

**PROVINCIA DI BERGAMO  
COMUNE DI GRASSOBBIO**

**ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL  
TERRITORIO COMUNALE**

**RELAZIONE TECNICA**

**Redazione ai sensi di:**

- D.P.C.M. 1 marzo 1991
- Legge 26 ottobre 1995 n°447
- Legge Regionale 10 agosto 2001 n°13
- Linee Guida Regione Lombardia D.G.R. 12 luglio 2002 n°7/9776
- Dpr 30 marzo 2004 n°142

Adozione del Consiglio Comunale con Deliberazione n°     del

Data di inizio pubblicazione all'Albo Pretorio Comunale:

Approvazione del Consiglio Comunale con Deliberazione n°     del

**IL SINDACO**

**IL SEGRETARIO GENERALE**

**IL TECNICO COMPETENTE**

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>CENNI DI LEGISLAZIONE IN MATERIA DI INQUINAMENTO ACUSTICO</b>	<b>5</b>
2.1	LA LEGISLAZIONE FONDAMENTALE	5
2.2	I DECRETI ATTUATIVI DELLA LEGGE 447/95	6
2.2.1	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE	6
2.2.2	VALORI LIMITE DI EMISSIONE	7
2.2.3	2.2.3 VALORI DI QUALITÀ	7
2.2.4	VALORI DI ATTENZIONE	8
2.2.5	ALTRI DECRETI ATTUATIVI	8
2.3	LA LEGGE REGIONALE 10 AGOSTO 2001 N° 13	9
2.4	CRITERI TECNICI PER LA PREDISPOSIZIONE DELLA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO COMUNALE D.G.R. 12 LUGLIO 2002 N° 7/9776	9
<b>3</b>	<b>FASI DI PREDISPOSIZIONE DELLA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA INDICATE DAL D.G.R.12 LUGLIO 2002 N° 7/9776</b>	<b>11</b>
3.1	INTRODUZIONE	11
3.2	FASE 1 – ANALISI DEL TERRITORIO IN RELAZIONE AL CLIMA ACUSTICO PRESENTE	11
3.2.1	I CENTRI URBANIZZATI E ZONE INDUSTRIALI	11
3.2.2	AEROPORTO CIVILE DI ORIO AL SERIO	12
3.2.3	IL SISTEMA DELLA VIABILITA'	12
3.2.4	LE ZONE RICADENTI NEL PARCO DEL FIUME SERIO	13
3.2.5	ANALISI DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO	13
3.3	FASE 2 – INDIVIDUAZIONE DELLE DESTINAZIONI D'USO SIGNIFICATIVE	15
3.4	FASE 3 - ANALISI DEL SISTEMA INFRASTRUTTURALE DI TRASPORTO E SUA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA	15
3.4.1	SISTEMA INFRASTRUTTURALE STRADALE	15
3.4.2	AEROPORTO	17
3.5	FASE 4 – INDIVIDUAZIONE DELLE ZONE DI CLASSE I, V, VI	18
3.5.1	CLASSE I	18
3.5.2	CLASSE V	18
3.5.3	CLASSE VI	19
3.6	FASE 5 – PRIMA INDIVIDUAZIONE DELLE CLASSI ACUSTICHE II, III, IV.	19
3.7	FASE 6 – CAMPAGNA DI RILEVAZIONE DEL RUMORE	20
3.6.1	OBBIETTIVI E CRITERI	20
3.6.2	COMMENTO AI RISULTATI DELLE MISURE	21
3.6.2.1	Misure di durata giornaliera	21
3.6.2.2	Misure di breve durata su vari punti del territorio	22
3.7	FASE 7 – DEFINIZIONE DELLA CLASSIFICAZIONE DEFINITIVA E MODALITA' DI RISOLUZIONE DELLE PROBLEMATICHE CONNESSE	26
3.7.1	CLASSE II	26
3.7.1	CLASSE III	27
3.7.2	CLASSE IV	27

3.8	AREE CON DOPPIA CLASSIFICAZIONE .....	28
3.9	FASE 8 – ZONA PER ATTIVITA' TEMPORANEE .....	29
3.9	FASE 9 – RAPPORTI TRA LA CLASSIFICAZIONE PROPOSTA E LE CLASSIFICAZIONE DEI COMUNI CONFINANTI .....	30
<b>4</b>	<b>ADEMPIMENTI DEI COMUNI IN SEGUITO ALL'APPROVAZIONE DELLA ZONIZZAZIONE ACUSTICA .....</b>	<b>31</b>
4.1	L'APPROVAZIONE DELLA ZONIZZAZIONE ACUSTICA - PROCEDURE AMMINISTRATIVE .....	31
4.2	RAPPORTI TRA LA ZONIZZAZIONE ACUSTICA E GLI STRUMENTI URBANISTICI .....	31
4.3	I PIANI COMUNALI DI RISANAMENTO ACUSTICO .....	32
4.4	REGOLAMENTI PER L'APPLICAZIONE DELLA NORMATIVA IN MATERIA DI INQUINAMENTO ACUSTICO .....	32
4.5	INTERVENTI OPERATIVI PER LA TUTELA DALL'INQUINAMENTO ACUSTICO CONSEGUENTI ALL'APPROVAZIONE DELLA ZONIZZAZIONE ACUSTICA .....	33
4.5.1.	PIANI DI RISANAMENTO ACUSTICO DELLE IMPRESE .....	33
4.5.3.	PIANIFICAZIONE URBANISTICA ED INTERVENTI EDILIZI .....	33
4.5.4.	REGOLAMENTO PER LA TUTELA DALL'INQUINAMENTO ACUSTICO .....	34
<b>5</b>	<b>ALLEGATI .....</b>	<b>35</b>
<b>2</b>	<b>CARTOGRAFIA .....</b>	<b>35</b>

## INDICE TABELLE

<i>Tabella 1: Classi acustiche e loro limiti di zona .....</i>	<i>5</i>
<i>Tabella 2: Valori limite assoluti di immissione.....</i>	<i>7</i>
<i>Tabella 3: Valori limite di emissione .....</i>	<i>7</i>
<i>Tabella 4: Valori di qualità.....</i>	<i>7</i>
<i>Tabella 5: Strade di nuova realizzazione.....</i>	<i>16</i>
<i>Tabella 6: Strade esistenti e assimilabili.....</i>	<i>17</i>
<i>Tabella 7: Risultati della misurazione di durata giornaliera .....</i>	<i>22</i>
<i>Tabella 8: Risultati della misurazione di durata giornaliera escludendo la rumorosità degli aeromobili .....</i>	<i>22</i>
<i>Tabella 9: Risultati delle rilevazioni fonometriche effettuate (Unita di misura: dB(A)).....</i>	<i>24</i>

## 1 PREMESSA

---

Su incarico dell'Amministrazione Comunale di Grassobbio (BG), viene redatta la presente relazione tecnica illustrativa della Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale e delle modalità di redazione dell'intero piano. L'Amministrazione committente si è dotata di tale strumento in ottemperanza dei disposti dell'articolo 2 del D.P.C.M. 1 marzo 1991, dell'articolo 6 della legge 26 ottobre 1995 n° 447, dell'articolo e della Legge Regionale 10 agosto 2001 n° 13 con l'intento di:

- conoscere le principali cause di inquinamento acustico presenti sul territorio comunale;
- prevenire il deterioramento di zone non inquinate dal punto di vista acustico;
- risanare le zone dove attualmente sono riscontrabili livelli di rumorosità ambientale che potrebbero comportare effetti negativi sulla salute della popolazione residente;
- coordinare la pianificazione generale urbanistica del proprio territorio con l'esigenza di garantire la massima tutela della popolazione da episodi di inquinamento acustico;
- valutare gli eventuali interventi di risanamento e di bonifica da mettere in atto in relazione al punto precedente, nei modi e nei tempi previsti dalla legislazione vigente in materia di inquinamento acustico.

La nuova zonizzazione acustica del territorio comunale si è resa necessaria a causa dell'approvazione del nuovo Piano di Governo del Territorio, le cui previsioni determineranno ambiti di trasformazione del territorio dal punto di vista urbanistico, da valutare con attenzione dal punto di vista acustico;

Si ricorda che la zonizzazione acustica in oggetto è stata redatta sulla base delle indicazioni tecniche fornite dalle seguenti fonti:

- Legge Regionale 10 agosto 2001 n° 13 "Norme in materia di inquinamento acustico", con particolare riferimento al disposto dell'articolo 3, comma 2.
- documento "Criteri tecnici di dettaglio per la redazione della classificazione acustica del territorio comunale", approvato dalla Regione Lombardia con D.G.R. 12 luglio 2002 n° 7/9776;
- documento "Linee guida per l'elaborazione di piani comunali di risanamento acustico", con particolare riferimento al capitolo 3 "Zonizzazione acustica del territorio comunale", edito dall'Agenzia nazionale per la Protezione Ambientale – Febbraio 1998;
- norma UNI 9884 "Caratterizzazione acustica del territorio comunale mediante la descrizione del rumore ambientale" – Seconda edizione Luglio 1997;
- "Piani comunale e inquinamento acustico" – Beria d'Argentino, Curcuruto, Simonetti – Ed. Il Sole 24 Ore Pirola, 1997

## 2 CENNI DI LEGISLAZIONE IN MATERIA DI INQUINAMENTO ACUSTICO

### 2.1 LA LEGISLAZIONE FONDAMENTALE

L'obbligo per le Amministrazioni Comunali di dotarsi della zonizzazione acustica del territorio comunale è stato inizialmente sancito dall'articolo 2 del **D.P.C.M. 1 Marzo 1991**; in base a questa disposizione legislativa venivano individuate le classi di rumore in cui il territorio doveva essere suddiviso e i livelli equivalenti limite, indicati di seguito con il simbolo  $Leq(A)$ , da rispettarsi all'interno di queste classi.

Le denominazioni delle classi, e i limiti diurni e notturni ad esse riferibili, vengono riportate nella tabella di seguito esposta:

Tabella 1: Classi acustiche e loro limiti di zona

CLASSE	DESCRIZIONE	Limite diurno dB(A)	Limite notturno dB(A)
I <sup>a</sup>	Aree particolarmente protette	50	40
II <sup>a</sup>	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III <sup>a</sup>	Aree di tipo misto	60	50
IV <sup>a</sup>	Aree di intensa attività umana	65	55
V <sup>a</sup>	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI <sup>a</sup>	Aree esclusivamente industriali	70	70

Le peculiarità delle singole classi saranno descritte in dettaglio nei paragrafi successivi.

Negli allegati del D.P.C.M. 1 Marzo 1991 non sono riportate le modalità tecniche da seguire per la redazione delle zonizzazioni acustiche: a questo la Regione Lombardia ha, a suo tempo, provveduto con l'emanazione delle "Linee guida per la Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale", con **Delibera della Giunta Regionale 25 Giugno 1993 n° 5/37724** e di "Criteri tecnici di dettaglio per la redazione delle zonizzazioni acustiche del territorio comunale" con **Delibera della Giunta Regionale 12 luglio 2002 n°7 /9776**

In generale, il primo documento sopra citato considera elementi principali per l'individuazione delle classi acustiche di zonizzazione:

- le destinazioni urbanistiche previste dal piano regolatore vigente;
- le caratteristiche generali del traffico veicolare e ferroviario, nonché delle sedi stradali stesse: in particolare le linee guida individuano precise modalità di classificazione delle vie di traffico, a seconda della loro importanza intesa come quantità di traffico veicolare;
- la densità abitativa delle unità territoriali di classificazione;
- i dati acustici disponibili e rilevabili, anche su singole sorgenti sonore;
- la distribuzione delle attività produttive e di servizio.

La **Legge 26 Ottobre 1995 n° 447** "Legge quadro sull'inquinamento acustico", riprende in maniera più approfondita quanto già era stato regolato con il D.P.C.M. 1 Marzo 1991: in particolare si avverte nel legislatore l'esigenza di affrontare in maniera più decisa e approfondita il problema dell'inquinamento acustico.

Per quanto riguarda gli adempimenti a carico delle Amministrazioni Comunali, stabiliti dall'articolo 6 della Legge 447/95, essi sono sintetizzati nei seguenti punti:

- Classificazione del territorio comunale in zone secondo i criteri stabiliti dalla Regione (in tal senso la Regione Lombardia ha già formalmente provveduto, con l'emissione delle "Linee guida per la zonizzazione acustica");
- Coordinamento della zonizzazione acustica con gli strumenti urbanistici;
- Adozione di piani di risanamento acustico in seguito all'impossibilità di classificare frazioni di territorio in zone limitrofe i cui limiti differiscano per più di 5 dB(A) e in caso di superamento dei limiti di attenzione di cui al D.P.C.M. 14 novembre 1997;
- Verifica tecnica della documentazione di impatto acustico da presentarsi all'atto di domanda di concessione per costruzioni di particolare rilievo edilizio, commerciale, urbanistico, industriale, ospedaliero e per le infrastrutture stradali e ferroviarie;
- Adozione di regolamenti per l'attuazione di disciplina regionale e statale in materia di inquinamento acustico;
- Controllo delle emissioni sonore prodotte dagli autoveicoli;
- Autorizzazione delle attività temporanee che provocano rumore;
- Modifica del regolamento locale di igiene tipo per il contenimento dell'inquinamento acustico.

Parte dei decreti attuativi previsti dalla legge quadro sono stati emanati di recente, e saranno brevemente commentati nel paragrafo successivo.

E' opportuno segnalare in questa sede che le Amministrazioni Comunali dovranno prestare particolare attenzione alle emanazioni relative alle modalità di redazione, adozione e applicazione dei piani di risanamento acustico, previsti per quelle porzioni di territorio adiacenti classificati secondo classi acustiche che differiscano per più di 5 dB(A), nonché alle nuove tipologie di limiti di cui all'articolo 2 della Legge 447/95, in base ai quali i Comuni dovranno tendere ad uno standard ottimale di quiete, mediante l'adozione dei cosiddetti "limiti di qualità".

I provvedimenti presi dalle Amministrazioni nell'ambito dei piani di risanamento, e anche la pianificazione urbanistica dei comuni, dovranno tendere quindi a garantire un clima acustico dettato dalla legge, con limiti a cui tendere, già implicitamente definiti dalla suddivisione del territorio in zone acustiche.

## **2.2 I DECRETI ATTUATIVI DELLA LEGGE 447/95**

Di particolare interesse per quanto attiene il contenimento dell'inquinamento acustico è il **D.P.C.M. 14 Novembre 1997** "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", definiti dall'articolo 2, comma 1, lettera e, della legge 26 ottobre 1995 n° 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico".

Il tale disposto legislativo sono dettagliatamente definiti i limiti acustici di riferimento per le varie zone in cui il territorio deve essere suddiviso con la zonizzazione acustica; i valori limite previsti dalla legge sono riportati nelle tabelle seguenti:

### **2.2.1 VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE**

VALORE MASSIMO DI RUMORE CHE PUÒ ESSERE EMESSE DA UNA O PIÙ SORGENTI SONORE NELL'AMBIENTE ABITATIVO O NELL'AMBIENTE ESTERNO, MISURATO IN PROSSIMITÀ DEI RICETTORI.
--

**dott. Paolo Grimaldi – Studio di Acustica Applicata**

Committente: COMUNE DI GRASSOBBIO

Progetto: Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale

Documento: RELAZIONE TECNICA

Versione: 1.0

Tabella 2: Valori limite assoluti di immissione

CLASSE	DESCRIZIONE	Limite diurno dB(A)	Limite notturno dB(A)
I <sup>a</sup>	Aree particolarmente protette	50	40
II <sup>a</sup>	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III <sup>a</sup>	Aree di tipo misto	60	50
IV <sup>a</sup>	Aree di intensa attività umana	65	55
V <sup>a</sup>	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI <sup>a</sup>	Aree esclusivamente industriali	70	70

**2.2.2 VALORI LIMITE DI EMISSIONE**

VALORE MASSIMO CHE PUÒ ESSERE EMESSO DA UNA SORGENTE SONORA, RILEVATO IN CORRISPONDENZA DI SPAZI UTILIZZATI DA PERSONE E COMUNITÀ

Tabella 3: Valori limite di emissione

CLASSE	DESCRIZIONE	Limite diurno dB(A)	Limite notturno dB(A)
I <sup>a</sup>	Aree particolarmente protette	45	35
II <sup>a</sup>	Aree prevalentemente residenziali	50	40
III <sup>a</sup>	Aree di tipo misto	55	45
IV <sup>a</sup>	Aree di intensa attività umana	60	50
V <sup>a</sup>	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI <sup>a</sup>	Aree esclusivamente industriali	65	65

**2.2.3 VALORI DI QUALITÀ**

VALORI DI RUMORE DA CONSEGUIRE NEL BREVE, NEL MEDIO, E NEL LUNGO PERIODO CON LE TECNOLOGIE E LE METODICHE DI RISANAMENTO DISPONIBILI, PER REALIZZARE GLI OBIETTIVI DI TUTELA PREVISTI DALLA LEGGE 447/95

Tabella 4: Valori di qualità

CLASSE	DESCRIZIONE	Limite diurno dB(A)	Limite notturno dB(A)
I <sup>a</sup>	Aree particolarmente protette	47	37
II <sup>a</sup>	Aree prevalentemente residenziali	52	42
III <sup>a</sup>	Aree di tipo misto	57	47
IV <sup>a</sup>	Aree di intensa attività umana	62	52
V <sup>a</sup>	Aree prevalentemente industriali	67	57
VI <sup>a</sup>	Aree esclusivamente industriali	70	70

## 2.2.4 VALORI DI ATTENZIONE

### VALORE DI RUMORE CHE SEGNA LA PRESENZA DI UN POTENZIALE RISCHIO PER LA SALUTE UMANA E PER L'AMBIENTE.

La definizione quantitativa dei limiti di attenzione è riportata nell'articolo 6 del D.P.C.M. 14 novembre 1997.

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

a) se riferiti ad un'ora, i valori della tabella C allegata al presente decreto, aumentati di 10 dB per il periodo diurno e di 5 dB per il periodo notturno;

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

Si ricorda che i valori di attenzione assumono particolare importanza dal momento che il loro superamento comporta l'adozione obbligatoria di un piano di risanamento acustico ai sensi dell'articolo 7, comma 1, della legge 447/95; si evidenzia altresì che questi limiti non si applicano nelle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime e aeroportuali.

## 2.2.5 ALTRI DECRETI ATTUATIVI

Si citano di seguito i principali disposti legislativi emanati in attuazione della legge 447 /95: non tutti hanno un'influenza diretta sull'applicazione della zonizzazione acustica del territorio comunale, in quanto disciplinano situazioni particolari che dovrebbero essere controllate o da enti sovracomunali (rumore aeroportuale e ferroviario) oppure da specifici regolamenti comunali di tutela dall'inquinamento acustico (requisiti acustici passivi degli edifici, rumore in luoghi di intrattenimento danzante, attività temporanee etc.).

Si evidenzia comunque che la lista completa dei disposti legislativi in materia di rumore è allegata in calce alla presente relazione.

- **Decreto Ministeriale del 31/10/1997:** Metodologia di misura del rumore aeroportuale.
- **Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 05/12/1997:** Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.
- **Decreto Ministeriale del 16/03/1998:** Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.
- **Decreto del Presidente della Repubblica n° 459 del 18/11/1998:** Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario.
- **Dpr 30 marzo 2004 n° 142:** Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare.



## 2.3 LA LEGGE REGIONALE 10 AGOSTO 2001 N° 13

La legge regionale sull'inquinamento acustico costituisce senz'altro un'importante attuazione della legge quadro sull'inquinamento acustico n° 44/795: essa affronta in maniera diretta le problematiche dell'inquinamento acustico definendo:

- Le prime modalità di classificazione del territorio comunale in classi acustiche, definendo inoltre i rapporti tra questa e gli strumenti urbanistici comunali (articoli 2 e 4).
- L'obbligatorietà della presentazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di clima acustico, in attuazione di quanto stabilito dall'articolo 8 della legge 447/95.
- L'obbligo degli interventi di isolamento acustico sul patrimonio edilizio di nuova realizzazione e sottoposto a ristrutturazione, in adempimento a quanto stabilito dal D.P.C.M. 5 dicembre 1997.
- I soggetti tenuti alla predisposizione dei piani di risanamento acustico, nonché le modalità di approvazione degli stessi; si ricorda che già la legge 447/95 aveva definito casi particolari i cui i Comuni devono obbligatoriamente dotarsi di un piano di risanamento acustico (accostamento di classi che differiscano nella classificazione per più di cinque decibel, superamento dei limiti di attenzione). La legge regionale 13/2001 impone ai comuni l'adozione contestualmente alla zonizzazione acustica di piani di risanamento nel caso in cui si abbiano classi contigue che differiscano per più di cinque decibel, per risolvere quel caso particolare (art. 2). L'articolo 11 delle L.R. 13/2001 rimanda invece l'adozione di un piano generale di risanamento acustico da parte del comune da effettuarsi entro 30 mesi dalla data di pubblicazione della D.G.R. 9776/2002.
- Adeguamenti dei regolamenti di igiene e dei regolamenti edilizi alle norme riguardanti la tutela dall'inquinamento acustico.
- Le modalità di autorizzazione delle attività temporanee, non disciplinate dalla classificazione acustica del territorio comunale.
- Il sistema sanzionatorio.

La legge impone inoltre l'adeguamento delle zonizzazioni esistenti alle nuove norme tecniche, nonché il coordinamento tra la classificazione acustica del territorio e gli strumenti urbanistici adottati, nonché in caso di adozione di varianti o piani attuativi.

## 2.4 CRITERI TECNICI PER LA PREDISPOSIZIONE DELLA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO COMUNALE D.G.R. 12 LUGLIO 2002 N° 7/9776

Il documento "Criteri tecnici di dettaglio per la redazione della classificazione acustica del territorio comunale", approvato con D.G.R. 12 luglio 2002 N° 7/9776 (di seguito denominato "**Linee guida**") costituisce una delle emanazioni più importanti previste dalla legge regionale 13/2002, in quanto specifica ulteriormente e revisiona i criteri per la suddivisione del territorio comunale, considerando tutta la legislazione in materia di inquinamento acustico emanata a far tempo dalla pubblicazione delle prime linee guida lombarde (D.G.R. 37724/93), precedenti addirittura, come precedentemente anticipato, alla legge 447/95

Il documento evidenzia l'importanza della zonizzazione acustica come strumento che deve valutare non solo i livelli di rumore presenti nel territorio comunale ma anche quelli previsti: il processo di zonizzazione non si deve quindi limitare a "fotografare" l'esistente dal punto di vista dell'inquinamento acustico riscontrabile ma, tenendo conto della pianificazione territoriale, deve definire una classificazione in base agli eventuali accorgimenti da attuare al fine di giungere alla migliore protezione dell'ambiente abitativo dal rumore. E' opportuno evidenziare come tali criteri, riprendendo quanto già affermato nella legge regionale, insistono sul raggiungimento di

una coerenza tra la classificazione acustica del territorio comunale e le destinazioni d'uso e urbanistiche definite sia dagli strumenti di pianificazione che dai piani attuativi: tale coerenza deve essere realizzata, qualora si renda necessario, anche mediante apposite varianti del P.R.G.

I criteri tecnici per la predisposizione della zonizzazione acustica comunale individuano delle fasi successive che devono comprendere le seguenti attività:

- Analisi nei dettagli del PRG per l'individuazione delle destinazioni urbanistiche di ogni singola area;
- Individuazione degli impianti industriali, ospedali, scuole, parchi o aree protette, attività artigianali, commerciali, terziarie;
- Individuazione dei principali assi stradali e delle linee ferroviarie definendo una loro fascia di rispetto più o meno ampia in funzione delle caratteristiche dell'infrastruttura;
- Individuazione delle classi I, V, VI desumibili dall'analisi del PRG e verifica delle previsioni del PUT;
- Prima definizione ipotetica del tipo di classe acustica per ogni area del territorio in base alle sue caratteristiche;
- Acquisizione dei dati acustici relativi al territorio che possono favorire un preliminare orientamento di organizzazione delle aree e di valutazione della loro situazione acustica;
- Formulazione di una prima ipotesi di classificazione per le aree da porre nelle classi II, III, IV ponendosi l'obiettivo di inserire la aree nella classe inferiore tra quelle ipotizzabili;
- Verifica della collocazione di eventuali aree destinate allo spettacolo a carattere temporaneo;
- Individuazione delle classi confinanti con salti di classe maggiore di uno ( con valori limite che differiscono per più di 5 dB) e si individuano, dove tecnicamente possibile, delle zone intermedie;
- Stima approssimativa dei superamenti dei livelli massimi ammessi e valutazione della possibilità di ridurli;
- Verifica ulteriore delle ipotesi riguardanti le classi intermedie II, III, IV;
- Verifica della coerenza tra la classificazione ipotizzata ed il PRG, al fine di evidenziare le aree che necessitano di adottare piani di risanamento acustico;
- Elaborazione della zonizzazione acustica e verifica delle situazioni in prossimità delle linee di confine tra zone e la congruenza con quelle dei comuni limitrofi.

Le fasi di predisposizione della classificazione sono comunque riassunte nei 13 punti di cui al punto n° 7 del documento in oggetto al presente paragrafo, e sono ripresi nella presente relazione illustrativa delle modalità di redazione del piano di classificazione acustica.

Per un approfondimento dei disposti dei criteri tecnici per la predisposizione della zonizzazione acustica comunale si rimanda alla lettura D.G.R. 12 luglio 2002 N° 7/9776.

### **3 FASI DI PREDISPOSIZIONE DELLA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA INDICATE DAL D.G.R.12 LUGLIO 2002 N°7/9776**

---

#### **3.1 INTRODUZIONE**

Nel presente capitolo si provvederà a commentare le varie fasi che hanno portato alla elaborazione della zonizzazione acustica del territorio comunale; si ricorda che il processo di zonizzazione ha seguito ciascuno dei tredici punti di cui al paragrafo 7 del documento “Criteri di dettaglio per la redazione della classificazione acustica del territorio comunale”; la descrizione dell’attività svolta e dei criteri utilizzati viene ovviamente fatta nei suoi aspetti principali, avendo nel contempo cura di inserire citazioni alla legislazione in materia di acustica ambientale, con particolare riferimento ai criteri di classificazione e alle norme che vincolano l’adozione di determinate classificazioni di certe zone acustiche.

#### **3.2 FASE 1 – ANALISI DEL TERRITORIO IN RELAZIONE AL CLIMA ACUSTICO PRESENTE**

Il comune di Grassobbio è ubicato nella parte centrale della Provincia di Bergamo, in vicinanza della Città di Bergamo. Grassobbio ha un’estensione di 825 ettari, dei quali 203,21 ettari occupati da urbanizzazioni di tipo prevalentemente residenziale e produttivo; la rimanente parte del territorio è prevalentemente agricola o destinata a cava.

Dal punto di vista morfologico il territorio si presenta tipicamente pianeggiante, con lieve degradazione delle quote topografiche in direzione nord-sud.

Il territorio comunale è notevolmente antropizzato nella sua parte settentrionale, in corrispondenza del capoluogo, dove sono concentrate le residenze, la maggior parte dei servizi per la cittadinanza e la gran parte delle attività produttive.

Nella parte meridionale del territorio comunale sono presenti estese aree agricole, con scarsa concentrazione di popolazione. Verso est invece, a confine con il territorio comunale del territorio di Seriate, il territorio è praticamente privo di popolazione residente, ed è caratterizzato da un paesaggio tipicamente fluviale, facente parte del Parco Regionale del fiume Serio.

