



COMUNE DI LIERNA
PROVINCIA DI LECCO

**PIANO DI
CLASSIFICAZIONE ACUSTICA
del territorio comunale**

RELAZIONE TECNICA

SETTEMBRE 2012

Fondazione
Lombardia
per l'Ambiente



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI MILANO - BICOCCA



DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELL'AMBIENTE
E DEL TERRITORIO
AREA FISICA
LABORATORIO DI ACUSTICA AMBIENTALE

COMUNE DI LIERNA

PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA del territorio comunale

RELAZIONE TECNICA

Responsabile dei Lavori

Prof. Giovanni Zambon

Area fisica - Laboratorio di Acustica Ambientale

Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio

Università degli Studi di Milano – Bicocca

Coordinatore scientifico Settore Agenti Fisici Fondazione Lombardia per l'Ambiente

Gruppo di lavoro

Dott. Guido De Nigris

INDICE

INTRODUZIONE	1
1. L'inquinamento acustico	1
2. La Classificazione acustica del territorio comunale.....	1
3. Inquadramento territoriale.....	4
4. Dati di partenza	6
CAPITOLO 1.....	7
IL PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA:.....	7
1.2 Riferimenti legislativi	7
<i>Normativa Statale</i>	7
<i>Normativa Regione Lombardia</i>	8
1.2 Il Piano di Classificazione Acustica comunale.....	9
Valori limite di riferimento	11
1.3 Valori limite di riferimento	11
1.4 Tecniche di rilevamento e misurazione.....	15
CAPITOLO 2.....	17
ACQUISIZIONE DEI DATI.....	17
2.1 Sistema Informativo Territoriale.....	17
2.2 Base cartografica: l'aerofotogrammetrico	17
2.3 Piano Regolatore Generale (PRG)	19
2.4 Viabilità e infrastrutture	22
CAPITOLO 3.....	24
PROCEDURA DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA.....	24
3.1 Unità Minime Territoriali (UMT)	24
3.2 Classificazione acustica della porzione di territorio non urbanizzata.....	24
3.3 Classificazione acustica della porzione di territorio urbanizzata.....	25
3.3.1 Individuazione preliminare delle Classi acustiche I e V-VI	25
3.3.2 Individuazione delle Classi acustiche intermedie II, III, IV.....	28
3.4 Aree di influenza delle infrastrutture di trasporto	28
3.6 Rilievi fonometrici e sopralluoghi.....	32
3.7 Quadro d'unione	33

CAPITOLO 4.....	34
RISULTATI E CONCLUSIONI.....	34
4.1 Suddivisione del territorio comunale nelle sei Classi acustiche	34
4.1.1 Classe I.....	34
4.1.2 Classe II, Classe III e Classe IV	34
4.1.3 Classe V e Classe VI	34
4.2 Fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture di trasporto	35
4.3 Situazioni critiche in cui si ipotizza la necessità di adottare interventi di risanamento.....	35
4.3.1 Salti di Classe	35
4.3.2 Situazioni emerse dai rilievi fonometrici.....	35
4.4 Verifica della compatibilità con le Zonizzazioni Acustiche dei comuni limitrofi.....	36
4.5 Situazioni Particolari.....	37
4.6 Sofferenza acustica.....	37
4.7 Conclusioni	42

PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA (scala 1:15.000, formato A3)

ALLEGATI:

ALLEGATO I - PROCEDURE AMMINISTRATIVE

ALLEGATO II - MISURE FONOMETRICHE

CARTOGRAFIA GENERALE:

1 TAVOLA Scala 1:5000

1 TAVOLA Scala 1:2000

INTRODUZIONE

1. L'inquinamento acustico

Il rumore rappresenta una delle principali fonti di preoccupazione per la popolazione, contestualmente ai problemi legati al traffico, all'inquinamento atmosferico, alla gestione dei rifiuti e alla salvaguardia del paesaggio (fonte ISTAT).

Il 25% della popolazione dell'Europa occidentale e italiana subisce, di fatto, una riduzione della qualità della vita per il dover vivere in ambienti rumorosi ed è esposta a rumori diurni continuati in ambiente esterno, dovuti principalmente al traffico, che superano il valore di 65 dB(A), livello fissato dall'Organizzazione Mondiale della Sanità come limite oltre il quale l'organismo subisce danni, quali coronopatie e deficienze delle funzioni uditive (fonte "Environment Protection Agency - EPA").

Quasi il 40% della popolazione è invece esposto a valori compresi tra 55 e 65 dB(A), livelli in presenza dei quali si possono comunque manifestare seri disturbi (detti *annoyance*) alla salute, quali:

- stress fisiologico, danni cardio-vascolari e ai sistemi della psiche;
- disturbi del sonno e del riposo;
- interferenze sul rendimento, apprendimento, concentrazione e attenzione;
- sensazione generica di fastidio.

Si evidenziano inoltre costi e danni arrecati dal rumore all'interno della struttura sociale. Le ultime stime economiche dei danni causati dal rumore ambientale nella sola Europa vanno dai 13 ai 38 miliardi di euro tra spese sanitarie, astensioni dal lavoro e deprezzamento degli alloggi.

È per questi motivi che nella pianificazione territoriale non si può evitare di tenere conto dell'inquinamento acustico.

Si valuta che, in ambito urbano, nei prossimi dieci anni si giungerà a un significativo incremento dei livelli di inquinamento acustico attualmente presenti e si assisterà a un ampliamento temporale e spaziale del fenomeno (che raggiungerà anche le aree rurali e suburbane).

Nei contesti urbani e metropolitani del nostro Paese, si assisterà all'aumento delle emissioni sonore legate all'industrializzazione, alle infrastrutture, ai crescenti volumi di traffico su strada, aereo e su rotaia, legate alla formazione di agglomerati urbani ad elevata densità di popolazione: tutti fattori che determineranno livelli di inquinamento acustico tali da far assumere al fenomeno carattere di emergenza.

2. La Classificazione acustica del territorio comunale

In ottemperanza al quadro normativo di riferimento, l'obiettivo della riduzione dell'inquinamento acustico può essere perseguito attraverso l'armonizzazione delle esigenze di protezione dal rumore con gli aspetti inerenti la pianificazione territoriale, urbana e viabilistica.

In questa ottica, la Classificazione è uno degli strumenti necessari per favorire lo sviluppo sostenibile del territorio e della società, per garantire la salvaguardia ambientale dal punto di vista della rumorosità, e per definire le azioni idonee a riportare le condizioni di inquinamento acustico al di sotto dei limiti di norma.

La Classificazione acustica del territorio comunale è realizzata in attuazione della Legge 26 ottobre 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e della L.R. 10 agosto 2001 n. 13 "Norme in materia di inquinamento acustico" e consiste nella suddivisione del territorio comunale in zone acustiche omogenee, con l'assegnazione per ciascuna di esse di una delle sei classi definite dal DPCM del 14 novembre 1997. A ciascuna di queste classi corrispondono precisi limiti di rumore che sono stabiliti dal DPCM stesso.

Sinteticamente, gli obiettivi del Piano sono:

- favorire la gestione del territorio conoscendo le principali cause di inquinamento acustico presenti;
- assegnare ad ogni punto del territorio i valori limite di rumore: consentiti per le opere esistenti, e da rispettare (già in fase di progettazione) per i nuovi impianti, le infrastrutture di trasporto o le sorgenti sonore (non temporanee);
- garantire la corretta pianificazione urbanistica di nuove aree e la verifica della compatibilità di nuovi insediamenti in aree già urbanizzate (prevenendo il deterioramento di zone non inquinate dal punto di vista acustico);
- coordinare la pianificazione urbanistica del territorio con l'esigenza di garantire la massima tutela della popolazione da episodi di inquinamento acustico;
- evidenziare preliminarmente le aree acusticamente critiche.

La Classe acustica cui appartengono i valori limite più restrittivi è quella che riguarda aree particolarmente protette o recettori sensibili, quali scuole, ospedali, case di cura o di riposo, parchi; la Classe acustica per cui sono previsti invece i limiti di rumore più elevati è quella dove sono presenti esclusivamente attività industriali. Tra queste due classi, rispettivamente la Classe I e la Classe VI, si collocano le altre quattro che sono caratterizzate essenzialmente in base alla densità di popolazione, alla concentrazione di attività terziarie e commerciali, artigianali e industriali, alla vicinanza e al tipo di infrastrutture di trasporto (stradali, ferroviarie, aeroportuali, etc.). Vedi TABELLA 1.

CLASSE	DEFINIZIONE	DESCRIZIONE
Classe I	<i>Aree particolarmente protette</i>	Rientrano in questa Classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici.
Classe II	<i>Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale</i>	Rientrano in questa Classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con basse densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
Classe III	<i>Aree di tipo misto</i>	Rientrano in questa Classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Classe IV	<i>Aree di intensa attività umana</i>	Rientrano in questa Classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
Classe V	<i>Aree prevalentemente industriali</i>	Rientrano in questa Classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Classe VI	<i>Aree esclusivamente industriali</i>	Rientrano in questa Classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

TABELLA 1 - Classi acustiche ai sensi del D.P.C.M. 01/03/1991

La documentazione preliminare su cui il lavoro di Classificazione acustica deve basarsi è costituita dagli strumenti di pianificazione territoriale già adottati dal comune, quali il Piano di Governo del Territorio (PGT) - o il Piano Regolatore Generale (PRG) -, che definisce le destinazioni d'uso del territorio, e il Piano Urbano del Traffico (PUT e PGTU) che definisce le scelte relative alla viabilità.

Le informazioni presenti in questi strumenti, verificata la loro reale applicazione, sono integrate con informazioni puntuali quali la presenza di scuole e asili, case di cura o di riposo, ospedali e parchi di particolare interesse (dal punto di vista ricreativo - culturale o perché soggetti a precisi vincoli di tutela, regionali o nazionali) e sono integrate con informazioni sulla distribuzione sul territorio delle diverse attività lavorative. Le attività sono considerate elementi del sistema urbano che generano rumore in modo diretto o indiretto: il primo è il caso di un'attività artigianale o industriale, il secondo è il caso di attività che generano flussi veicolari o attività antropica indotta tali da innalzare i livelli sonori dell'area.

Un ulteriore ausilio per la determinazione della Classe acustica di appartenenza di specifiche porzioni del territorio è la situazione acustica presente (clima acustico), definita sia mediante rilievi fonometrici sia mediante l'analisi dei dati storici del rumore rilevato nella zona in esame.

Le tecniche e gli strumenti GIS (Sistemi Informativi Territoriali) consentono l'utilizzo di diverse tipologie di dati georeferenziati, organizzati in "strati" informativi: ciò favorisce la gestione delle informazioni legate al territorio.

Per il conseguimento di tali finalità, la redazione del Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale di Lierna è stata articolata in cinque fasi.

Nella **prima fase** sono stati acquisiti tutti i dati del sistema urbano a disposizione, relativi al territorio e alla sua gestione; al fine di predisporre un Sistema Informativo Territoriale del Comune e i dati e le informazioni sono state importate e digitalizzate utilizzando il software ArcGIS (Esri).

Nella **seconda fase** è stata messa a punto una procedura per la Classificazione acustica del territorio comunale, in funzione delle caratteristiche territoriali e dei dati a disposizione.

Durante la **terza fase** si è proceduto con il monitoraggio dell'inquinamento acustico, attraverso rilievi fonometrici presso recettori sensibili e sorgenti di rumore (infrastrutture di trasporto e zone produttive).

Infine nella **quarta fase** sono state individuate sul territorio comunale le Classi acustiche.

3. Inquadramento territoriale

Il Comune di Lierna è situato sulle sponde orientali del Lago di Como a 16 Km a nord di Lecco, capoluogo della omonima provincia cui il Comune appartiene.

Il territorio del Comune risulta compreso tra i 199 e i 1.826 m sul livello del mare, con un'escursione altimetrica complessiva pari a 1.627 m.

Il Comune confina a nord con il Comune di Varenna, a est con Esino Lario, a sud con Mandello del Lario e ad ovest, sull'altra sponda del Lago, con Oliveto Lario (vedi FIGURA 1).

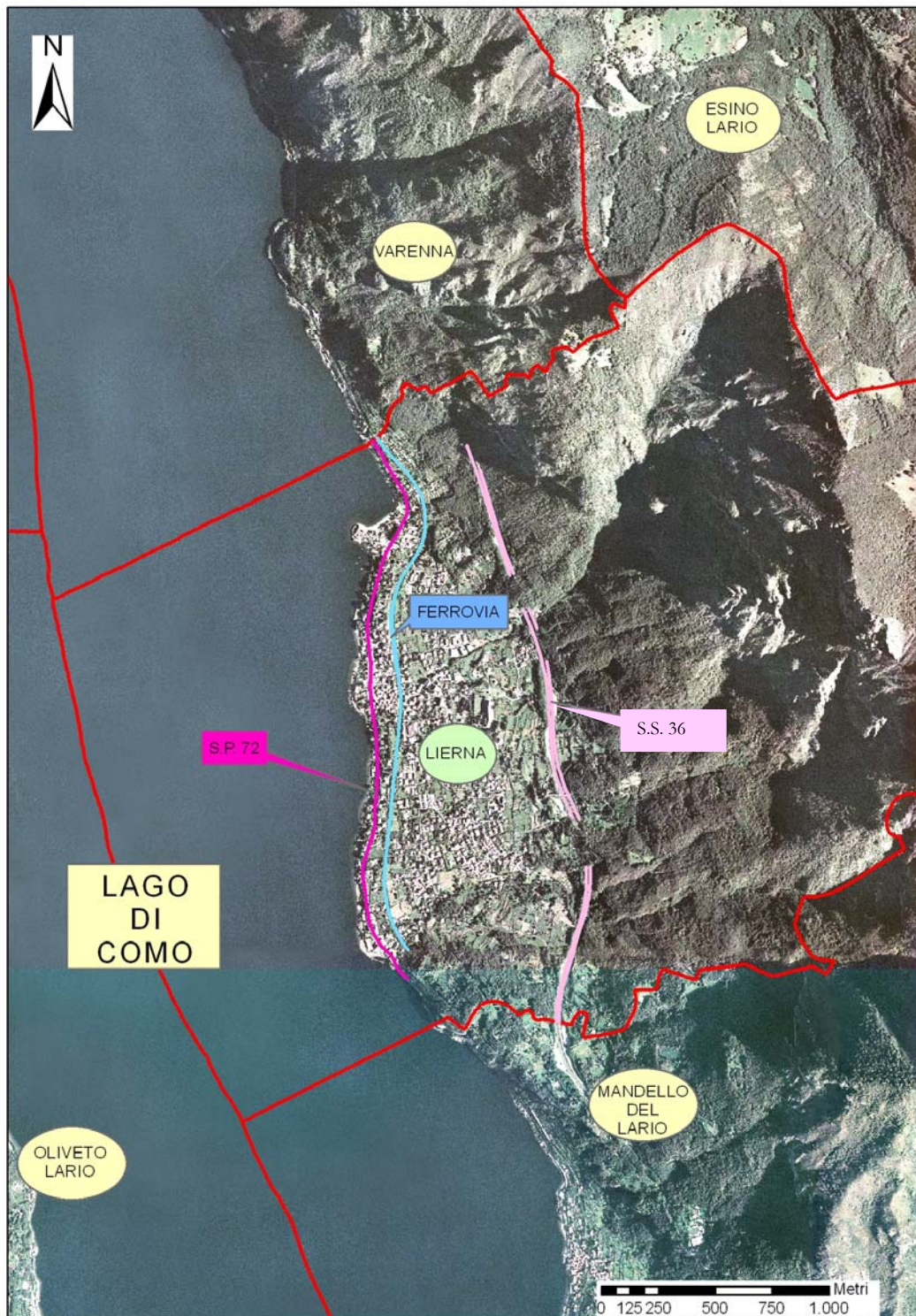


FIGURA 1 - Inquadramento territoriale

Il Comune ha una superficie complessiva di 11,3 Km² e conta, al 31/12/2008, 2.186 abitanti per una densità abitativa di 193,45 abitanti per Km².

Negli ultimi decenni si è assistito a un notevole incremento della popolazione residente.

