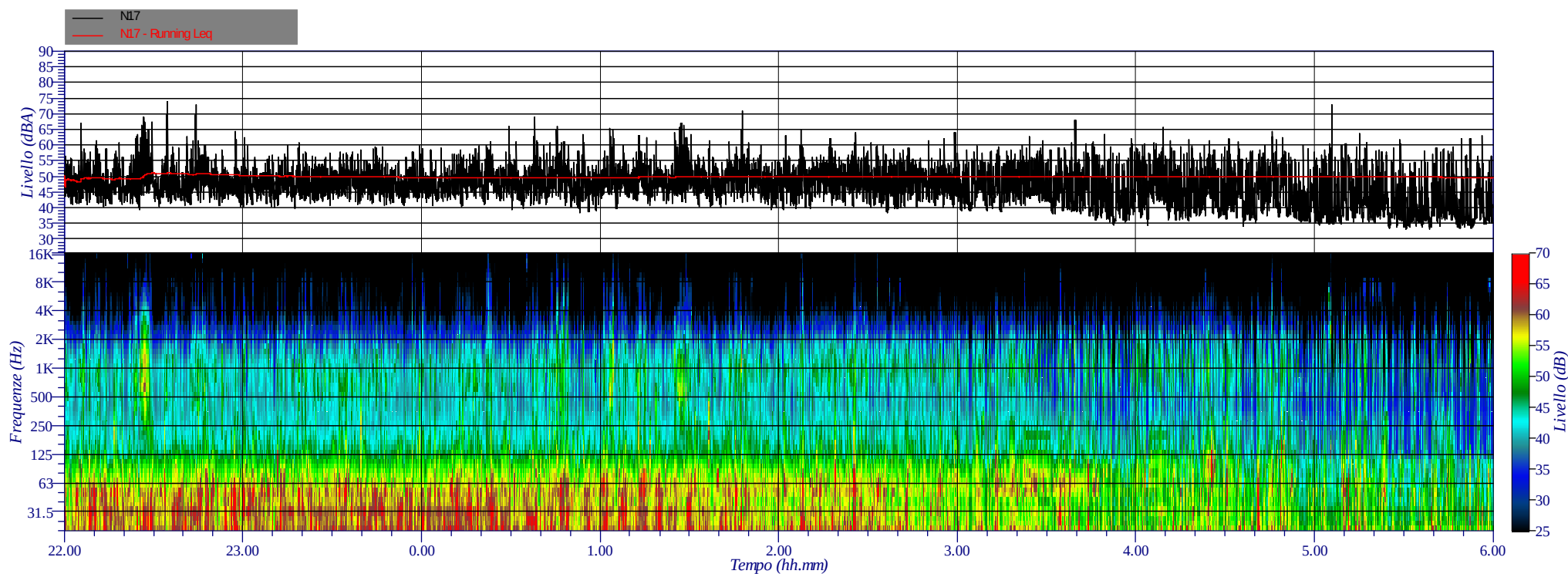
Monitoraggio - DIURNO sabato 17.12.2011



Località: Milano Via Barsanti
 Data: 17/12/2011
 Ora inizio: 6.00.00 Durata: 16^h00^m00^s
 Strumentazione: 831 0001459

$L_{eq} = 52.8$ dBA	$L_{01} = 61.5$ dBA
$L_{Fmin} = 34.9$ dBA	$L_{05} = 56.8$ dBA
$L_{Fmax} = 79.6$ dBA	$L_{10} = 54.8$ dBA
	$L_{50} = 50.3$ dBA
Isofonica	$L_{90} = 46.3$ dBA
Valore: 47.0 phons	$L_{95} = 44.7$ dBA
Frequenza: 315 Hz	$L_{99} = 40.9$ dBA