Il territorio comunale confina con i seguenti comuni:

- Seriate (nord ed est);
- Zanica (ovest);
- Orio al Serio (nord-ovest);
- Cavernago (sud-est).

Gli elementi principali che caratterizzano il territorio, soprattutto dal punto di vista della presenza di sorgenti sonore sono di seguito elencati e commentati.

##### **3.2.1 I CENTRI URBANIZZATI E ZONE INDUSTRIALI**

Nella parte settentrionale del territorio comunale sono individuabili il centro storico, le principali zone residenziali e di servizio per la cittadinanza; ai margini di tale ambito, a nord, a est ed ovest si sono sviluppate prevalentemente le attività produttive. La zona nord risulta interclusa tra il tracciato dell’autostrada A4 e il sedime dell’aeroporto civile “Il Caravaggio”: in tale area sono presenti destinazioni d’uso prevalentemente produttivo, ma sono individuabili zone residenziali e abitazioni singole inserite in un contesto acustico particolarmente significativo. Di notevole importanza dal punto di vista del potenziale sviluppo di episodi di inquinamento acustico risulta la zona produttiva situata al confine con il Comune di Zanica (loc.

Padergnone), dove sono insediati stabilimenti di particolare rilievo, soprattutto per estensione, complessità tecnologica e per numero di dipendenti.

La parte nord-orientale del territorio, sempre in corrispondenza dell'area urbanizzata, presenta invece una situazione più complessa in ordine alla pianificazione acustica, dal momento che insediamenti produttivi e di servizio sono posizionati in vicinanza ad insediamenti residenziali (Via Lungo Serio).

Oltre alle zone di completamento presenti a risosso del centro storico, sono presenti zone residenziali in via di sviluppo prevalentemente verso sud, lungo la Strada Provinciale n° 117 "Seriate-Muratella" e la Via basella, che attraversano il territorio comunale in direzione nord-sud.

Nella parte meridionale del territorio comunale sono presenti piccole zone residenziali (Via Don Luigi Sturzo, Frazione Capannelle); l'attività più significativa e rilevante dal punto di vista della presenza di sorgenti sonore particolarmente disturbanti è la cava ubicata a est della SP n° 117.

Si segnala infine la presenza di una zona industriale di particolare rilevanza lungo la S.P. n° 117, e un insediamento produttivo isolato (F.lli Terzi) situato all'interno di una zona agricola, nella parte centro-meridionale del territorio comunale.

### 3.2.2 AEROPORTO CIVILE DI ORIO AL SERIO

Il sedime aeroportuale dell'aeroporto civile di Orio al Serio occupa una parte rilevante del territorio comunale di Grassobbio nella sua parte nord, all'interno della quale viene ospitata una parte consistente della pista aeroportuale.

Indubbiamente l'attività aeroportuale incide in maniera determinante sul clima acustico dell'intero territorio comunale, sia nel periodo diurno che in quello notturno, soprattutto nella zona compresa tra il sedime vero e proprio e l'autostrada A4: il traffico di aeromobili, con conseguenti numerose fasi di decollo e atterraggio, determina un notevole incremento dei livelli sonori medi rilevabili sul territorio comunale.

Le zone più influenzate dal rumore aeroportuale sono state classificate in classi acustiche con limiti a cui tendere nel corso del tempo, mediante l'eventuale adozione delle procedure antirumore da mettere in atto da parte dell'E.N.A.V., dell'ente gestore dell'Aeroporto di Orio al Serio e delle compagnie aeree.

Si deve evidenziare a tal proposito che l'Aeroporto Civile di Bergamo-Orio al Serio "Il Caravaggio" si era dotato, in seguito ai lavori della commissione aeroportuale di cui al D.M. 31 ottobre 1997 dell'intorno acustico con individuazione delle zone A, B, C, e dei relativi limiti acustici in termini di indice del livello di rumore aeroportuale; tale strumento di controllo risulta attualmente oggetto di ricorso presso il Tribunale Amministrativo Regionale e la sua applicazione, sia in termini di vincoli urbanistici imposti sul territorio che in termini di limiti alla rumorosità degli aeromobili in movimento sullo scalo.

### 3.2.3 IL SISTEMA DELLA VIABILITA'

Un'influenza importante al clima acustico rilevabile nel Comune di Grassobbio deriva inoltre dal sistema viario che interessa il territorio comunale. Un elemento infrastrutturale che da sempre ha influenzato i livelli sonori rilevabili è l'**Autostrada A4**, che attraversa il territorio comunale in direzione est-ovest, all'interno del centro abitato e sostanzialmente in adiacenza al centro storico. Pur essendo presenti barriere fonoassorbenti su entrambi i lati della carreggiata e lungo lo spartitraffico, in prossimità degli edifici residenziali, i rumori derivanti dal transito veloce degli autoveicoli e degli automezzi pesanti influenzano in maniera determinante le zone adiacenti.

La variante alla **SS n° 42**, che attraversa il territorio comunale da nord-est a sud-ovest, e la **SS n° 591 (la bretella Bergamo - Campagnola - Azzano S. Paolo – Zanica)**, hanno determinato una sensibile riduzione del transito di mezzi di trasporto pesante nel centro abitato di Grassobbio: tali infrastrutture infatti favoriscono l'accessibilità alla zona industriale ubicata a ovest del territorio comunale (Zona Padergnone) e agli insediamenti produttivi ubicati lungo Via Cristoforo Colombo e Via Lungo Serio.

Allo stato attuale, il territorio comunale di Grassobbio è attraversato **dalla S. P. n° 117 "Seriata-Muratella"**, in direzione nord-sud: questa via di comunicazione funge da collegamento ideale con la bassa bergamasca, in alternativa alle S.S. Soncinese e S.S. Cremasca, per raggiungere i Comuni di Urganò e Cologno al Serio. Questo porta numerosi veicoli ad attraversare il Comune di Grassobbio in senso nord-sud, lungo la direttrice Via Tonale-Via Europa-Via Quarenghi-Via Circonvallazione, con conseguente incremento del rumore nei pressi della strada stessa; si evidenzia che spesso circolano all'interno del centro abitato anche mezzi pesanti, per raggiungere gli insediamenti produttivi.

Una situazione analoga si può riscontrare sulla **Via Azzano e sulla Via Padergnone**: la prima si trova interessata da un notevole traffico a causa del transito di mezzi pesanti diretti alle zone industriali ovest (servendosi anche della Via Padergnone); inoltre la Via Azzano costituisce un'alternativa per l'accesso al Centro Commerciale "Orio Center" attraverso la zona industriale di Azzano S. Paolo, con conseguente incremento del traffico veicolare.

Nei paragrafi successivi tale tema verrà ulteriormente approfondito, al fine di evidenziare la metodologia utilizzata per la determinazione dell'inquinamento acustico apportato dalle sorgenti sonore individuabili nelle vie di traffico.

### **3.2.4 LE ZONE RICADENTI NEL PARCO DEL FIUME SERIO**

Gran parte del territorio comunale situato ad est dell'ideale prolungamento della Via Lungo Serio ricade nel perimetro dell'Ente Consorzio Parco Regionale del Fiume Serio: ad esclusione della zona adiacente all'intersezione tra l'asse interurbano e Autostrada A4 e della zona situata all'estremità sud-est del territorio comunale, occupata dalla Cava delle Capannelle, la zona riveste di un pregio naturalistico senz'altro da tutelare anche dal punto di vista acustico; attualmente all'interno del perimetro del parco, ad esclusione degli insediamenti produttivi ubicati lungo Via Lungo Serio, non è presente alcun tipo di attività, per cui non sono riscontrabili livelli di rumorosità particolarmente elevati.

### **3.2.5 ANALISI DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO**

Il Piano di Governo del Territorio è stato adottato con delibera del CC n°33 del 29 settembre 2011 e modificato con delibera di approvazione del CC n° 8 del 13 aprile 2012: il nuovo strumento urbanistico ha mantenuto la medesima organizzazione urbana e delle direttrici di sviluppo, sia per le nuove previsioni abitative sia per le valutazioni in ordine alle aree per le attività produttive e terziarie, proposte nel precedente PRG.

Il nuovo strumento urbanistico individua e conferma le aree di trasformazione previste dal PRG:

- **AMBITI DI TRASFORMAZIONE RISDENZIALI CONTENUTI NEL PREVIGENTE PRG E CONFERMATI DAL PGT:**
  1. Lotto attualmente produttivo, ubicato a est di Via Lungo Serio;
  2. Lotto attualmente produttivo, ubicato in sud di Via Zanica;
  3. Lotto attualmente agricolo, ubicato a nord di Via XXV Aprile;
  4. Lotto attualmente agricolo, ubicato a sud del centro sportivo comunale;
  5. Lotto attualmente agricolo, ubicato a ovest di Via Cristoforo Colombo;
  6. Lotto attualmente agricolo, ubicato a ovest di Via Cristoforo Colombo;
  7. Lotto attualmente agricolo, ubicato a sud di Via Vasco de Gama;
  8. Lotto attualmente agricolo, ubicato a est di Via Magellano;

9. Lotto attualmente agricolo, ubicato a nord di Traversa Capannelle – Cascina San Giuseppe.
11. Lotto attualmente destinato ad allevamento, ubicato a est di Via Cristoforo Colombo.

- **AMBITI DI TRASFORMAZIONE PER ATTIVITÀ ECONOMICHE DI TIPO TERZIARIO-DIREZIONALE**

10. Lotto ubicato a sud dell'Autostrada A4 in Via Guglielmo Marconi.

La principale zona di espansione a destinazione residenziale, individuata dal PGT, è ubicata nel comparto a sud di Via XXV Aprile e Via Circonvallazione, in prossimità del nuovo centro sportivo comunale.

Lo strumento urbanistico comunale è stato analizzato attentamente per quanto riguarda le destinazioni urbanistiche del territorio, prestando particolare attenzione:

- a) all'individuazione di zone omogenee alle quali attribuire una classificazione acustica inequivocabile: in particolare si sono considerati i singoli isolati, definiti da quattro strade ben individuabili, che non avessero inoltre un'estensione areale troppo vasta con all'interno diverse destinazioni d'uso. L'analisi ha portato alle considerazioni già precedentemente espresse nei precedenti paragrafi in cui si è proceduto a descrivere il territorio cittadino;
- b) alle zone di confine tra le diverse zone urbanistiche, al fine di individuare i principali motivi di eventuale incompatibilità acustica, con possibilità di insorgenza di elementi di criticità: a tal proposito si ricorda che le situazioni più frequenti di incompatibilità acustica riguardano gli accostamenti di zone industriali e/o artigianali a zone residenziali, nonché la presenza di insediamenti produttivi all'interno di zone prettamente residenziali: questo determina la possibilità, in sede di zonizzazione acustica, di non rispettare uno dei criteri fondamentali di classificazione, cioè individuare zone acustiche adiacenti che differiscano per più di cinque decibel (art. 4.a della Legge 447/95, art. 3.b della L.R. 13/01): a tal proposito si ricorda che tale disposizione è sempre vincolante per quanto riguarda le nuove destinazioni urbanistiche ma è situazione ammessa in ambiti urbanistici consolidati, ma che comporta comunque l'approvazione, contestualmente alla zonizzazione acustica, di un piano di risanamento acustico relativamente a quel particolare problema (art. 2 comma 3, punto c L.R. 13/2002).

L'analisi ha portato a suddividere il territorio cittadino in zone omogenee dal punto di vista urbanistico e ad analizzare le singole destinazioni d'uso, con produzione di una tavola di analisi (tav. 2) che permettono di avere un'immediata idea dell'assetto urbanistico del comune, il quale rispecchia la suddivisione nelle macroaree precedentemente descritte, e che ha costituito una prima base per l'individuazione delle classi acustiche.

Le tavole così costruite hanno permesso di evidenziare immediatamente eventuali zone di potenziale squilibrio dal punto di vista acustico, derivanti dall'accostamento immediato di zone omogenee a destinazione d'uso tra di loro incompatibile; entrando subito nel dettaglio si è notata una generale corrispondenza tra le destinazioni urbanistiche e le destinazioni d'uso degli edifici in esse inserite.

Si sono riscontrate comunque diverse zone dove è presente l'accostamento tra insediamenti produttivi e insediamenti residenziali, nella zona di Via Lungo Serio, Via Zanica, Via Verdi, Via Mazzini, Via Bergamo e Via Lombardia, Via Azzano, Via Boschetti, Via Cristoforo Colombo.

Alcune di queste aree sono interessate, secondo quanto previsto dallo strumento urbanistico da possibili interventi di trasformazione con possibilità di ridefinizione delle destinazioni d'uso.

E' opportuno evidenziare come si siano valutate anche le classificazioni urbanistiche e le zonizzazioni acustiche dei territori dei comuni a confine con Grassobbio, al fine di evidenziare

incompatibilità urbanistiche che potessero avere inevitabili ripercussioni sulle classificazioni acustiche di tutti i comuni; si è pertanto costruita una tavola di inquadramento delle zonizzazioni acustiche dei comuni contermini (tav. 1), da cui è emersa la presenza di elementi di contrasto, soprattutto al confine con il comune di Zanica, in genere per accostamenti tra destinazioni urbanistiche produttive o estrattive con zone agricole.

### 3.3 FASE 2 – INDIVIDUAZIONE DELLE DESTINAZIONI D'USO SIGNIFICATIVE

L'individuazione delle destinazioni d'uso riscontrabili sul territorio, con particolare riferimento a quelle che comportano la presenza di sorgenti sonore significative dal punto di vista acustico, costituisce un momento fondamentale del processo di classificazione acustica del territorio in quanto permette di evidenziare immediatamente aree omogenee, a cui attribuire una determinata classificazione, e aree a cui attribuire invece delle classificazioni intermedie, a causa della presenza di diverse tipologie di sorgenti sonore, più o meno suscettibili di causare peggioramenti del clima acustico.

Durante questa fase si è prestata comunque particolare attenzione:

- a) ad individuare puntualmente le destinazioni d'uso cosiddette sensibili, quelle cioè per cui sarebbe naturale l'attribuzione della classe I<sup>a</sup>, quindi le scuole, le case di riposo, i centri di svago e di riposo, i parchi urbani e regionali caratterizzati da una certa estensione areale: per ciascuna di queste destinazioni d'uso si è valutata la situazione acustica al contorno, mediante sopralluoghi diretti sul territorio, annotando in alcuni casi un inserimento in un contesto acustico alquanto problematico, quasi sempre a causa dell'elevato traffico veicolare;
- b) alla eventuale presenza di sorgenti sonore ipoteticamente incompatibili con una determinata area (ad esempio insediamenti produttivi all'interno di un quartiere residenziale): in questo caso si è proceduto ad una verifica della situazione mediante sopralluoghi sul posto e/o all'intervento strumentale di misura del rumore, il quale, se effettuato, verrà successivamente commentato.

### 3.4 FASE 3 - ANALISI DEL SISTEMA INFRASTRUTTURALE DI TRASPORTO E SUA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

#### 3.4.1 SISTEMA INFRASTRUTTURALE STRADALE

IL sistema stradale di Grassobbio può essere considerato un elemento critico in relazione alla notevole influenza sul clima acustico che può determinarsi a causa delle emissioni sonore da esso originato. Analizzando la situazione si possono individuare le seguenti direttrici principali di flusso veicolare:

- **Autostrada A4 Milano-Venezia;**
- **SS n° 42;**
- **SS n° 591;**
- **S. P. n° 117 "Seriata-Muratella" (Viale Matteotti, Via Tonale, Via Europa, Via Quarenghi, Via Basella, Via Circonvallazione, Via Cristoforo Colombo,).**

Tutte le altre strade sono interessate da un traffico prevalentemente locale o di attraversamento, per mettere quindi in collegamento i vari quartieri del comune e per accedere alle strade principali precedentemente citate.

Il Piano di Governo del Territorio non individua nuove importanti infrastrutture stradali, in grado di variare la viabilità generale. Le nuove infrastrutture stradali proposte sono strade locali o di quartiere, a servizio dei nuovi insediamenti residenziali.

**dott. Paolo Grimaldi – Studio di Acustica Applicata**

Committente: COMUNE DI GRASSOBBIO

Progetto: Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale

Documento: RELAZIONE TECNICA

Versione: 1.0

Particolare attenzione è stata riservata alla classificazione delle vie di traffico, e alla definizione delle fasce di rispetto al loro intorno, attenendosi comunque ai seguenti criteri:

- tutte le strade comunali con traffico locale situate all'interno del perimetro del centro abitato, considerata anche l'esiguità del traffico veicolare riscontrabile su di esse sono state classificate in classe II<sup>a</sup>. Prendono eventualmente la classificazione in classe III<sup>a</sup> nel momento in cui vengono a trovarsi fuori dal centro abitato o se sono interessate da circolazione di mezzi pesanti (Via Lungo Serio, Via Circonvallazione, Via Cristoforo Colombo, Via Europa, Via Quarenghi, Via Basella, Via Boschetti).
- Le strade locali interamente all'interno delle zone produttive, caratterizzate dal transito di mezzi pesanti a causa dell'adiacenza di insediamenti produttivi, sono state considerate parte integrante della zona acustica stessa: prendono pertanto la stessa classificazione; tale criterio risponde a quanto illustrato nel paragrafo 2.1 delle Linee guida, in quanto tali strade non necessitano di fasce di rispetto dal momento che ai loro lati presentano aree di classe V<sup>a</sup> o VI<sup>a</sup>;
- le vie di comunicazione caratterizzate da notevole traffico veicolare, alla luce delle disposizioni della Linee Guida, sono state in classe IV<sup>a</sup> (Autostrada e SS n°42).

Per le strade di grande traffico classificate in classe III<sup>a</sup> e IV<sup>a</sup>, si è provveduto a individuare ai lati della carreggiata una fascia cuscinetto di adeguata ampiezza, in accordo con le disposizioni delle Linee Guida.

**E' opportuno precisare che il limite esterno della fascia cuscinetto può, in alcuni casi intersecare gli edifici, con attribuzione ai medesimi di una doppia classificazione: in tal caso si assume come classe acustica attribuibile all'edificio stesso, quella in cui ricade più della metà della superficie del fabbricato. Le pertinenze mantengono invece la classificazione assegnata dalla tavola di azionamento.**

In base al Dpr 30 marzo 2004 n. 142 sono state infine individuate delle fasce di pertinenza acustica lungo tutte le strade di tipo A, B, C, D, E, F: all'interno di tali fasce si applicano ulteriori limiti acustici, esclusivi per il rumore derivante dal traffico veicolare.

Il decreto sopra citato stabilisce limiti di immissione del rumore derivante dal traffico stradale a seconda della tipologia di strada (A, B, C, D, E, F), della fascia di pertinenza acustica (Fascia A, B) e del ricettore (scuole, ospedali, etc, e altri ricettori).

Di seguito vengono riassunti in due distinte tabelle i limiti stabiliti dal decreto per le strade di nuova realizzazione e per quelle esistenti.

Tabella 5: Strade di nuova realizzazione

TIPO DI STRADA	SOTTOTUPI A FINI ACUSTICI	AMPIEZZA FASCIA DI PERTINENZA ACUSTICA (m)	SCUOLE, OSPEDALI, CASE DI RIPOSO		ALTRI RICETTORI	
			DIURNO dB(A)	NOTTURNO dB(A)	DIURNO dB(A)	NOTTURNO dB(A)
A		250	50	40	65	55
B		250	50	40	65	55
C	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D		100	50	40	65	55
E		30	Definiti dai comuni, nel rispetto dei valori riportati nella tabella C allegata al Dpcm 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme			



**dott. Paolo Grimaldi – Studio di Acustica Applicata**

Committente: COMUNE DI GRASSOBBIO

Progetto: Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale

Documento: RELAZIONE TECNICA

Versione: 1.0

F		30	allegata al Dpcm 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6 comma 1, lettera a) della legge 447 del 1995
---	--	----	--

Tabella 6: Strade esistenti e assimilabili

TIPO DI STRADA	SOTTOTUPI A FINI ACUSTICI	AMPIEZZA FASCIA DI PERTINENZA ACUSTICA (m)	SCUOLE, OSPEDALI, CASE DI RIPOSO		ALTRI RICETTORI	
			DIURNO dB(A)	NOTTURNO dB(A)	DIURNO dB(A)	NOTTURNO dB(A)
A		100	50	40	70	60
		150			65	55
B		100	50	40	70	60
		150			65	55
C	Ca	100	50	40	70	60
		150			65	55
	Cb	100	50	40	70	60
		50			65	55
D	Da	100	50	40	70	60
					65	55
	Db	100	50	40	70	60
					65	55
E		30	Definiti dai comuni, nel rispetto dei valori riportati nella tabella C allegata al Dpcm 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6 comma 1, lettera a) della legge 447 del 1995			
F		30				

Le principali infrastrutture stradali presenti nel territorio comunale di Grassobbio sono state così classificate (vedi tavola n° 4):

**TIPO "A": AUTOSTRADE**

- Autostrada A4;

**TIPO "C": STRADE EXTRAURBANE SECONDARIE**

- Cb: SS n° 42 e SS n° 591;

Le infrastrutture stradali non elencate precedentemente sono state classificate come strade di tipo "E" ed "F".

**3.4.2 AEROPORTO**

Come già anticipato nei paragrafi precedenti l'aeroporto internazionale di Bergamo-Orio al Serio "Il Caravaggio" costituisce senza dubbio l'elemento più caratterizzante dal punto di vista acustico per gran parte del territorio comunale, a partire dalle aree destinate prevalentemente alla residenza e ai servizi per la cittadinanza.

Si evidenzia che gli effetti acustici del movimento di aeromobili in decollo e atterraggio presso lo scalo sono evidenti sia nel tempo di riferimento diurno che notturno.

La rumorosità degli aeroporti è disciplinata dal D.M. 31 ottobre 1997 che prevede l'individuazione di un intorno acustico aeroportuale suddiviso in tre zone (dall'esterno dello scalo verso l'interno dello stesso denominate A, B, C) alle quali vengono attribuiti valori limiti di riferimento per quanto riguarda l'indicatore acustico di riferimento che il livello di rumore aeroportuale (sigle  $L_{VA}$ ).

Ad oggi tale intorno aeroportuale è stato individuato dalla commissione aeroportuale delegata, ma la sua efficacia risulta bloccata da un ricorso in atto presso il Tribunale Amministrativo Regionale.

La normativa prevede di inserire in classe non inferiore alla IV le zone ricadenti all'interno della zona B dell'intorno aeroportuale, e a questo principio ci si è attenuti, considerando che le zone più prossime all'aeroporto (aree a cavallo di Via Matteotti) sono anche inserite all'interno delle fasce di pertinenza acustica autostradale e sono interessate dalla presenza prevalente di attività produttiva, quindi con una connotazione territoriale e urbanistica tale da sconsigliare l'adozione di classi di maggiore tutela acustica in cui potrebbe risultare difficile il rispetto dei valori limiti assoluti e l'inserimento di destinazioni d'uso diverse da quelle produttive o commerciali.

Tutto il sedime aeroportuale esistente sul territorio comunale è stato invece classificato in classe V.

### **3.5 FASE 4 – INDIVIDUAZIONE DELLE ZONE DI CLASSE I, V, VI**

Successivamente alle fasi di analisi del territorio e della rete infrastrutturale, si è proceduto ad una prima fase di classificazione ha riguardato le zone a cui inequivocabilmente si è potuto assegnare la classe I<sup>a</sup>, V<sup>a</sup>, VI<sup>a</sup>, in virtù delle loro destinazioni d'uso.

#### **3.5.1 CLASSE I**

La classe I<sup>a</sup> viene destinata a comparti per i quali la quiete risulta essere un elemento indispensabile: in particolare ci si riferisce ad aree ospedaliere e scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi urbani.

- Scuola di Via Don Stefani;
- Scuola e parco pubblico di Via Papa Giovanni XXIII;
- Area cimiteriale;
- Parco del Serio a sud della Variante alla SS n°42.

#### **3.4.2 CLASSE V**

Vengono classificate in classe V<sup>a</sup> le aree interessate da insediamenti industriali, con scarsità di abitazioni.

Nel territorio comunale di Grassobbio le aree classificate in classe V<sup>a</sup> sono:

- Sedime aeroportuale a nord del centro edificato di Grassobbio;
- Area industriale a nord dell'Autostrada A4 a cavallo di Via Matteotti, salvo quelle classificate in maniera diversa (Classe IV<sup>a</sup>);
- Area industriale ubicata tra l'Autostrada A4, Via Boschetti e Roggia Vecchia;
- Area industriale a nord di Via dei Pascoli;
- Area occupata dalla cava Capannelle a sud-est del territorio comunale;

- Area industriale a sud di Via XXV Aprile;
- Insediamento produttivo F.lli Terzi;
- Area di transizione tra la classe VI<sup>a</sup> e la classe IV<sup>a</sup>.

Si evidenzia che per tali aree non si è adottata la classe VI<sup>a</sup> in quanto non sono stati segnalati insediamenti con cicli tecnologici particolarmente rumorosi, per notevoli quantità di tempo, o che operano nel periodo notturno.

### 3.4.3 CLASSE VI

Vengono classificate in classe VI<sup>a</sup> le aree esclusivamente industriali; nel territorio comunale di Grassobbio sono state classificate in classe VI<sup>a</sup> le seguenti aree.

- L'insediamento produttivo 3V SIGMA;
- Area industriale compresa tra Via Boschetti, Via Padre Elzi, Via Zanica, Roggia Vecchia e Via Padergnone.

### 3.6 FASE 5 – PRIMA INDIVIDUAZIONE DELLE CLASSI ACUSTICHE II, III, IV.

Secondo quanto suggerito dalle linee guida della Regione Lombardia, si è proceduto a ipotizzare il tipo di classe acustica che si dovrebbe assegnare ad ogni singola area o parcella censuaria del territorio, ad esclusione di quelle già illustrate nella fase 4 individuando e circoscrivendo gli ambiti urbani che inequivocabilmente sono da attribuire, rispetto alle loro caratteristiche, ad una delle sei classi.”

Il criterio adottato per la zonizzazione del territorio è stato l'utilizzo dell'isolato (qualora questo potesse essere ben individuato da quattro strade ben riconoscibili e distinguibili), quale entità minima di classificazione. Si evidenzia fin d'ora che in alcuni casi non si è potuto applicare rigorosamente questa regola, come nel caso in cui l'isolato comprenda edifici con destinazione d'uso differente; in questa situazione si è preferito attribuire inizialmente al singolo insediamento una classificazione acustica consona alla sua destinazione d'uso, cercando comunque di evitare l'eccessivo spezzettamento del territorio in molteplici aree classificate in modo diverso, evidenziando però quali fossero nell'area le destinazioni d'uso prevalenti. Tali zone sono state sottoposte anche ad una valutazione del clima acustico, cercando contestualmente di effettuare delle misure orientate al ricettore, al fine di quantificare il rumore emesso da determinate sorgenti e la loro influenza sul clima acustico di una determinata zona.

Si è cercato per quanto possibile di evitare l'accostamento di zone acustiche la cui classificazione differisse per più di 5 decibel, in accordo con quanto stabilito dall'articolo 4 della legge 447/95 e dall'articolo 2.3 della L.R. 13/01: questo ha portato, in alcune situazioni, ad attribuire classificazioni penalizzanti nei confronti di attività produttive e di servizio, qualora queste fossero posizionate in vicinanza dei edifici residenziali, privilegiando la tutela della popolazione nei confronti della possibilità di manifestazione di episodi di inquinamento acustico.