Sul territorio comunale è possibile individuare le seguenti località:

- | | |
|----------------------|------------------------|
| - Lierna centro; | - località Giussana; |
| - località Bancole; | - località Genico; |
| - località Castello; | - località Sornico; |
| - località Casate; | - località Olcianico, |
| - località Grumo; | - località Muggiasco,. |

Queste località sono distribuite sulla porzione di territorio pianeggiante che si estende dalle sponde del Lago alle pendici delle Grigne.

4. Dati di partenza

Si riporta di seguito l'elenco dei dati e delle informazioni che sono state utilizzate per l'elaborazione e la stesura del presente Piano di Classificazione Acustica.

L'Ufficio Tecnico ha fornito:

- Aerofotogrammetrico del territorio comunale in formato .dwg (CAD);
 - 1 copia in formato CAD delle "Mappe n. 1 e 2" (scala 1:2000);
 - 1 copia in formato CAD dei "Fogli n. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 (scala 1:500);
 - Foglio n. 1: Località Castello
 - Foglio n. 2: Lierna centro e Località Bancole
 - Foglio n. 3: Località Casate
 - Foglio n. 4: Località Grumo
 - Foglio n. 5: Località Giussana
 - Foglio n. 6: Località Genico
 - Foglio n. 7: Località Sornico
 - Foglio n. 8: Località Olcianico - Muggiasco.
- Piano Regolatore Generale del 1998:
 - copia cartacea della Tavola n. 5 dell'*Azzonamento* (scala 1:2000);
 - norme Tecniche di Attuazione.

È stato utilizzato come base di lavoro l'aerofotogrammetrico comunale georeferenziato e come supporti la Carta Tecnica Regionale della Lombardia (CTR), sia in formato raster sia in formato vettoriale, e le ortofoto della Regione Lombardia.

Il PRG in formato cartaceo è stato scannerizzato, scalato e georeferenziato per poter essere inserito nel SIT.

È stato inoltre d'ausilio, per ottenere una maggiore accuratezza del lavoro, il confronto con i siti web e banche dati *on-line* di:

- Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT);
- Provincia di Lecco;
- Regione Lombardia, in relazione a: cartografie e Sistemi Informativi Territoriali, Parchi e Aree Protette, banche dati su Ambiente e Territorio, foto aeree e immagini telerilevate.

CAPITOLO 1

IL PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA:

1.2 Riferimenti legislativi

Nella normativa italiana non è presente un unico testo riguardante i Piani di Classificazione Acustica comunali; pertanto nel presente paragrafo verranno citate le principali norme di settore¹, che fanno riferimento al Piano di Classificazione Acustica.

Normativa Statale

In Italia i limiti massimi di esposizione al rumore sono stati fissati per la prima volta con il **Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri** *“Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”* del 1 marzo 1991.

La prima legge organica, la **Legge n. 447** *“Legge Quadro sull’inquinamento acustico”*, è stata emanata il **26 ottobre del 1995**.

Alla Legge 447/95 hanno fatto seguito numerosi Decreti; di seguito vengono riportati, organizzati per argomenti, quelli a cui la redazione di un Piano di Classificazione Acustica deve fare riferimento:

TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE:

■ D.P.C.M. 31 marzo 1998

“Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l’esercizio dell’attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell’art. 3, comma 1, lett. b) e dell’art. 2 commi 6, 7, 8 della, legge 26 ottobre 1995 n. 447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico””

VALORI LIMITE:

■ Decreto del Ministro dell'Ambiente dell'11 dicembre 1996

“Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo”
e successive integrazioni (Circolare del M.A. del 6 settembre 2004)

■ Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997

“Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”

TECNICHE DI MISURA:

■ Decreto del Ministro dell'Ambiente del 16 marzo 1998

“Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”

TRAFFICO STRADALE:

■ Decreto del Presidente della Repubblica del 30 aprile 2004 n. 142

“Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell’art. 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447”

TRAFFICO FERROVIARIO:

■ Decreto del Presidente della Repubblica del 18 novembre 1998 n. 459

“Regolamento recante norme di esecuzione dell’art 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario”

¹ Vedi anche:

<http://www.spectra.it/LEGISLAZIONE.htm>

Normativa Regione Lombardia

A livello regionale la prima norma che recepisce la Legge Quadro del 1995, e i successivi decreti attuativi, è la **Legge regionale 10 agosto 2001, n. 13 “Norme in materia di inquinamento acustico”**.

Altre leggi regionali più specifiche che riguardano la Classificazione acustica sono:

REDAZIONE DEL PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA:

- D.G.R. 12 Luglio 2002 – N. VII/9776

“Criteri tecnici di dettaglio per la redazione della Classificazione Acustica del territorio comunale”

TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE:

- D.G.R. 17 maggio 2006 – N. 2561

“Criteri e modalità per la redazione, la presentazione e la valutazione delle domande per il riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica ambientale”

- D.D.G. 30 maggio 2006 – N. 5985

“Procedure gestionali riguardanti i criteri e le modalità per la presentazione delle domande per il riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica ambientale e relativa modulistica” e relativo allegato “A”

- Regolamento Regionale 21 gennaio 2000, n. 1

“Pubblicazione dell'elenco dei tecnici competenti in acustica ambientale riconosciuti dalla Regione Lombardia”

1.2 Il Piano di Classificazione Acustica comunale

La prima legge in cui viene proposta la suddivisione del territorio comunale in zone è il D.P.C.M. del 1 marzo 1991. Tale decreto propone un'articolazione del territorio comunale in sei classi acustiche in funzione della destinazione d'uso prevalente, della densità abitativa, della densità delle attività commerciali-servizi e produttive e delle caratteristiche del flusso veicolare al fine di definire unità territoriali omogenee per l'applicazione dei limiti massimi, diurni e notturni del livello sonoro equivalente (vedi TABELLA 1 a pag. 2).

La **Legge Quadro n. 447 del 1995** definisce inquinamento acustico *“l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali e dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi”* e il concetto di Classificazione acustica.

Nella legge vengono specificati i compiti di Regione, Provincia e Comuni in materia di inquinamento acustico.

In particolare ai Comuni (art. 6) sono affidati compiti molteplici, tra i quali:

- a) la redazione del Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale secondo i criteri fissati in sede regionale;
- b) assicurare il coordinamento tra la strumentazione urbanistica già adottata (PRG, PUT, etc.) e le prescrizioni del Piano di Classificazione e del Piano di Risanamento Acustico;
- c) predisporre e adottare i Piani di Risanamento (con particolare priorità per i casi in cui è verificato il superamento dei valori di attenzione e nei casi di contatto diretto di aree in cui è presente un salto di Classe);
- d) assicurare il controllo del rispetto della normativa per la tutela dall'inquinamento acustico (secondo le modalità dettate dalle Leggi Regionali) dei seguenti casi:
 - all'atto del rilascio dei permessi di costruire infrastrutture e nuovi impianti adibiti ad attività produttive, sportive, ricreative e per postazioni di servizi commerciali polifunzionali;
 - all'atto del rilascio di quei provvedimenti comunali che abilitano all'utilizzo delle infrastrutture e delle opere sopraelencate;
 - provvedimenti di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive;
- e) l'adeguamento dei Regolamenti locali di igiene e sanità o di polizia municipale prevedendo apposite norme contro l'inquinamento acustico, focalizzando l'attenzione su controllo, contenimento ed abbattimento delle emissioni sonore derivanti dalla circolazione di autoveicoli;
- f) l'autorizzazione allo svolgimento di attività temporanee e manifestazioni in luoghi pubblici, anche in deroga ai limiti massimi fissati per la zona.

La **Legge Regionale n. 13 del 2001** affida ai Comuni la responsabilità di provvedere, entro il 15 Luglio 2003, all'approvazione del Piano di Classificazione Acustica ossia alla suddivisione del territorio nelle sei zone acustiche omogenee individuate dall'Allegato A del D.P.C.M. del 14 Novembre 1997 (art. 2).

Tale Legge stabilisce tra i compiti della Giunta Regionale quello di fornire i criteri tecnici di dettaglio per la stesura del Piano di Classificazione Acustica, tenendo conto che:

- la Classificazione acustica deve essere elaborata sulla base delle destinazioni d'uso del territorio, sia esistenti, sia previste negli strumenti di pianificazione urbanistica;
- non devono essere presenti, nella stesura del Piano, “Salti di Classe” sebbene sia possibile predisporre il contatto diretto di aree i cui valori limiti si discostino di più di 10 dB(A) qualora sia predisposto dal comune, contestualmente alla Classificazione acustica, un Piano di Risanamento di tali aree;

- non possono essere presenti aree in Classe I all'interno delle fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali o ferroviarie o zone di rispetto aeroportuali;
- deve essere assegnata la Classe IV o superiore per le aree che si trovano nelle zone B di rispetto aeroportuali o a meno di 100 metri dalle infrastrutture ferroviarie o stradali di grande comunicazione;
- non possono essere classificate in Classe I o II le aree con presenza di attività industriale ed artigianale;
- solo per aree classificate in Classe I possono essere individuati valori limite inferiori a quelli fissati dallo Stato nel D.P.C.M. del 14/11/97.

L'art. 3 definisce le procedure di approvazione della Classificazione acustica; per il dettaglio si rimanda all'Allegato I *"Procedure amministrative"* della presente Relazione Tecnica.

La **D.G.R. del 2 Luglio 2002 n.9776** si propone come strumento operativo per le amministrazioni comunali, e risponde all'esigenza di fissare criteri omogenei per la procedura di Classificazione acustica dei molteplici sistemi territoriali riscontrabili in ambito regionale a differenti livelli di urbanizzazione. La D.G.R. contiene tutte le indicazioni tecniche e metodologiche per la stesura dei Piani di Classificazione Acustica ed è organizzata nel seguente modo:

- 1. Riferimenti e finalità per la Classificazione acustica;**
- 2. Sorgenti sonore e Classificazione**
 - 2.1 Infrastrutture stradali**
 - 2.2 Infrastrutture ferroviarie**
 - 2.3 Attività ed aree di rispetto aeroportuale**
 - 2.4 Infrastrutture ed impianti produttivi o commerciali**
 - 2.5 Aree destinate a spettacolo a carattere temporaneo, ovvero mobile, ovvero all'aperto**
- 3. Parametri acustici**
- 4. Criteri di Classificazione a carattere generale**
- 5. Parametri utili per la Classificazione**
- 6. Corrispondenza tra destinazioni urbanistiche e classi acustiche: attribuzione delle classi**
- 7. Fasi di predisposizione della Classificazione**
- 8. Elaborati relativi alla delibera di Classificazione**

La Delibera sancisce che l'obiettivo del processo di Classificazione acustica non deve essere quello di limitarsi a "fotografare l'esistente" poiché questa modalità di approccio porterebbe a sancire come "strutturali", e quindi definitive, le situazioni di forte disagio oggi eventualmente esistenti, ma piuttosto quello di favorire l'attuazione di tutti gli accorgimenti necessari a favorire la protezione dell'ambiente (esterno e abitativo) dal rumore. La suddivisione in Classi acustiche del territorio, in ottemperanza a quanto sancito dalla normativa, deve fondarsi su una base il più possibile indicativa del tessuto urbano esistente e dei suoi usi reali e su un'analisi di come questa situazione, negli strumenti di pianificazione esistenti, si potrebbe evolvere nel tempo.

La **D.G.R. del 10 Febbraio 2010 n. 11349** ha introdotto criteri aggiuntivi per la rappresentazione cartografica e digitale dei Piani di Classificazione Acustica (PCA) e per l'invio della documentazione relativa.

L'integrazione alla precedente delibera n. 9776 del 12/07/2002 si è resa necessaria per realizzare un Data-Base georeferenziato ed integrato delle Classificazioni Acustiche.

I destinatari interessati sono tutti i Comuni che provvedono alla classificazione acustica del proprio territorio.

In particolare nel paragrafo 9 si precisa:

9.1 - Documentazione da trasmettere**9.2 - Basi cartografiche di inquadramento territoriale****9.3 - Metadati****9.4 - Aggiornamento****Valori limite di riferimento**

I limiti massimi di rumore, in relazione alla diversa destinazione d'uso del territorio, sono fissati dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997.

In particolare il D.P.C.M. fissa:

- i *valori limite di emissione* delle singole sorgenti sonore (fisse o mobili) riportati in Tabella 1.1;
- i *valori limite di immissione* riferiti all'insieme di tutte le sorgenti sonore riportati in Tabella 1.2;
- i *valori di qualità* (inferiori di 3 dB rispetto ai valori limite assoluti di immissione);
- i *valori di attenzione* (da considerare per la stesura del Piano di Risanamento Acustico).

1.3 Valori limite di riferimento

I limiti massimi di rumore, in relazione alla diversa destinazione d'uso del territorio, sono fissati dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997.

In particolare il D.P.C.M. fissa:

- i *valori limite di emissione* delle singole sorgenti sonore (fisse o mobili) riportati in TABELLA 2;
- i *valori limite di immissione* riferiti all'insieme di tutte le sorgenti sonore riportati in TABELLA 3;
- i *valori di qualità* (inferiori di 3 dB rispetto ai valori limite assoluti di immissione);
- i *valori di attenzione* (da considerare per la stesura del Piano di Risanamento Acustico).

VALORI LIMITE DI EMISSIONE			
CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO		LIMITE ASSOLUTO - Leq in dB(A)	
		Diurno (6.00-22.00)	Notturmo (22.00-6.00)
Classe I	<i>Aree particolarmente protette</i>	45	35
Classe II	<i>Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale</i>	50	40
Classe III	<i>Aree di tipo misto</i>	55	45
Classe IV	<i>Aree di intensa attività umana</i>	60	50
Classe V	<i>Aree prevalentemente industriali</i>	65	55
Classe VI	<i>Aree esclusivamente industriali</i>	65	65

TABELLA 2 – Valori limite assoluti di emissione (Tabella B del D.P.C.M. 14/11/97)

VALORI LIMITE DI IMMISSIONE			
CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO		LIMITE ASSOLUTO - Leq in dB(A)	
		Diurno (6.00-22.00)	Notturmo (22.00-6.00)
Classe I	<i>Aree particolarmente protette</i>	50	40
Classe II	<i>Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale</i>	55	45
Classe III	<i>Aree di tipo misto</i>	60	50
Classe IV	<i>Aree di intensa attività umana</i>	65	55
Classe V	<i>Aree prevalentemente industriali</i>	70	60
Classe VI	<i>Aree esclusivamente industriali</i>	70	70

TABELLA 3 – Valori limite assoluti di immissione (Tabella C D.P.C.M. 14/11/97)

Il **valore limite di attenzione**, definito dalla **Legge Quadro n. 447 del 1995**, è il valore di rumore che segnala la presenza di potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente.

I valori relativi alle diverse classi di destinazione d'uso del territorio, espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata "A" riferiti al tempo a lungo termine (TL) sono:

- b) se riferiti ad un'ora, i valori della Tabella C allegata al D.P.C.M. "*Valori limite assoluti di immissione*" (riportati in TABELLA 3), aumentati di 10 dB per il periodo diurno e 5 dB per il periodo notturno;
- b) se relativi all'intero tempo di riferimento diurno e notturno, i valori di cui alla Tabella C allegata al D.P.C.M. "*Valori limite assoluti di immissione*" (riportati in TABELLA 3).

Per il rumore prodotto dalle **attività produttive**, come previsto dall'art. 2 della **Legge Quadro n. 447 del 1995** e dall'art. 4 del **D.P.C.M. del 14 Novembre 1997**, vale anche il *limite differenziale* (LD), determinato come la differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale (LA - livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo - rumore disturbante + rumore di fondo -) ed il rumore residuo (LR - livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante - rumore di fondo -). Tale differenza (LA – LR) non deve superare i **5 dB** per il periodo diurno e i **3 dB** per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi a finestre aperte e chiuse.

Questo criterio non deve essere applicato nei seguenti casi: all'interno delle aree classificate nella Classe acustica VI; alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture di trasporto; all'attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali; ai servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso; se l'effetto del rumore è da ritenersi trascurabile (a) rumore misurato a finestre aperte < 50 dB(A) in periodo diurno e 40 dB(A) in periodo notturno; b) rumore ambientale misurato a finestre chiuse < 35 dB(A) in periodo diurno e 25 dB(A) in periodo notturno).