Monitoraggio NOTTURNO sabato 17.12.2011 - domenica 18.12.2011

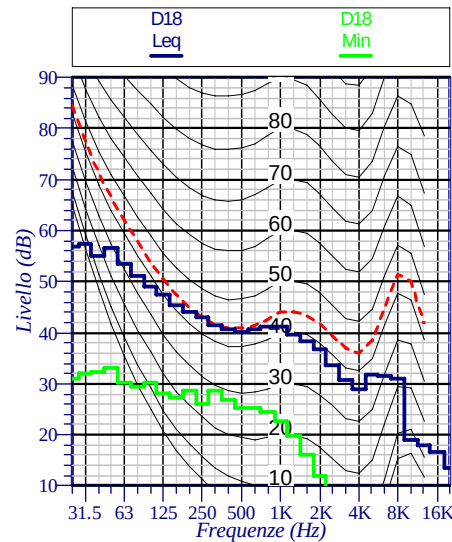
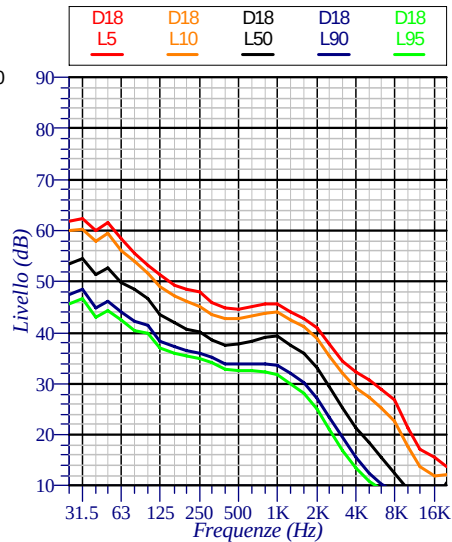
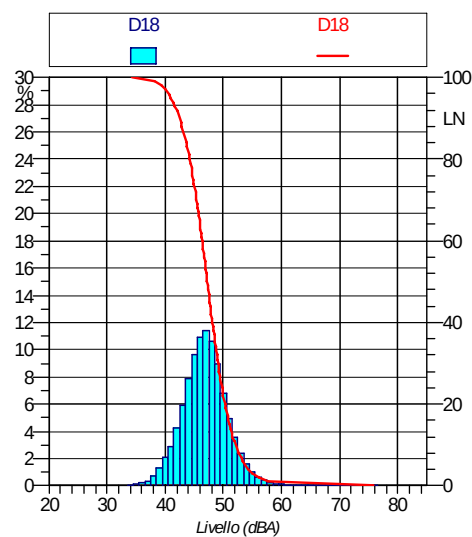
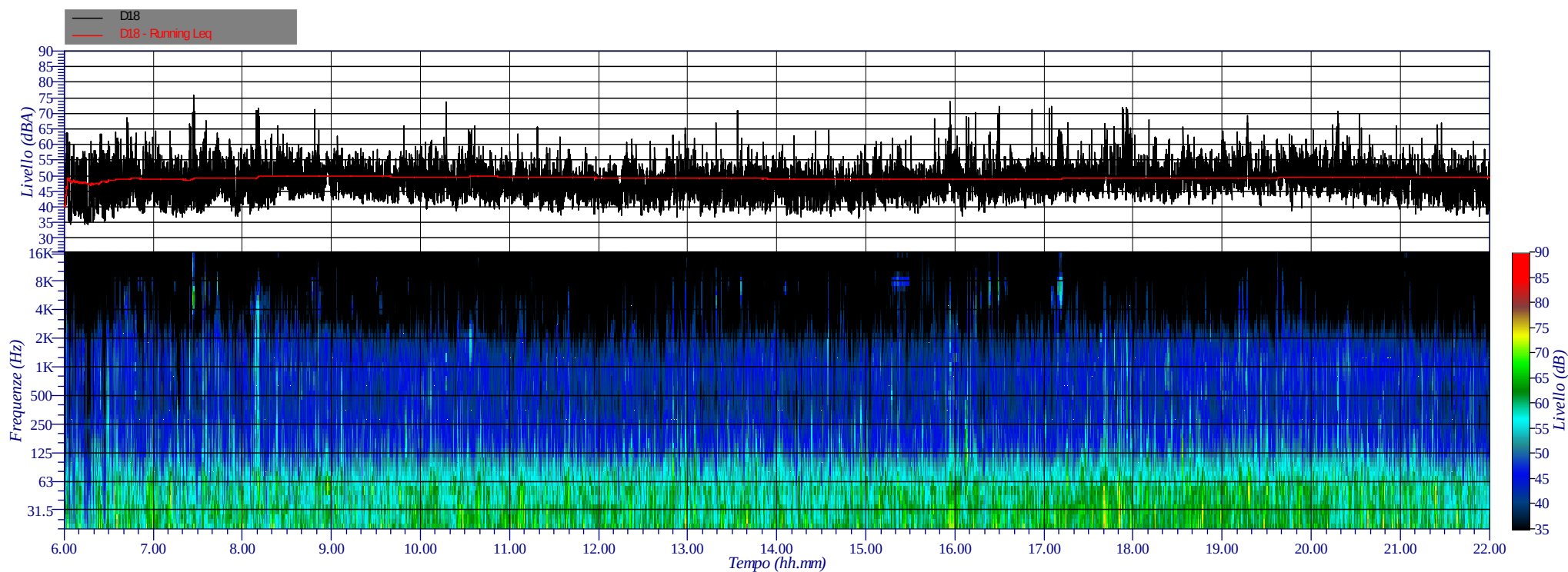


Località: Milano Via Barsanti
Data: 17/12/2011
Ora inizio: 22.00.00 Durata: 8^h00^m00^s
Strumentazione: 831 0001459

$L_{eq} = 49.6$ dBA	$L_{01} = 58.5$ dBA
$L_{Fmin} = 33.1$ dBA	$L_{05} = 54.6$ dBA
$L_{Fmax} = 73.9$ dBA	$L_{10} = 52.7$ dBA
	$L_{50} = 46.9$ dBA
Isofonica	$L_{90} = 39.3$ dBA
Valore: 43.5 phons	$L_{95} = 37.1$ dBA
Frequenza: 400 Hz	$L_{99} = 35.0$ dBA

L_{eq} = 49.6 dBA	L₀₁ = 58.5 dBA
L_{Fmin} = 33.1 dBA	L₀₅ = 54.6 dBA
L_{Fmax} = 73.9 dBA	L₁₀ = 52.7 dBA
	L₅₀ = 46.9 dBA
Isofonica	L₉₀ = 39.3 dBA
Valore: 43.5 phons	L₉₅ = 37.1 dBA
Frequenza: 400 Hz	L₉₉ = 35.0 dBA