Tutte le zone acustiche, ad eccezione delle fasce cuscinetto delle infrastrutture stradali per le motivazioni precedentemente illustrate, e le aree di trasformazione presentano limiti ben definiti fissati in corrispondenza di limiti fisici ben individuabili, costruiti da strade, limiti di proprietà, elementi morfologici, barriere acustiche naturali e/o artificiali.

Le classi intermedie sono state assegnate considerando:

- 1) la definizione della classe stessa, che definisce le peculiarità acustica a seconda della presenza o meno di un'unica o di diverse destinazioni d'uso;
- 2) il numero delle destinazioni d'uso commerciali e/o produttive presenti all'interno di una determinata area;

- 3) la presenza di aree significative dal punto di vista delle emissioni acustiche, come ad esempio i parcheggi;
- 4) I risultati delle rilevazioni fonometriche.

Non si è ritenuto di dover considerare la densità abitativa dei vari isolati individuabili sul territorio comunale tra i parametri discriminanti per l'assegnazione di una classe acustica ad una determinata zona, in quanto Grassobbio non è un comune molto popoloso e la peculiarità delle abitazioni determina una distribuzione abbastanza omogenea della popolazione all'interno dei vari isolati.

L'organizzazione urbanistica particolarmente semplice e chiara del comune di Grassobbio ha favorito indubbiamente la redazione della classificazione acustica del territorio: in genere le zone urbanistiche residenziali presentano al loro interno quasi esclusivamente edifici destinati alla civile abitazione. In generale quindi gli isolati con destinazione urbanistica B (D.M. 1444/68) sono stati classificati in classe II<sup>a</sup>.

Sono stati riportati in classe III<sup>a</sup> quelle destinazioni d'uso dove è riscontrabile la presenza di attività che possono comportare la presenza di numerose persone o di eventi rumorosi (impianti sportivi), anche in periodi di tempo limitati, oppure quegli isolati, in cui vi è commistione di insediamenti produttivi e/o commerciali e insediamenti abitativi, con prevalenza di questi ultimi. Si ricorda che in tali casi si è sempre proceduto ad effettuare sopralluoghi al fine di valutare e analizzare le caratteristiche delle attività, in modo da discernere anche la presenza di sorgenti sonore al loro interno.

Qualora il numero delle attività produttive e/o commerciali all'interno di una determinata area sia stato elevato rispetto a quello delle abitazioni, oppure nel caso in cui l'area a destinazione commerciale con elevato numero di insediamenti risulti collocata in fregio a grandi infrastrutture stradali e ferroviarie, l'area ha assunto la classificazione in classe IV<sup>a</sup>.

### **3.7 FASE 6 – CAMPAGNA DI RILEVAZIONE DEL RUMORE**

#### **3.6.1 OBIETTIVI E CRITERI**

Per una più precisa e dettagliata caratterizzazione acustica del territorio, si è proceduto ad effettuare una campagna di misure fonometriche, al fine di rilevare i livelli equivalenti delle sorgenti sonore, fisse o mobili presenti sul territorio, e per raccogliere informazioni sul clima acustico presente nella varie zone del territorio comunale.

Si sottolinea che i livelli equivalenti misurati non sono serviti per una classificazione delle zone in cui si è effettuata una rilevazione fonometrica, quanto invece per discriminare determinate situazioni particolari dal punto di vista acustico; a tal proposito si ricorda che la zonizzazione acustica non deve essere considerata come una "fotografia" dei rumori presenti sul territorio, quanto invece uno strumento di pianificazione utilizzato per raggiungere determinati livelli sonori, con l'ausilio di altri strumenti quali P.G.T, piani del traffico, piani di risanamento acustico, o, al limite, mediante provvedimenti amministrativi verso sorgenti particolarmente rumorose.

Le rilevazioni fonometriche effettuate sul territorio comunale sono state un momento fondamentale per il processo di suddivisione del territorio comunale nelle zone acustiche, dal momento che i risultati ottenuti hanno permesso:

- Di valutare il clima acustico generale del territorio comunale, in relazione alla molteplicità di sorgenti presenti su di esso, sia fisse che mobili.
- Di avvallare, in determinate situazioni, certe decisioni di classificazione del territorio dal punto di vista acustico in maniera non sempre consona alla destinazione urbanistica del

medesimo, a causa della presenza di sorgenti sonore particolari oppure di adiacenza di destinazioni residenziali e produttive.

La campagna di indagini è consistita nel seguente piano indagini:

- N° 1 rilevazione di durata giornaliera, posizionando la centralina di rilevamento in Via Solferino, nel centro abitato comunale.
- N° 8 rilevazioni fonometriche in vari punti del territorio comunale.

Nel corso delle rilevazioni fonometriche si sono rilevati i seguenti parametri acustici:

- Livello equivalente in ponderazione A  $Leq(A)$
- Livello massimo in ponderazione A e costante di tempo  $F LAF_{MAX}$
- Livello minimo in ponderazione A e costante di tempo  $F LAF_{MIN}$
- Livelli percentili L90, L50, L10 (livelli superati per n percentuale del tempo di misura)

La misura di durata giornaliera è stata impostata per rilevare una misura al minuto, in modo da ottenere un grafico con l'andamento del fenomeno sonoro nel corso del tempo; si è calcolato quindi, con l'ausilio del software applicativo "Evaluator" il  $Leq(A)$  diurno, il  $Leq(A)$  notturno, il periodo più rumoroso di durata pari ad un'ora.

Per l'effettuazione delle misure si è utilizzata la seguente strumentazione:

- Fonometro integratore Bruel & Kjaer mod. 2260
- Calibratore acustico Bruel & Kjaer mod. 4231
- Cavo prolunga da 10 metri
- Cavo interfaccia Bruel & Kjaer
- Software di elaborazione dati Bruel & Kjaer "Evaluator"
- Centralina mobile per rilevazione di dati fonometrici

Tutta la strumentazione utilizzata risulta di classe 1 ed è stata sottoposta alle tarature periodiche previste dalla legge.

Prima e dopo ciascuna operazione di misura si è proceduto alla calibrazione degli strumenti di misura, ottenendo uno scarto massimo pari a 0.1 dB(A): le misure sono da ritenersi pertanto precise e accurate.

Le rilevazioni sono sempre state effettuate in condizioni di tempo ottimali e con assenza di vento.

## **3.6.2 COMMENTO AI RISULTATI DELLE MISURE**

### **3.6.2.1 MISURE DI DURATA GIORNALIERA**

Il punto di misura prescelto per la misura di durata pari a 24 è contrassegnata sulla tavola n° 5 in scala 1:5000 con le sigle A.

Lo strumento è stato impostato per acquisire, nelle 24 ore di misura, una misura del rumore ogni minuto, e avere quindi anche un'indicazione dell'andamento del rumore nel corso della giornata. Il microfono è stato posto ad una altezza di almeno 4 metri dal piano campagna, e a debita distanza (almeno 1 metro) da superfici riflettenti.

Obiettivo delle misure è stato quello di definire il clima acustico generale delle zone, in considerazione della presenza di importanti sorgenti sonore costituite soprattutto da

infrastrutture di trasporto (Autostrada A4) e dagli aeromobili in fase di decollo e atterraggio dall'aeroporto di Orio al Serio.

Nella tabella di seguito riportata è riportato un riassunto dei dati ricavati dalle misure del rumore:

**Tabella 7: Risultati della misurazione di durata giornaliera**

Postazione di misura	Leq(A) giornaliero	Leq(A) diurno	Leq(A) notturno	Periodo più rumoroso (1 ora)
<b>A - Via Roma</b>	61,0	61,9	58,5	67,4

**Tabella 8: Risultati della misurazione di durata giornaliera escludendo la rumorosità degli aeromobili**

Postazione di misura	Leq(A) diurno	Leq(A) notturno
<b>A - Via Roma</b>	58,0	54,1

Dall'analisi dei grafici relativi all'andamento del fenomeno sonoro riscontrabile nel luogo di misura, allegato alla presente relazione, si può osservare quanto segue:

- 1) Il traffico veicolare in transito lungo l'Autostrada A4 e il rumore determinato dagli aeromobili in fase di decollo e atterraggio dall'aeroporto di Orio al Serio sono le sorgenti sonore più significative, che caratterizzano il clima acustico nel centro storico comunale, sia nel tr diurno che in quello notturno;
- 2) Si osserva un'ovvia differenza tra i livelli equivalenti del periodo diurno e quelli del periodo notturno, in quanto il traffico veicolare diminuisce in quantità; il valore del Leq(A) rimane comunque elevato, dal momento che il transito di veicoli lungo l'autostrada A4 è comunque rilevante anche nel Tr notturno;
- 3) Escludendo il contributo sonoro apportato dagli aeromobili si riscontra un'attenuazione di circa 4 dB(A) sia nel Tr diurno che in quello notturno;
- 4) Il valore statistico L90, indicativo del rumore presente nell'area in esame escludendo il contributo sonoro apportato da sorgenti sonore occasionali e non costanti nel tempo, è pari a 54,5 dB(A) nel Tr diurno e 45 dB(A) in quello notturno;
- 5) Questi ultimi dati evidenziano chiaramente che, durante la rilevazione fonometrica effettuata, il traffico veicolare è piuttosto continuo e costante nel tempo nel tr diurno mentre nel Tr notturno il transito di veicoli non è costante nel tempo;
- 6) i livelli di pressione sonora notturni sono costantemente superiori ai 50 dB(A): il transito di veicoli ad alta velocità lungo l'Autostrada A4, ubicata in prossimità del punto di misura, influenza in modo evidente il clima acustico delle zone limitrofe l'infrastruttura anche nel Tr notturno. Si evidenzia che la società gestrice dell'infrastruttura ha già installato delle barriere antirumore lungo l'autostrada, in prossimità degli edifici residenziali;
- 7) Il periodo più rumoroso durante le misure è stato riscontrato tra le 6.28 e le 7.28.

### **3.6.2.2 MISURE DI BREVE DURATA SU VARI PUNTI DEL TERRITORIO**

Queste misure sono state effettuate in vari punti del territorio comunale nel periodo diurno, in modo da poter verificare le scelte di classificazione proposte e la loro compatibilità con le classi

prescelte. Si è inteso inoltre ricercare eventuali sorgenti sonore fisse, in genere derivanti da attività produttive, che potessero determinare aggravamenti del clima acustico della zona a cui si intendeva assegnare una classificazione.

Tutte le misure hanno avuto una durata abbastanza consistente – circa 20 minuti primi – ritenuta sufficiente per poter discriminare il fenomeno sonoro in maniera univoca.

In accordo con quanto suggerito dalle Linee guida della Regione Lombardia si sono considerati, oltre al  $L_{eq}(A)$ , indicatori acustici statici quali  $L_{90}$  e  $L_{10}$ , la cui differenza è indicativa della variabilità di rumorosità presente nella zona in cui è stato effettuato il rilievo.

Il valore  $L_{90}$  inoltre può essere ritenuto come indicativo del rumore di fondo presente nella zona escludendo il contributo di sorgenti sonore non costanti, come ad esempio il traffico, e può essere indicativo per individuare la classificazione da adottare per le zone di territorio: quest'ultimo criterio però è stato considerato con cautela nel caso dei misure orientate alla sorgente traffico veicolare, in quanto questo determina livelli di pressione sonora elevati e prolungati nel tempo tali da alterare notevolmente il clima acustico, e per non proporre quindi una classificazione acustica assolutamente non rispecchiante la realtà.

Rimandando ai certificati di misura e alla tabella riassuntiva per il dettaglio dei risultati, per quanto riguarda queste misurazioni si può affermare che le misure di breve durata hanno in genere evidenziato una notevole influenza del traffico veicolare sul clima acustico presente in tutto il territorio comunale, con una notevole innalzamento dei livelli sonori nel momento in cui i punti di rilievo sono stati considerati a ridosso delle vie di traffico principali.

Indicativa di tale situazione è l'analisi della differenza del parametro acustico  $L_{10}$  con il parametro  $L_{90}$ , che risulta sempre considerevole, soprattutto quando la misura è stata effettuata in prossimità delle strade: tale fenomeno è indicativo di una variabilità del fenomeno acustico, quale può essere considerato il transito veicolare.

Si evidenzia che valori del livello di pressione sonora abbastanza contenuti sono stati riscontrati solo in isolati situati lontano dalle infrastrutture stradali, anche in prossimità di situazioni ipoteticamente critiche (insediamenti produttivi adiacenti a insediamenti residenziali), segno della mancanza di impianti che possano determinare livelli di rumore assolutamente incompatibili con le residenze.

Analizzando comunque il valore del parametro acustico  $L_{90}$  nelle misure effettuate in corrispondenza di alcune vie di traffico si nota subito un netto abbassamento dei rumori, e una notevole variabilità del rumore dovuto a fasi di estrema quiete a fasi caratterizzate da picchi di rumore elevati (transito di autoveicoli).

Nel corso della campagna di rilevazione fonometrica si è prestata particolare attenzione anche alle misure effettuate presso sorgenti sonore industriali, soprattutto nelle zone dove queste vengono a confinare con zone residenziali e in corrispondenza dell'insediamento produttivo a ciclo continuo: a riguardo si può affermare che l'esame delle misure effettuate nel corso della campagna di misure non ha evidenziato situazioni particolarmente critiche riferibili a sorgenti di natura industriale presenti sul territorio comunale.

Nella pagina seguente si riportano i risultati delle rilevazioni fonometriche di breve durata. In allegato alla presente relazione si riportano inoltre gli elaborati relativi al dettaglio di tutte le misure effettuate.

**dott. Paolo Grimaldi – Studio di Acustica Applicata**

Committente: COMUNE DI GRASSOBBIO

Progetto: Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale

Documento: RELAZIONE TECNICA

Versione: 1.0

Tabella 9: Risultati delle rilevazioni fonometriche effettuate (Unità di misura: dB(A))

Punto di misura	Denominazione	Leq(A)	LAFMax	LAFMin	L90	L50	L10	durata
1	Via Cristoforo Colombo - Via Capannelle	58,7	79	34	38,5	47,1	62,2	20 minuti
2	Via Lungo Serio	53,7	62,8	48,6	50,3	51,9	56,4	20 minuti
3	Via Verdi	55,1	83,2	41,1	43,4	45,7	51,5	20 minuti
4	Via Rossetti	47,7	61,2	41,2	43,7	45,8	49,8	20 minuti
5	Via Bergamo	62,5	51,5	54,1	59,7	87,1	47,6	20 minuti
6	Via Azzano	58,9	77	44,9	48,6	56,8	62,5	20 minuti
7	Via Circonvallazione	61,3	77,1	36,8	42,8	54,3	66	20 minuti
8	Viale Europa	65,6	86,7	45,7	52,2	61,1	69,2	20 minuti



Tutte le rilevazioni fonometriche sono state effettuate in orari della giornata specifici al fine di rilevare ed evidenziare determinate sorgenti sonore prestabilite quali il traffico veicolare (nelle ore di punta) e sorgenti sonore fisse connesse con insediamenti produttivi (negli orari di lavoro).

Dall'analisi della Time History e dai valori statistici della misura n°1 emerge chiaramente che il transito di veicoli ha determinato un incremento significativo dei livelli di rumore; i livelli di pressione sonora rilevati quando non sono transitati veicoli nelle vicinanze del punto di misura è inferiore ai 40,0 dB(A). Nell'area in esame non si riscontra la presenza di sorgenti sonore fisse significative: la differenza tra LAeq rilevato e il valore statistico L90 è superiore a 20 dB(A).

La misura n°2 è stata effettuata in un'area verde attrezzata ubicata in Via Lungo Serio: il passaggio di veicoli lungo la SS 42 e l'Autostrada A4, costante e continuo nel tempo ha mantenuto i livelli di pressione sonora costanti nel tempo: la differenza tra LAeq rilevato e il valore statistico L90 è di circa 3 dB(A). I livelli di pressione sonora rilevati sono stati inoltre influenzati dal rumore determinato dagli aeromobili in fase di atterraggio nell'Aeroporto Caravaggio di Orio al Serio (picchi di rumore superiori a 60 dB(A) evidenti nella Time History).

Anche i livelli di pressione sonora rilevati nei punti di misura n°3 e 4 sono stati influenzati dalle emissioni sonore, costanti e continue nel tempo, determinate dai veicoli lungo l'Autostrada A4; i picchi di rumore, evidenti nella Time History, sono stati determinati dal limitato transito di veicoli lungo le infrastrutture stradali limitrofe, e dalle emissioni sonore di un insediamento produttivo ubicato in prossimità di entrambi i punti di misura.

La misura n°5 è stata effettuata in Via Bergamo, in una zona mista residenziale-industriale: in particolare la rilevazione fonometrica è stata effettuata a circa 30 metri dal sottopassaggio pedonale dell'Autostrada A4. I livelli di pressione sonora rilevati sono stati fortemente influenzati dal rumore determinato dai veicoli in transito lungo l'Autostrada A4 (L90 pari a 59,7 dB(A)) e da rumori occasionali quali l'abbaiare di cani e, più significativi, i rumori provenienti da un insediamento produttivo ubicato a d est del punto di misura.

La rilevazione fonometrica n°6 è stata effettuata in Via Azzano a circa 10-12 metri dal sedime stradale: i livelli di pressione sonora rilevati evidenziano il transito continuo di veicoli lungo l'infrastruttura e la presenza di una sorgente sonora fissa comunque poco significativa. L90 è pari a 48,6 dB(A) e la differenza tra L90 e LAeq è superiore a 10 dB(A). I picchi di rumore, determinati dai veicoli, sono superiori a 60 dB(A).

Anche i livelli di pressione sonora rilevati nel punto di misura n°7, posizionato lungo via Circonvallazione a circa 15 metri dal sedime stradale, sono stati determinati prevalentemente dai veicoli in transito lungo l'infrastruttura stradale sopra citata: il valore statistico L90 è circa 20 dB(A) inferiore ai LAeq rilevati e i picchi di rumore in alcuni casi (veicoli in transito ad alta velocità) superano i 70 dB(A).

L'ultima rilevazione fonometrica è stata effettuata lungo Viale Europa a circa 3 metri, dal sedime stradale: i picchi di rumore, evidenti nella Time History sono determinati dal transito di veicoli in prossimità del punto di misura. Pur non riscontrando la presenza di sorgenti sonore fisse, il rumore di fondo è mantenuto piuttosto elevato, superiore a 50 dB(A), dai veicoli in transito lungo le altre infrastrutture limitrofe, dal vociferare dei passanti e dai cantieri edili ubicati nelle vicinanze.

### **3.7 FASE 7 – DEFINIZIONE DELLA CLASSIFICAZIONE DEFINITIVA E MODALITA' DI RISOLUZIONE DELLE PROBLEMATICHE CONNESSE**

In seguito alle fasi precedenti si è giunti alla formulazione di una proposta definitiva di classificazione acustica del territorio comunale (tav. 4), da avviare al procedimento amministrativo di approvazione.

Il territorio comunale è stato suddiviso in classi acustiche, definite dalla legislazione vigente: nel suddividere il territorio in classi si sono applicati i criteri e i metodi suggeriti dalle "Linee guida" proposte dalla Regione Lombardia e dalla Legge 447/1995: in particolare si è cercato, per quanto possibile di evitare la presenza di zone contigue con valori limite che differissero per più di 5 dB(A): questo ha portato a classificare zone destinate ad attività produttive in classi acustiche con valori limite relativamente bassi, in modo da indurre un contenimento delle emissioni sonore e delle immissioni verso zone residenziali situate nelle immediate vicinanze: ciò è avvenuto in accordo con uno dei principi fondamentali della zonizzazione acustica, che è quello di provvedere a risanare zone in cui eventuali livelli sonori elevati possono determinare effetti negativi sulla popolazione residente.

Il tentativo di evitare una classificazione avente zone contigue che differiscano per più di 5 dB(A) ha portato a classificare fasce di territorio in classi non rispondenti in modo esatto alla definizione riportata nella legislazione vigente, dal momento che queste hanno la funzione di transizione o cuscinetto tra zone residenziali e zone industriali, oppure tra quartieri residenziali e vie di traffico veicolare intenso, oppure sono meritevoli di tutela anche dal punto di vista acustico indipendentemente dalla loro destinazione urbanistica; si evidenzia che tale indicazione metodologica (individuazione di zone di transizione intermedie tra destinazioni urbanistiche adiacenti incompatibili dal punto di vista della classificazione acustica) è considerata sia dalla letteratura tecnica esistente in materia (si veda "Linee guida per l'elaborazione di piani comunali di risanamento acustico – ANPA" e "Piani comunali e inquinamento acustico – Beria d'Argentino, Curcuruto, Simonetti – Ed Pirola"), qualora sia ipotizzabile una riduzione progressiva della rumorosità nelle zone circostanti l'area da tutelare.

Le zone cuscinetto di classi intermedie utilizzate sono quelle inserite tra le vie di traffico e i quartieri residenziali e tra le zone industriali e le zone agricole o residenziali: la loro individuazione risponde ai criteri descritti nelle Linee guida che sono stati commentati nei paragrafi precedenti.

Confrontando la classificazione acustica ipotizzata e i risultati delle rilevazioni acustiche effettuate nelle zone del territorio comunale maggiormente critiche, dal punto di vista acustico, è emerso che i livelli massimi ammessi sono stati superati esclusivamente nei punti di misura ubicati in prossimità delle infrastrutture stradali.

Di seguito si procede a descrivere le aree comunali classificate nelle cosiddette classi intermedie.

#### **3.7.1 CLASSE II**

Nella classe II<sup>a</sup> rientrano le aree urbane interessate da traffico veicolare locale, a bassa densità di popolazione, limitata presenza di attività commerciali, prive di insediamenti artigianali e industriali.

Per quanto riguarda il comune di Grassobbio, la classe II<sup>a</sup> è stata adottata per:

- Scuola materna di Via Guglielmo Marconi;
- Centro abitato di Grassobbio, compreso tra l'autostrada A4, Via Lungo Serio, Via Europa e Via Circonvallazione, salvo i lotti classificati in maniera diversa;
- Area a destinazione residenziale compresa tra Via Boschetti, Via Azzano, Via Europa e la Roggia Vecchia escluse le fasce cuscinetto classificate in classe III<sup>a</sup>;

- Area di espansione residenziale a sud di Via Circonvallazione;
- Area residenziale compresa tra Via Lungo Serio e Via Cristoforo Colombo escluse le fasce cuscinetto classificate in classe III<sup>a</sup>;
- Area a destinazione residenziale ubicate lungo Via Capannelle e Via Cristoforo Colombo;
- Fasce cuscinetto tra le zone classificate in classe I<sup>a</sup> e quelle classificate in classe III<sup>a</sup>;
- Nuova chiesa parrocchiale e scuola materna a est di Via Quarenghi;
- Depuratore acque reflue ubicato in Via Lungo Serio.

### 3.7.1 CLASSE III

Ai sensi del D.P.C.M. 1 Marzo 1991, rientrano in classe III<sup>a</sup> le aree interessate da traffico veicolare locale con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con limitata presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali.

Per quanto riguarda il comune di Grassobbio, la classe III<sup>a</sup> è stata adottata per:

- Il centro sportivo di Via XXV Aprile;
- Il campo da calcio e la bocciofila di Via Zanica;
- Le fasce di pertinenza stradale della SP n° 117, di Via Lungo Serio, di Via Boschetti, di Via XXV Aprile, di Via Circonvallazione;
- Le aree agricole;
- Le fasce cuscinetto comprese tra la classe IV<sup>a</sup> e la classe II<sup>a</sup>;
- Area ubicata tra il cimitero e la bocciofila ad ovest di Via Quarenghi;
- Area compresa tra Via Lungo Serio e la Variante alla SS n° 42, salvo quelle classificate in maniera diversa.

### 3.7.2 CLASSE IV

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 e limitata presenza di piccole industrie; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione o di linee ferroviarie. Per quanto riguarda il comune di Grassobbio, oltre a quanto già precedentemente trattato per ciò che riguarda le infrastrutture di traffico stradale e ferroviario, la classe IV<sup>a</sup> è stata adottata per:

- Edificio artigianale ubicato lungo Via Cristoforo Colombo, località Capannelle;
- Area riqualificata della cava in località Capannelle;
- Edifici artigianali ubicati lungo Via Cristoforo Colombo, a nord della SS n° 42;
- Area compresa tra Via Lungo Serio e la SS n° 42;
- Fascia di pertinenza stradale delle SS n° 42;
- Fascia di pertinenza stradale dell'autostrada A4;
- Area a destinazione d'uso mista (industriale-residenziale) ubicata a nord dell'autostrada A4 (Via Bergamo e Via Lombardia);
- Parco del Fiume Serio a nord dell'Autostrada A4;

- Edificio a destinazione d'uso commerciale ubicato all'incrocio tra Via Azzano e Via Padergnone;
- Area a destinazione artigianale ubicata a sud dell'Autostrada A4, in Via Guglielmo Marconi;
- Insediamento produttivo in Via Zanica, in prossimità di edifici residenziali;
- Area di cava a ovest del territorio comunale, a sud della zona industriale;
- Le zone di transizione tra gli insediamenti classificati in classe V<sup>a</sup> e le aree classificate in classe III<sup>a</sup>.

### 3.8 AREE CON DOPPIA CLASSIFICAZIONE

In accordo con l'amministrazione comunale e gli uffici tecnici, nella presente zonizzazione acustiche sono state individuate due aree di trasformazione, precedentemente descritte, alle quali viene assegnata una doppia classificazione: in particolare, si prevede una nuova classificazione acustica successivamente alla trasformazione urbanistica prevista dal PGT.

Per tali aree, attualmente caratterizzate da emissioni sonore significative a causa della destinazione d'uso, si prevede una trasformazione a destinazione d'uso residenziale, per la quale, la normativa vigente prevede una classificazione acustica in classe II<sup>a</sup>. Assegnare attualmente tale classificazione acustica potrebbe creare dei superamenti dei limiti acustici determinati dalle emissioni della attività.

Di seguito si riportano gli estratti delle 2 diverse classificazioni acustiche delle area di trasformazione per le quali è previsto un cambio di destinazione d'uso da artigianale ed allevamento a residenziale.

Classificazione acustica precedente alla	Classificazione acustica successivamente alla
--	---



### 3.9 FASE 8 – ZONA PER ATTIVITA' TEMPORANEE

Il PRG non individua formalmente aree destinate a spettacolo a carattere temporaneo, ovvero mobile ovvero all'aperto. In accordo con l'amministrazione comunale, nella Tav. 4 è stata individuata un'area feste: il centro sportivo comunale.

Questa area è stata classificata in classe III<sup>a</sup>, con la possibilità di richiedere all'Amministrazione Comunale autorizzazioni in deroga per attività temporanee, le quali, durante il loro esercizio, comportino l'utilizzo di macchinari o impianti rumorosi o vengano a modificare il clima acustico di una determinata zona

### 3.9 FASE 9 – RAPPORTI TRA LA CLASSIFICAZIONE PROPOSTA E LE CLASSIFICAZIONI DEI COMUNI CONFINANTI

La zonizzazione acustica vigente del comune di **Seriate** classifica le aree che confinano con il comune di Grassobbio nel seguente modo:

- sedime aeroportuale: Classe V<sup>a</sup>;
- aree agricole che confinano con la zona nord del comune di Grassobbio: Classe IV<sup>a</sup>;
- autostrada A4, raccordo autostradale e fasce stradali: Classe IV<sup>a</sup>;
- insediamenti produttivi in prossimità dell'Autostrada A4: Classe V<sup>a</sup>;
- aree agricole che confinano con la zona est del comune di Grassobbio: Classe II<sup>a</sup>;
- fascia di transizione tra un'area classificata in classe V<sup>a</sup> nel comune di Seriate e il territorio comunale di Grassobbio: Classe IV<sup>a</sup>.