I limiti riportati in TABELLA 2 e 3 regolamentano il rumore prodotto da tutte le sorgenti rumorose ad eccezione delle infrastrutture di trasporto.

Infatti per il rumore prodotto esclusivamente dalle **infrastrutture di trasporto** i valori limite assoluti di immissione, emissione e attenzione non si applicano all'interno delle fasce di pertinenza acustica definite per le **ferrovie** nel **D.P.R. n. 459 del 1998** e per le **strade** nel **D.P.R. n. 142 del 2004**.

All'interno delle fasce di pertinenza le infrastrutture (esistenti o di nuova realizzazione) devono rispettare i limiti riportati in TABELLA 4, 4a, 5 e 5a.

Al di fuori delle fasce di pertinenza acustica valgono i valori limite stabiliti dal D.P.C.M. 14/11/1997.

Il rumore immesso nell'area in cui si sovrappongono più fasce di pertinenza, non deve superare complessivamente il maggiore fra i valori limite di immissione previsti per le singole infrastrutture.

TIPOLOGIA FERROVIA	AMPIEZZA FASCIA PERTINENZA <i>(a partire dalla mezz'ora dei binari esterni e per ciascun lato)</i>	RECETTORI SENSIBILI <i>(scuole *, ospedali, case di cura e di riposo)</i>		ALTRI RECETTORI	
		<i>Periodo diurno dB(A)</i>	<i>Periodo notturno dB(A)</i>	<i>Periodo diurno dB(A)</i>	<i>Periodo notturno dB(A)</i>
infrastrutture esistenti (comprese varianti e nuovi affiancamenti) e infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto inferiore a 200 km/h	A – 100 m	50	40	70	60
	B – 150 m			65	55

** per le scuole vale solo il limite diurno*

TABELLA 4 – Ampiezza delle fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture ferroviarie esistenti o in progetto con velocità < 200 km/h e relativi limiti (D.P.R. n. 459 del 1998)

TIPOLOGIA FERROVIA	AMPIEZZA FASCIA PERTINENZA <i>(a partire dalla mezz'ora dei binari esterni e per ciascun lato)</i>	RECETTORI SENSIBILI <i>(scuole *, ospedali, case di cura e di riposo)</i>		ALTRI RECETTORI	
		<i>Periodo diurno dB(A)</i>	<i>Periodo notturno dB(A)</i>	<i>Periodo diurno dB(A)</i>	<i>Periodo notturno dB(A)</i>
infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h	250 m	50	40	65	55

** per le scuole vale solo il limite diurno*

TABELLA 4a – Ampiezza delle fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture ferroviarie di nuova realizzazione con velocità > 200 km/h e relativi limiti (D.P.R. n. 459 del 1998)

TIPOLOGIA STRADA <i>infrastrutture esistenti (compresi ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)</i> <i>(secondo Codice della Strada)</i>	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI <i>(secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)</i>	AMPIEZZA FASCIA PERTINENZA <i>(a partire del confine stradale e per ciascun lato)</i>	RECETTORI SENSIBILI <i>(scuole *, ospedali, case di cura e di riposo)</i>		ALTRI RECETTORI	
			Periodo diurno dB(A)	Periodo notturno dB(A)	Periodo diurno dB(A)	Periodo notturno dB(A)
A autostrada		A – 100 m	50	40	70	60
		B – 150 m			65	55
B extraurbana principale		A – 100 m	50	40	70	60
		B – 150 m			65	55
C extraurbana secondaria	Ca a carreggiate separate	A – 100 m	50	40	70	60
		B – 150 m			65	55
	Cb tutte le altre	A – 100 m	50	40	70	60
		B – 50 m			65	55
D urbana di scorrimento	Da a carreggiate separate e interquartiere	100 m	50	40	70	60
	Db tutte le altre	100 m	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30 m	limiti <i><u>conformi</u></i> alla zonizzazione acustica			
F - locale		30 m				

** per le scuole vale solo il limite diurno*

TABELLA 5 – Ampiezza delle fasce di pertinenza acustica suddivisi per tipologia di strada esistente e relativi limiti (D.P.R. n. 142 del 2004)

TIPOLOGIA STRADA (secondo Codice della Strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo D.M. 5.11.01 – Norme funz. e geom per la costruzione delle strade)	AMPIEZZA FASCIA PERTINENZA (a partire del confine stradale e per ciascun lato)	RECETTORI SENSIBILI (scuole *, ospedali, case di cura e di riposo)		ALTRI RECETTORI	
			Periodo diurno dB(A)	Periodo notturno dB(A)	Periodo diurno dB(A)	Periodo notturno dB(A)
A autostrada		250 m	50	40	65	55
B extraurbana principale		250 m	50	40	65	55
C extraurbana secondaria	C1	250 m	50	40	65	55
	C2	150 m	50	40	65	55
D urbana di scorrimento		100 m	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30 m	limiti <u>conformi</u> alla zonizzazione acustica			
F - locale		30 m				

* per le scuole vale solo il limite diurno

TABELLA 5a – Ampiezza delle fasce di pertinenza acustica per strade di nuova realizzazione, suddivisi per tipologia di strada, e relativi limiti (D.P.R. n. 142 del 2004)

1.4 Tecniche di rilevamento e misurazione

Le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore sono riportate nel **D.M. del 16 Marzo 1998**.

Nel D.M. vengono stabiliti il campo di applicazione, la strumentazione di misura, le modalità di misura e definite le grandezze fisiche da utilizzarsi nelle valutazioni.

In particolare vengono definiti:

- dei fattori correttivi per la valutazione del rumore prodotto da tutte le sorgenti ad esclusione delle infrastrutture di trasporto; i fattori correttivi sono: + 3 dB per la presenza di componenti impulsive (KI), + 3 dB per la presenza di componenti tonali (KT), + 3 dB per la presenza di componenti in bassa frequenza (KB) - da valutarsi esclusivamente in periodo notturno -;
- la modalità di misurazione all'interno degli ambienti abitativi (verifica del criterio differenziale): fonometro posizionato a 1,5 m dal pavimento e ad almeno 1 m dalle superfici riflettenti, misura eseguita sia a finestre aperte (con fonometro a 1 m dalla finestra, ovvero nel punto più critico del locale) che chiuse (con fonometro posizionato nel punto più critico del locale);
- le modalità di misurazioni in esterno (verifica dei valori limite di attenzione): microfono munito di cuffia antivento, fonometro posizionato all'altezza del recettore, se a livello delle facciate di edifici alla distanza di 1 m dalla facciata stessa, o nel caso di spazi liberi all'interno dello spazio fruibile da persone o comunità;

- la metodologia di misura del rumore ferroviario: microfono munito di cuffia antivento e orientato verso la sorgente di rumore, fonometro posizionato ad una quota da terra pari a 4 m e alla distanza di 1 m dalla facciata dell'edificio esposto, il tempo di misura (TM) non deve essere inferiore alle 24 h;
- la metodologia di misura del rumore stradale: microfono munito di cuffia antivento e orientato verso la sorgente di rumore, fonometro posizionato ad una quota da terra pari a 4 m e alla distanza di 1 m dalla facciata dell'edificio esposto o in assenza di edifici in corrispondenza della posizione occupata dai recettori sensibili, il tempo di misura (TM) non deve essere inferiore ad una settimana;

Dalle misure vanno esclusi gli eventi sonori caratterizzati da fenomeni accidentali, eccezionali o atipici.

CAPITOLO 2

ACQUISIZIONE DEI DATI

2.1 Sistema Informativo Territoriale

Come supporto per uno studio dettagliato del territorio, al fine di implementare una procedura di rrr acustica, si è deciso di costituire un Sistema Informativo Territoriale che potesse agevolare, sia dal punto di vista tecnico-scientifico sia dal punto di vista gestionale-valutativo, tutte le fasi del lavoro. Si è operato in ambiente GIS.

Tutti i dati e le informazioni di cui si è disposto inizialmente sono stati importati nel SIT: partendo da dati su supporto cartaceo, attraverso digitalizzazione manuale; partendo da dati in formato digitale (ad esempio estensioni CAD *.dmg*, *.dxf*, etc.) attraverso la verifica della georeferenziazione e l'importazione diretta.

Di tutti i dati si è conservata la posizione geografica ed è stato creato un database attributivo in formato alfanumerico: si è ottenuta una rappresentazione delle caratteristiche fisiche e funzionali del sistema urbano, costituita da strati di elementi georeferenziati (detti "*shapefile*", "*tematismi*" o "*layer*") areali (ad esempio il PRG), lineari (ad esempio le infrastrutture) e puntuali (per gli oggetti discontinui sparsi sul territorio, ad esempio i punti di misura) che rispecchiano la natura dei dati da inserire; a ciascun tematismo è associato il relativo *database*.

Tutti i dati e le informazioni sono stati inseriti in forma tabulare o ricavati indirettamente attraverso calcoli e interrogazioni: il GIS permette infatti di compiere operazioni di vario tipo (operazioni matematiche e logiche, "*query*" di ricerca, unioni o intersezioni tra strati diversi) con la possibilità di confrontare, elaborare e integrare dati provenienti anche da layers differenti.

2.2 Base cartografica: l'aerofotogrammetrico

Come base cartografica è stato acquisito nel GIS l'aerofotogrammetrico comunale riportato in FIGURA 2.

L'aerofotogrammetrico, in formato CAD, è suddiviso in due tavole: la porzione Nord e la porzione Sud.

Delle due tavole, riunite in un unico file, è stata controllata la georeferenziazione e la scalatura.

Dall'aerofotogrammetrico sono stati ricavati i tematismi relativi alle principali infrastrutture di trasporto, agli edifici, alle curve di livello e al confine comunale, utilizzati per tutte le successive elaborazioni sul territorio.

Come ulteriore base cartografica del territorio comunale sono state utilizzate le ortofoto a colori della Regione Lombardia. Questa cartografia, di tipo raster, fornisce una rappresentazione del territorio "immediata" e di facile lettura (vedi FIGURA 3).

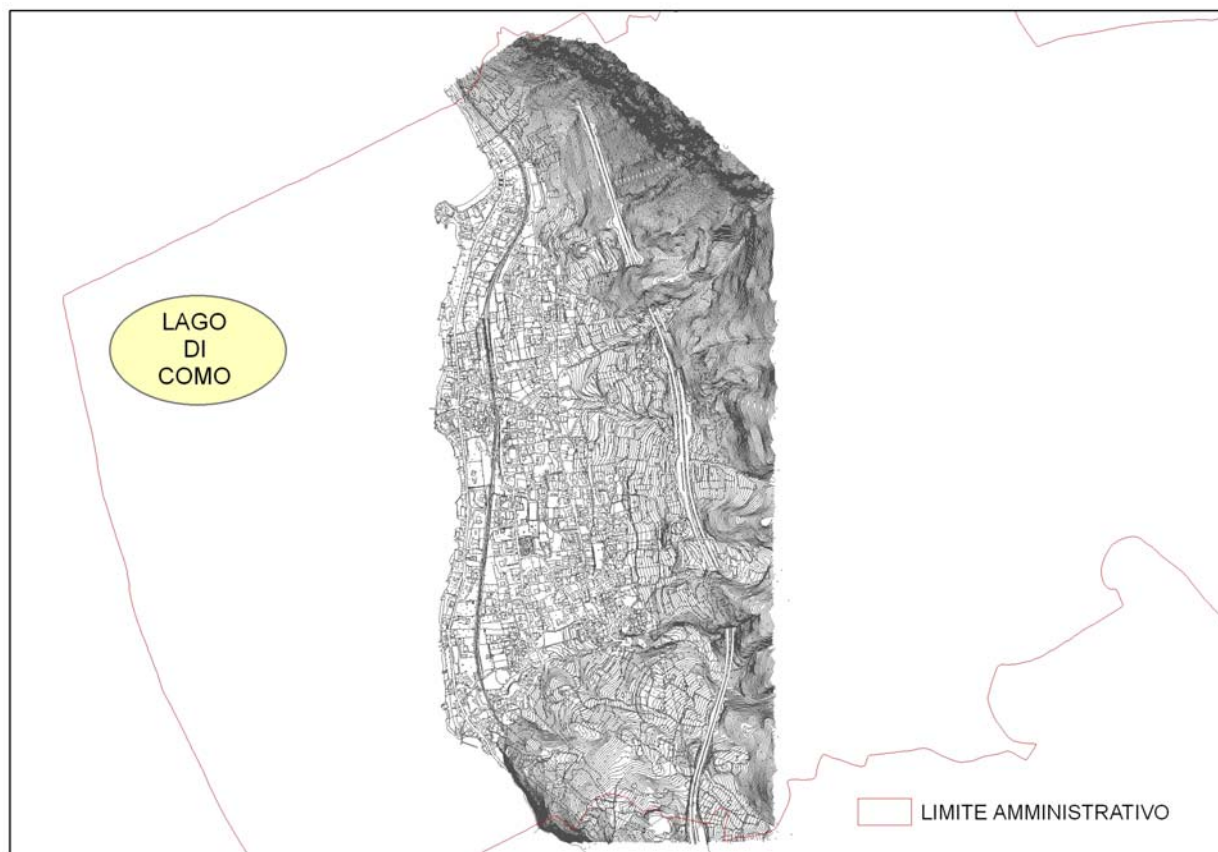


FIGURA 2 – Aerofotogrammetrico del territorio comunale



FIGURA 3 – Ortofoto del territorio comunale

2.3 Piano Regolatore Generale (PRG)

Le informazioni inerenti le destinazioni d'uso vigenti e programmate della superficie territoriale sono state ottenute importando nel SIT e digitalizzando, in ambiente GIS, il PRG in formato cartaceo.

Il Piano Regolatore Generale, adottato nel 1998, costituisce l'attuale strumento di attuazione della pianificazione urbanistica.

Le informazioni contenute nelle NTA sono state valutate ponendo particolare attenzione alle prescrizioni riferite alle diverse categorie di azionamento (norme di zona).

Il tematismo poligonale ottenuto, adeguatamente scalato e georeferenziato, consiste nella suddivisione del territorio comunale in zone caratterizzate e classificate in base a:

- destinazione d'uso;
- tipologia edilizia e modalità di intervento;
- prescrizione generale.

Ai fini della procedura di azionamento acustico, ad ogni zona è stata attribuita la rispettiva classificazione secondo la legenda riportata in TABELLA 6.

La digitalizzazione del PRG è rappresentata nella FIGURA 4.

DESTINAZIONE D'USO	AZIONAMENTO	
Residenziale	ZONA OMOGENEA "A"	"A VECCHIO NUCLEO" Comprende i nuclei di più antica formazione soggetti a vincolo e salvaguardia degli insediamenti
	ZONA OMOGENEA "B"	ZONA OMOGENEA "B1" Di conferma e di completamento dell'edificazione esistente 1,5 mc/mq
		ZONA OMOGENEA "B2" Di completamento dell'edificazione esistente 1,2 mc/mq
		ZONA OMOGENEA "B3" Di recupero mediante ristrutturazione urbanistica, riduzione della volumetria esistente.
		ZONA OMOGENEA "B4" Residenziale di completamento di recente edificazione 1,0 mc/mq
		ZONA OMOGENEA "B5" Residenziale di completamento di recente edificazione villini 0,6 mc/mq
	ZONA OMOGENEA "C"	ZONA OMOGENEA "C1" Di espansione soggetta a piano attuativo 0,8 mc/mq
		ZONA OMOGENEA "C2" Verde privato – sono in prevalenza le zone con presenza di ville con parchi e giardini di valore ambientale 0,3 mc/mq
		ZONA OMOGENEA "C3" Verde privato – soggetta a Piano di Lottizzazione 0,3 mc/mq

DESTINAZIONE D'USO	AZZONAMENTO	
Produttiva	ZONE PRODUTTIVE "D"	ZONA OMOGENEA "D1" Di conferma delle attività produttive artigianali o industriali esistenti e di completamento mq/mq
		ZONA OMOGENEA "D2" Di espansione delle attività produttive artigianali o industriali – soggette a Piano Attuativo di iniziativa privata mq/mq
		ZONA OMOGENEA "D3" Di espansione delle attività produttive artigianali o industriali – soggette a Piano Attuativo di iniziativa pubblica P.I.P. mq/mq
Attività agricola	ZONE AGRICOLE	ZONA OMOGENEA "E1" Agricola comune limitata alle aree sotto la quota di 370 mt., s.l.m.
		ZONA OMOGENEA "E2" Agricola boschiva limitata alle aree sopra la quota di 370 mt. s.l.m.
Zone speciali	ZONA SPECIALE DEL SEMINARIO CLARETTIAO	A destinazione plurima soggetta a Piano Attuativo
	ZONA SPECIALE DELLA RESIDENZA SANITARIA	A destinazione di residenza sanitaria assistenziale a gestione privata soggetta a piano attuativo.
Attrezzature pubbliche	ZONE PER ATTREZZATURE PUBBLICHE	Verde Pubblico, gioco e sport .
		Zone destinate a parcheggi e spazi di sosta.
		Zone per l'istruzione.
		Zone di interesse comune e di culto.
		Aree di uso pubblico al servizio delle aree produttive.
Vincolate a	AREE DESTINATE ALLA VIABILITA'	Aree destinate alla viabilità esistente e in progetto con relative fasce di rispetto stradale.
	ZONA FERROVIARIA	Aree destinate al servizio ferroviario con relative fasce di rispetto ferroviario
		Fascia di rispetto cimiteriale
		Fascia di rispetto del depuratore
		Aree di rispetto dei corsi d'acqua pubblici R.D. 523/1904
		Vincolo Paesaggistico L. 1497/1939 – L. 431/1985
		Vincolo monumentale L. 1089/1939
		Vincolo per elettrodotti.
		Vincolo idrogeologico.