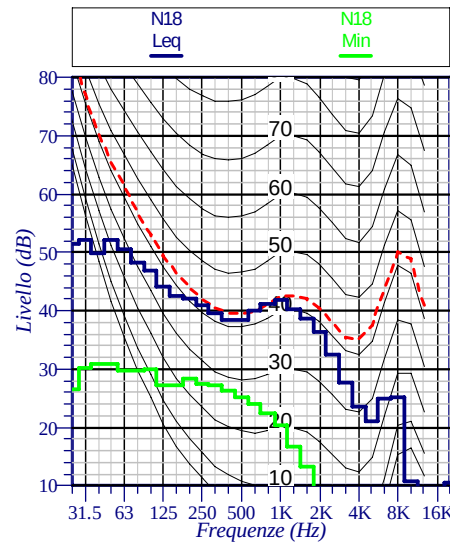
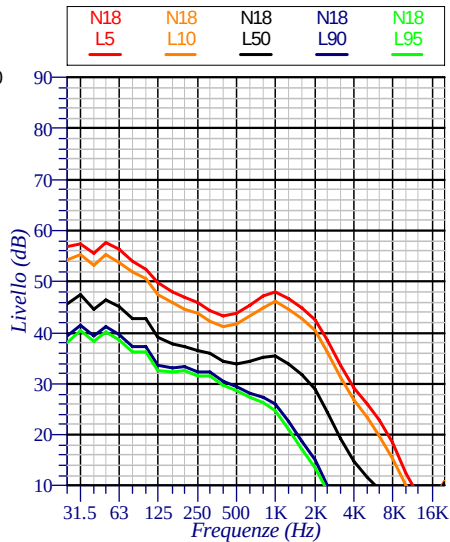
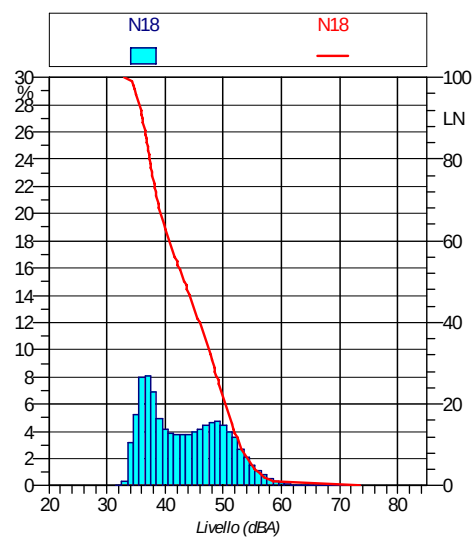
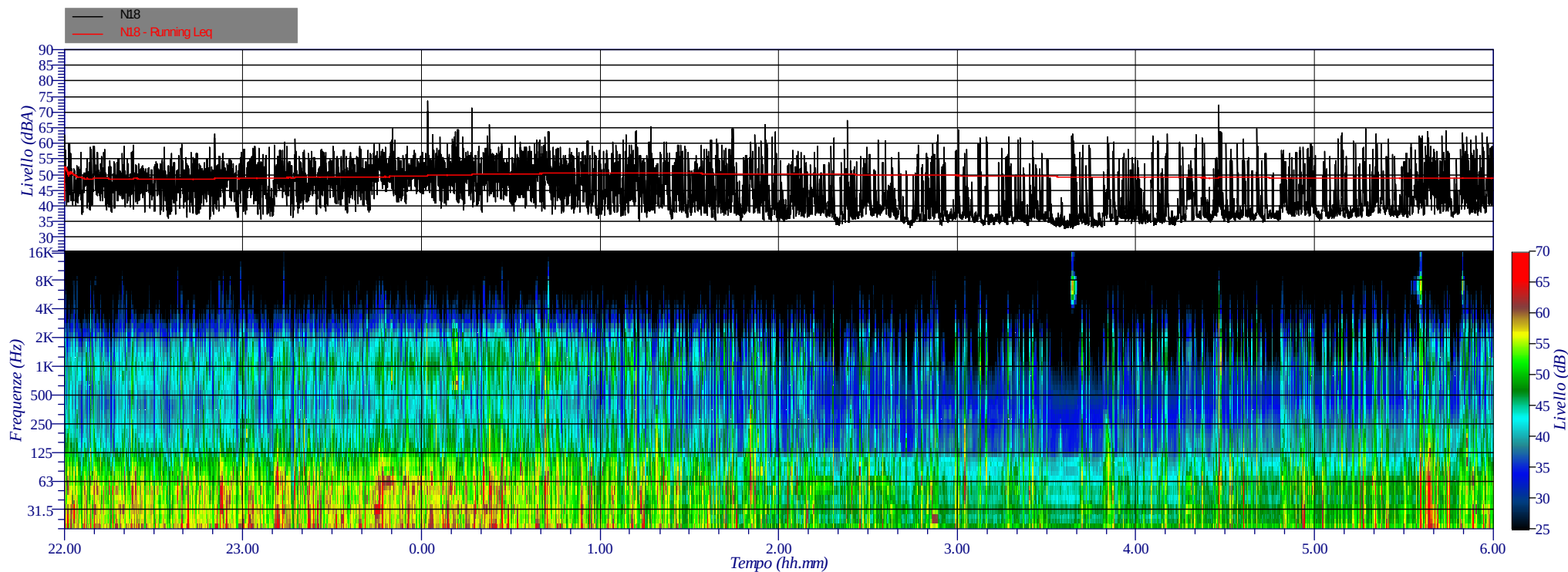
Monitoraggio - DIURNO domenica 18.12.2011



Località: Milano Via Barsanti
 Data: 18/12/2011
 Ora inizio: 6.00.00 Durata: 16^h00^m00^s
 Strumentazione: 831 0001459

$L_{eq} = 49.5$ dBA	$L_{01} = 57.7$ dBA
$L_{Fmin} = 34.4$ dBA	$L_{05} = 53.8$ dBA
$L_{Fmax} = 75.9$ dBA	$L_{10} = 52.1$ dBA
	$L_{50} = 47.2$ dBA
Isofonica	$L_{90} = 42.5$ dBA
Valore: 44.0 phons	$L_{95} = 41.0$ dBA
Frequenza: 315 Hz	$L_{99} = 38.3$ dBA