Confrontando la zonizzazione del comune di Seriate con le scelte effettuate dal comune di Grassobbio non emergono salti di classe tra le due zonizzazioni.

Il comune di **Cavernago** ha classificato l'area che confina con il territorio comunale di Grassobbio in classe III<sup>a</sup>; Confrontando la zonizzazione del comune di Cavernago con le scelte effettuate dal comune di Grassobbio non emergono salti di classe tra le due zonizzazioni.

Dall'analisi della zonizzazione acustica del comune di **Orio al Serio** emerge che le aree al confine con il comune di Grassobbio sono state classificate in classe V<sup>a</sup> (zona industriale) e in classe IV<sup>a</sup> (sedime aeroportuale). Considerando che la zonizzazione di Grassobbio ha classificato l'intera area al confine con Orio al Serio in classe V<sup>a</sup>, non si riscontrano divergenze tra le due zonizzazioni acustiche.

Il comune di **Zanica** è dotato di una Zonizzazione Acustica Comunale: confrontando la zonizzazione acustica vigente del comune di Zanica con quella di Grassobbio emergono diverse divergenze:

- il comune di Zanica ha classificato le aree ad est del territorio comunale in classe III<sup>a</sup> (zone agricole) e in classe IV<sup>a</sup> (fascia di pertinenza stradale della SS n° 591) senza considerare la presenza di una zona esclusivamente industriale ubicata nel comune di Grassobbio in prossimità del confine comunale;
- il comune di Zanica ha classificato le aree a est del territorio comunale in classe I<sup>a</sup> (Parco del fiume Serio) senza considerare la presenza nella zona sud-est del territorio comunale di Grassobbio di una cava.

## **4 ADEMPIMENTI DEI COMUNI IN SEGUITO ALL'APPROVAZIONE DELLA ZONIZZAZIONE ACUSTICA**

### **4.1 L'APPROVAZIONE DELLA ZONIZZAZIONE ACUSTICA - PROCEDURE AMMINISTRATIVE**

L'approvazione da parte dell'Amministrazione Comunale di Grassobbio della Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale, con conseguente piena operatività dello strumento, deve avvenire in maniera formale mediante un iter amministrativo analogo a quello di approvazione dei Piani di Governo del Territorio.

Il procedimento amministrativo dettato dall'articolo 3 della legge regionale 10 agosto 2001 n° 13 è il seguente:

- Il Comune adotta con deliberazione la "Proposta di Zonizzazione Acustica" e ne dà notizia con annuncio sul B.U.R.L.. Tale proposta si sottopone a visione di chiunque ne abbia interesse (privati cittadini, enti pubblici, associazioni varie) mediante pubblicazione all'Albo Pretorio per trenta giorni consecutivi a partire dalla data dell'annuncio. **Le osservazioni al piano possono essere presentate entro 30 giorni dalla scadenza della pubblicazione all'albo pretorio.**
- Al fine di consentire la formulazione dei pareri di competenza, la proposta viene inviata in copia all'ARPA e ai comuni confinanti, i quali si pronunciano entro 60 giorni dalla relativa richiesta. In caso di infruttuosa scadenza di tale termine i pareri si intendono resi in senso favorevole.
- Il Consiglio Comunale, in sede di approvazione definitiva della zonizzazione mediante deliberazione, esamina le osservazioni pervenute, controdeduce in caso di non accettazione delle stesse e, in caso di loro accoglimento, modifica la zonizzazione acustica. Vengono altresì richiamati i pareri dell'ARPA e dei Comuni confinanti.
- Qualora prima dell'approvazione definitiva della classificazione acustica del territorio vengano apportate delle modifiche, il procedimento riparte da capo secondo le disposizioni commentate nel paragrafo precedente.

Entro trenta giorni dall'approvazione della Zonizzazione Acustica, il Comune provvede a darne avviso sul B.U.R.L..

### **4.2 RAPPORTI TRA LA ZONIZZAZIONE ACUSTICA E GLI STRUMENTI URBANISTICI**

L'articolo 4 della legge regionale 10 agosto 2001 n° 13 stabilisce che i Comuni debbano assicurare il coordinamento tra la zonizzazione e gli strumenti urbanistici già adottati entro diciotto mesi dall'emanazione del provvedimento che stabilisce i criteri di dettaglio per la redazione della classificazione acustica del territorio. A tal fine, ove necessario, il Comune adotta un piano di risanamento acustico idoneo a realizzare le condizioni previste per le destinazioni di zona vigenti.

Il comune inoltre è tenuto ad aggiornare la zonizzazione acustica del territorio comunale entro dodici mesi dall'adozione di:

- Piano governo del Territorio;
- Varianti e piani attuativi del P.G.T..

Nel caso in cui la classificazione acustica del territorio venga eseguita contestualmente ad una variante generale o al suo adeguamento a quanto prescritto dalla legge regionale 1/2000,

le procedure di approvazione sono le medesime previste per la variante urbanistica e sono alla stessa contestuali.

#### **4.3 I PIANI COMUNALI DI RISANAMENTO ACUSTICO**

I piani di risanamento acustico da predisporre da parte dei Comuni vengono definiti nell'articolo 7 della Legge 447/95, e sono da adottarsi nei seguenti casi:

- Superamento dei valori di attenzione di cui all'articolo 2 della Legge 447/95.
- Classi contigue all'interno della Zonizzazione Acustica i cui limiti differiscano per più di 5 dB(A).

I piani di risanamento acustico che fanno riferimento all'accostamento di classi che differiscono per più di cinque decibel, devono essere approvati contestualmente alla zonizzazione acustica del territorio comunale.

Il piano generale di risanamento acustico dell'intero territorio cittadino vale invece il disposto dell'articolo 11 della L.R. 13/2001, che concede alle Amministrazioni Comunali 30 mesi per l'approvazione, a far tempo dall'entrata in vigore della D.G.R. 9776/2002.

#### **4.4 REGOLAMENTI PER L'APPLICAZIONE DELLA NORMATIVA IN MATERIA DI INQUINAMENTO ACUSTICO**

Uno strumento complementare alla Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale può senz'altro risultare il regolamento per l'attuazione della disciplina statale e regionale per la tutela dall'inquinamento acustico, previsto dall'articolo 6 comma e della Legge 447/95.

In esso devono essere previste apposite norme inerenti ai seguenti aspetti di inquinamento acustico:

- Modalità di presentazione delle valutazioni di impatto acustico da parte dei soggetti titolari di progetti relativi alla realizzazione delle opere soggette a valutazione di impatto ambientale ai sensi della Legge 8 Luglio 1986 n°34 9;
- Modalità di presentazione delle valutazioni di impatto acustico allegate alle domande di concessione edilizia e/o nulla-osta inizio attività di attività produttive, sportive e commerciali;
- Procedure per l'autorizzazione all'esercizio temporaneo di attività rumorose (feste popolari, concerti all'aperto, spettacoli notturni etc.);
- Individuazione delle zone da destinare ad attività rumorose;
- Disciplina per il controllo delle emissioni sonore prodotte da autoveicoli, motocicli e macchine in genere rumorose;
- Orari di utilizzo di macchinari rumorosi di uso domestico (falciatrici, trapani etc.);
- Modalità di costruzione e ristrutturazione degli edifici ai fini della tutela dell'inquinamento acustico;
- Modalità di effettuazione delle rilevazioni fonometriche di controllo;
- Sanzioni in caso di superamento dei limiti stabiliti dalla Zonizzazione Acustica del Territorio comunale.

L'adozione del regolamento in oggetto dovrebbe avvenire in seguito all'emanazione da parte dello Stato e della Regione Lombardia di una serie di provvedimenti attuativi della legge 447/95; si ritiene comunque valido procedere ad una prima stesura, sentendo anche i pareri dell'ASL e della Regione, integrando quindi la prima edizione con modifiche che si rendessero necessarie in seguito all'uscita di eventuali decreti attuativi della legge 447/95.



#### **4.5 INTERVENTI OPERATIVI PER LA TUTELA DALL'INQUINAMENTO ACUSTICO CONSEGUENTI ALL'APPROVAZIONE DELLA ZONIZZAZIONE ACUSTICA**

Con l'entrata in vigore della zonizzazione acustica, secondo la proposta formulata, è opportuno suggerire alcune linee di intervento al fine di favorire il risanamento di determinate zone sono suscettibili di superamento dei limiti di immissione e di emissione, a causa della presenza di sorgenti sonore.

##### **4.5.1. PIANI DI RISANAMENTO ACUSTICO DELLE IMPRESE**

L'approvazione della zonizzazione acustica consente alle attività rumorose di presentare un piano di risanamento acustico per le emissioni e immissioni rumorose eccedenti i limiti stabiliti dal piano entro sei mesi dalla data di approvazione della zonizzazione acustica.

Il piano di risanamento, presentato alla Regione e al Comune, prevede tempi e modi di realizzazione degli adeguamenti finalizzati alla diminuzione del rumore.

Tali adeguamenti possono essere di tipo strutturale (modifiche dei requisiti acustici passivi degli edifici, insonorizzazione dei laboratori), tecnologico (adozione di macchinari meno rumorosi), organizzativo (modifica degli orari di lavoro, cessazione di attività all'aperto).

E' opportuno che l'Amministrazione Comunale si faccia promotrice presso le aziende per la presentazione dei piani di risanamento, soprattutto mediante un'azione di informazione circa il significato dell'approvazione della zonizzazione acustica e sulla possibilità di presentare un piano di adeguamento.

Sarà importante e determinante a tal fine pubblicizzare adeguatamente la fase di adozione della "proposta di zonizzazione acustica", in modo che lo strumento non sembri imposto per danneggiare, quanto proposto per risanare, in accordo anche con esigenze particolari.

Si evidenzia che in caso di mancata presentazione dei piani di risanamento entro sei mesi dall'approvazione della zonizzazione acustica, le attività sono tenute a rispettare immediatamente i limiti massimi di emissione e di immissioni stabiliti per le varie classi acustiche: in questo caso il Comune non potrà far altro, in caso di superamenti dei valori limiti da parte di sorgenti sonore, che provvedere mediante atti amministrativi coercitivi e l'applicazione delle sanzioni stabilite dalla legge.

##### **4.5.3 - PIANIFICAZIONE URBANISTICA ED INTERVENTI EDILIZI**

Un notevole impulso alla tutela della popolazione dal rischio di inquinamento acustico può venire anche da una corretta pianificazione urbanistica che:

- 1) Non consenta l'edificazione a ridosso delle strade di grande traffico.
- 2) Non ponga zone residenziali a ridosso di zone produttive.

3) Preveda "zone cuscinetto" tra aree classificate in modo diverso dal punto di vista dell'inquinamento acustico, in modo da raggiungere un gradualità nel decremento dei livelli di rumore e non zone classificabili per più di cinque decibel.

**Per quanto riguarda l'edificazione, è opportuno che il regolamento edilizio comunale recepisca il D.P.C.M. 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici", e che questi vengano effettivamente valutati dal costruttore e verificati dal Comune e/o dall'ASL competente in sede di collaudo della costruzione e/o di rilascio del certificato di abitabilità.**

Il regolamento edilizio inoltre potrebbe inoltre prevedere opportuni criteri di collocazione dei locali di nuova costruzione rispetto a sorgenti sonore presenti sul territorio, oppure sulle caratteristiche di fonoisolamento delle facciate.

#### **4.5.4 - REGOLAMENTO PER LA TUTELA DALL'INQUINAMENTO ACUSTICO**

Per tutte le attività e i comportamenti che non possono essere regolati solamente con l'adozione della zonizzazione acustica, l'Amministrazione Comunale può ricorrere all'adozione di un apposito regolamento per la tutela dall'inquinamento acustico.

Tramite questo strumento possono essere disciplinati tutti quei comportamenti, atteggiamenti ed episodi temporanei che per durata di tempo o per caratteristiche sonore non possono essere presi in considerazione dalla zonizzazione acustica del territorio comunale.

In particolare si fa riferimento ad attività temporanee quali feste popolari, cantieri edili, luna park, manifestazioni sportive, oppure a episodi quali il rumore degli antifurti o il suono delle campane.

Il regolamento, nell'ambito dei limiti stabiliti per le varie zone acustiche, potrà prevedere deroghe ai valori massimi consentiti, all'interno di determinati intervalli temporali.

## **5 ALLEGATI**

---

1 RISULTATI DELLE INDAGINI FONOMETRICHE

## **2 CARTOGRAFIA**

---

TAV. 1 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE – SCALA 1:10.000

TAV. 2 – STATO DI FATTO – SCALA 1:5.000

TAV. 3 – ZONIZZAZIONE ACUSTICA – SCALA 1:5.000

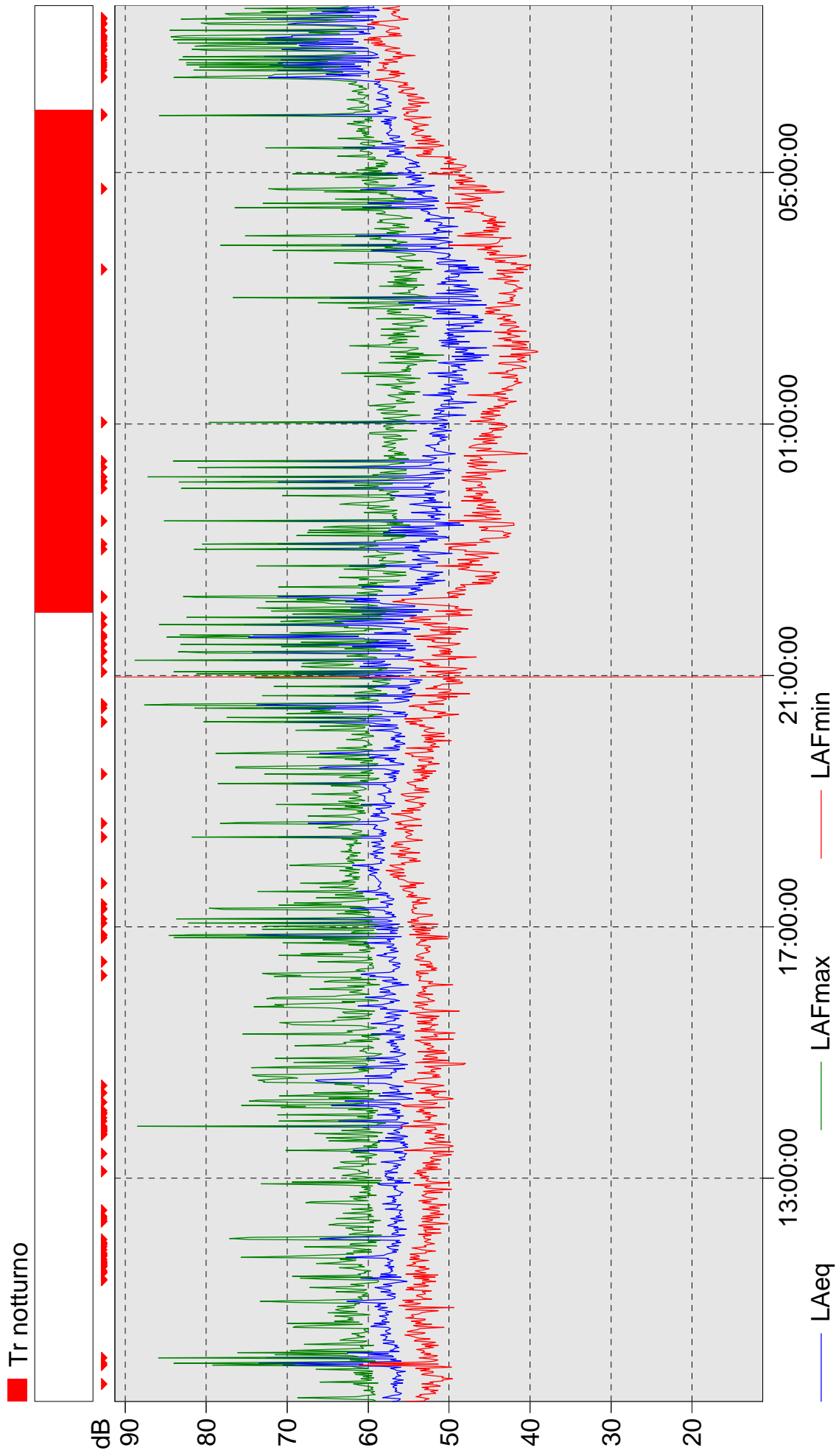
TAV. 4 – FASCE STRADALI – SCALA 1:5.000

TAV. 5 – PUNTI DI MISURA – SCALA 1:5.000

TAV. 6 - PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO - SCALA 1:5.000

# **ALLEGATO 1**

# Tr diurno-notturno in Calcoli



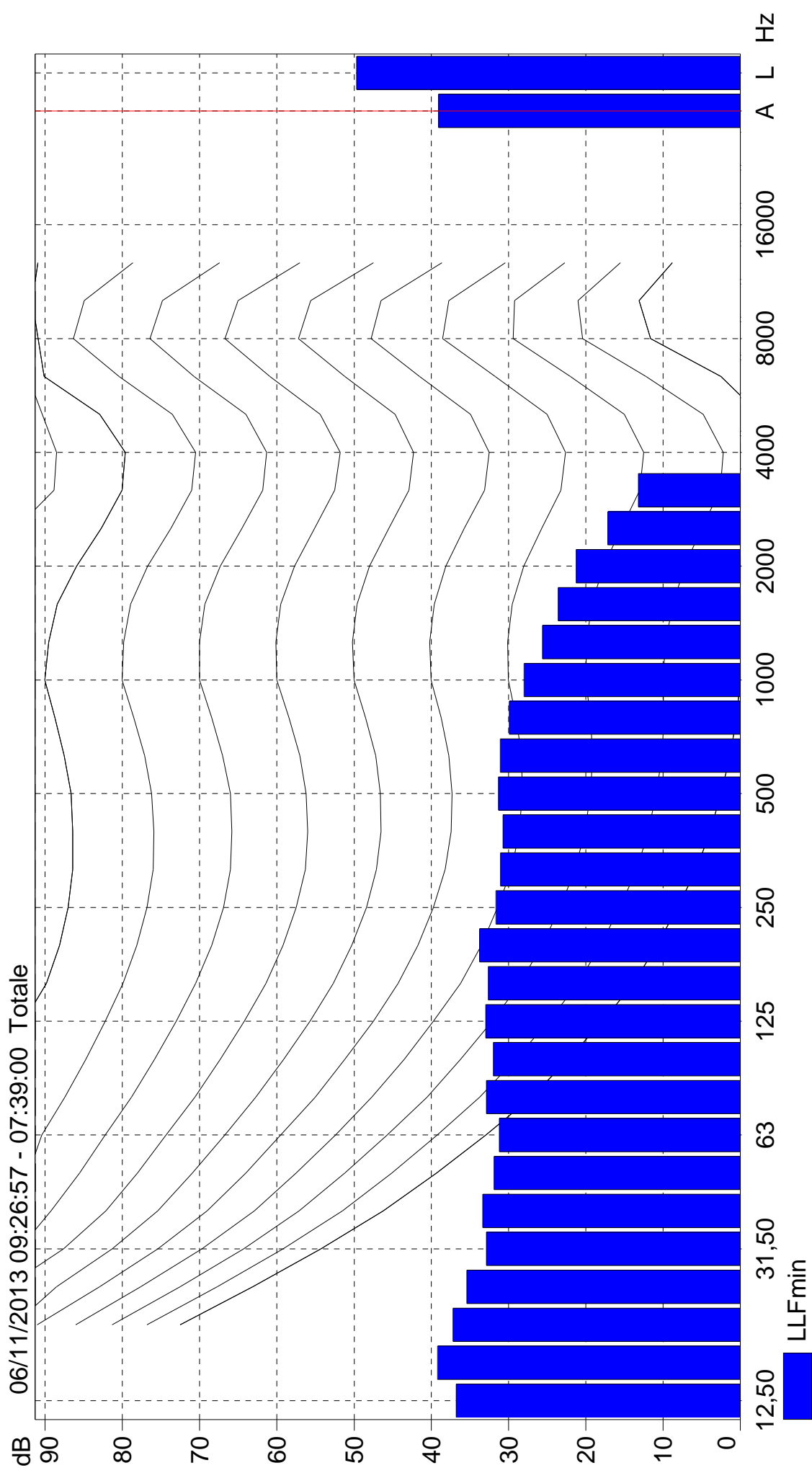
Cursor: 06/11/2013 20:58:00 LAeq=59,3 dB LAFmax=73,8 dB LAFmin=50,9 dB

## Tr diurno-notturno in Calcoli

Nome	Ora inizio	Sovraccarico [%]	Durata	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	LAF90 [dB]	LAF50 [dB]	LAF10 [dB]
Totale	06/11/2013 09:26:57	0,0	22:12:03	61,0	88,8	39,0	48,5	56,1	59,8
Senza marcatore	06/11/2013 09:26:57	0,0	14:12:03	61,9	88,8	46,6	54,5	57,2	60,5
(Tutti) Tr notturno	06/11/2013 22:00:00	0,0	8:00:00	58,5	87,2	39,0	45,0	51,5	57,1
Tr notturno	06/11/2013 22:00:00	0,0	8:00:00	58,5	87,2	39,0	45,0	51,5	57,1

# Tr diurno-notturno in Calcoli

06/11/2013 09:26:57 - 07:39:00 Totale

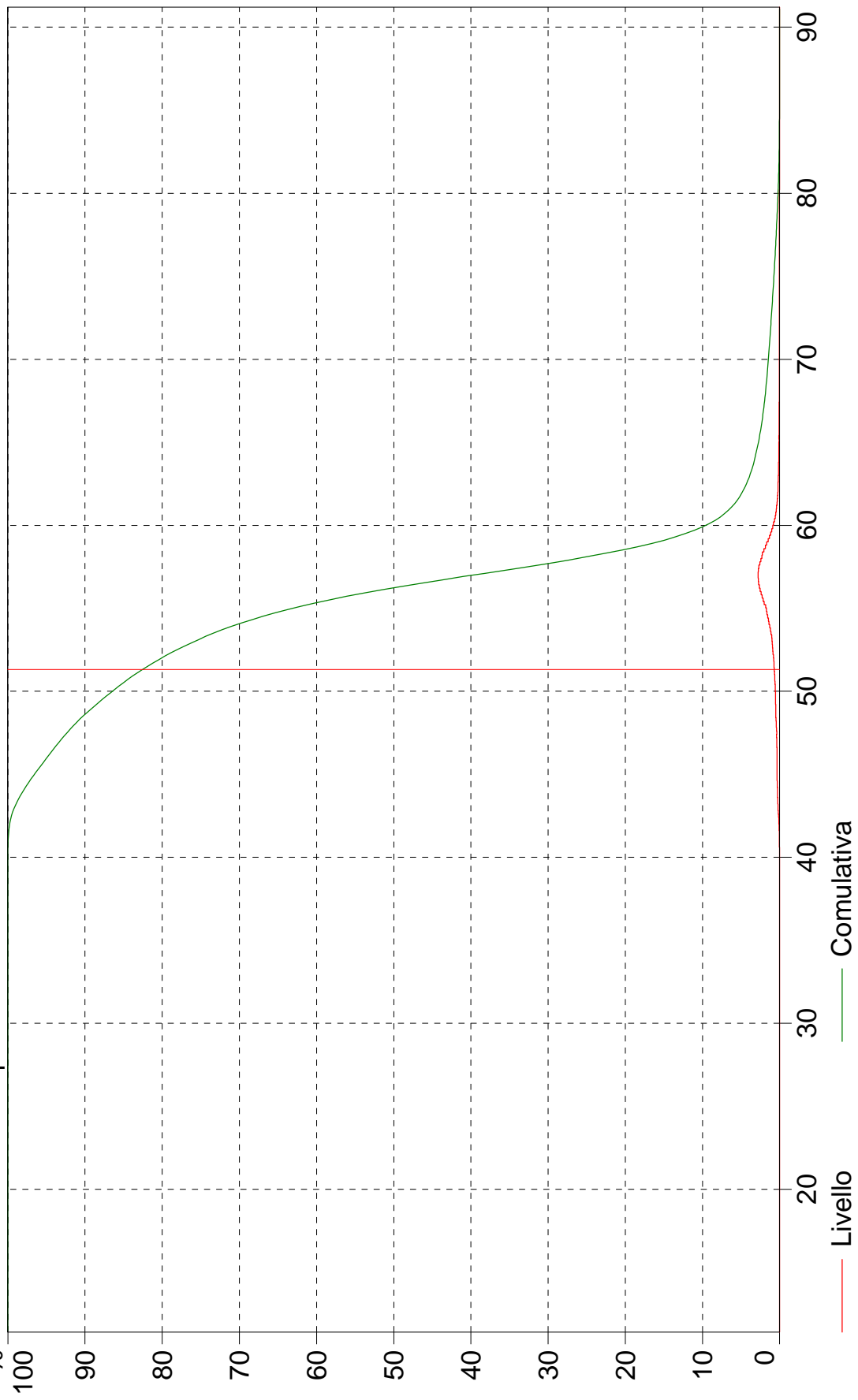


Cursore: (A) L Fmin=39,0 dB

Tr diurno-notturno in Calcoli

Basato sull' 1% Ampiezza di classe: 2% 06/11/2013 09:26:57 - 07:39:00 Totale

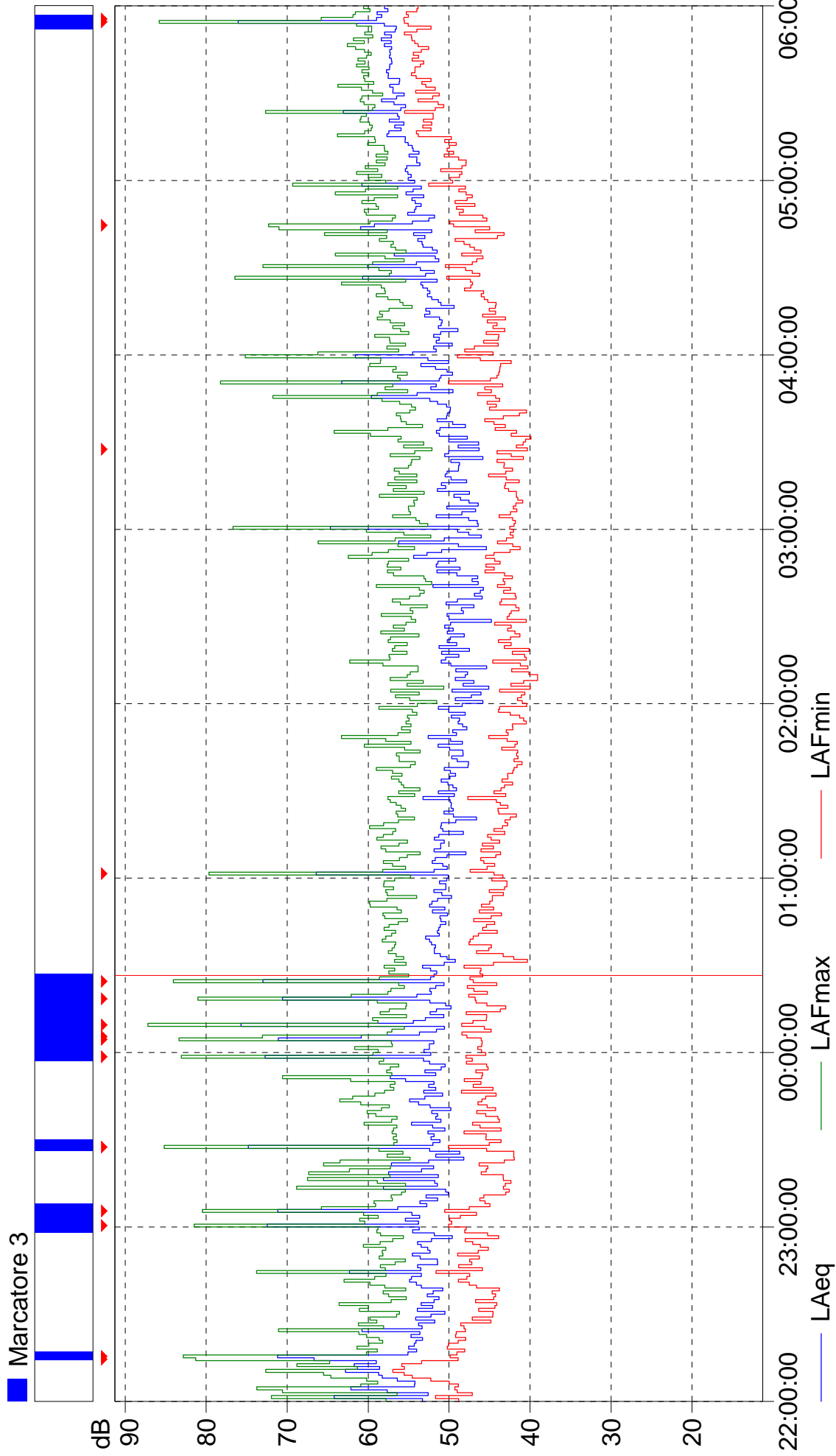
- L1 = 72,9 dB
- L5 = 61,7 dB
- L10 = 59,8 dB
- L50 = 56,1 dB
- L90 = 48,5 dB
- L95 = 45,8 dB
- L99 = 43,0 dB