TABELLA 6

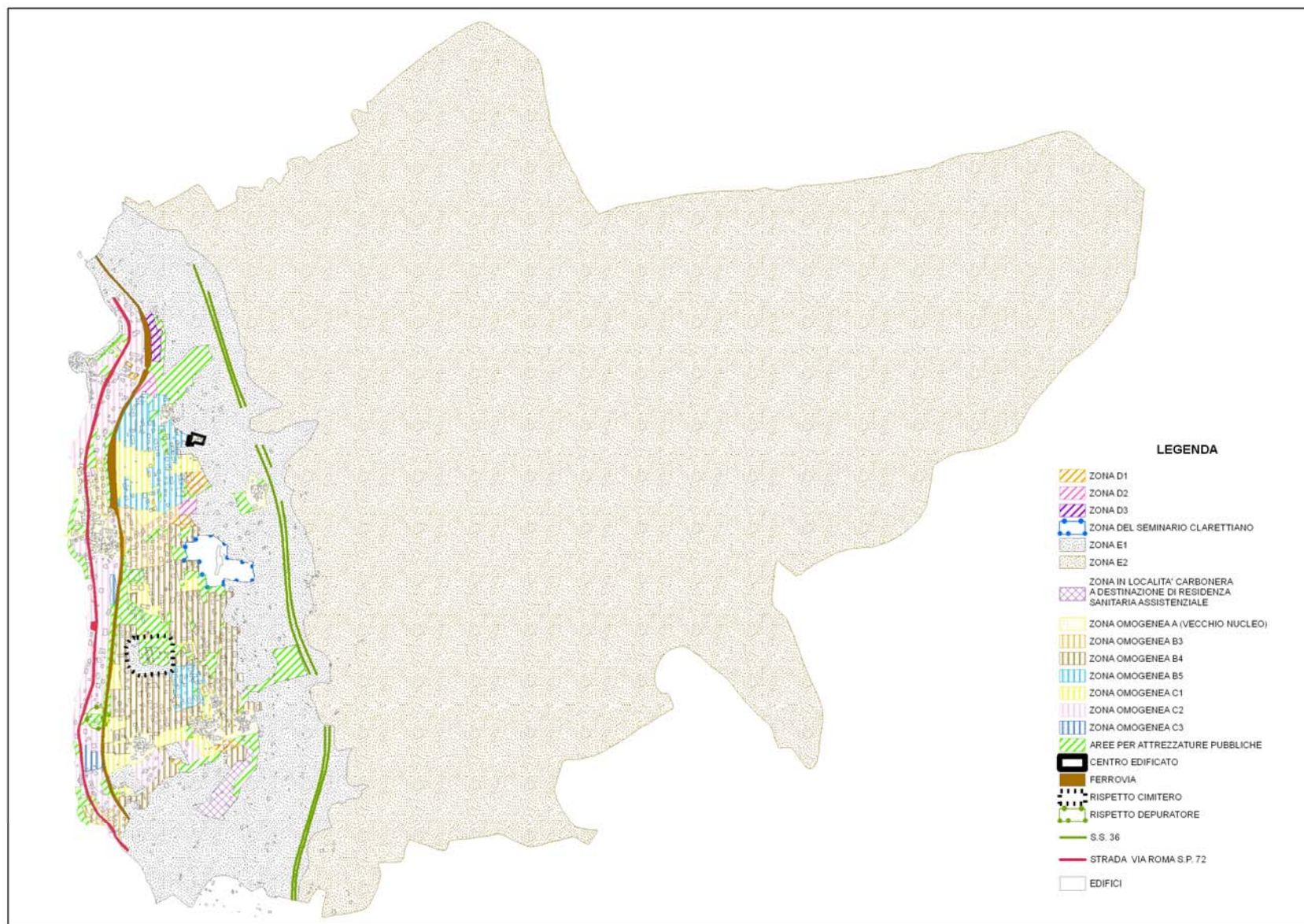


FIGURA 4 – Piano Regolatore Generale

2.4 Viabilità e infrastrutture

Il Comune è interessato da alcune infrastrutture viarie e ferroviarie.

Le arterie stradali primarie che interessano il territorio, in particolar modo la porzione edificata, appartengono al sistema che collega il Capoluogo lombardo con la provincia di Lecco e la Valtellina.

Le principali infrastrutture stradali che interessano il territorio sono:

- S.P. 72 (Via Roma) sull'itinerario Lecco – Colico è il percorso obbligato di collegamento di tutti gli insediamenti della sponda est del Lago.
- S.S. 36 che collega Milano alla Valtellina; questa infrastruttura interessa in gran parte la porzione di territorio montuoso. Per un breve tratto lambisce la porzione abitata delle Località Genico.

Il sistema della viabilità primaria si integra e completa con una serie di *strade urbane* che permettono di collegare il centro di Lierna alle varie frazioni.

Nel sistema dei trasporti si inserisce la linea della rete ferroviaria Italiana (RFI) Milano – Lecco direzione Sondrio – Tirano e Svizzera; sul territorio comunale di Lierna questa linea, a binario unico ad eccezione di un breve tratto in corrispondenza della stazione, si sviluppa parallelamente alla Strada Provinciale. I flussi non sono elevati e si concentrano prevalentemente nel periodo diurno.

Per quanto riguarda la navigazione lacustre, Lierna è interessata dal flusso di battelli lungo le tratte di collegamento Lecco – Bellagio; durante il corso di una giornata è possibile riscontrare circa 10 passaggi di battelli alcuni dei quali attraccano sulla sponde del Comune di Lierna. Nessuno di questi effettua trasporto di veicoli. Il trasporto è sospeso dal mese di Novembre al mese di Aprile.

In FIGURA 5 è riportata l'immagine d'insieme delle principali infrastrutture.

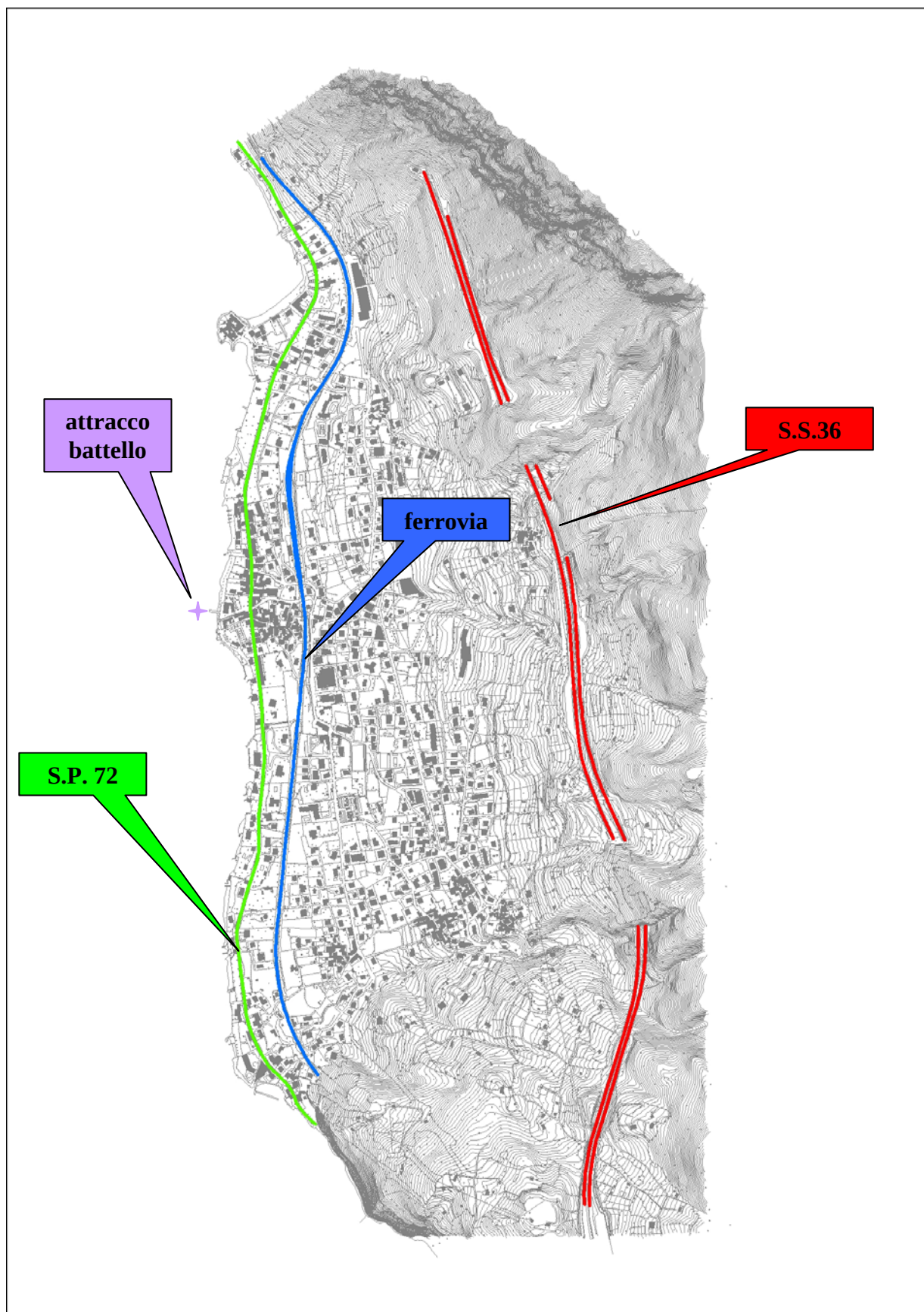


FIGURA 5 – Principali infrastrutture di trasporto

CAPITOLO 3

PROCEDURA DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

La procedura di Classificazione acustica adottata per il Comune di Lierna si articola nelle seguenti fasi:

- definizione delle Unità Minime Territoriali;
- Classificazione acustica della porzione non urbanizzata (zone agricole e boschive);
- Classificazione acustica della porzione di territorio urbanizzata:
 - individuazione preliminare delle Classi Acustiche I, V e VI;
 - individuazione delle Classi Acustiche intermedie II, III e IV;
- definizione delle aree di influenza delle principali infrastrutture di trasporto;
- sopralluoghi e rilievi fonometrici in sito

Ulteriori approfondimenti (vedi capitolo 4) riguardano:

- verifica della compatibilità del Piano di Classificazione Acustica con quelli dei Comuni confinanti;
- analisi di eventuali criticità acustiche.
- valutazione dell'adeguatezza delle Classi assegnate.

3.1 Unità Minime Territoriali (UMT)

Le Unità Minime Territoriali (UMT) sono le più piccole porzioni di territorio su cui si opera per applicare i criteri di Classificazione acustica.

Coerentemente con il tipo di dati a disposizione le UMT sono state determinate con l'ausilio del PRG. Le operazioni utili alla definizione delle UMT sono state svolte in ambiente GIS: si è ottenuto un tematismo poligonale, costituito da 133 poligoni ciascuno dei quali è corredato dall'informazione relativa alla destinazione d'uso.

3.2 Classificazione acustica della porzione di territorio non urbanizzata

La procedura di Classificazione acustica ha richiesto un'iniziale suddivisione del territorio in porzioni non urbanizzate e urbanizzate; per la parte non urbanizzata la Classificazione acustica si è basata sulle prescrizioni fornite dal PRG e sulle informazioni contenute nelle NTA.

La maggior parte del territorio identificato come non urbanizzato è azionato da PRG come "E" (*Zone agricole*) o è rappresentato dalla superficie lacuale.

L'osservazione delle ortofoto e la verifica, tramite sopralluoghi, della loro coerenza con gli attuali utilizzi del territorio, ha permesso di classificare queste zone in funzione dell'effettivo impiego delle stesse; in particolare ciascuna le seguenti aree sono state iscritte in (TABELLA 7):

Destinazione PRG		Classe acustica
E1	<i>Agricola comune limitata alle aree sotto la quota di 370 m.s.l</i>	Classe III
E2	<i>Zona boschiva limitata alle aree sopra la quota di 370 m s..l.</i>	Classe II
Lago		Classe III

TABELLA 7

Il risultato della Classificazione preliminare della porzione non urbanizzata è riportata in FIGURA 6.

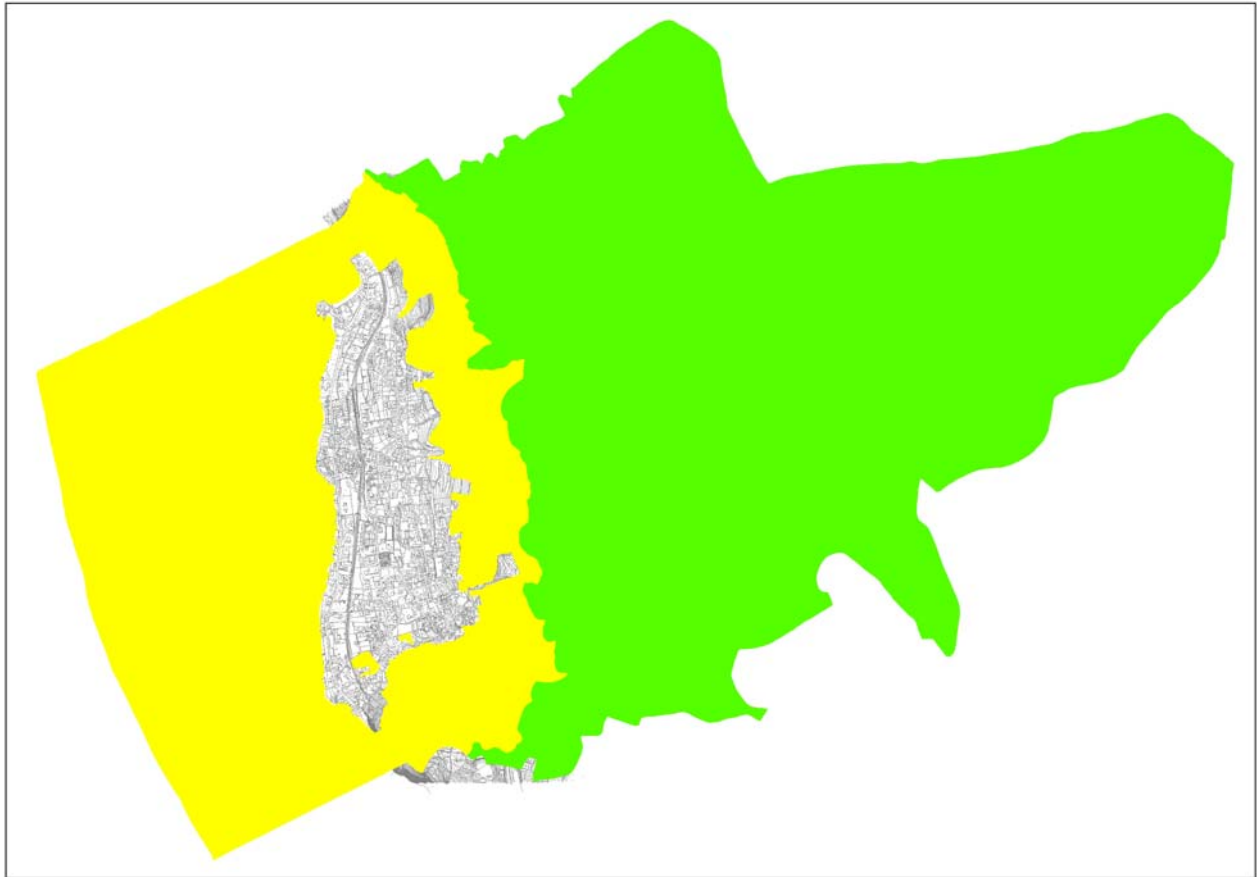


FIGURA 6 – Classificazione acustica preliminare della porzione non urbanizzata

3.3 Classificazione acustica della porzione di territorio urbanizzata

La porzione di territorio urbanizzata è stata valutata sia attraverso un'analisi dettagliata del P.R.G sia in funzione delle caratteristiche di utilizzo del territorio.