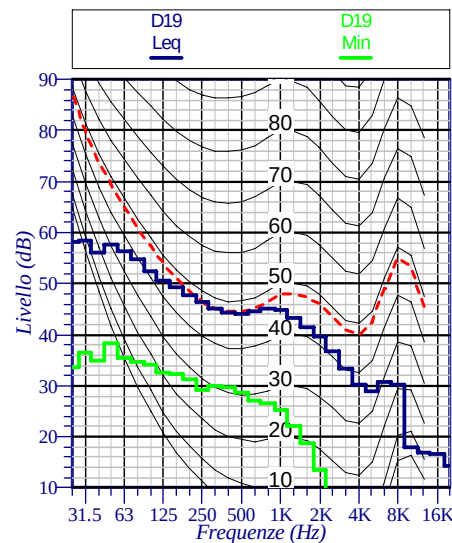
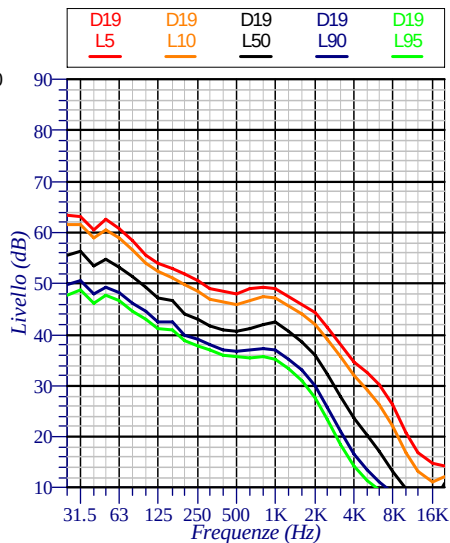
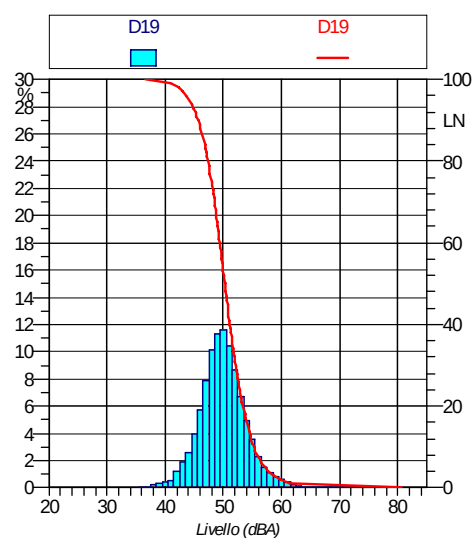
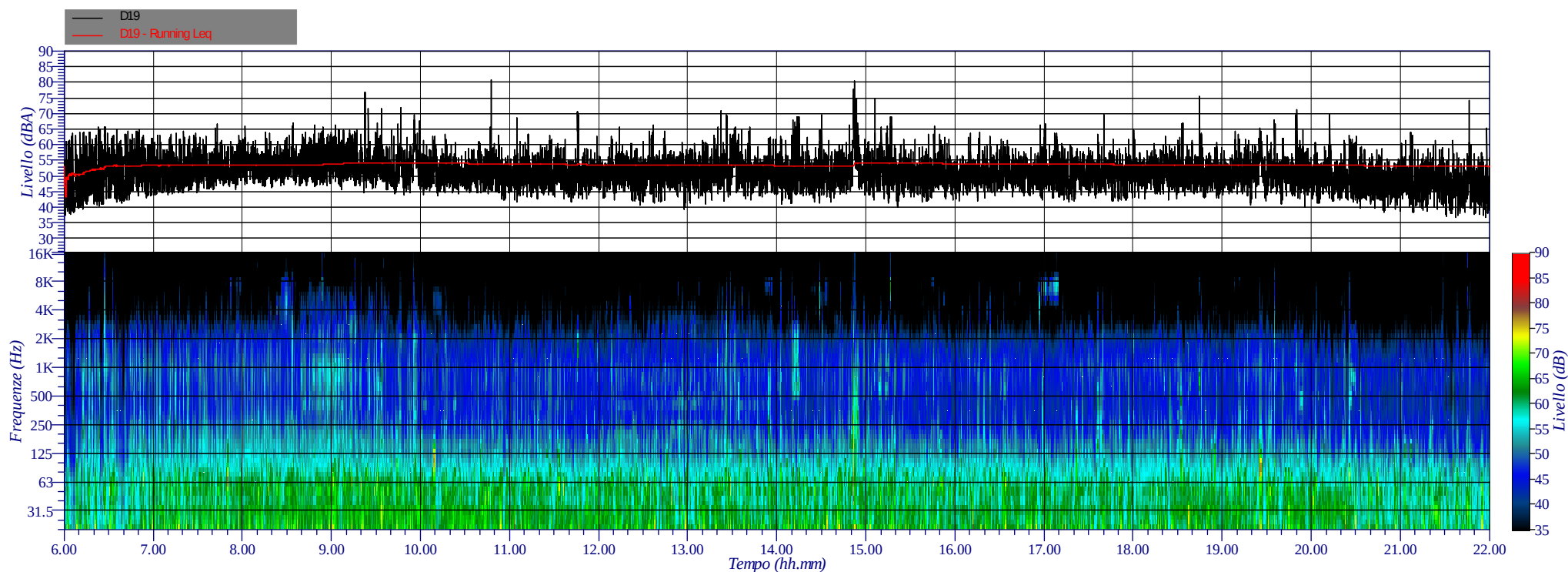
Monitoraggio NOTTURNO domenica 18.12.2011 - lunedì 19.12.2011



Località: Milano Via Barsanti
 Data: 18/12/2011
 Ora inizio: 22.00.00 Durata: 8^h00^m00^s
 Strumentazione: 831 0001459

$L_{eq} = 49.0$ dBA	$L_{01} = 58.6$ dBA
$L_{Fmin} = 32.9$ dBA	$L_{05} = 54.9$ dBA
$L_{Fmax} = 73.5$ dBA	$L_{10} = 52.9$ dBA
	$L_{50} = 43.3$ dBA
Isofonica	$L_{90} = 36.1$ dBA
Valore: 42.5 phons	$L_{95} = 35.3$ dBA
Frequenza: 630 Hz	$L_{99} = 34.2$ dBA