Cursores: [51,2 ; 51,4] dB Livello: 0,7% Cumulativa: 82,6%



# Tr notturno in Calcoli



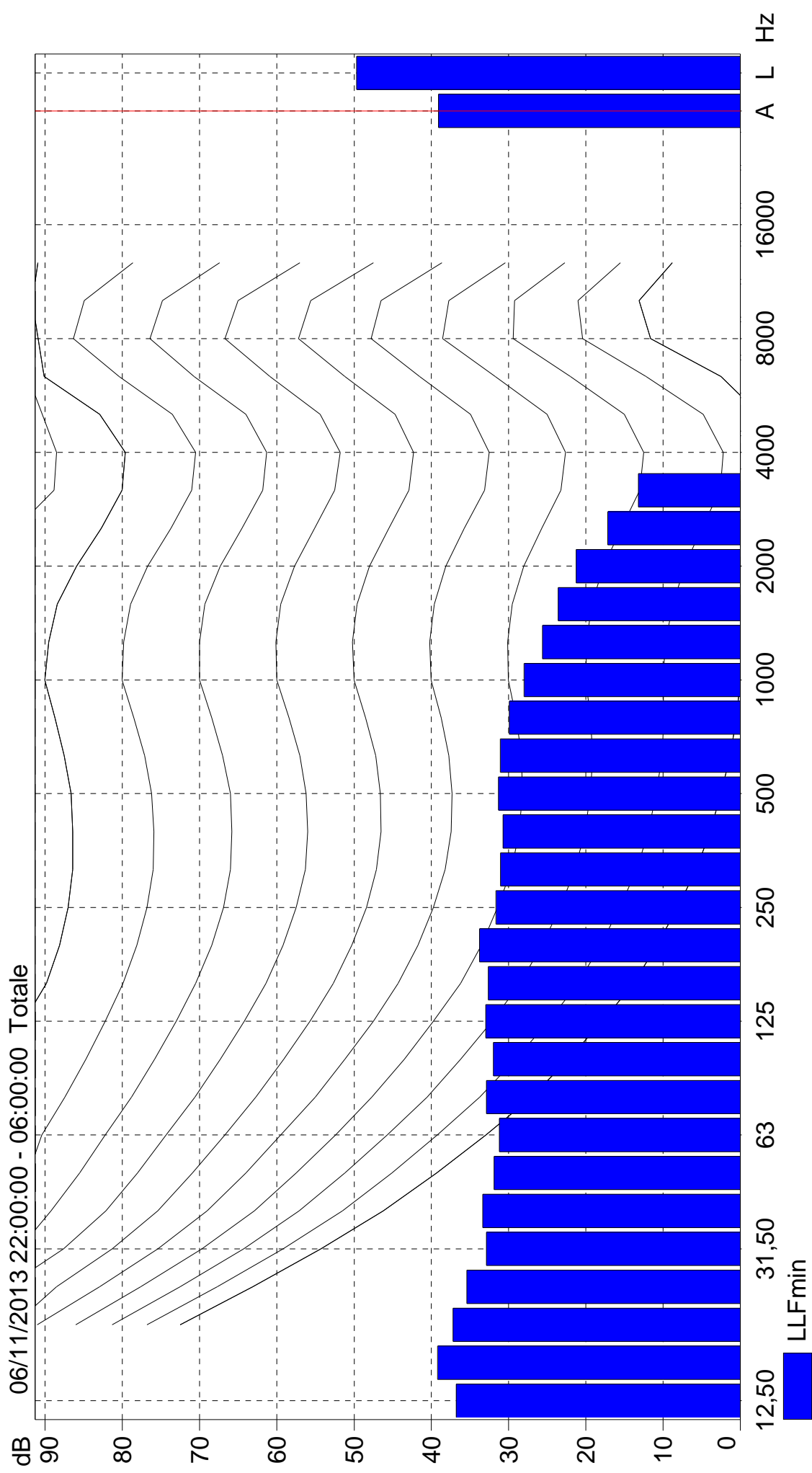
Cursor: 07/11/2013 00:26:00 - 00:27:00 LAeq=51,8 dB LAFmax=55,0 dB LAFmin=45,8 dB

## Tr notturno in Calcoli

Nome	Ora inizio	Sovraccarico [%]	Durata	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	LAF90 [dB]	LAF50 [dB]	LAF10 [dB]
Totale	06/11/2013 22:00:00	0,0	8:00:00	58,5	87,2	39,0	45,0	51,5	57,1
Senza marcatore	06/11/2013 22:00:00	0,0	7:08:00	54,1	79,6	39,0	44,7	51,3	56,8
(Tutti) Marcatore 3	06/11/2013 22:14:00	0,2	0:52:00	66,4	87,2	43,0	48,3	53,0	60,2
Marcatore 3	06/11/2013 22:14:00	0,1	0:03:00	67,8	82,8	48,9	51,4	55,3	72,6
Marcatore 3	06/11/2013 22:58:00	0,0	0:10:00	65,2	81,5	44,9	49,8	54,1	62,4
Marcatore 3	06/11/2013 23:26:00	0,5	0:04:00	68,8	85,2	43,6	47,5	52,1	62,2
Marcatore 3	06/11/2013 23:57:00	0,1	0:30:00	65,4	87,2	43,0	47,8	52,0	57,2
Marcatore 3	07/11/2013 05:52:00	0,9	0:05:00	69,3	85,8	52,2	56,0	58,0	62,8

# Tr notturno in Calcoli

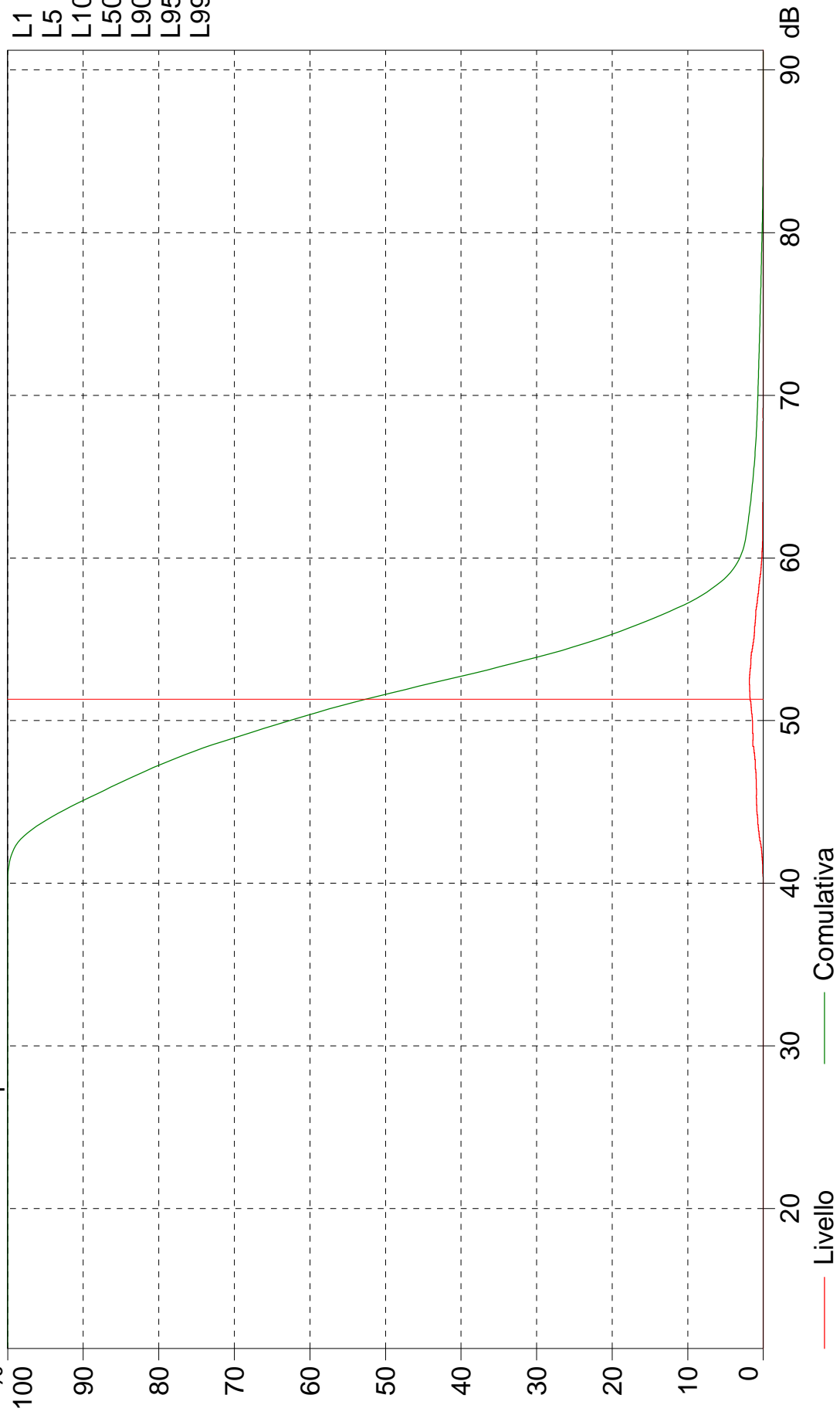
06/11/2013 22:00:00 - 06:00:00 Totale



Cursore: (A) L Fmin=39,0 dB

Tr notturno in Calcoli

Basato sull' 1% Ampiezza di classe: 2% 06/11/2013 22:00:00 - 06:00:00 Totale

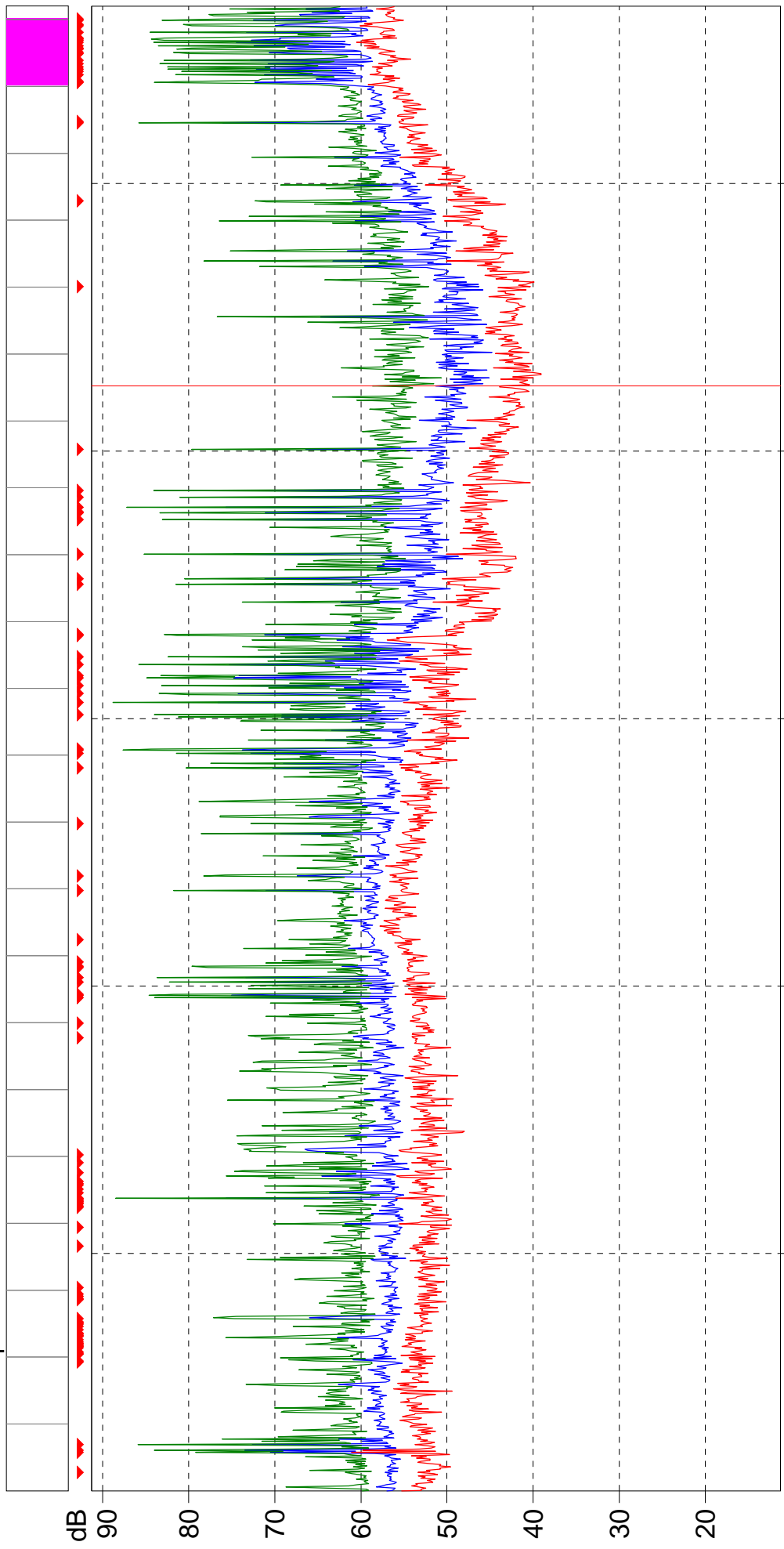


- L1 = 66,9 dB
- L5 = 58,7 dB
- L10 = 57,1 dB
- L50 = 51,5 dB
- L90 = 45,0 dB
- L95 = 43,7 dB
- L99 = 42,1 dB

Cursores: [51,2 ; 51,4] dB Livello: 1,7% Cumulativa: 52,6%

### Divisione oraria in Calcoli

Periodo più rumoroso



13:00:00 17:00:00 21:00:00 01:00:00 05:00:00

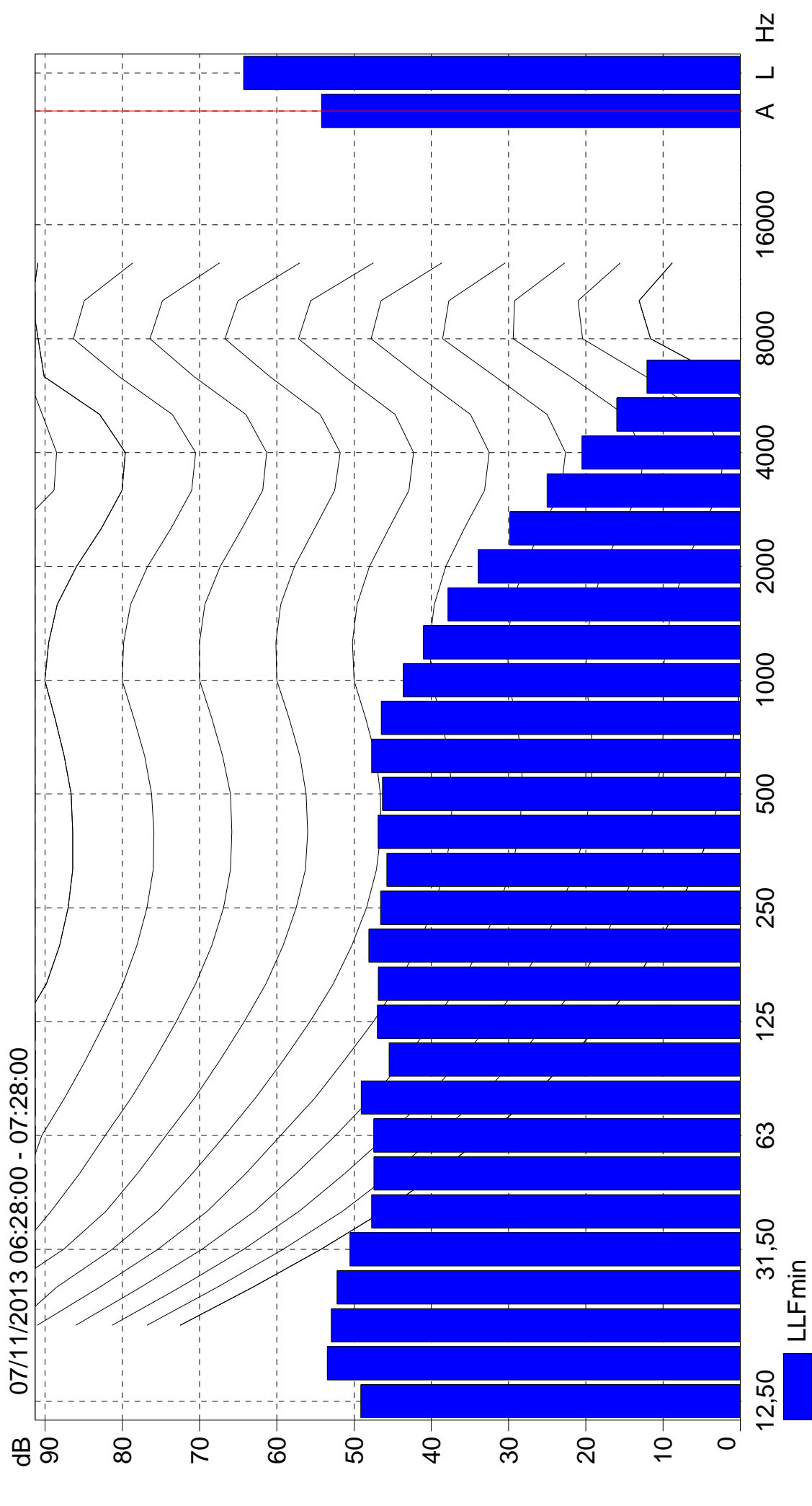
— LAeq — LAFmax — LAFmin

Cursore: 07/11/2013 01:58:00 LAeq=51,3 dB LAFmax=58,7 dB LAFmin=43,8 dB

## Divisione oraria in Calcoli

Nome	Ora inizio	Sovraccarico [%]	Durata	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	LAF90 [dB]	LAF50 [dB]	LAF10 [dB]
Totale	06/11/2013 09:26:57	0,0	22:12:03	61,0	88,8	39,0	48,5	56,1	59,8
Senza marcatore	06/11/2013 09:26:57	0,0	21:12:03	60,2	88,8	39,0	48,3	55,9	59,3
(Tutti) Periodo più rumoroso	07/11/2013 06:28:00	0,0	1:00:00	67,4	84,5	54,2	58,4	60,6	69,7
(Tutti) Blocco di tempo	06/11/2013 09:26:57	0,0	22:12:03	61,0	88,8	39,0	48,5	56,1	59,8
Periodo più rumoroso	07/11/2013 06:28:00	0,0	1:00:00	67,4	84,5	54,2	58,4	60,6	69,7
Blocco di tempo	06/11/2013 09:26:57	0,0	1:00:03	61,3	85,9	49,6	54,4	56,6	59,3
Blocco di tempo	06/11/2013 10:27:00	0,0	1:00:00	58,1	73,3	49,4	55,3	57,5	59,7
Blocco di tempo	06/11/2013 11:27:00	0,1	1:00:00	57,9	77,1	50,1	54,6	56,7	58,9
Blocco di tempo	06/11/2013 12:27:00	0,0	1:00:00	56,9	73,2	49,4	54,2	56,4	58,6
Blocco di tempo	06/11/2013 13:27:00	0,1	1:00:00	60,6	88,5	49,5	53,8	56,1	58,8
Blocco di tempo	06/11/2013 14:27:00	0,0	1:00:00	58,5	75,5	48,0	54,1	56,5	59,2
Blocco di tempo	06/11/2013 15:27:00	0,0	1:00:00	57,6	74,1	48,7	54,6	56,8	59,0
Blocco di tempo	06/11/2013 16:27:00	0,0	1:00:00	63,4	84,6	50,1	55,2	57,2	59,1
Blocco di tempo	06/11/2013 17:27:00	0,0	1:00:00	59,9	81,7	53,1	56,9	58,7	60,3
Blocco di tempo	06/11/2013 18:27:00	0,0	1:00:00	59,5	78,5	52,1	55,8	57,8	59,8
Blocco di tempo	06/11/2013 19:27:00	0,0	1:00:00	60,0	80,3	48,8	54,3	56,8	60,0
Blocco di tempo	06/11/2013 20:27:00	0,0	1:00:00	64,6	88,8	46,6	52,5	55,6	61,1
Blocco di tempo	06/11/2013 21:27:00	0,0	1:00:00	64,8	85,8	47,1	51,7	55,8	63,6
Blocco di tempo	06/11/2013 22:27:00	0,0	1:00:00	58,7	81,5	41,9	47,4	52,3	56,6
Blocco di tempo	06/11/2013 23:27:00	0,1	1:00:00	63,7	87,2	43,0	47,5	51,8	56,2
Blocco di tempo	07/11/2013 00:27:00	0,0	1:00:00	52,9	79,6	40,3	45,5	50,1	54,0
Blocco di tempo	07/11/2013 01:27:00	0,0	1:00:00	49,4	63,3	39,0	42,8	47,6	52,9
Blocco di tempo	07/11/2013 02:27:00	0,0	1:00:00	51,4	76,7	40,4	43,3	47,0	53,2
Blocco di tempo	07/11/2013 03:27:00	0,0	1:00:00	53,4	78,2	39,9	45,1	50,4	55,0
Blocco di tempo	07/11/2013 04:27:00	0,0	1:00:00	55,7	73,0	43,2	49,9	54,2	57,7
Blocco di tempo	07/11/2013 05:27:00	0,1	1:00:00	61,0	85,8	51,2	55,6	57,6	59,5
Blocco di tempo	07/11/2013 06:27:00	0,0	1:00:00	67,4	84,5	54,2	58,4	60,6	69,6
Blocco di tempo	07/11/2013 07:27:00	0,0	0:12:00	63,5	77,7	56,1	58,0	59,5	66,7

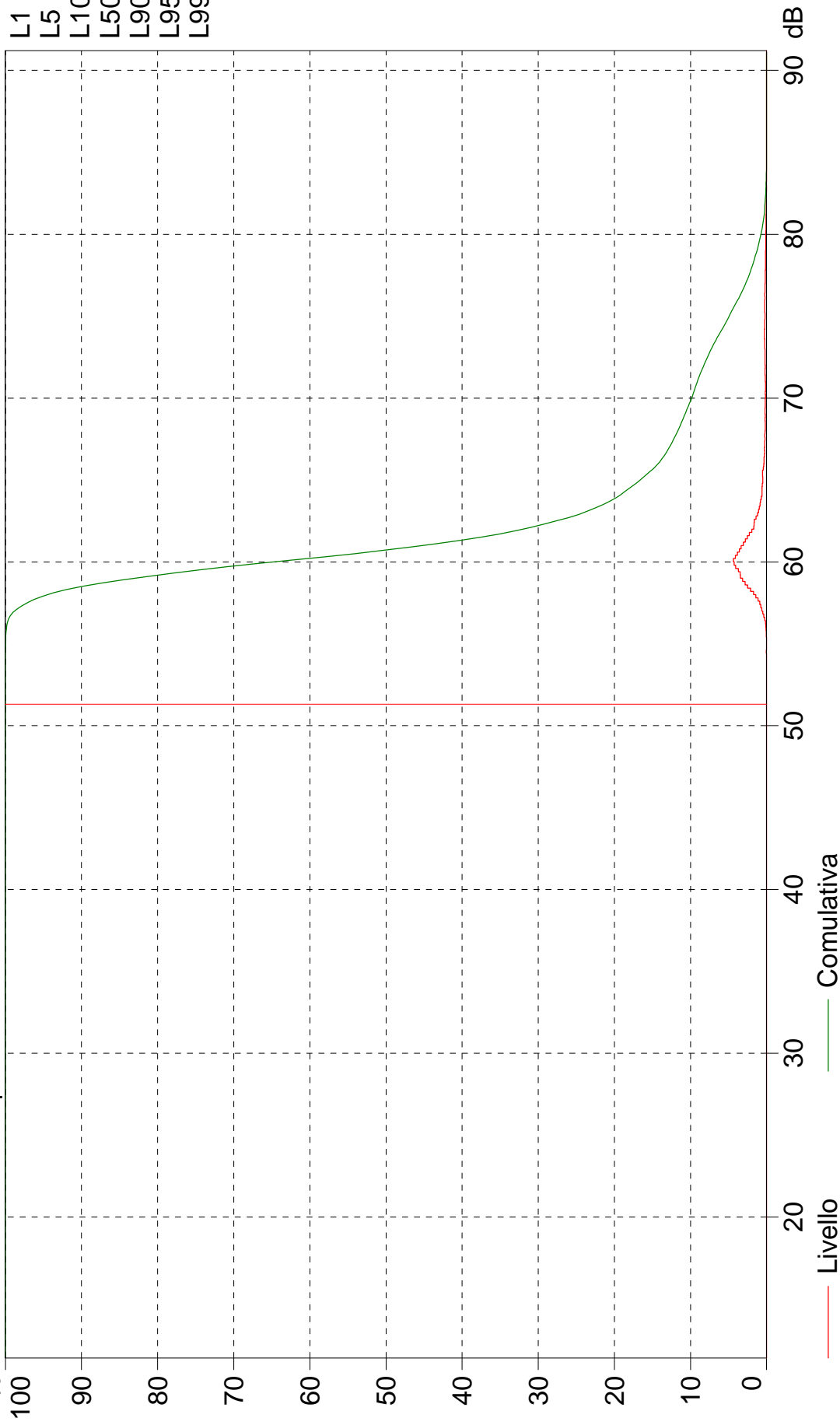
Divisione oraria in Calcoli



Cursore: (A) L Fmin=54,2 dB

### Divisione oraria in Calcoli

Basato sull' 1% Ampiezza di classe: 2% 07/11/2013 06:28:00 - 07:28:00

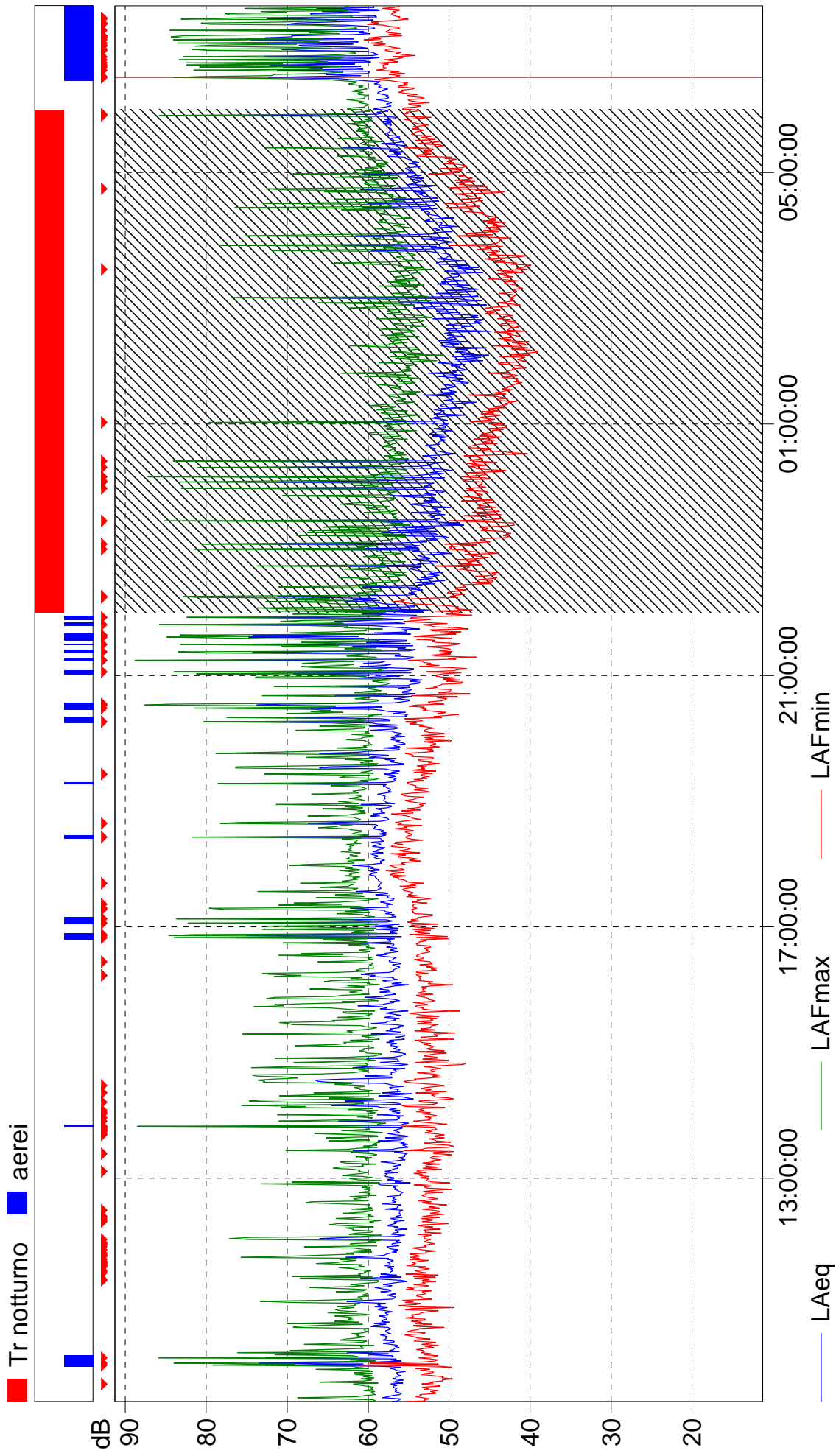


- L1 = 79,4 dB
- L5 = 74,8 dB
- L10 = 69,7 dB
- L50 = 60,6 dB
- L90 = 58,4 dB
- L95 = 57,8 dB
- L99 = 56,8 dB