3.3.1 Individuazione preliminare delle Classi acustiche I e V-VI

La procedura di Classificazione seguita consta di diversi passaggi il primo dei quali è l'identificazione delle aree sensibili, cioè quelle per cui la normativa (D.G.R. VII/9776) prevede un maggior livello di tutela dal rumore (scuole, case di cura, ospedali).

Le aree sensibili presenti sul territorio sono state oggetto di un'attenta analisi per valutare la sostenibilità dell'assegnazione della Classe I; esse sono:

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------|
| - Scuola Elementare | Via Parodi |
| - Scuola Media | Via Parodi |
| - Scuola Materna | Via Parodi |
| - Casa di Riposo. "P. Buzzi" | Via Papa Giovanni XXIII |

Queste strutture sono state localizzate e evidenziate nel SIT attraverso la creazione di un tematismo poligonale. Le loro aree di pertinenza sono state inserite all'interno dello medesimo tematismo, dal momento che la normativa, nel caso di reale utilizzo, ne prevede la tutela.

Sarà affrontata nei prossimi paragrafi la modalità con cui sono stati trattati i siti sensibili situati all'interno delle fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture di trasporto: in questi casi la L.R. 10 Agosto 2001 n. 13 all'art. 2 comma d) vieta l'assegnazione della Classe I, per cui si è proceduto alla riclassificazione di tali aree in Classe II.

L'assegnazione delle Classi V e VI è stata effettuata attraverso l'analisi dei dati relativi al Piano Regolatore Generale e verificata attraverso sopralluoghi e rilievi fonometrici. Per tutelare maggiormente la popolazione che vive nelle abitazioni limitrofe o connesse agli impianti produttivi, si è preferito assegnare alle zone produttive sul territorio comunale la Classe V "*Aree prevalentemente industriali*". Per la Classe VI, infatti, la normativa non prevede differenze tra i limiti di immissione diurni e notturni (70 dB(A) in entrambi i casi), mentre per la Classe V prevede come limiti di immissione 70 dB(A) nel periodo diurno e 60 dB(A) nel periodo notturno. La Classe VI inoltre è l'unica per cui la normativa non prevede, all'interno della Classe, l'applicazione del criterio del limite differenziale, quindi la differenza tra il livello del rumore ambientale (in presenza cioè delle sorgenti disturbanti) e quello registrato in loro assenza può superare i 5dB(A) nel periodo diurno e i 3 dB(A) nel periodo notturno.

In alcuni casi è stato possibile attribuire la Classe IV ad aree produttive che per tipologia, dimensioni ed emissioni rumorose rispettano i limiti imposti per la suddetta Classe.

La localizzazione delle aree industriali e delle aree sensibili (vedi FIGURA 7) è stata effettuata per identificare preliminarmente le aree del territorio cui associare le Classi acustiche I, V e VI.

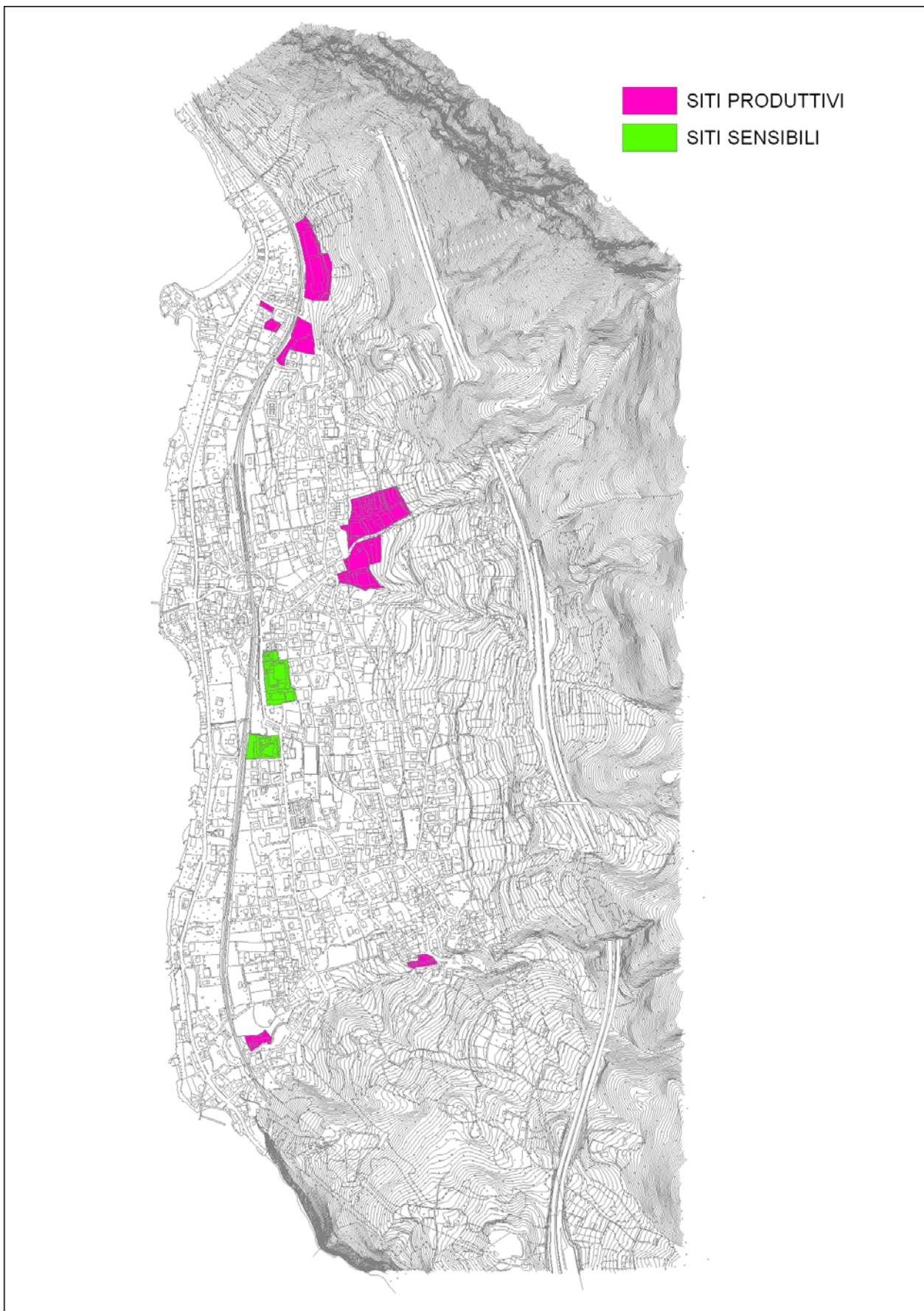


FIGURA 7 - Ubicazione dei siti sensibili e dei siti produttivi

3.3.2 Individuazione delle Classi acustiche intermedie II, III, IV

Applicando i principi generali stabiliti dalla D.R.G. 9776/2002, si è quindi proceduto ad una prima suddivisione del territorio urbanizzato nelle Classi II, III, IV. In questa fase è stata considerata esclusivamente la destinazione urbanistica prevalente di ciascuna UMT.

Le UMT individuate nel P.R.G. come “*vecchio nucleo*” (ZONA OMOGENEA A) sono state inserite in Classe III a eccezione dei centri più antichi delle frazioni in quanto caratterizzati da limitata presenza di popolazione e di attività commerciali.

Sono state iscritte in Classe II anche le aree residenziali inedificate o non ancora sature: in particolare le UMT azionate come:

- ZONA OMOGENEA C1 (*Di espansione soggette a piano attuativo*);
- ZONA OMOGENEA C2 (*Verde privato – ville con parchi e giardini*);
- ZONA OMOGENEA C3 (*Verde privato soggette a piano attuativo*).

La Classe acustica III è stata attribuita ai poligoni del P.R.G. relativi alle zone per attrezzature pubbliche.

La classificazione di queste aree è riportata sinteticamente in TABELLA 8

Destinazione PRG		Classe acustica
A	<i>Vecchio nucleo</i>	Classe III
C1	<i>Di espansione soggetta a piano attuativo 0,8 mc/mq</i>	Classe II
C2	<i>Verde privato – sono in prevalenza le zone con presenza di ville con parchi e giardini di valore ambientale 0,3 mc/mq</i>	Classe II
C3	<i>Verde privato – soggetta a Piano di Lottizzazione 0,3 mc/mq</i>	Classe II
	<i>Zone per attrezzature pubbliche</i>	Classe III

TABELLA 8

3.4 Aree di influenza delle infrastrutture di trasporto

Nella DGR della Lombardia n. VII/9776 vengono indicate approfonditamente le modalità operative da seguire per individuare e classificare le zone situate nell'intorno delle infrastrutture; tali zone corrispondono a delle *aree di influenza*, che non coincidono necessariamente con le *fasce di pertinenza acustica* introdotte nel DPR n. 459/98 (ferrovie) e nel DPR n. 142/04 (strade) (vedi Cap. 1 pagg. 12 - 14).

In particolare le aree prospicienti importanti infrastrutture di comunicazione sono da classificare in Classe III o IV, in funzione della tipologia/classificazione, dei volumi di traffico e dei livelli di emissione di rumore.

Inoltre il profilo di tali aree deve essere valutato considerando l'effettiva propagazione del rumore e l'effetto di ostacoli (naturali o edifici) situati lungo il percorso di propagazione. Questa operazione è fondamentale perchè permette, in generale, una pianificazione urbanistica più sostenibile e, in particolare, di ricavare Classi acustiche più basse per gli edifici situati in seconda fila o per le loro facciate quiete, tutelandone maggiormente l'esposizione da sorgenti diverse dalle infrastrutture.

È stato necessario effettuare un'indagine sul campo per verificare come i flussi veicolari si distribuiscano nella rete stradale comunale. Il conteggio dei flussi è stato effettuato contestualmente alla campagna di rilievi fonometrici; tali informazioni sono indispensabili per la determinazione dell'ampiezza delle aree di influenza associate alle infrastrutture.

In TABELLA 9 sono elencate le principali arterie di traffico caratterizzate dai valori orari di flusso (di norma riferiti a ore di morbida) e dalla composizione del traffico. I conteggi dei flussi veicolari sono stati effettuati in fasce orarie indicative del livello medio di rumore nel periodo diurno (es: dalle 10.00 alle 11.00 e dalle 15.00 alle 16.00).

Denominazione	Durata	Tot. Veicoli (leggeri + pesanti)	Veicoli Equivalenti*	% veicoli pesanti	Veicoli pesanti	Veicoli leggeri	Rif. sito rilievi fonometrici **
via Parodi Scuola Elementare Inizio h 11.20	1 h	95	116	3,2	3	92	1
via Parodi Scuola Materna Inizio h 14.36	1 h	90	153	10,0	9	81	3
S.P. 72 (Via Roma)	1 h	339	451	4,7	16	323	5
* Si considera che 1 veicolo pesante equivale a 8 veicoli leggeri ** Vedi ALLEGATO II – Rilievi Fonometrici							

TABELLA 9

Attraverso recenti studi svolti nel campo dell'acustica ambientale è stato possibile effettuare una stima dei mezzi circolanti sulla Strada Statale 36. In particolare per il tratto stradale che interessa il territorio comunale di Lierna è possibile ipotizzare un valore medio di mezzi circolanti nel periodo diurno di 1700 veicoli/h con una percentuale di mezzi pesanti del 20% e nel periodo notturno di 410 veicoli/h con una percentuale di mezzi pesanti del 8%.

Alcune considerazioni:

- la S.S. 36 e la S.P. 72 sono le strade maggiormente trafficate; in particolare la S.P. 72 svolge la funzione di collegamento tra i paesi ubicati lungo la sponda del Lago e per questo presenta elevati flussi di traffico;
- Tutte le restanti infrastrutture viarie sono caratterizzate da traffico esclusivamente locale con la totale assenza di veicoli pesanti

In Tabella 10 sono elencate le infrastrutture a cui è stata attribuita un'area di influenza, la relativa Classe acustica e ampiezza.

<i>Denominazione</i>	<i>Aree di influenza Classe acustica e ampiezza</i>
Strada Statale 36	IV - 100 metri
Via Roma - SP 72	III – 60 metri
Ferrovia	III – 100 metri

TABELLA 10 - Ampiezza e Classe acustica delle aree di influenza delle principali infrastrutture di Lierna

L'**ampiezza** e la **Classe** delle aree di influenza delle infrastrutture di trasporto (strade e ferrovia) è stata definita in riferimento al paragrafo 2.1 della DGR VII/9776, in particolare in funzione dei flussi, della velocità stimata e delle caratteristiche funzionali dell'infrastruttura. Attorno alle strade locali, data l'esiguità dei flussi, non è stata creata alcuna area di influenza.

In FIGURA 8 è riportata la visione d'insieme delle aree di influenza relative al sistema infrastrutturale.