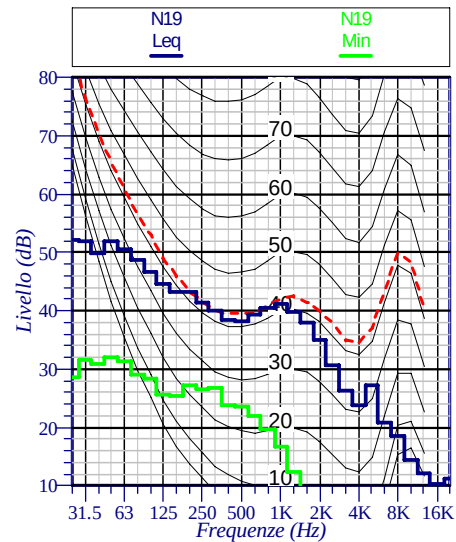
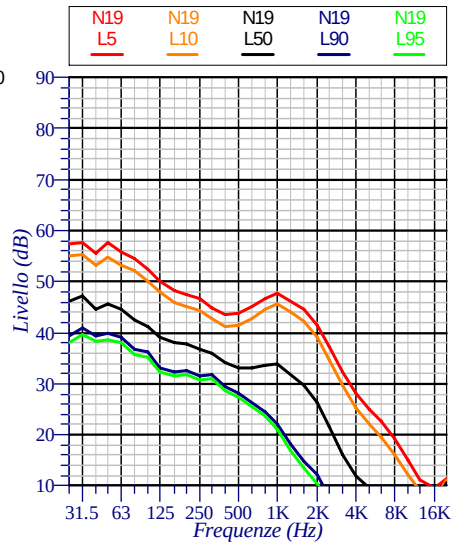
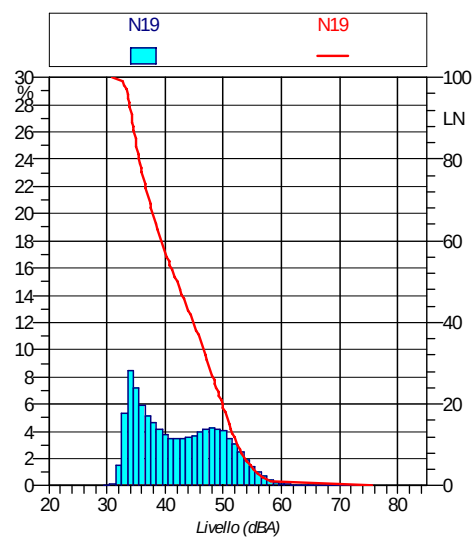
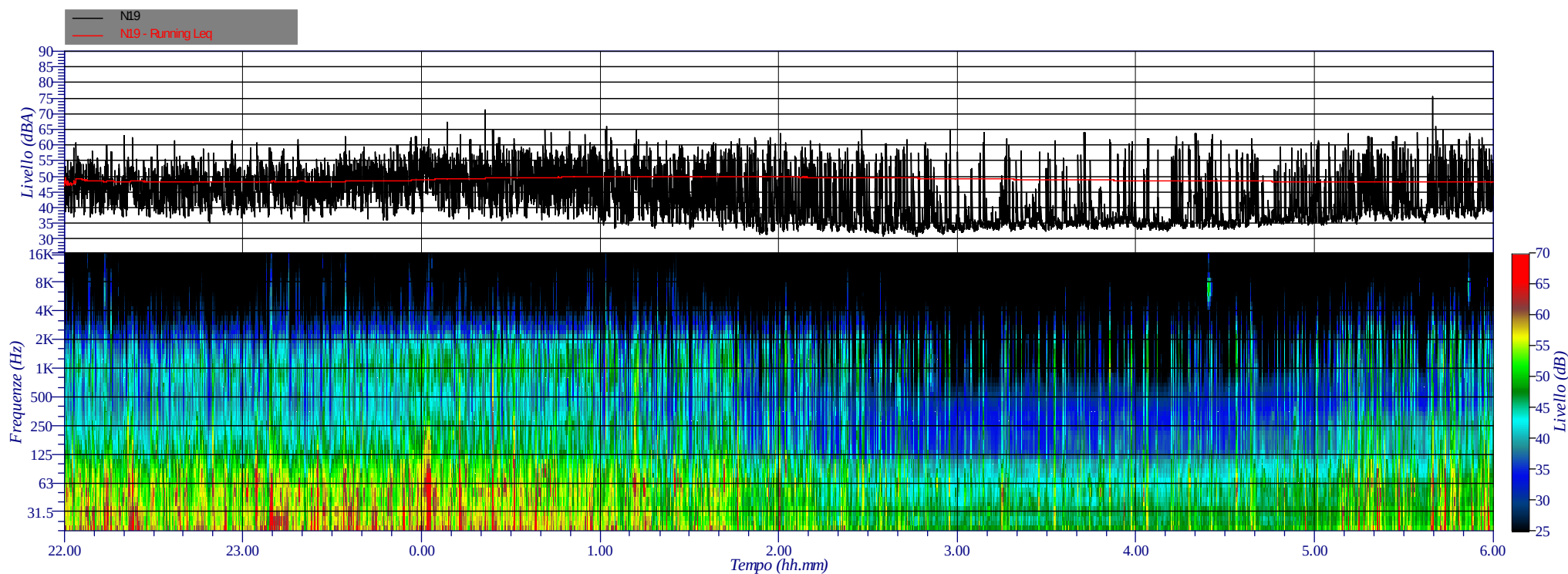
Monitoraggio - DIURNO lunedì 19.12.2011



Località: Milano Via Barsanti
 Data: 19/12/2011
 Ora inizio: 6.00.00 Durata: 16^h00^m00^s
 Strumentazione: 831 0001459

$L_{eq} = 53.1$ dBA $L_{01} = 61.3$ dBA
 $L_{Fmin} = 36.6$ dBA $L_{05} = 57.2$ dBA
 $L_{Fmax} = 80.7$ dBA $L_{10} = 55.3$ dBA
 $L_{50} = 50.3$ dBA
 Isofonica $L_{90} = 45.7$ dBA
 Valore: 48.0 phons $L_{95} = 44.1$ dBA
 Frequenza: 315 Hz $L_{99} = 41.0$ dBA