Cursores: [51,2 ; 51,4] dB Livello: 0,0% Cumulativa: 100,0%



=Tr diurno-notturno in Calcoli

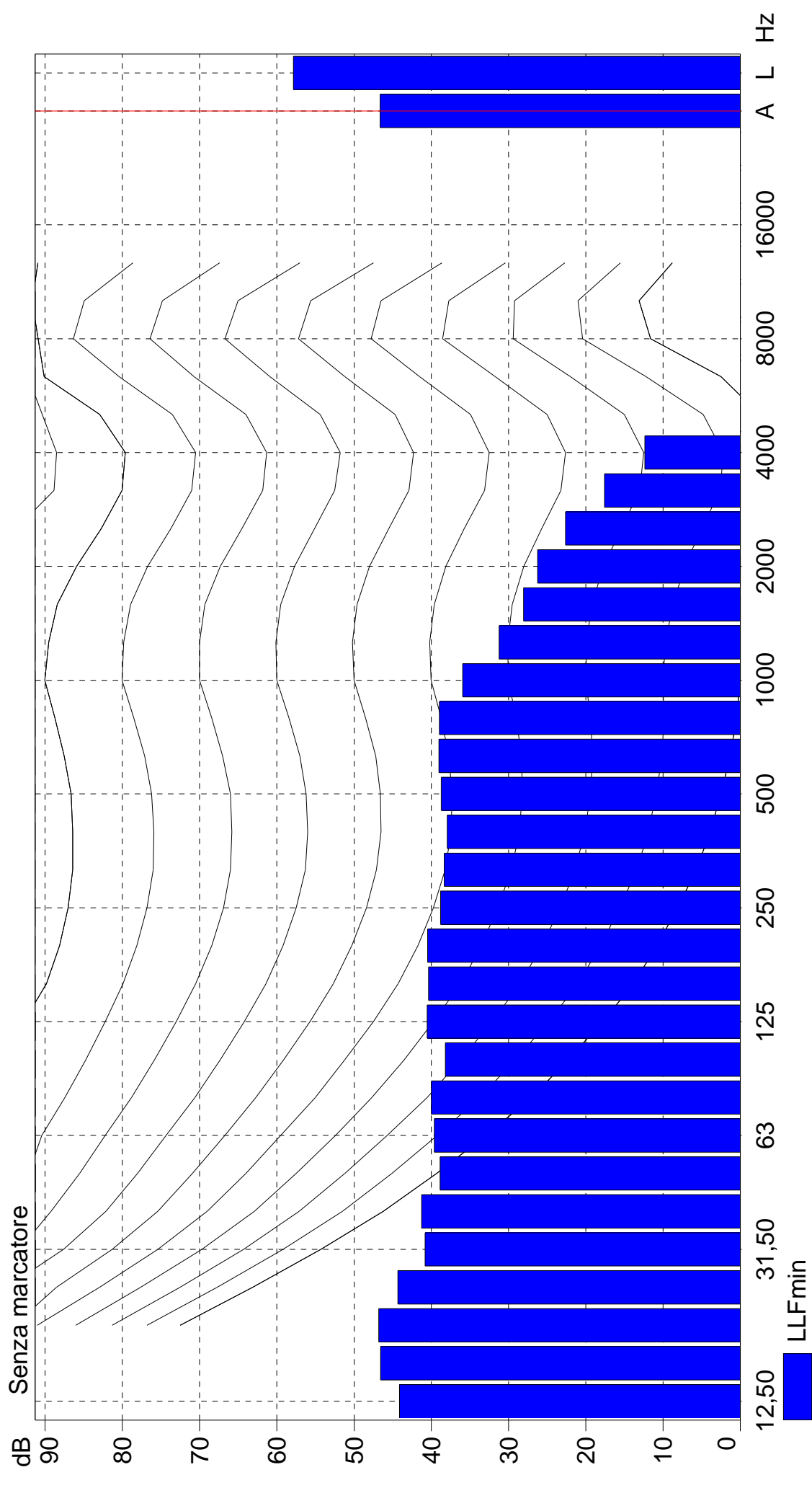


Cursores: 07/11/2013 06:30:00 - 06:31:00 LAeq=72,3 dB LAFmax=84,0 dB LAFmin=56,8 dB

=Tr diurno-notturno in Calcoli

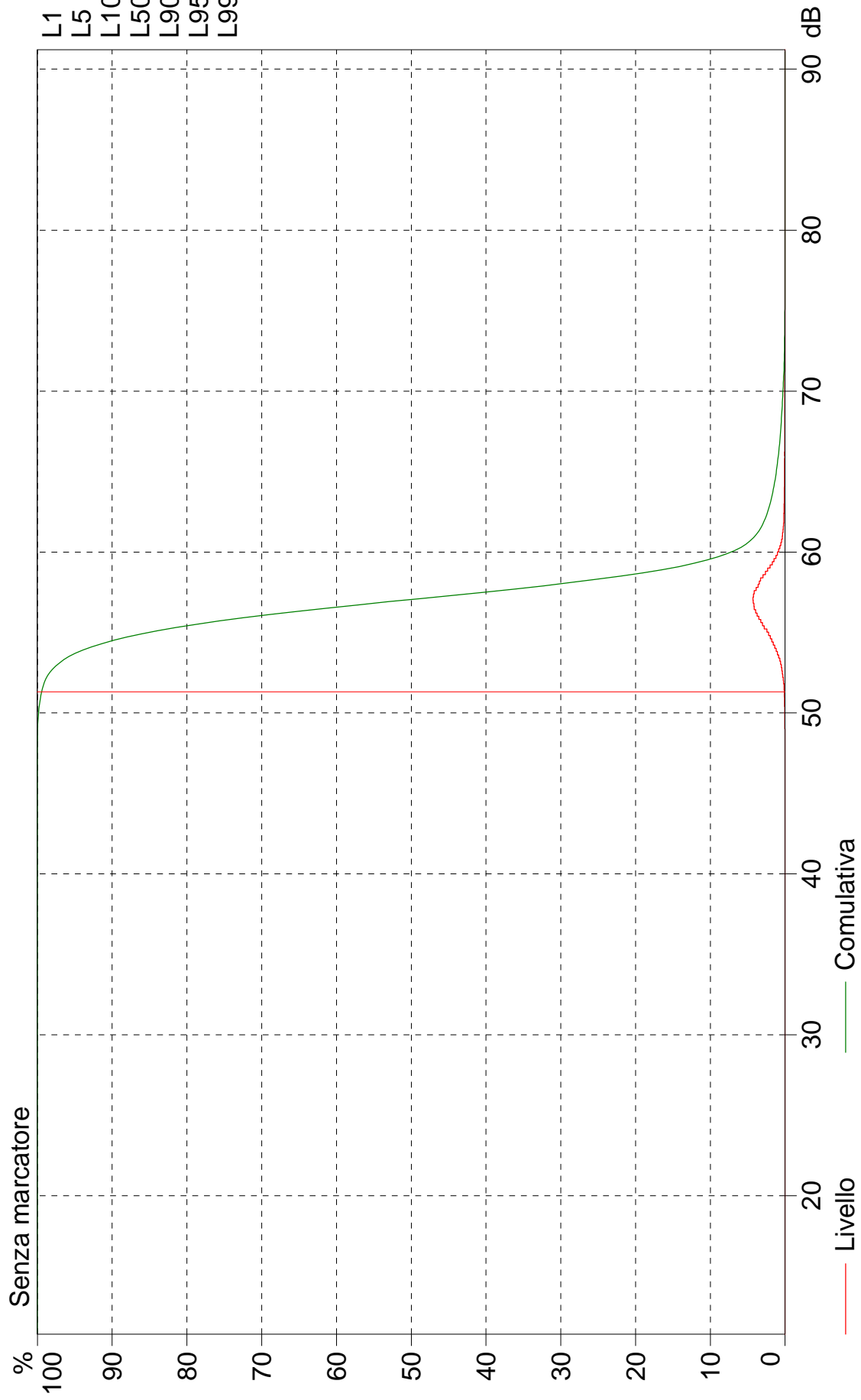
Nome	Ora inizio	Sovraccarico [%]	Durata	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	LAF90 [dB]	LAF50 [dB]	LAF10 [dB]
Totale	06/11/2013 09:26:57	0,0	14:12:03	61,9	88,8	46,6	54,5	57,2	60,5
Escludi	06/11/2013 22:00:00	0,0	8:00:00	58,5	87,2	39,0	45,0	51,5	57,1
Senza marcatore	06/11/2013 09:26:57	0,0	11:53:03	58,0	79,6	46,6	54,4	56,9	59,5
(Tutti) Tr notturno	06/11/2013 22:00:00	0,0	8:00:00	58,5	87,2	39,0	45,0	51,5	57,1
(Tutti) aerei	06/11/2013 10:00:00	0,1	2:19:00	68,0	88,8	48,5	55,4	59,4	69,9
Tr notturno	06/11/2013 22:00:00	0,0	8:00:00	58,5	87,2	39,0	45,0	51,5	57,1
aerei	06/11/2013 10:00:00	0,1	0:11:00	67,1	85,9	51,0	54,7	57,8	66,3
aerei	06/11/2013 13:49:00	1,4	0:02:00	72,7	88,5	52,6	54,4	57,6	74,6
aerei	06/11/2013 16:48:00	0,3	0:06:00	70,1	84,6	50,1	54,3	57,2	73,3
aerei	06/11/2013 17:02:00	0,1	0:07:00	67,7	83,7	51,3	55,4	57,4	64,0
aerei	06/11/2013 18:24:00	0,0	0:03:00	66,7	81,7	55,2	56,8	58,8	65,8
aerei	06/11/2013 19:16:00	0,0	0:02:00	66,6	78,5	55,0	56,5	58,3	72,7
aerei	06/11/2013 20:14:00	0,0	0:06:00	65,5	80,3	50,9	56,0	58,3	70,5
aerei	06/11/2013 20:27:00	0,1	0:07:00	69,1	87,6	50,6	54,8	57,8	72,7
aerei	06/11/2013 21:01:00	0,0	0:04:00	66,3	84,0	48,5	52,3	56,0	70,2
aerei	06/11/2013 21:14:00	0,5	0:02:00	73,6	88,8	49,2	53,3	58,0	78,8
aerei	06/11/2013 21:21:00	0,2	0:03:00	70,0	83,4	49,6	52,1	55,0	74,5
aerei	06/11/2013 21:29:00	0,1	0:01:00	72,8	83,2	49,0	52,7	65,0	77,5
aerei	06/11/2013 21:33:00	0,2	0:07:00	69,3	84,9	49,1	53,1	57,2	74,4
aerei	06/11/2013 21:47:00	0,2	0:03:00	70,7	85,8	50,2	53,4	56,6	74,6
aerei	06/11/2013 21:53:00	0,0	0:04:00	67,4	82,4	50,3	53,7	56,5	69,9
aerei	07/11/2013 06:28:00	0,0	1:11:00	67,0	84,5	54,2	58,3	60,4	68,9