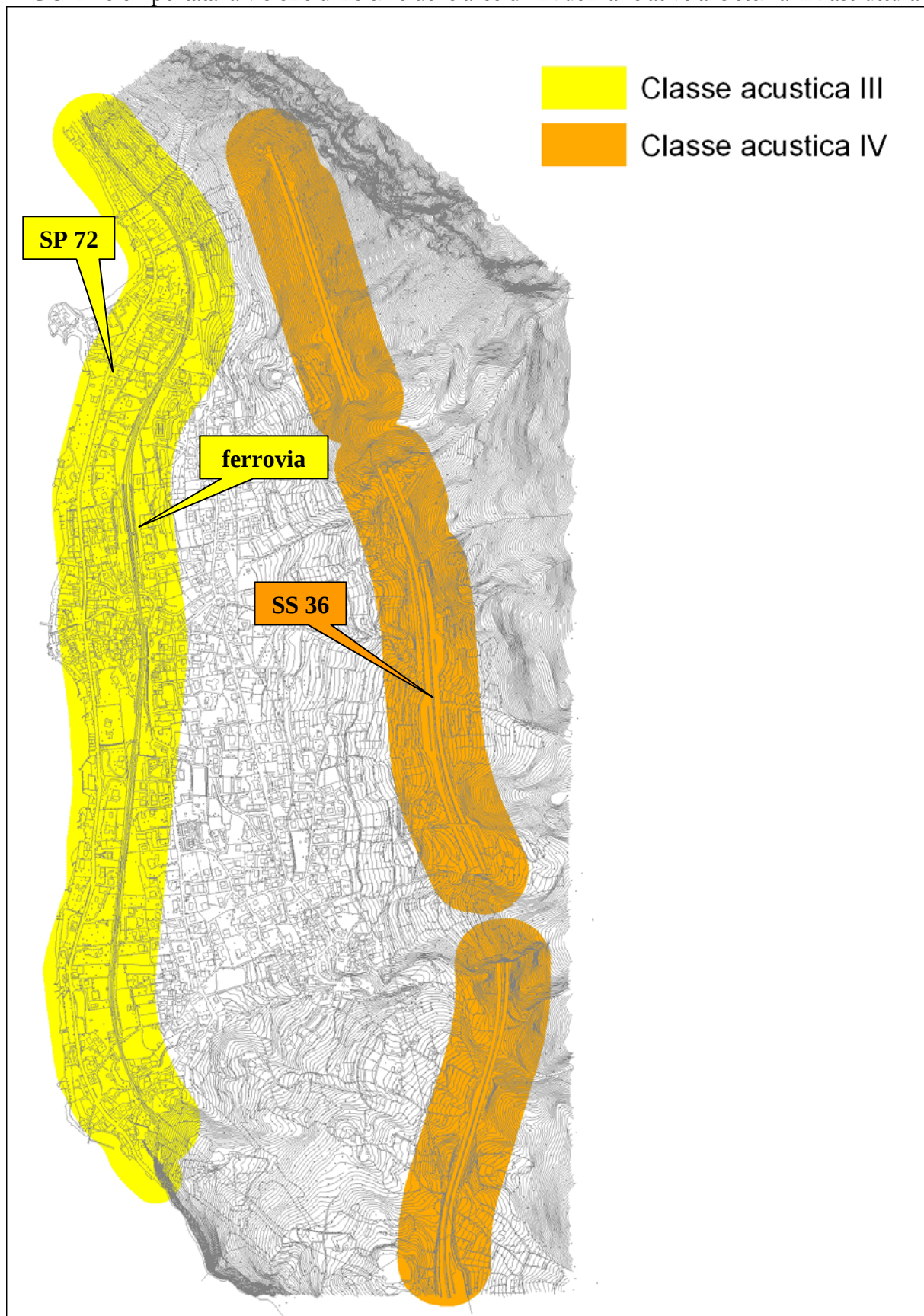


Figura 8 – Aree di influenza delle infrastrutture di trasporto

L'ampiezza delle aree di influenza (100 e 60 metri) è stata definita in riferimento al paragrafo 2.1 della DGR VII/9776 relativo alle infrastrutture e, in alcuni casi, con l'ausilio di misure in linea effettuate in studi precedenti.

I rilievi fonometrici effettuati in prossimità dell'infrastruttura di trasporto sono la base per definire l'ampiezza teorica delle aree di influenza. È infatti possibile calcolare la distanza necessaria affinché il livello equivalente (L_p) diminuisca fino al limite assoluto di immissione della Classe attribuita alle aree circostanti l'infrastruttura, attraverso la relazione:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 10 \log_{10} \frac{r}{r_0} \quad [\text{dB(A)}] \quad (1)$$

dove:

- $L_p(r_0)$ in dB(A) → L_{eq} misurato in prossimità della strada
- $L_p(r)$ in dB(A) → limite assoluto di immissione della Classe acustica successiva a quella da assegnare
- r_0 → distanza del fonometro dalla mezzzeria della strada [m]
- r → *ampiezza teorica dell'area di influenza* [m]

Risolvendo l'equazione (1) per r si ottiene la seguente relazione che consente di calcolare l'ampiezza teorica esatta dell'area di influenza dell'infrastruttura:

$$r = r_0 \cdot 10^{\left(\frac{L_p(r_0) - L_p(r)}{10} \right)} \quad [\text{m}] \quad (9)$$

È importante sottolineare che questa formula considera unicamente l'attenuazione per divergenza (correlata cioè alla distanza tra sorgente e recettore) trascurando altri fattori (quali l'effetto suolo e la presenza di elementi schermanti); il valore ottenuto è quindi cautelativo.

Come previsto dalla DGR VII/9776, le aree di influenza sono state ritagliate e modellate cercando di valutare l'effettiva propagazione del rumore in funzione soprattutto degli effetti schermanti dovuti o alla struttura del tessuto urbano o alla morfologia del territorio (ad esempio dislivelli, barriere naturali, gallerie e andamento orografico in generale). I punti di riferimento utilizzati per ritagliare tali aree sono stati quindi gli edifici, le isoipse, le creste e i dossi.

È importante sottolineare che i livelli di rumore maggiore sono riscontrabili sempre sul lato rivolto a monte, mentre risultano protette quelle abitazioni posizionate a valle delle infrastrutture.

Per quanto riguarda le **facciate di edifici** poste al confine tra due Classi acustiche vengono assunti i limiti corrispondenti alla Classe verso cui l'intera facciata è esposta.

I valori limite definiti per la Classificazione acustica sono validi infatti per l'*ambiente esterno*; per l'*ambiente abitativo* resta valido il criterio del limite differenziale, così come indicato dalla normativa vigente.

3.5 Controllo e affinamento della Classificazione acustica

La Classificazione acustica del territorio urbanizzato e non urbanizzato, effettuata sulla base delle destinazioni d'uso indicate dal P.R.G. rende una prima ipotesi di attribuzione delle Classi Acustiche.

Tale procedura di Classificazione fornisce una importante base conoscitiva ma non si identifica come unico criterio decisionale per l'attribuzione delle Classi acustiche finali.

Per questo motivo la Classificazione acustica del territorio è stata sottoposta ad un controllo attraverso sopralluoghi e rilievi fonometrici che hanno avuto come scopo principale quello di verificare la compatibilità acustica di una zona con la Classe ad essa attribuita e la sostenibilità di tale scelta

Un secondo criterio di cui si è tenuto conto è stato l'omogeneità rispetto alle zone adiacenti: alcune aree molto piccole e inserite in un'area con Classe acustica diversa, sono state riclassificate come quelle adiacenti, al fine di evitare un'eccessiva frammentazione.

3.6 Rilievi fonometrici e sopralluoghi

a) Rilievi fonometrici

I principali obiettivi della campagna di rilevamento possono essere distinti in due categorie:

- potenziali recettori, in particolar modo connessi alle aree sensibili;
- sorgenti di inquinamento acustico, quali infrastrutture di trasporto (strade e ferrovie) e zone produttive.

I tempi di misura sono stati diversificati in funzione della sorgente e della finalità della misura. Sono stati effettuati rilievi di 24 ore (punti 4, 7 e 11 nell'ALLEGATO II) con lo scopo di caratterizzare sorgenti di particolare rilevanza, con un ampio spettro di variabilità temporale o per analizzare situazioni di disturbo notturno.

Le misure più brevi, di durata variabile, rappresentano:

- il livello di rumorosità del traffico automobilistico nelle principali arterie, di cui è stato acquisito il livello equivalente in fasce orarie tale da poter dare indicazioni sul livello medio di rumore nel periodo diurno (es: dalle ore 10.00 alle ore 11.00 e dalle 15.00 alle 16.00);
- il rumore derivante da strade comunali interessate da traffico poco intenso;
- il rumore riguardante zone sensibili di minor entità (comprese aree residenziali prossime a siti produttivi o infrastrutture);
- il rumore riguardante aree produttive;
- la verifica delle sostenibilità delle Classi I.

Durante alcuni dei rilievi fonometrici di rumore stradale è stato eseguito anche un conteggio dei veicoli circolanti nelle strade oggetto di analisi: l'analisi dei flussi ha permesso di caratterizzare al meglio la sorgente (vedi par. 3.4 – *Aree di influenza delle infrastrutture di trasporto*, a pag. 27).

La Legge regionale n. 13 del 10 Agosto 2001 impedisce che due aree confinanti abbiano dei limiti di immissione, riferiti ad uno stesso periodo, che si discostino per più di 5 dB e che dunque esistano situazioni in cui si ha il “salto” di una Classe. Con questo scopo, in sede di Classificazione del territorio, per alcune zone sono state create delle aree acustiche “*cuscinetto*”, ovvero delle fasce di larghezza variabile con Classe acustica intermedia, che descrivono il decadimento dei livelli di rumore.

Si possono definire due tipi di aree cuscinetto:

- aree parallele alle aree di influenze delle infrastrutture;
- aree create esternamente oppure internamente a zone a destinazione produttiva (Classi IV-V) di cui si è rilevato l'impatto acustico.

I recettori sensibili individuati sul territorio comunale (par 3.3.1. pag. 24) sono stati oggetto di rilievi fonometrici e sopralluoghi. Per tutti questi è stata riscontrata l'impossibilità di assegnare la Classe I poiché localizzati in prossimità di infrastrutture di trasporto che, per tipologia o flussi, risulterebbero difficilmente risanabili. La Legge regionale n. 13 del 10 Agosto 2001 impedisce infatti di individuare Classi I all'interno delle fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture di trasporto.

È il caso dei seguenti recettori sensibili, riclassificati in Classe II:

- Scuola Materna (dell'infanzia) – Via E. Parodi 35 ;
- Scuola Elementare (primaria) – Via E. Parodi;
- Scuola Media (secondaria di I grado) – Via E. Parodi;
- Casa di Riposo “Casa dell'Anziano P. Buzzì” – Via Papa Giovanni XXIII.

Tutti i dati relativi ai siti di misura (durata della misura, Leq, livelli statistici) sono stati introdotti nel S.I.T. e sono riportati nell'allegato II.

b) Sopralluoghi

I sopralluoghi effettuati hanno interessato l'intero territorio comunale e si sono rilevati un valido strumento di valutazione per determinare la corrispondenza tra la Classe acustica definita per ogni UMT e la sua reale destinazione. Essi hanno permesso di acquisire una conoscenza “sul campo” della realtà comunale, di valutare l'effettiva corrispondenza della Classe acustica ipotizzata per ogni zona con le caratteristiche funzionale e di utilizzo della zona stessa e di analizzare le caratteristiche di alcune aree di particolare rilevanza come i siti sensibili o i siti industriali.

3.7 Quadro d'unione

Al tematismo ottenuto dalla Classificazione acustica basata sul P.R.G., e poi ottimizzate attraverso rilievi e sopralluoghi, è stato unito il tematismo delle aree di influenza delle infrastrutture.

Per classificare le aree in cui si verifica una sovrapposizione si sono adottati i seguenti criteri:

- a) se la Classe dell'area di influenza dell'infrastruttura è maggiore della Classe acustica sottostante, la Classe risultante è quella dell'area di influenza.
- b) se la Classe dell'area di influenza dell'infrastruttura è minore della Classe acustica sottostante, la Classe risultante è quella della zona sottostante;
- c) un'area sensibile in Classe I o II predomina rispetto alla Classe dell'area di influenza.

CAPITOLO 4

RISULTATI E CONCLUSIONI

4.1 Suddivisione del territorio comunale nelle sei Classi acustiche

Attraverso la procedura di Classificazione acustica si è giunti ad una suddivisione del territorio comunale di Lierna articolata nelle sei Classi acustiche previste dalla normativa.

4.1.1 Classe I

In questa Classe è stata iscritta TUTTA la parte montuosa del territorio con presenza di numerose aree boscate.

4.1.2 Classe II², Classe III³ e Classe IV

Sono stati iscritti nella **Classe II**, *aree prevalentemente residenziali*: i siti sensibili situati all'interno della fascia di pertinenza acustica della ex S.S. 36 e dell'infrastruttura ferroviaria (ossia la Scuola Materna, la Scuola Elementare e la Scuola Media di Via E. Parodi e la Casa di Riposo di Via Papa Giovanni XXIII), i centri storici (zone omogenee A del PRG) di tutte le frazioni, le aree residenziali (zone omogenee C del PRG), il cimitero e il lungolago in prossimità della zona centrale del paese e della zona Castello.

In questa Classe sono state inserite anche le zone E2 – agricola boschiva al di sopra della quota 370 s.l.m. e una fascia del Lago (ampia 200 m) in corrispondenza del centro abitato.

In **Classe III**, *aree di tipo misto*, sono stati inseriti il centro storico di Lierna, le aree agricole, i parcheggi di dimensioni significative, le aree prospicienti le aree di influenza della ferrovia e della Strada Provinciale n. 72, le zone cuscinetto di Classe IV. All'interno di questa Classe ricade anche la maggior parte della superficie del Lago.

Sono state classificate in **Classe IV**, *aree di intensa attività umana*, la Strada Statale n. 36 e la relativa area di influenza, le fasce di decadimento prospicienti le zone di Classe V, le zone destinate ad attività produttiva che per tipologia di attività e emissioni di rumore hanno permesso questa classificazione (zone D nel PRG).

4.1.3 Classe V e Classe VI

Sono state inserite in **Classe V** le aree in cui insistono attività industriali e artigianali, azionate come D nel PRG.

A nessuna area è stata attribuita la **Classe VI**.

² Non sono state inserite in Classe II aree con presenza di piccole attività produttive/artigianali: tali attività, infatti, se poste in Classe II non potrebbero essere oggetto di modifiche o nuove autorizzazioni.

³ Non sono state iscritte in Classe III aree con presenza di attività industriali in quanto non compatibili con la descrizione della Classe III indicata nella tabella A del DPCM 14.11.1997 (“...con limitata di attività artigianali e con assenza di attività industriali...”).

4.2 Fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture di trasporto

In ottemperanza al D.P.R. n.459 del 18/11/1998 e al D.P.R. n. 142 del 30/03/2004 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell’articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447” (vedi pag. 12), sono state individuate le fasce di pertinenza per le infrastrutture di trasporto presenti sul territorio di Lierna (TABELLA 11).

		FASCIA DI PERTINENZA ACUSTICA DPR n. 142 del 30/03/2004 DPR n. 459 del 18/11/1998	
INFRASTRUTTURA	CATEGORIA	Ampiezza FASCIA A	Ampiezza FASCIA B
Strada Statale n. 36	Strada extraurbana principale B	100 m	150 m
Strada Provinciale n. 72	Strada extraurbana secondaria Cb	100 m	50 m
Linea Ferroviaria	Infrastrutture ferroviarie con velocità < 200 km/h	100 m	150 m

TABELLA 11 – Fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture di trasporto

4.3 Situazioni critiche in cui si ipotizza la necessità di adottare interventi di risanamento

4.3.1 Salti di Classe

All’interno del territorio comunale di Lierna non sono stati inseriti salti di Classe⁴.

4.3.2 Situazioni emerse dai rilievi fonometrici

Il confronto dei dati fonometrici acquisiti con i limiti di immissione previsti dalla normativa ha evidenziato in alcune zone la concreta possibilità di un superamento dei limiti stessi.

Le criticità rilevate sono le seguenti:

a) Siti sensibili

- 1) Scuola Elementare, Via Parodi
- 2) Scuola Materna, Via Parodi
- 3) Casa di Riposo “P. Buzzi”, Via Papa Giovanni XXIII

Queste strutture scolastiche e la Casa di Riposo “P. Buzzi” sorgono all’interno delle fasce di pertinenza previste per la S.P. 72 e della ferrovia; per questo motivo i limiti imposti dalla Classificazione acustica, esclusivamente per il rumore derivante delle infrastrutture, non sono più validi (vedi Cap. 2, pagg. 12 – 14) e all’interno di tali fasce sono previsti i limiti di 50 dB(A) per il periodo di riferimento diurno e di 40 dB(A) per il periodo di riferimento notturno.

⁴ La Legge Regionale, recependo l’indicazione dell’art. 4 comma 1 lett. a) della Legge Quadro, stabilisce che nella Classificazione Acustica è vietato prevedere il contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, i cui valori limite assoluti si discostino in misura superiore a 5 dB – “salto” di una classe –.

Nel caso di aree già urbanizzate, qualora a causa di preesistenti destinazioni d’uso non sia possibile rispettare tale vincolo e nel caso in cui i limiti imposti non siano rispettati (verifiche strumentali *in situ*), in deroga a quanto disposto, il comune per quanto di sua competenza o le proprietà delle aziende devono adottare, contestualmente alla Classificazione Acustica, un Piano di Risanamento Acustico relativo alle aree classificate in deroga. Nel caso del rispetto dei limiti, il salto di classe potrà essere inserito a fronte di adeguate motivazioni e costituirà un vincolo importante sulla pianificazione e lo sviluppo di tali aree.