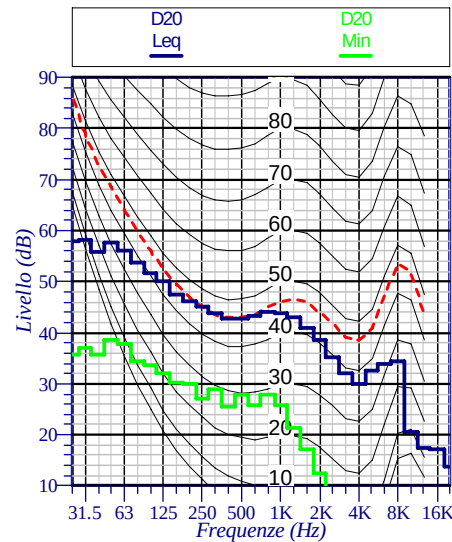
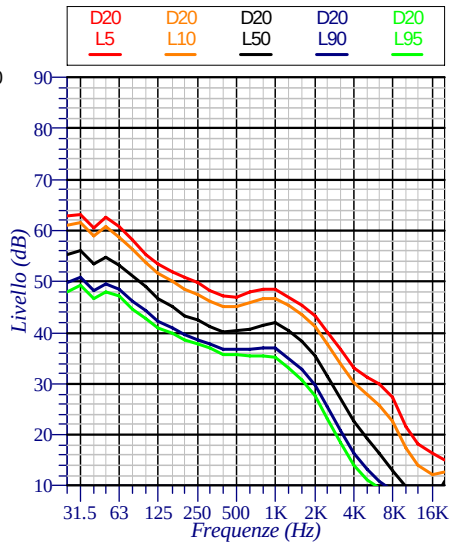
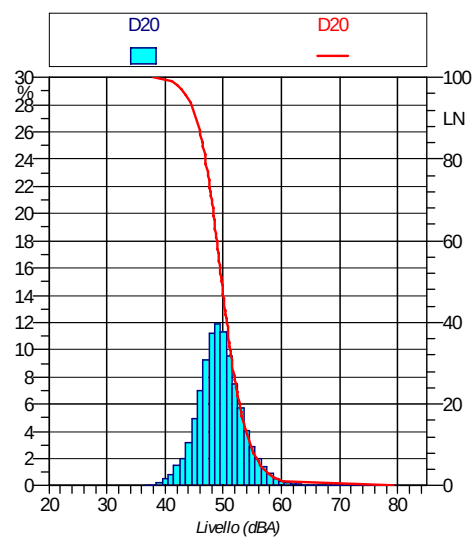
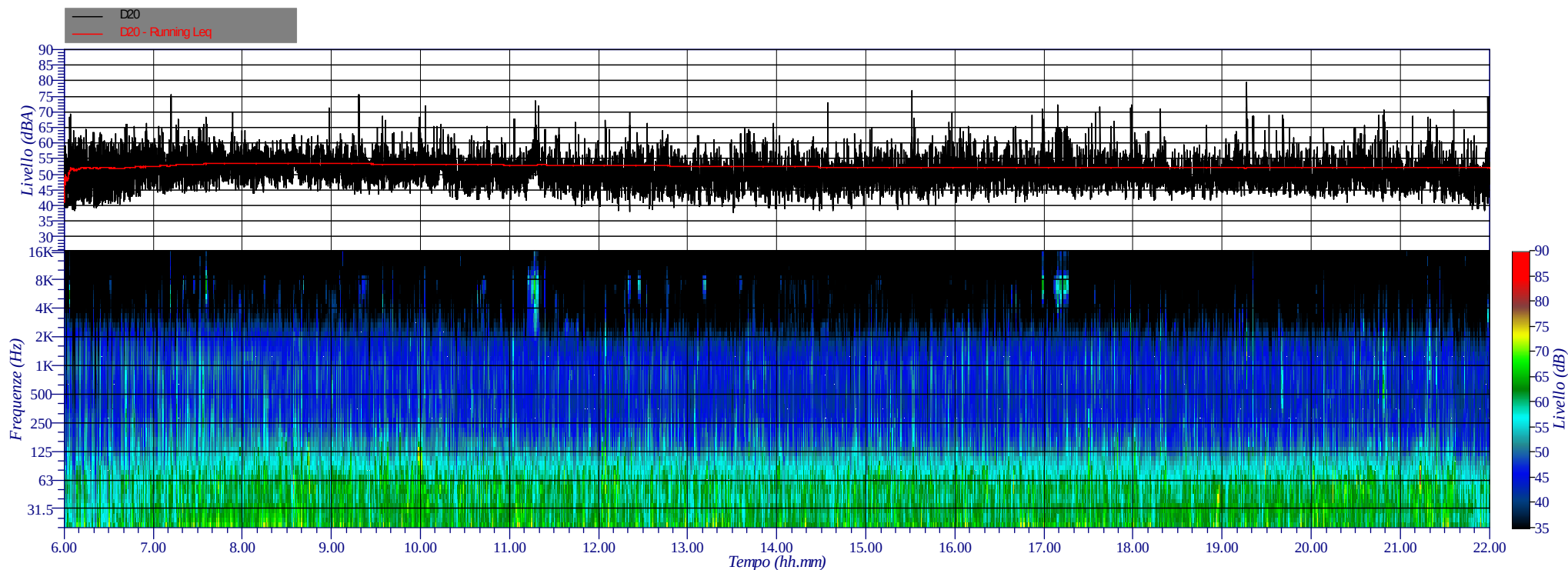
Monitoraggio NOTTURNO lunedì 19.12.2011 - martedì 20.12.2011



Località: Milano Via Barsanti
 Data: 19/12/2011
 Ora inizio: 22.00.00 Durata: 8^h00^m00^s
 Strumentazione: 831 0001459

$L_{eq} = 48.4$ dBA	$L_{01} = 58.2$ dBA
$L_{Fmin} = 30.9$ dBA	$L_{05} = 54.6$ dBA
$L_{Fmax} = 75.5$ dBA	$L_{10} = 52.5$ dBA
	$L_{50} = 42.0$ dBA
Isofonica	$L_{90} = 34.3$ dBA
Valore: 42.0 phons	$L_{95} = 33.7$ dBA
Frequenza: 315 Hz	$L_{99} = 32.7$ dBA