=Tr diurno-notturno in Calcoli



Cursore: (A) L Fmin=46,6 dB

=Tr diurno-notturno in Calcoli

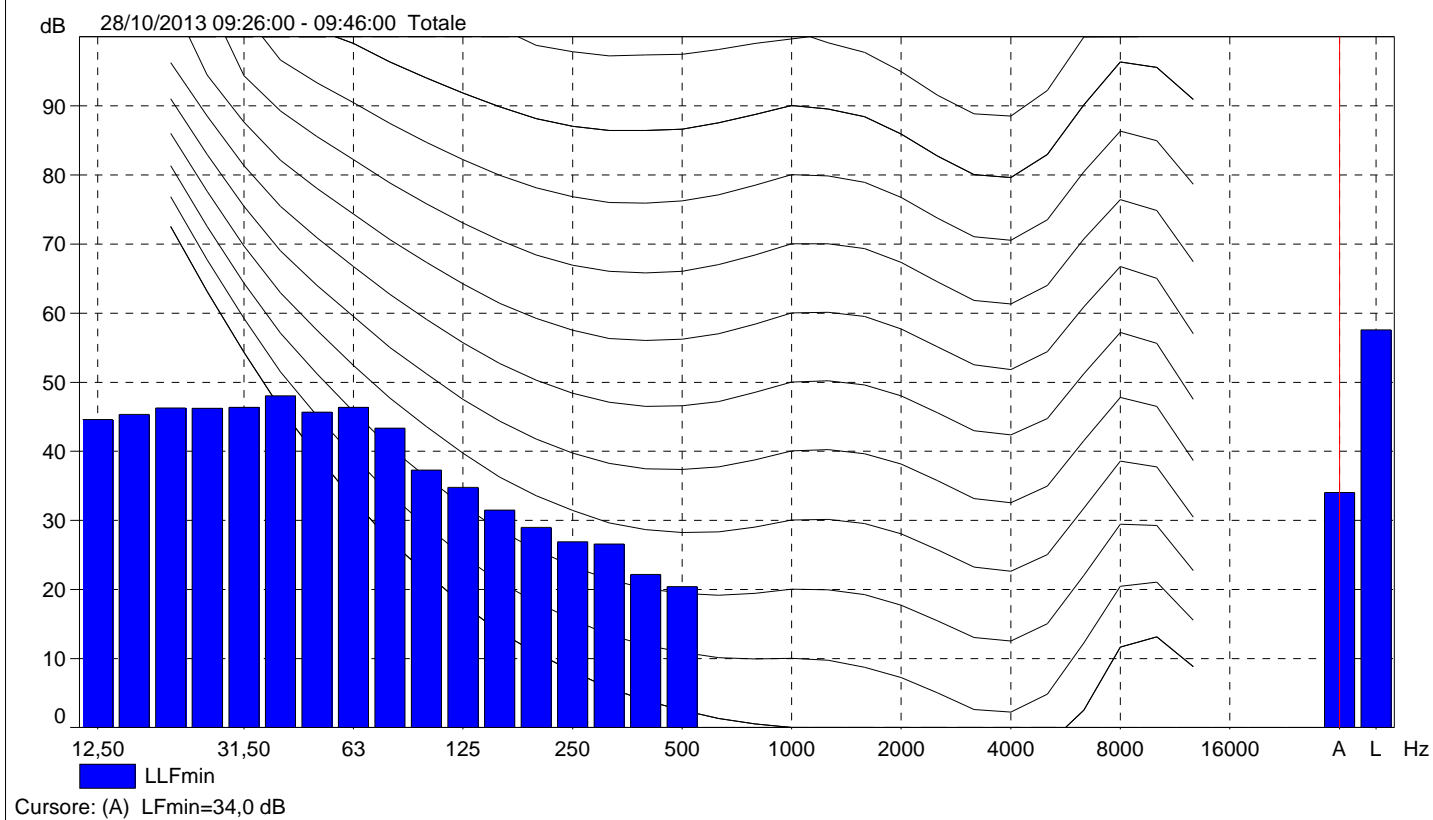


Cursores: [51,2 ; 51,4] dB Livello: 0,1% Cumulativa: 99,4%

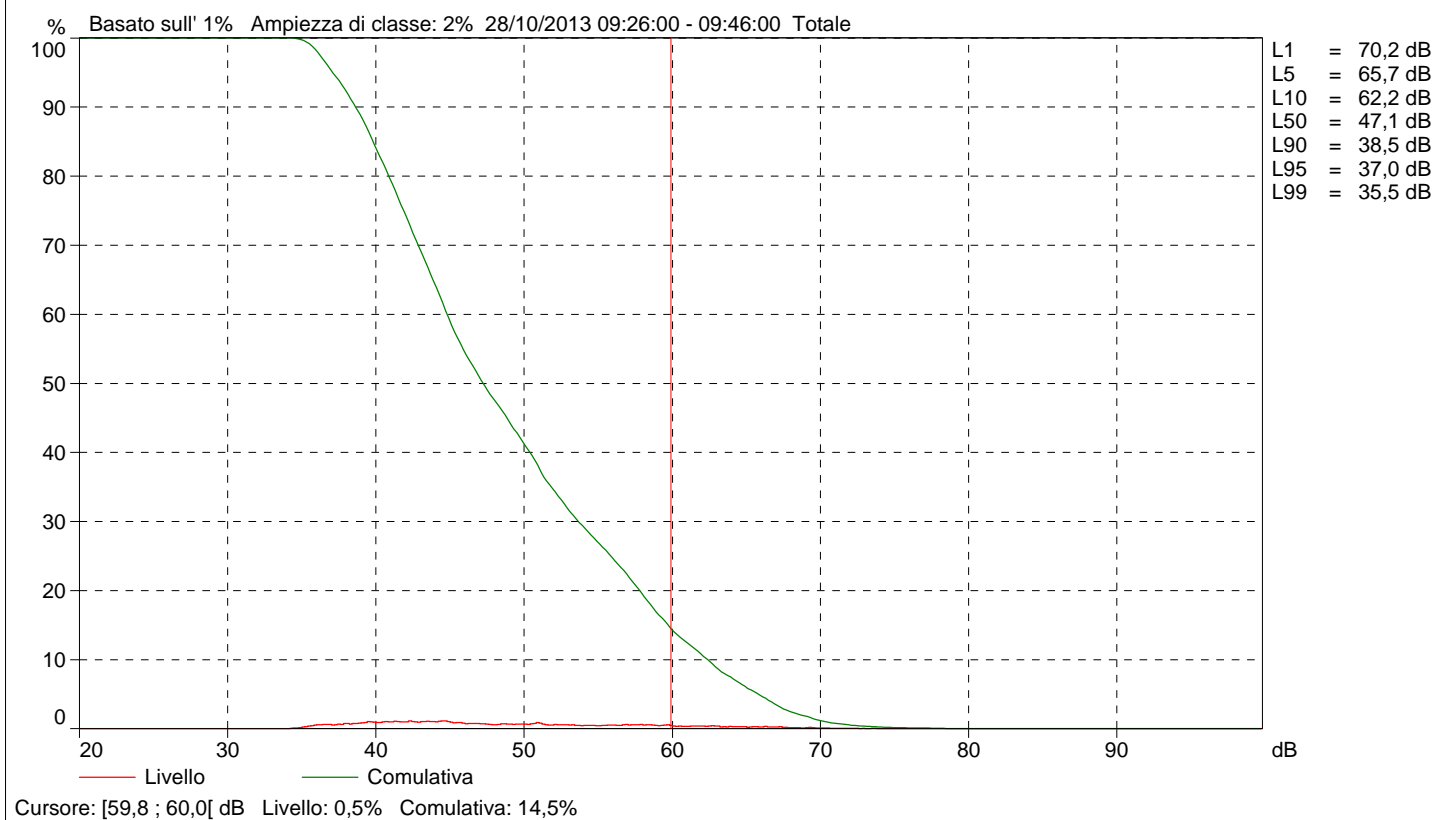




=0001.s3d in Calcoli



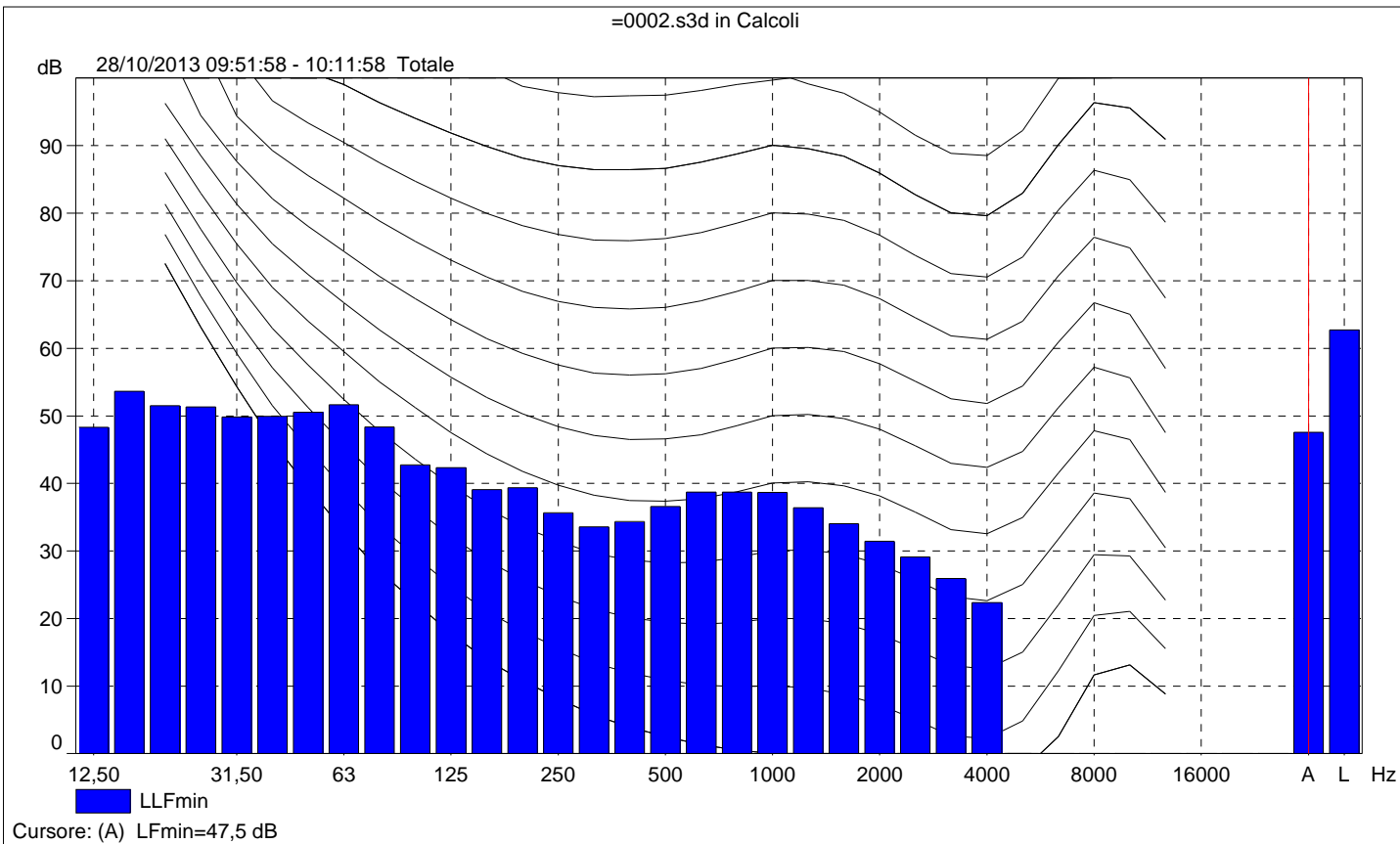
=0001.s3d in Calcoli



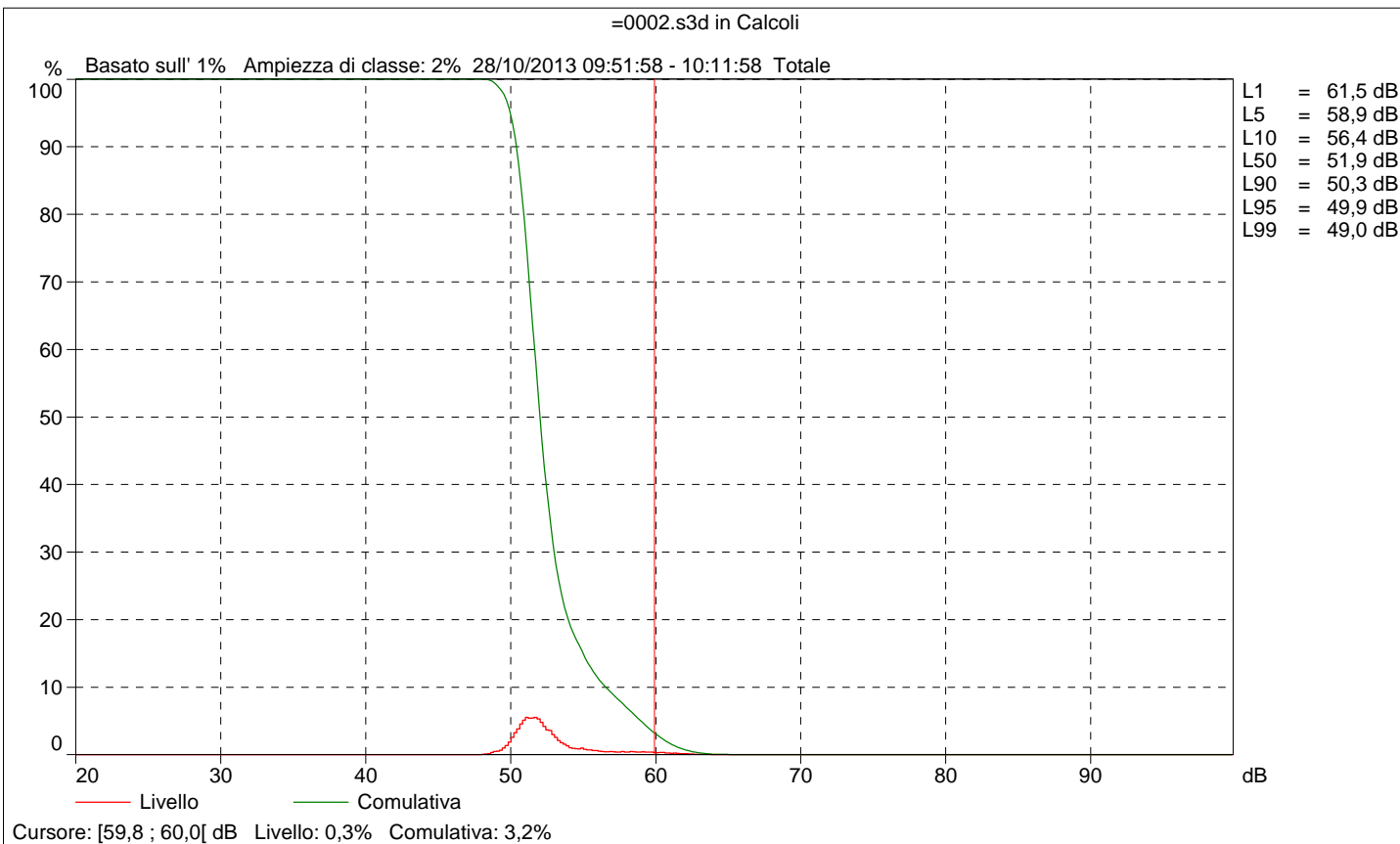




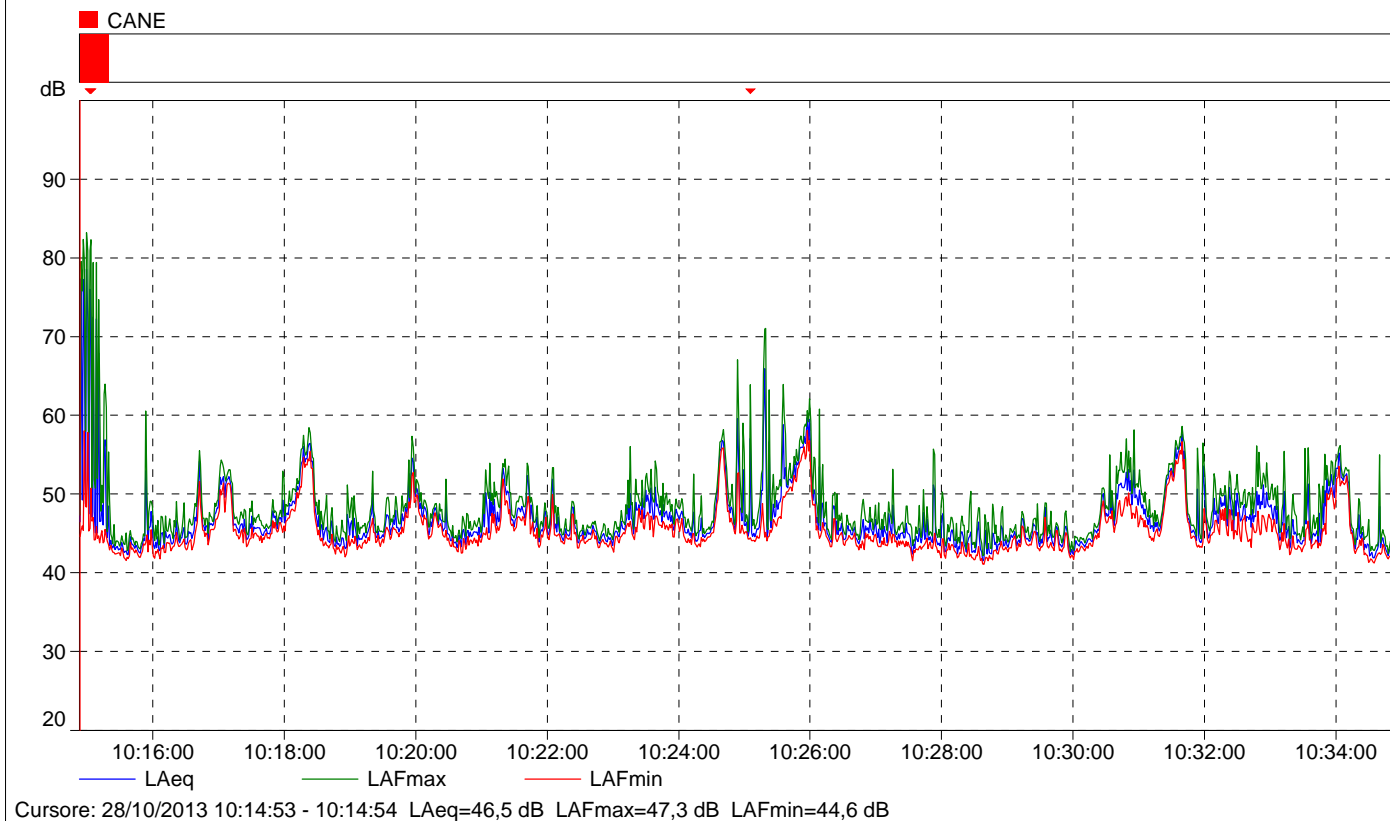
=0002.s3d in Calcoli



=0002.s3d in Calcoli



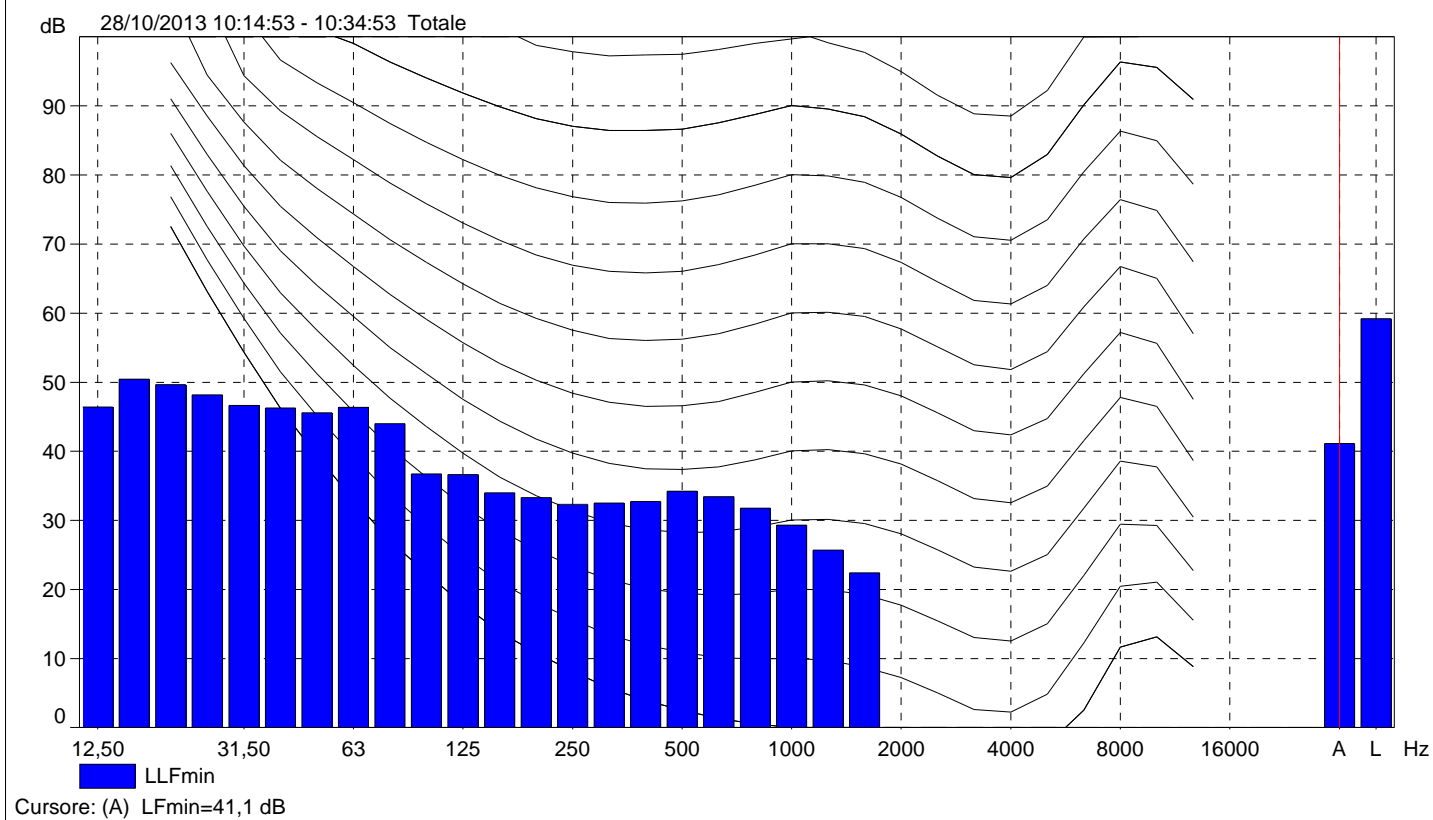
=0003.s3d in Calcoli



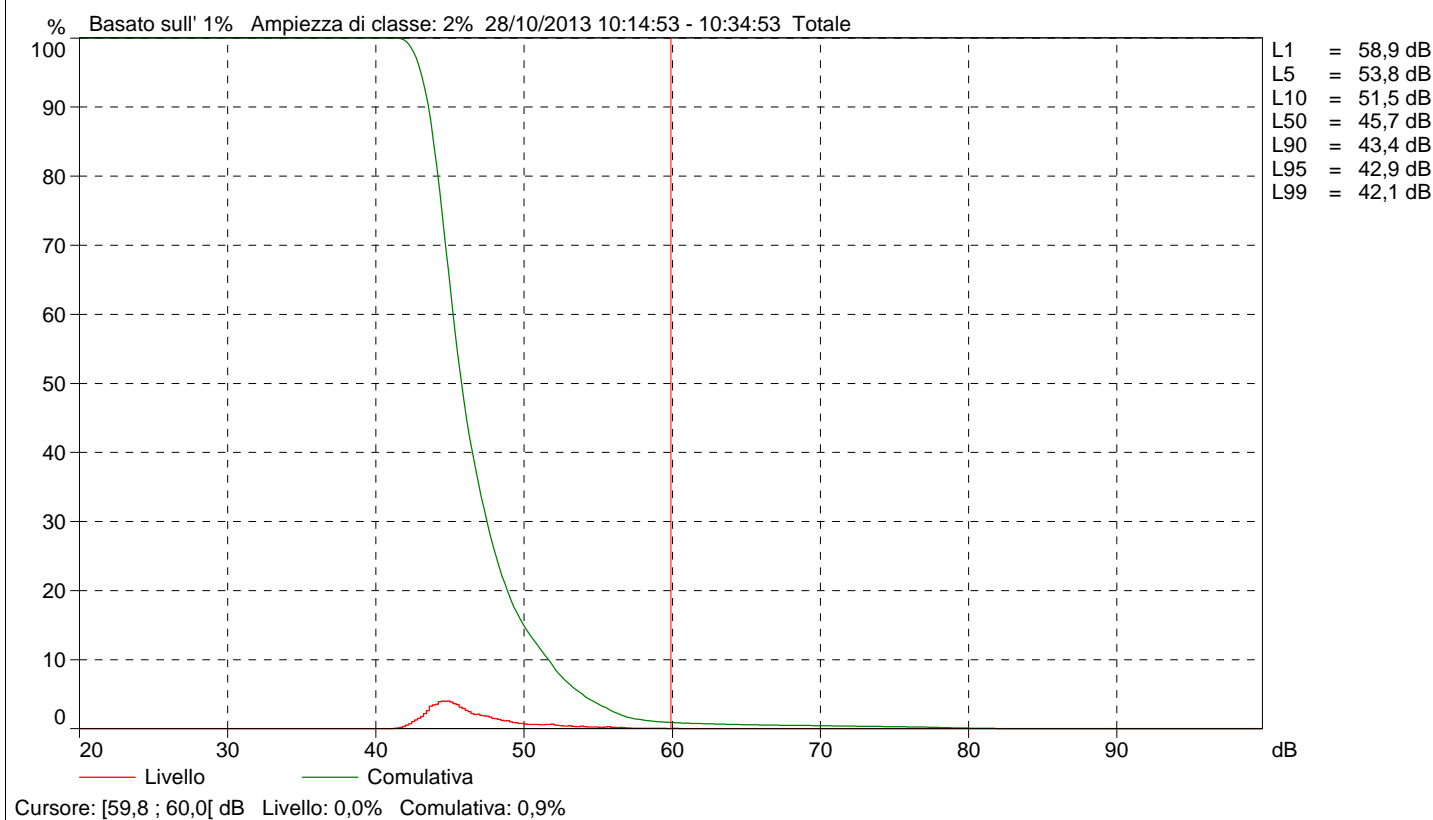
=0003.s3d in Calcoli

Nome	Ora inizio	Sovraccarico [%]	Durata	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	LAF90 [dB]	LAF50 [dB]	LAF10 [dB]
Totale	28/10/2013 10:14:53	0,0	0:20:00	55,1	83,2	41,1	43,4	45,7	51,5
Senza marcatore	28/10/2013 10:15:19	0,0	0:19:34	48,4	71,0	41,1	43,4	45,6	51,3
(Tutti) CANE	28/10/2013 10:14:53	0,2	0:00:26	70,6	83,2	43,8	45,0	49,1	76,8
CANE	28/10/2013 10:14:53	0,2	0:00:26	70,6	83,2	43,8	45,0	49,1	76,8