Per quanto riguarda le scuole il limite di riferimento è quello diurno. In questo caso, in fase di risanamento, andrà attentamente valutato il contributo di rumore derivante dalle attività antropiche e didattiche che si svolgono normalmente all'interno delle scuole.

b) Attività produttive

1) Zona Produttiva di Via Leopardi

Le attività e alcuni impianti tecnici ubicati all'interno delle aziende presenti nella zona produttiva di Via Leopardi determinano un disturbo presso le abitazioni limitrofe. Il rilievo fonometrico di lunga durata (24 ore) effettuato nel giardino di pertinenza di un'abitazione situata in Via Leopardi, ha evidenziato il rispetto dei limiti assoluti sia in periodo diurno (dalle ore 06.00 alle ore 22.00) che in periodo notturno (dalle ore 22.00 alle ore 06.00) ma non il rispetto del limite differenziale durante il periodo notturno, pari a 3 dB(A).

Dalla scheda del sito di misura n. 7 dell'ALLEGATO II si può notare una differenza tra impianti accesi e rumore di fondo superiore ai 10 dB(A).

Concludendo è d'obbligo sottolineare che le considerazioni riportate nel presente paragrafo sono da ritenersi indicative; la predisposizione di un Piano di Risanamento, infatti, non può prescindere da una fase di caratterizzazione del clima acustico presente nelle aree in oggetto ricavata da un monitoraggio puntuale e da numerosi rilievi fonometrici di maggior dettaglio e durata, accompagnata da un'analisi più approfondita del territorio stesso, che permettono tra l'altro di discriminare le tipologie di sorgente e conseguentemente di considerare i relativi limiti.

In particolare per i siti produttivi è obbligo delle singole proprietà verificare nei tempi previsti dalla normativa vigente (entro 6 mesi dall'approvazione del Piano di Classificazione acustica, vedi Allegato I) il rispetto dei limiti (assoluti e differenziale) definiti dal presente Piano.

4.4 Verifica della compatibilità con le Zonizzazioni Acustiche dei comuni limitrofi

E' stato eseguito un controllo per verificare la continuità delle Classi acustiche del territorio comunale di Lierna rispetto alle aree dei comuni confinanti.

Nel caso in cui il comune abbia approvato il Piano di Zonizzazione Acustica il confronto va eseguito tra le Classi confinanti, nel caso contrario deve essere controllata la compatibilità rispetto alla destinazione d'uso del PRG (o del PGT).

In TABELLA 12 è riportato lo stato di adeguamento alla normativa da parte dei comuni confinanti.

COMUNE (PROV.)	PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA
Abbadia Lariana (LC)	Approvato C.C. n° 43 del 22/12/2009
Esino Lario (LC)	Adottato C.C. n° 11 del 20/07/2012
Mandello Lario (LC)	Da aggiornare alla luce della DGR VII/9776 del 2 Luglio 2002
Oliveto Lario (LC)	Approvato C.C. n° 29 del 09/11/2009

TABELLA 12

L'azzonamento acustico del Comune di Mandello del Lario, anche se da aggiornare alla luce della DGR VII/9776 del 2 Luglio 2002, non presenta incongruenze rispetto al presente Piano.

Gli azzonamenti dei Comuni di Abbadia Lariana e Oliveto Lario non presentano incongruenze.

Il Comune Esino Lario ha un Piano di Classificazione Acustica solamente adottato.

4.5 Situazioni particolari

A conclusione della classificazione acustica ottenuta secondo la procedura descritta nel presente documento, si ritiene opportuno evidenziare alcune situazioni particolari.

- Varianti della destinazione d'uso, nuove opere e nuove infrastrutture di trasporto

In occasione di future Varianti al Piano Regolatore Generale, ed eventualmente a seguito dell'approvazione del Piano di Governo del Territorio, qualora risultasse differente da quello utilizzato per il presente Piano, o all'individuazione di ambiti di trasformazione, il Piano di Classificazione Acustica dovrà essere opportunamente modificato.

- Aree destinate a spettacolo a carattere temporaneo all'aperto

Sul territorio comunale di Lierna non sono presenti aree adibite a spettacolo a carattere temporaneo all'aperto

- Aziende e locali pubblici

A seguito dell'approvazione del presente Piano le aziende e i locali pubblici dislocati sul territorio comunale dovranno rispettare sia i valori limite assoluti previsti dalla classe acustica in cui ricadono sia il criterio del limite differenziale. Le verifiche devono rispettare i tempi e le modalità previsti dalla normativa vigente (Vedere: "Allegato I – procedure amministrative)..

- Campane

Il suono delle campane, in considerazione del suo significato simbolico e di tradizione religiosa e culturale, non è stato considerato nella predisposizione del presente Piano, così come disciplinato dalla Legge Regionale n.13/2001 (art. 2 comma m).

4.6 Sofferenza acustica

Il termine "sofferenza acustica" indica lo scostamento del clima acustico esistente dalle condizioni di benessere acustico rappresentate dai limiti introdotti dal D.P.C.M 14/11/97. La definizione di un indice di sofferenza permette di identificare già in fase di azionamento acustico quali sono le situazioni critiche da approfondire in sede di risanamento acustico. Per questa analisi sono stati considerati i risultati dei rilievi fonometrici; tali rilievi non coprono l'intero territorio ma hanno permesso di definire un inquadramento acustico generale del Comune.

Per definire l'indice di sofferenza acustica è stato effettuato il confronto tra il *Livello equivalente ponderato A - $Leq(A)$* - rilevato nel punto di misura con il limite di immissione definito dalla Classe acustica o dalla fascia di pertinenza acustica dell'infrastruttura. Il confronto tra un valore ricavato da misure di breve durata con il limite dell'intero periodo di riferimento è possibile in quanto le misure sono state eseguite in fasce orarie e condizioni significative dell'intero periodo di riferimento, per cui i livelli registrati sono, con buona approssimazione comparabili con i livelli medi dell'intero periodo di riferimento. La differenza tra i due valori, utile alla definizione del grado di sofferenza acustica, è rappresentata dagli intervalli riportati in TABELLA 13.

<i>Grado di Sofferenza Acustica</i>	<i>Differenza (Δ) tra Leq rilevato e Limiti di Immissione</i>
1	$\Delta \leq 1 \text{ dB (A)}$
2	$1 \text{ dB (A)} < \Delta \leq 2,5 \text{ dB (A)}$
3	$2,5 \text{ dB (A)} < \Delta \leq 7,5 \text{ dB (A)}$
4	$\Delta > 7,5 \text{ dB (A)}$

TABELLA 13 – Intervalli di definizione del grado di sofferenza acustica

Si riportano nelle pagine seguenti le tabelle riassuntive (TABELLA 14) e le mappe del grado di sofferenza acustica relative al periodo diurno (FIGURA 9) e notturno (FIGURA 10).

N.	Sito di Misura	A	B	LIMITE DI RIFERIMENTO	C	D	DIFFERENZA (A - C)	DIFFERENZA (B - D)	Grado di SOFFERENZA Diurno	Classe di SOFFERENZA Notturno
		Leq rilevato dB(A)	Leq dB (A) Notturno (h. 22-06)		LIMITE di IMMISSIONE Diurno dB(A)	LIMITE di IMMISSIONE Notturno dB(A)				
4	Casa di Riposo “P. Buzzi”	64,9	45,2	Fascia A ferrovia Fascia B S.P. 72	50	40	14,9	5,2	4	3
7	Zona Produttiva – Via Leopardi	57,9*	45,6	Classe acustica III	60	50	-5,1	-4,4	0	0
11	S.P. 72 – n. 101	65,8	58,7	Fascia A S.P. 72	70	60	-4,2	-6,3	0	0
1	Scuola Elementare – Via Parodi	54,8	-	Fascia A ferrovia Fascia B S.P. 72	50	-	4,8	-	3	-
2	Scuola Media – Via Parodi	48,4	-	Fascia A ferrovia Fascia B S.P. 72	50	-	- 1,6	-	0	-
3	Scuola Materna – Via Parodi	64,5	-	Fascia A ferrovia Fascia B S.P. 72	50	-	14,5	-	4	-
3.1	Scuola Materna – Via Parodi (cortile interno)	49,6	-	Fascia A ferrovia Fascia B S.P. 72	50	-	-0,4	-	0	-
5	S.P. 72	64,1	-	Fascia A S.P. 72	70	-	-16,1	-	0	-
6	Fraz. Genico – Via Plinio il Giovane	53,9	-	Fascia A S.S. 36	70	-	-14,6	-	0	-
6.1	Fraz. Genico – Corte interna	52,3	-	Fascia A S.S. 36	70	-	-18,7	-	0	-
8	Loc. Casate	38,9	-	Fascia B ferrovia Classe acustica II	65	-	-26,1	-	0	-
9	Spiaggia – Via Riva Bianca	51,9	-	Classe acustica II	55	-	-3,1	-	0	-
10	Parchetto – Via Parodi	45,9	-	Classe acustica III	60	-	-14,1	-	0	-

* Valore penalizzato di 3 dB per la presenza di componente tonale.

TABELLA 14

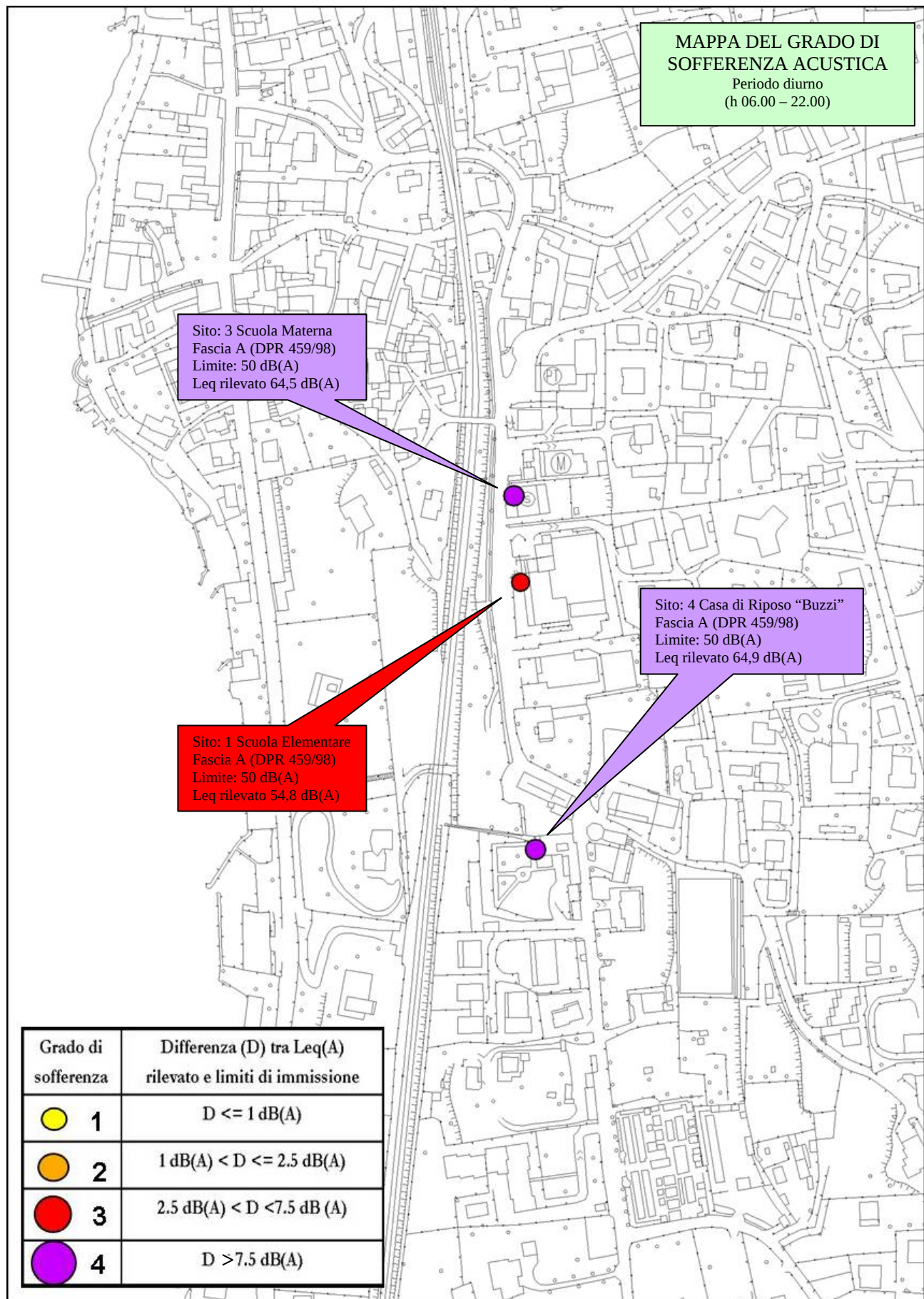


FIGURA 9- Mappa del grado di sofferenza acustica (periodo diurno)

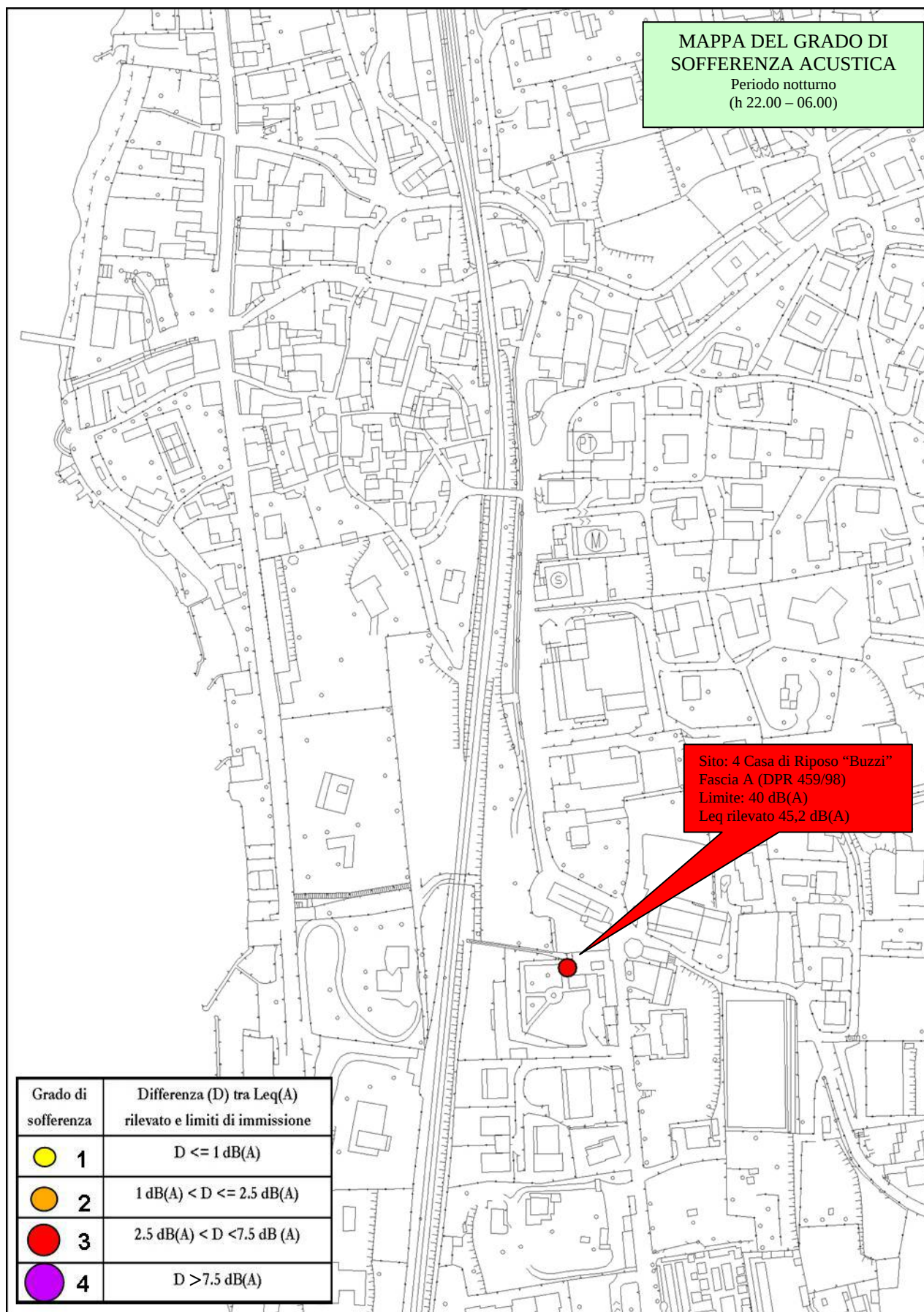


FIGURA 10 - Mappa del grado di sofferenza acustica (periodo notturno)

4.7 Conclusioni

Sono stati condotti dei calcoli per valutare la ripartizione del territorio e la stima della distribuzione della popolazione nelle sei Classi acustiche (TABELLA 15).