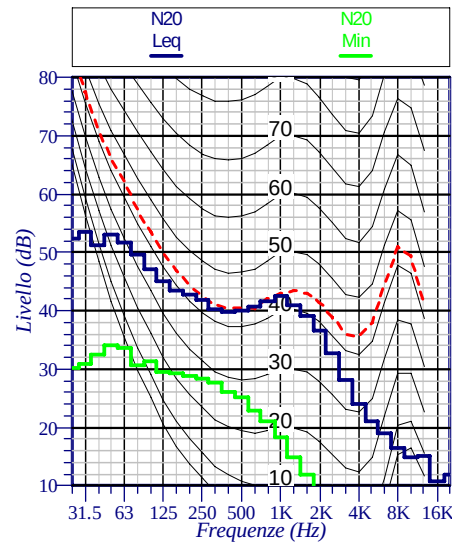
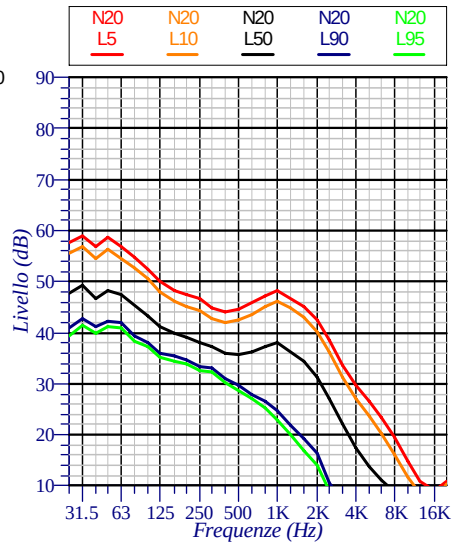
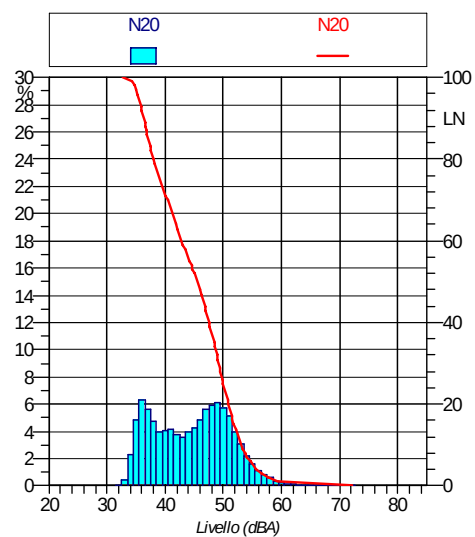
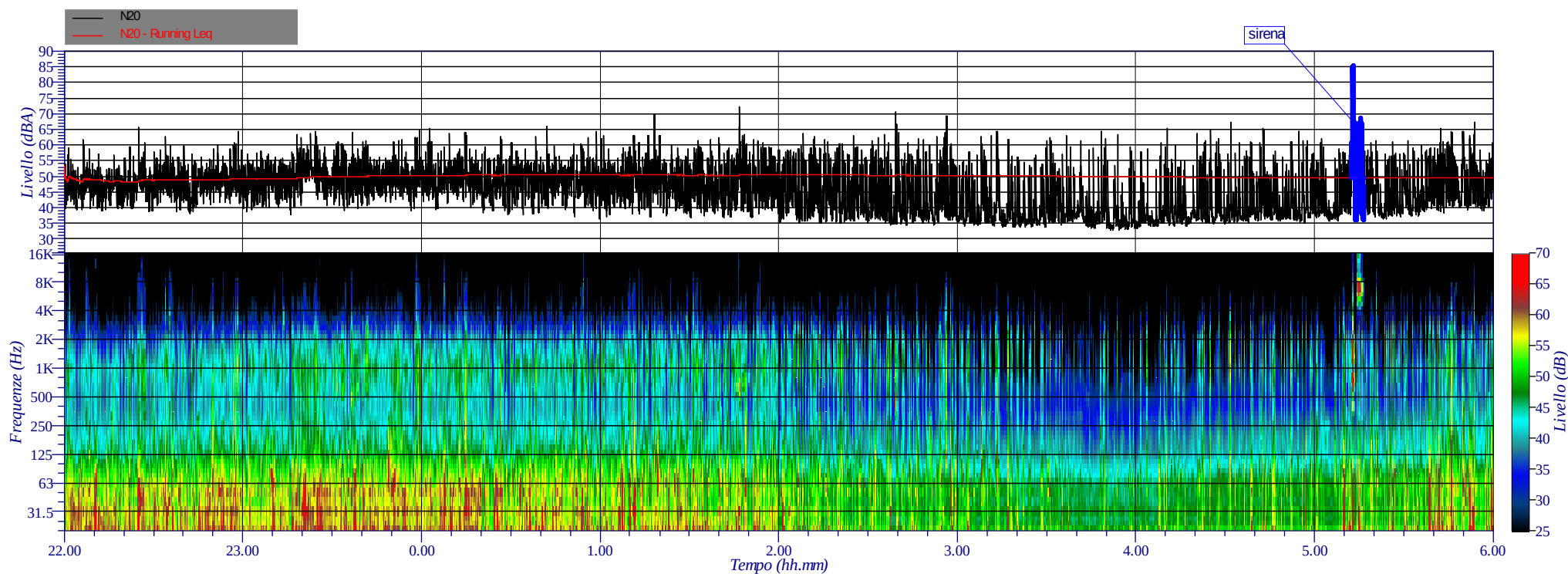
Monitoraggio - DIURNO martedì 20.12.2011



Località: Milano Via Barsanti
 Data: 20/12/2011
 Ora inizio: 6.00.00 Durata: 16^h00^m00^s
 Strumentazione: 831 0001459

$L_{eq} = 52.1 \text{ dBA}$	$L_{01} = 60.1 \text{ dBA}$
$L_{Fmin} = 37.9 \text{ dBA}$	$L_{05} = 56.4 \text{ dBA}$
$L_{Fmax} = 79.3 \text{ dBA}$	$L_{10} = 54.6 \text{ dBA}$
	$L_{50} = 49.7 \text{ dBA}$
Isofonica	$L_{90} = 45.3 \text{ dBA}$
Valore: 46.0 phons	$L_{95} = 43.9 \text{ dBA}$
Frequenza: 315 Hz	$L_{99} = 41.2 \text{ dBA}$