=0003.s3d in Calcoli

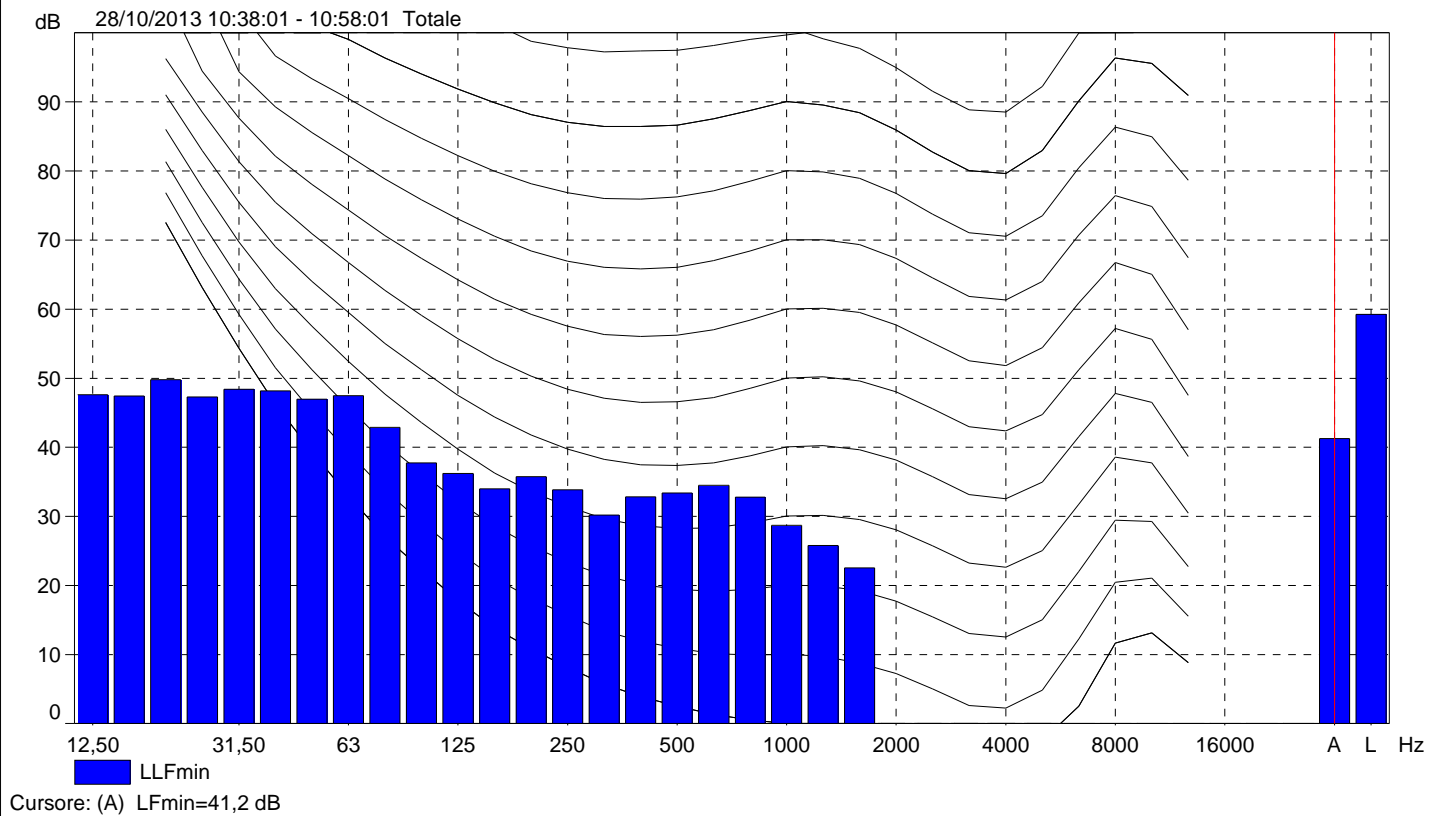


=0003.s3d in Calcoli

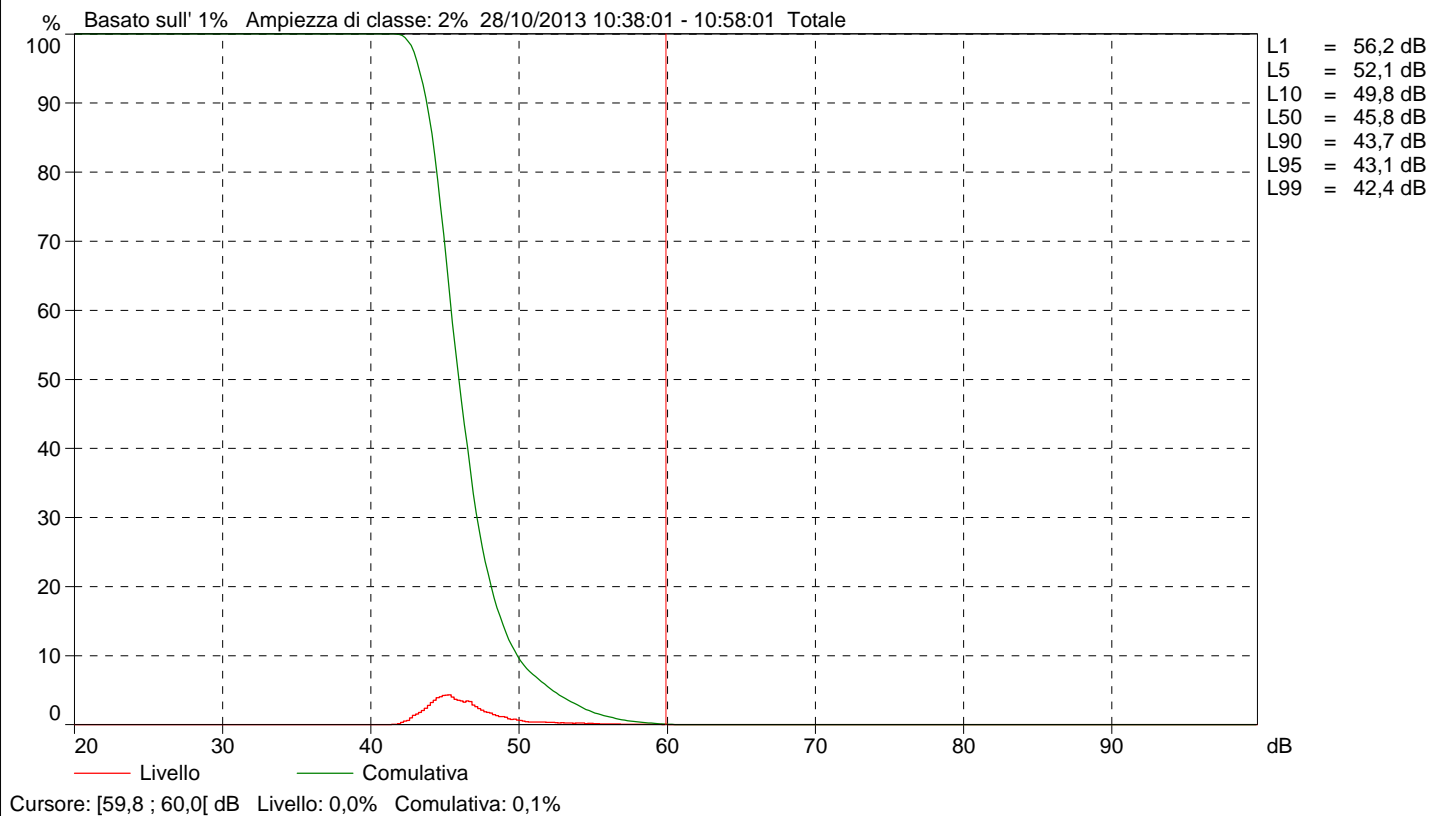




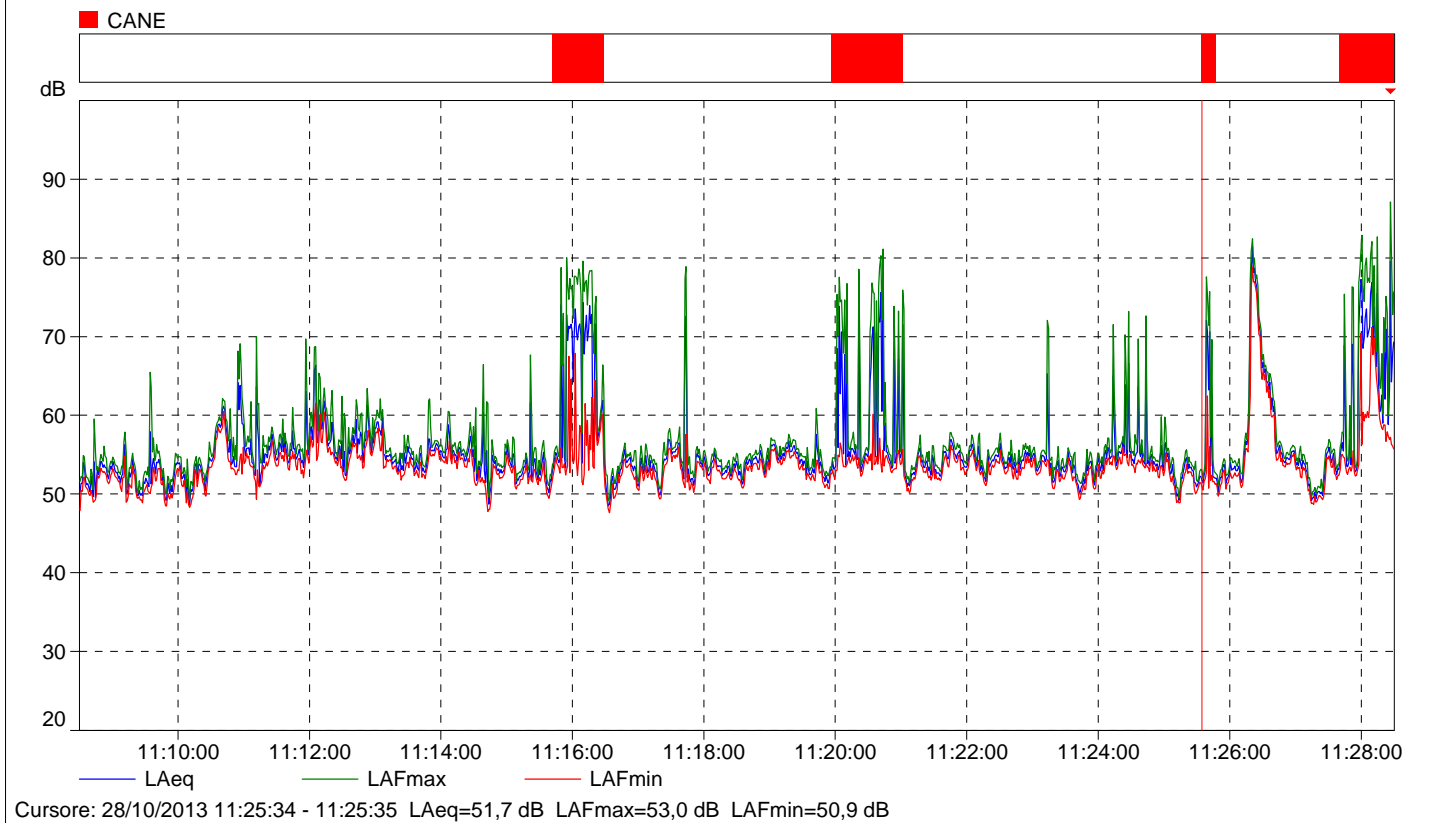
=0004.s3d in Calcoli



=0004.s3d in Calcoli



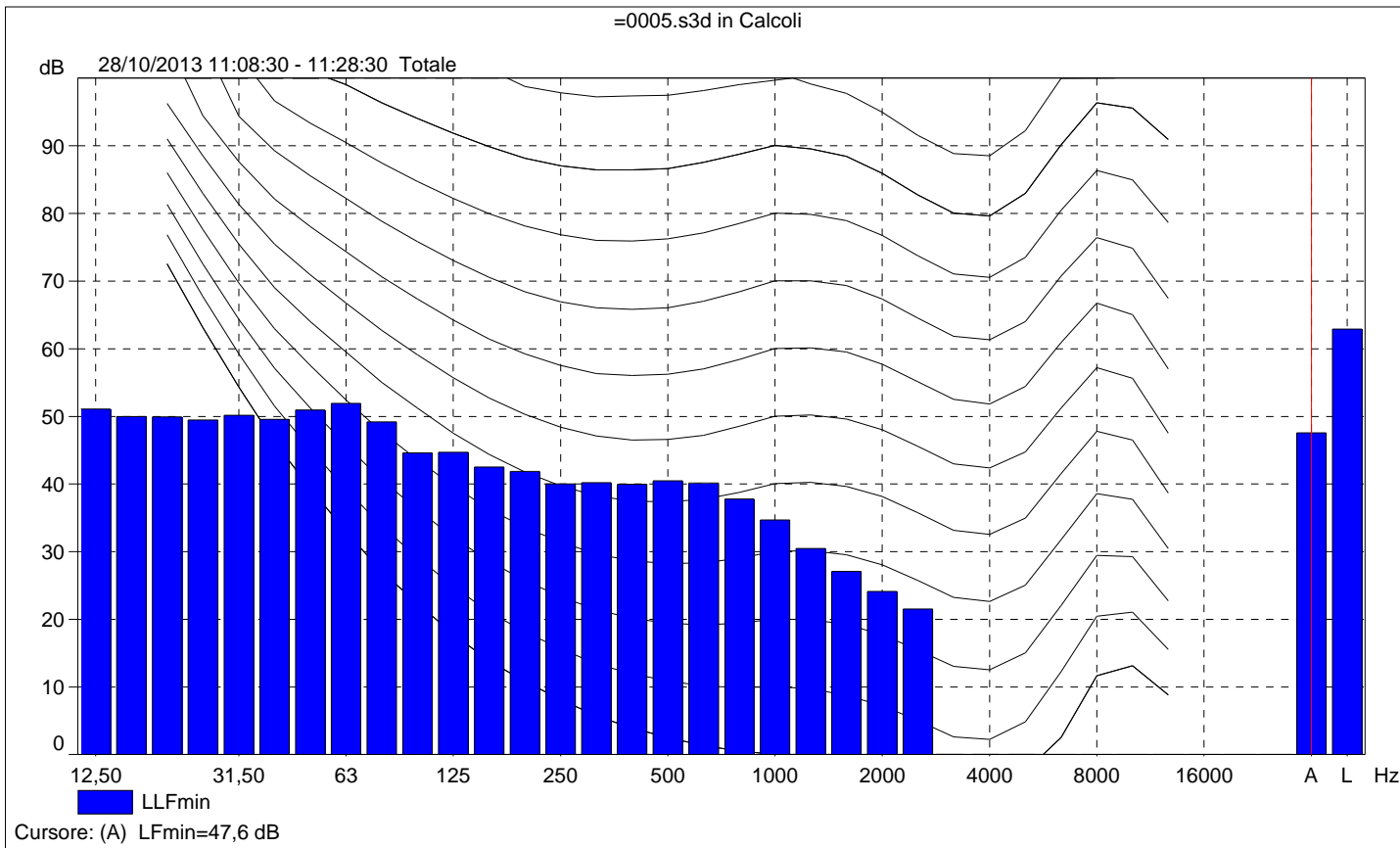
=0005.s3d in Calcoli



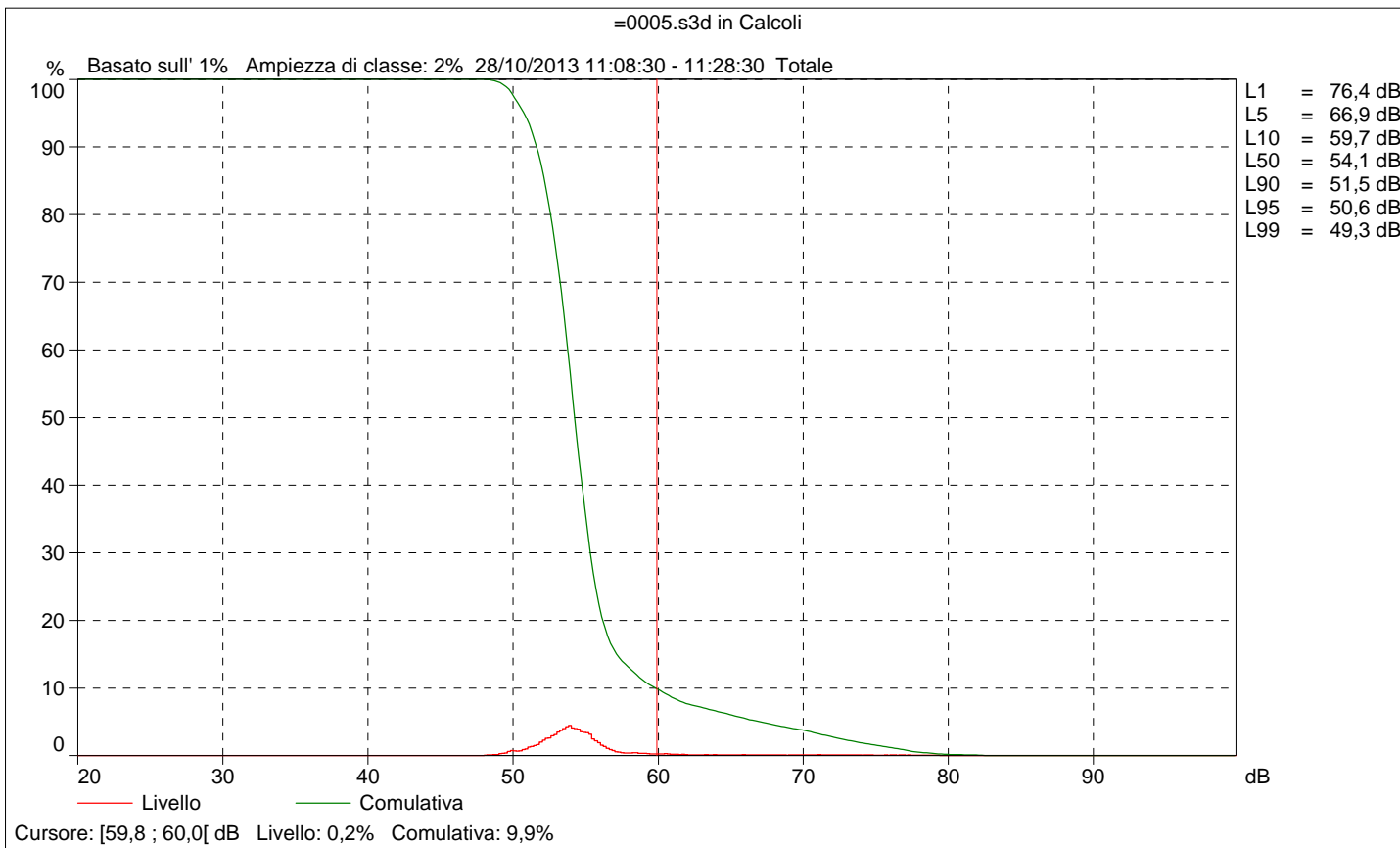
=0005.s3d in Calcoli

Nome	Ora inizio	Sovraccarico [%]	Durata	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	LAF90 [dB]	LAF50 [dB]	LAF10 [dB]
Totale	28/10/2013 11:08:30	0,0	0:20:00	62,5	87,1	47,6	51,5	54,1	59,7
Senza marcatore	28/10/2013 11:08:30	0,0	0:17:05	59,5	82,4	47,6	51,3	53,9	56,8
(Tutti) CANE	28/10/2013 11:15:41	0,0	0:02:55	68,5	87,1	50,5	53,2	56,5	73,3
CANE	28/10/2013 11:15:41	0,0	0:00:47	69,1	80,0	51,2	53,6	60,0	74,2
CANE	28/10/2013 11:19:56	0,0	0:01:05	65,8	81,1	51,8	53,4	55,1	70,3
CANE	28/10/2013 11:25:34	0,0	0:00:13	65,3	77,6	50,5	51,5	52,6	71,2
CANE	28/10/2013 11:27:40	0,0	0:00:50	70,5	87,1	52,3	53,6	61,4	75,0

=0005.s3d in Calcoli



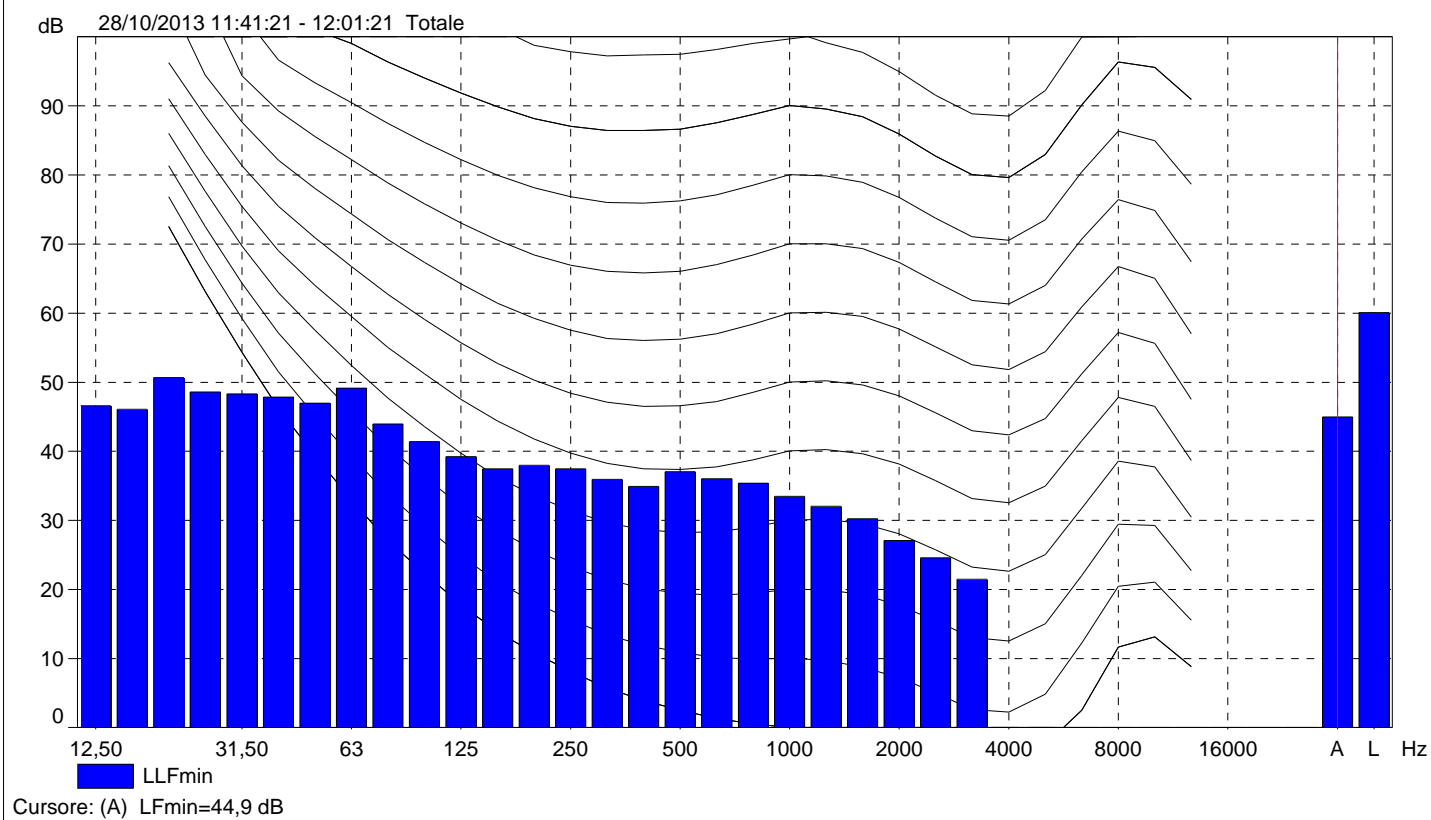
=0005.s3d in Calcoli



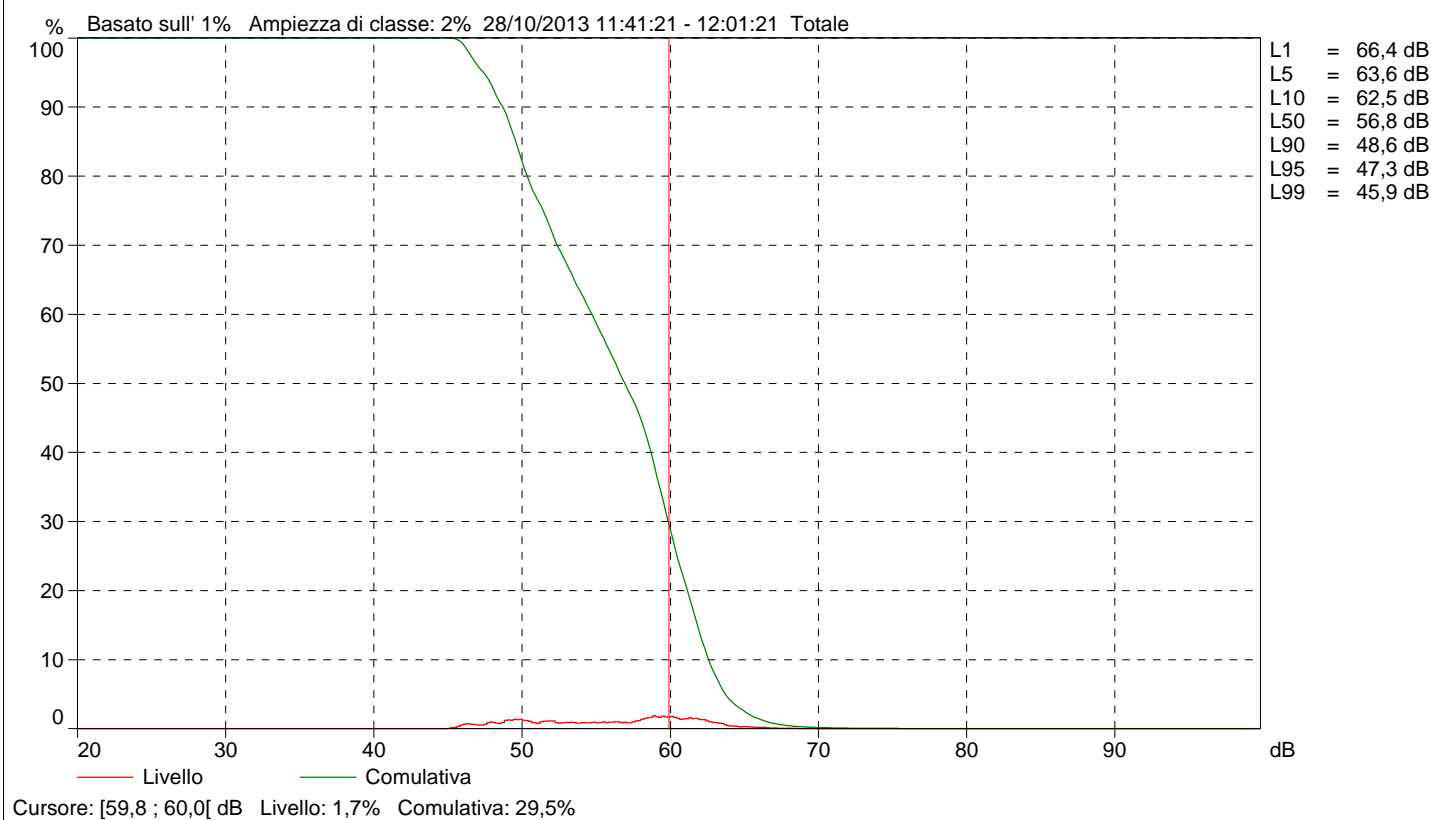




=0006.s3d in Calcoli

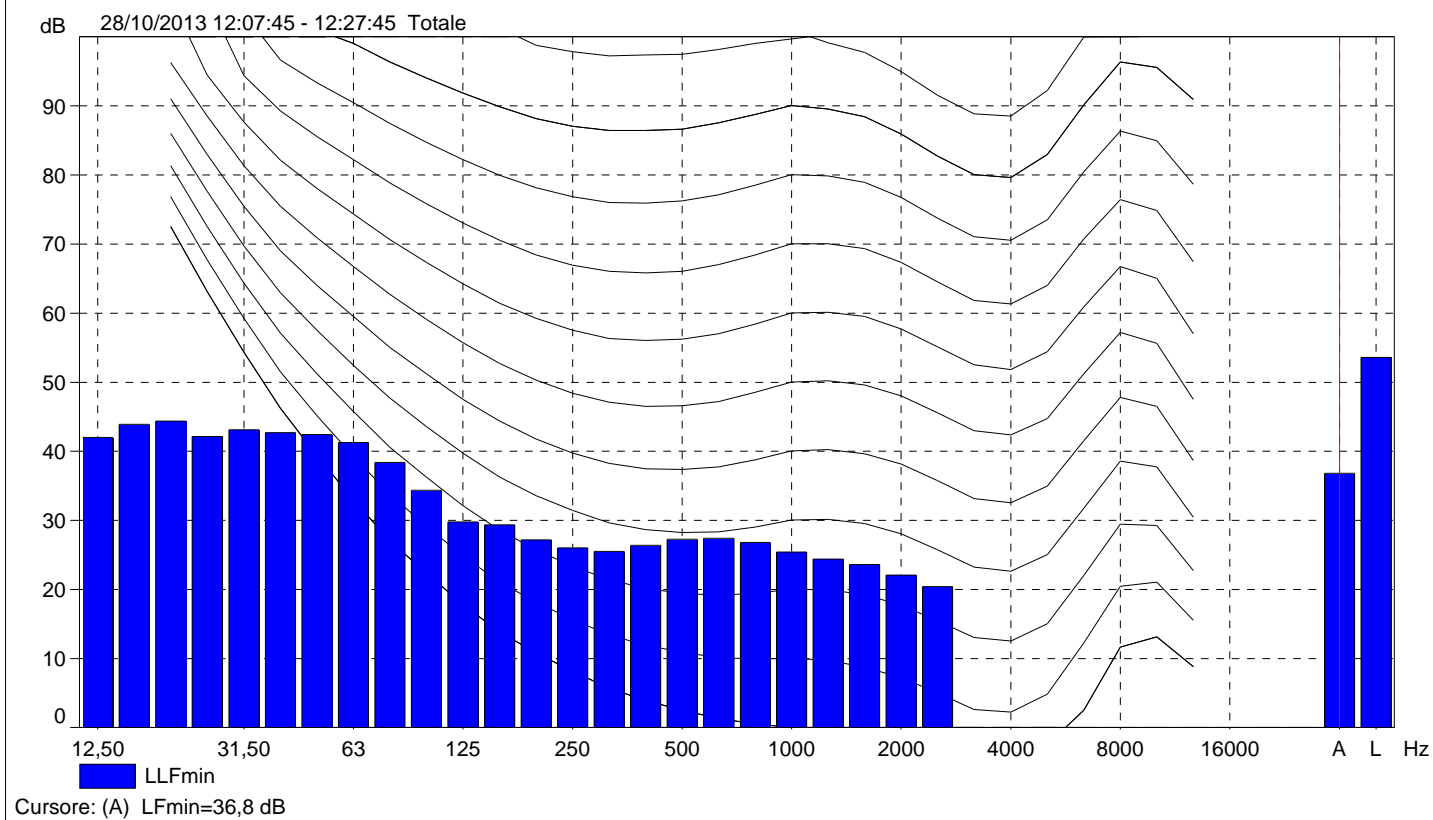


=0006.s3d in Calcoli

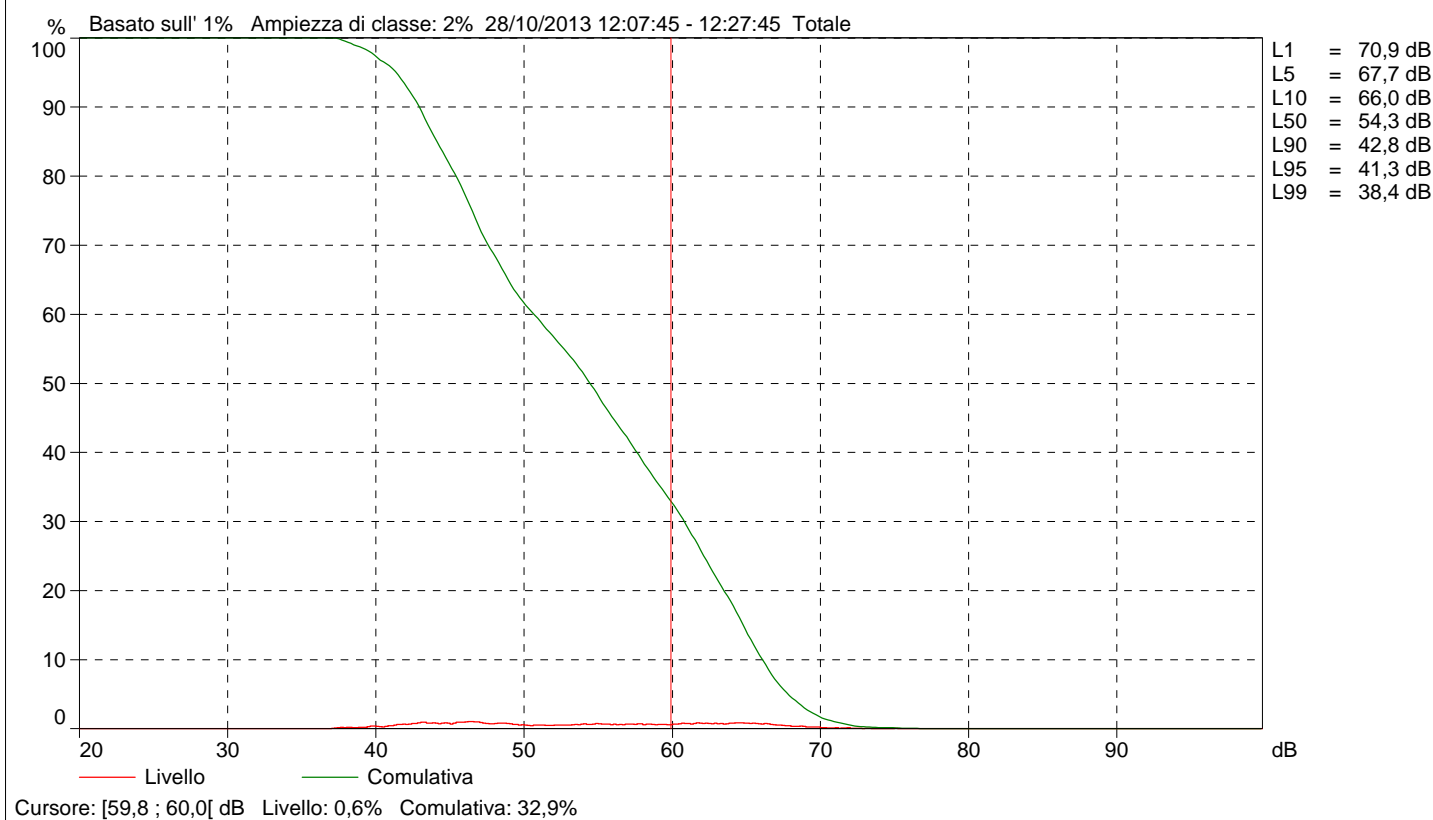




=0007.s3d in Calcoli



=0007.s3d in Calcoli



=0008.s3d in Calcoli

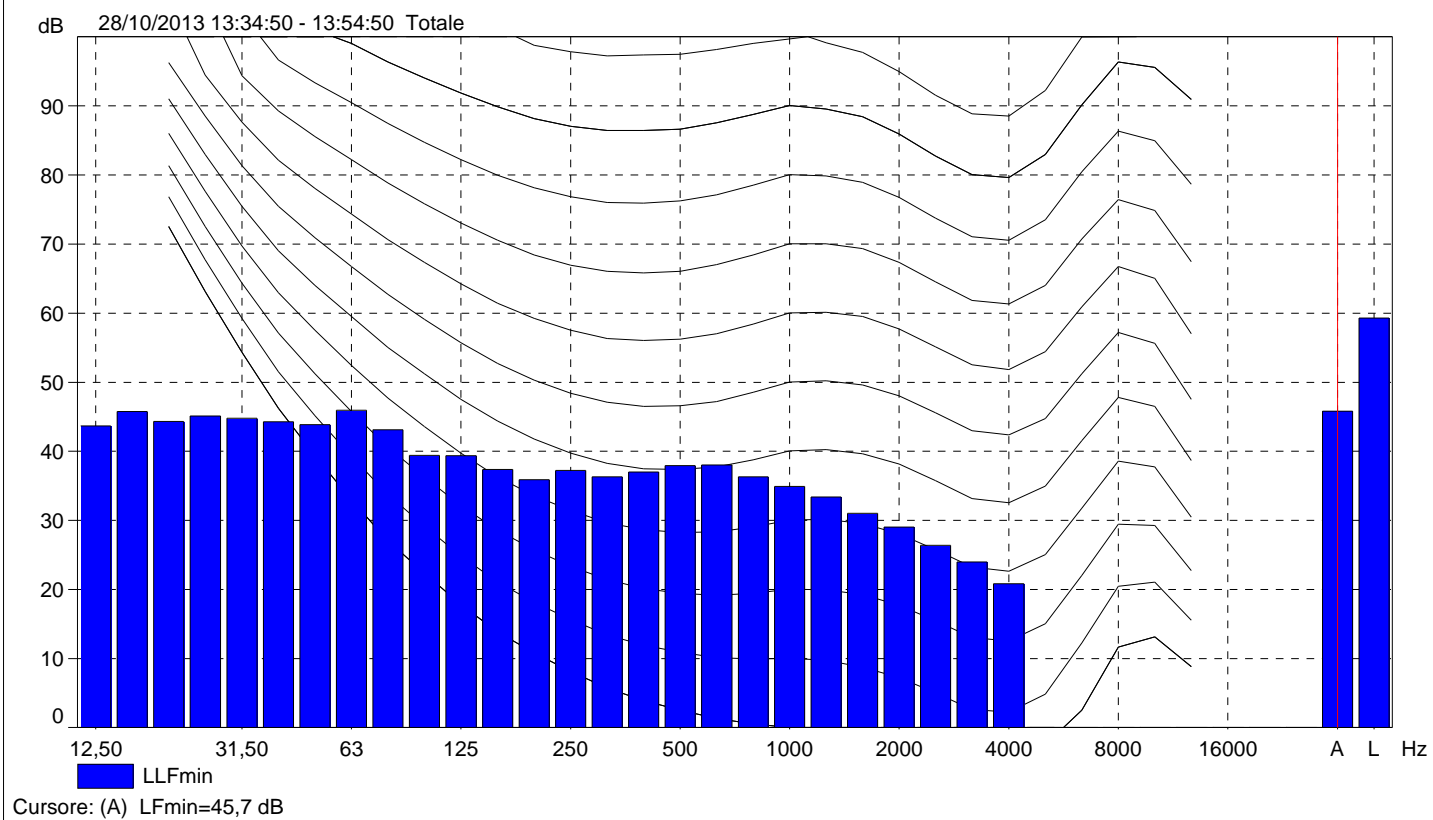


=0008.s3d in Calcoli

Nome	Ora inizio	Sovraccarico [%]	Durata	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	LAF90 [dB]	LAF50 [dB]
Totale	28/10/2013 13:34:50	0,0	0:20:00	65,6	86,7	45,7	52,2	61,1
Senza marcatore	28/10/2013 13:34:50	0,0	0:14:14	65,8	86,7	45,7	51,7	60,6
(Tutti) CANTIERE EDILE	28/10/2013 13:41:34	0,0	0:05:46	65,3	80,2	46,9	53,7	61,9
CANTIERE EDILE	28/10/2013 13:41:34	0,0	0:04:10	65,3	77,6	46,9	52,9	62,3
CANTIERE EDILE	28/10/2013 13:52:56	0,0	0:01:36	65,0	80,2	50,4	54,5	61,1

Nome	LAF10 [dB]
Totale	69,2
Senza marcatore	69,2
(Tutti) CANTIERE EDILE	69,3
CANTIERE EDILE	69,3
CANTIERE EDILE	69,3

=0008.s3d in Calcoli



=0008.s3d in Calcoli