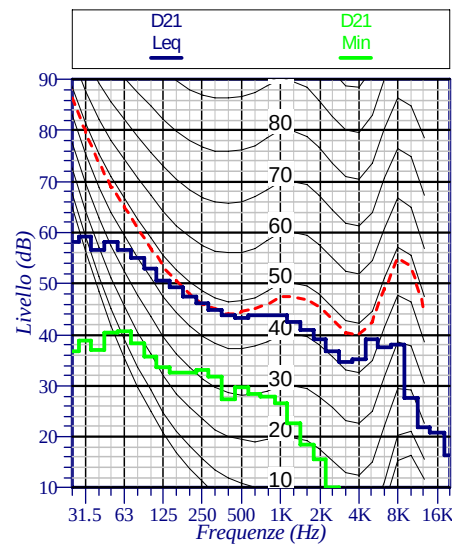
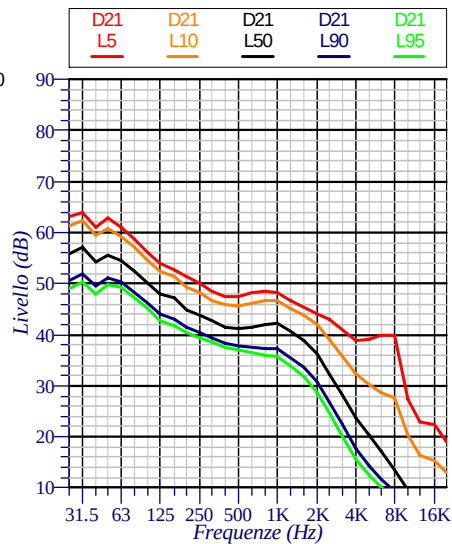
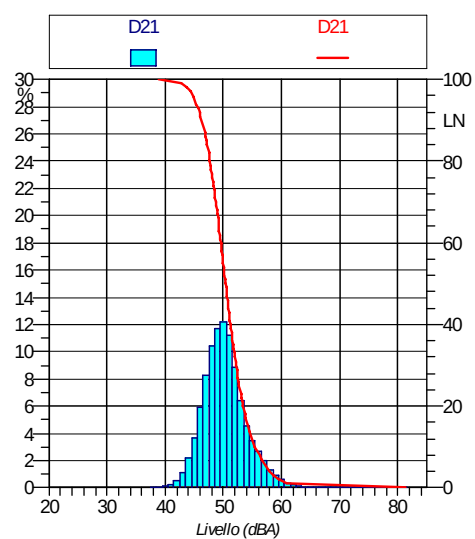
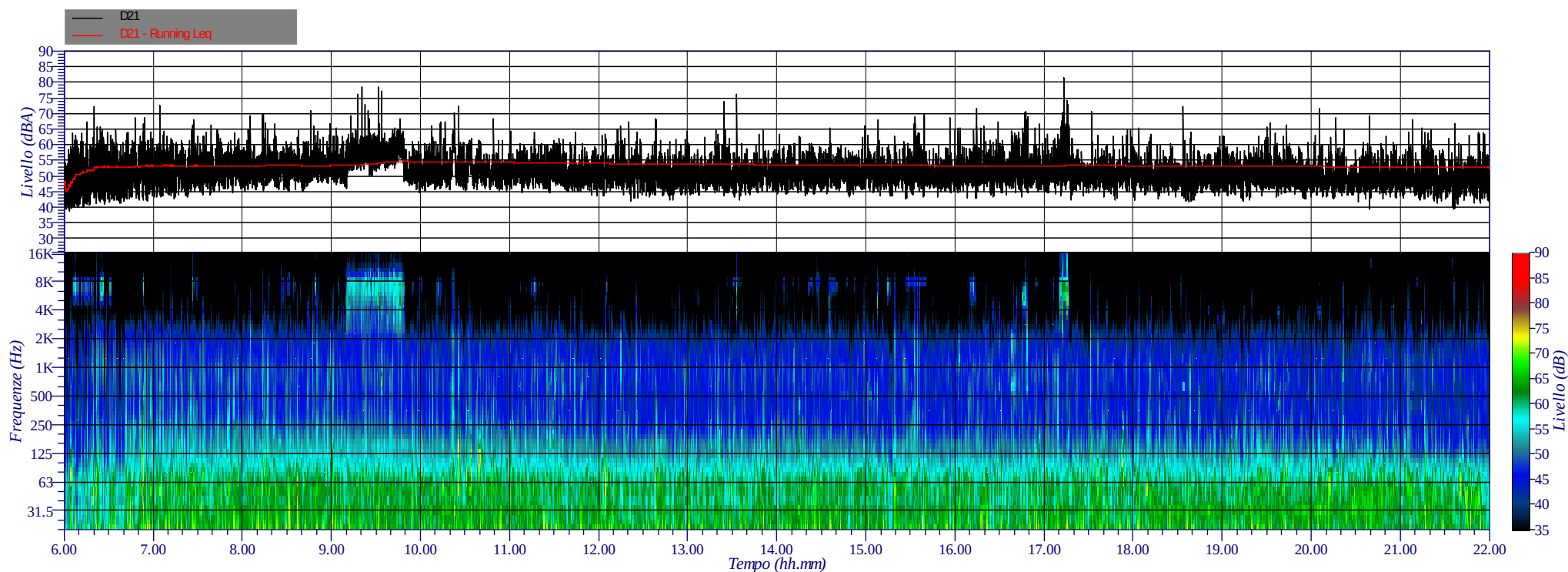
Monitoraggio NOTTURNO martedì 20.12.2011 - mercoledì 21.12.2011



Località: Milano Via Barsanti
 Data: 20/12/2011
 Ora inizio: 22.00.00 Durata: 8^h00^m00^s
 Strumentazione: 831 0001459

$L_{eq} = 49.5$ dBA $L_{01} = 59.2$ dBA
 $L_{Fmin} = 32.7$ dBA $L_{05} = 55.1$ dBA
 $L_{Fmax} = 72.2$ dBA $L_{10} = 53.1$ dBA
 $L_{50} = 45.5$ dBA
 Isofonica $L_{90} = 36.3$ dBA
 Valore: 43.0 phons $L_{95} = 35.5$ dBA
 Frequenza: 800 Hz $L_{99} = 34.3$ dBA

Monitoraggio - DIURNO mercoledì 21.12.2011



Località: Milano Via Barsanti
 Data: 21/12/2011
 Ora inizio: 6.00.00 Durata: 16^h00^m00^s
 Strumentazione: 831 0001459

$L_{eq} = 52.8$ dBA	$L_{01} = 61.0$ dBA
$L_{Fmin} = 38.8$ dBA	$L_{05} = 57.4$ dBA
$L_{Fmax} = 81.3$ dBA	$L_{10} = 55.5$ dBA
	$L_{50} = 50.4$ dBA
Isofonica	$L_{90} = 46.3$ dBA
Valore: 47.5 phons	$L_{95} = 45.1$ dBA
Frequenza: 400 Hz	$L_{99} = 42.9$ dBA