Classe acustica	superficie (ha)	% superficie rispetto al totale*	% popolazione
I	217,60	18,20 %	0,0 %
II	382,64	31,57 %	50,1 %
III	529,52	43,72 %	41,6 %
IV	3,65	0,33 %	4,9 %
V	76,90	6,36 %	3,4 %
VI	0,0	0,0 %	0,0 %
Totale	1203,71	100,0 %	100,0 %

*Nel presente calcolo non è stata considerata la superficie del Lago.

TABELLA 15 - Ripartizione percentuale del territorio e della popolazione nelle sei Classi acustiche

Dai dati ottenuti, riportati anche in forma di grafico (vedi FIGURA 11), si può rilevare l'assenza della Classe VI.

Si riscontra un'elevata presenza della Classe II (31,57 %) e della Classe III (43,72 %), una discreta presenza della Classe I (18,02 %) e una limitata presenza della Classe V (6,36 %).

La Classe IV occupa una porzione minoritaria del territorio (0,33%).

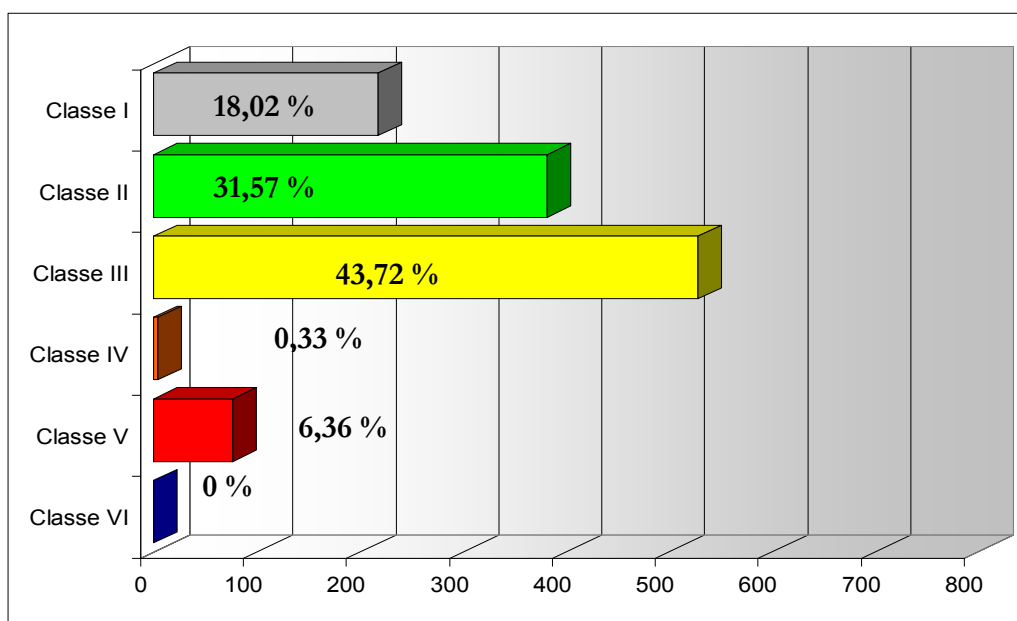


FIGURA 11 - Ripartizione percentuale del territorio nelle sei Classi acustiche

La distribuzione percentuale della *popolazione* (vedi FIGURA 12) evidenzia che la popolazione risiede per la maggior parte in Classe II. La popolazione in Classe III risiede lungo le strade comunali e nelle cascine, quella in Classe IV è identificabile con i residenti in prossimità di attività produttive.

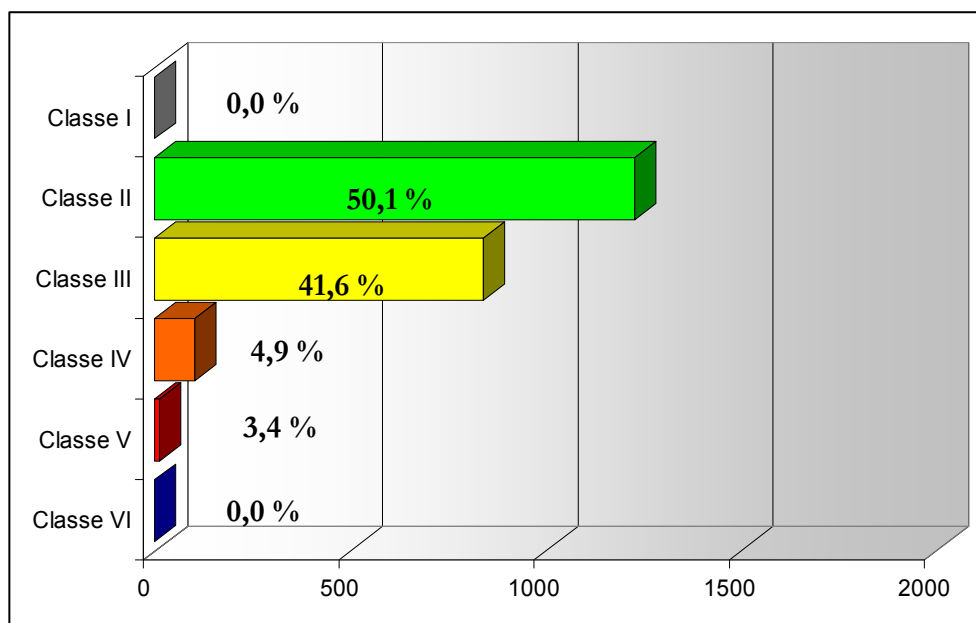


FIGURA 12 - Ripartizione percentuale della popolazione nelle sei Classi acustiche

L'esistenza di infrastrutture di trasporto che attraversano la porzione urbanizzata del territorio comporta la presenza di situazioni da approfondire ulteriormente dal punto di vista acustico al fine di predisporre interventi di risanamento.

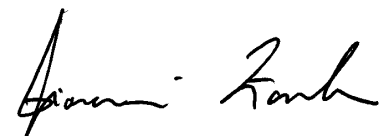
Tuttavia le caratteristiche territoriali del Comune e la presenza di ampie aree residenziali lontane dalle sorgenti di rumore, determinano una buona qualità della vita dal punto di vista dell'inquinamento acustico.

Il Piano di Classificazione Acustica è stato elaborato, in primo luogo, coerentemente con l'analisi della realtà insediativa così come individuata negli strumenti di pianificazione urbanistica.

L'evoluzione della pianificazione urbanistica e delle destinazioni d'uso, nella forma di Varianti al P.R.G., adozione di Piani attuativi o in fase di predisposizione del Piano di Governo del territorio (P.G.T.), comporterà necessariamente anche l'adeguamento della Classificazione Acustica.

Il Piano di Zonizzazione Acustica, in virtù del coordinamento con i Piani urbanistici, si configura quindi come strumento flessibile e funzionale alla gestione del territorio.

Milano, Settembre 2012


 Prof. Giovanni Zambon
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
 Decreto Regionale 1479/2000



Allegato I

Procedure Amministrative

PROCEDURA DI APPROVAZIONE DEL PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

La Legge Regionale del 10 Agosto 2001 n° 13 “*Norme in materia di inquinamento acustico*” all’art. 3 definisce con precisione l’iter che le singole amministrazioni comunali devono seguire per l’approvazione del Piano di Classificazione Acustica (termine previsto *15 Luglio 2003*).

Il procedimento si sviluppa in alcuni passaggi:

- ❑ Il Comune **adotta**, con delibera del Consiglio Comunale, la Classificazione Acustica del territorio e ne dà notizia con annuncio sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia (BURL).
Il Comune dispone la pubblicazione del Piano adottato all’albo pretorio per *30 giorni* consecutivi a partire dalla data dell’annuncio, in modo tale che chiunque fosse interessato può presentare osservazioni.
- ❑ Contestualmente al deposito presso l’albo pretorio la deliberazione è trasmessa all’ARPA e ai Comuni confinanti per l’espressione dei rispettivi pareri che sono resi entro *60 giorni* dalla relativa richiesta; nel caso di infruttuosa scadenza di tale termine i pareri si intendono resi in senso favorevole.
- ❑ Il Comune **approva** con delibera del Consiglio Comunale la Classificazione Acustica; la delibera di approvazione richiama, se esistenti, i pareri dell’ARPA e quelli dei Comuni confinanti, motivando le determinazioni assunte o modificando la Zonizzazione Acustica.
Qualora prima dell’approvazione definitiva vengano apportate modifiche al Piano, il procedimento deve obbligatoriamente ripartire dalla fase di adozione.
- ❑ Entro *30 giorni* dall’approvazione del Piano di Classificazione Acustica il Comune provvede a darne avviso sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia. Inoltre l’Amministrazione Comunale deve inviare alla Direzione Generale Qualità dell’Ambiente di Regione Lombardia la copia della deliberazione comunale di approvazione del Piano e i relativi elaborati grafici.

RAPPORTI TRA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA E PIANIFICAZIONE URBANISTICA

Il Comune coordina il Piano di Classificazione Acustica con il P.R.G. (o P.G.T.) vigente (termine fissato *Gennaio 2004*) anche con l’adozione, ove necessario, di Piani di Risanamento Acustico.

L’adozione del P.R.G. (o P.G.T.), di Piani Attuativi e di Varianti deve assicurare entro *12 mesi* la coerenza con il Piano di Classificazione Acustica in vigore.

ADOZIONE DI REGOLAMENTI COMUNALI PER LA TUTELA DALL'INQUINAMENTO ACUSTICO

Ai sensi dell'art. 6 commi 1 lett. e) e 2 della Legge Quadro 447/95, il Comune adegua (entro l'*Ottobre 1996*) i Regolamenti locali (di *Igiene e Sanità* o di *Polizia Municipale*) prevedendo apposite norme contro l'inquinamento acustico, con particolare riferimento al controllo, al contenimento e all'abbattimento delle emissioni sonore derivanti dalla circolazione degli autoveicoli e dall'esercizio di attività che impiegano sorgenti sonore.

Inoltre si ricorda all'Amministrazione comunale che:

- ✓ in merito al rilascio di autorizzazioni relative alle attività di somministrazione di alimenti e bevande gli indirizzi generali della D.G.R. 17.05.04 n. 7/17516 (punto 3 lettera e) e punto 10), ora sostituita dalla D.G.R. 23 Gennaio 2008 n. 8/6495 (punto 3.1 lettera e), punto 3.2 e punto 11) dettano indicazioni anche in merito all'impatto acustico ed ambientale delle suddette attività;
- ✓ in merito al rilascio di autorizzazioni inerenti luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi è opportuno richiamare gli adempimenti stabiliti dal D.P.C.M. 215/99.

ADOZIONE DI PIANI DI RISANAMENTO

I comuni provvedono, entro *Gennaio 2005*, all'adozione di Piani di Risanamento Acustico ai sensi dell'art. 7 della Legge Quadro 447/95, nelle aree in cui si verifica il **superamento dei valori di attenzione** (art. 2, comma 1, lett. g) della Legge 447/95 e art. 6 del D.P.C.M. 14 Novembre 1997).

Nei casi di **salti di classe** (art. 2, comma 3, lett. c) della Legge Regionale del 10 Agosto 2001 n° 13) il risanamento è previsto *contestualmente* all'adozione del Piano di Classificazione Acustica.

Nell'adozione dei Piani di Risanamento Acustico, i comuni devono assicurare il coordinamento con: il Piano Urbano del Traffico, i vincoli territoriali esistenti indicati nel Piano Regolatore Generale, i Piani previsti dalla legislazione vigente in materia ambientale, i Piani di Risanamento Acustico presentati dalle aziende e quelli presentati dalle società o enti gestori delle infrastrutture di trasporto.

I Piani di Risanamento Acustico sono approvati dal Consiglio Comunale e sono redatti ai sensi dell'art. 4, comma 1, lett. e) della Legge 447/95 e secondo i criteri e le procedure stabilite dalla Regione Lombardia all'art. 11 della Legge Regionale del 10 Agosto 2001 n° 13.

I Piani di Risanamento Acustico contengono:

- l'individuazione della tipologia e dell'entità dei rumori presenti nelle zone da risanare;
- l'individuazione dei soggetti a cui compete l'intervento;
- l'indicazione delle priorità, delle modalità e dei tempi di esecuzione del risanamento;
- la stima degli oneri finanziari e dei mezzi necessari;
- le eventuali misure cautelari a carattere d'urgenza per la tutela dell'ambiente e della salute pubblica.

PIANI DI RISANAMENTO ACUSTICO DELLE IMPRESE ESISTENTI

Per quanto riguarda **le industrie, le attività artigianali, i locali di pubblico esercizio e intrattenimento esistenti**, la Legge Quadro n. 447 del 1995 all'art. 15 e Legge Regionale n. 9 del 10 Agosto 2001 all'art. 10 prevedono che:

- il Piano di Risanamento, redatto a carico del proprietario dell'attività, debba essere presentato al comune o ai comuni interessati dalle immissioni sonore entro 6 mesi dall'approvazione del Piano di Classificazione Acustica comunale;

- le imprese che non presentano il Piano di Risanamento devono adeguarsi ai limiti fissati dalla suddivisione in classi del territorio comunale, comunque entro i 6 mesi;
- il Piano di Risanamento Acustico dell'impresa deve redatto secondo i criteri stabiliti a livello regionale dalla D.G.R. n. 7/6906 del 16 Novembre 2001; in particolare devono essere verificati sia i limiti assoluti (di emissione e di immissione) sia i limiti differenziali;
- il comune ha 90 giorni per procedere alla verifica di conformità ed eventualmente alla richiesta di integrazioni;
- il termine massimo per la realizzazione degli interventi previsti dal Piano non può essere superiore ad un periodo di 30 mesi dalla presentazione del Piano stesso;
- entro 30 giorni dall'ultimazione dei lavori di bonifica acustica deve essere data comunicazione dal titolare o legale rappresentante dell'impresa al comune.

Nel caso di un verificato superamento dei limiti imposti dal Piano di Classificazione, emerso per esempio già in fase di zonizzazione, il comune può emettere un provvedimento nei confronti dell'azienda affinché il Piano di Risanamento venga redatto.

Il D.M. del 11 Dicembre 1996 (art. 3 e 4) prevede che per gli impianti a ciclo continuo per cui è impossibile interrompere l'attività, la verifica del rispetto del criterio differenziale, anche in fase di Piani di Risanamento, debba essere intrapresa nel caso in cui non siano rispettati i valori assoluti di immissione. L'obiettivo del Piano di Risanamento per questa tipologia di impianti, è comunque il rispetto sia dei valori limite assoluti sia dei valori limite differenziali.

In questo caso il termine massimo per la realizzazione dei lavori di bonifica acustica è, a partire dalla data di presentazione del Piano, di 2 anni per gli impianti oggetto del Decreto e di 4 anni per le aziende che ai sensi del D.P.C.M. del 1 Marzo 1991 hanno già messo in opera interventi di bonifica che risultano insufficienti per il rispetto dei limiti imposti dalla Classificazione Acustica.

Anche in questo caso le imprese che non presentano il Piano di Risanamento devono comunque adeguarsi ai limiti fissati dalla suddivisione in classi del territorio comunale, entro 6 mesi dall'approvazione del Piano di Classificazione.

Le proprietà degli impianti a ciclo produttivo continuo che rispettino i limiti di legge, sono tenuti a trasmettere al competente ufficio comunale apposita certificazione che ne attesti la conformità.

La D.G.R. n. 7/6906 del 16 Novembre 2001 indica, a livello regionale, i criteri di redazione del Piano di Risanamento Acustico delle imprese individuando due categorie/comparti: quello industriale e quello artigianale o commerciale. Le due tipologie si differenziano per complessità tecnologica e per l'entità dell'impatto acustico.

La Legge precisa quali devono essere le informazioni contenute all'interno del Piano:

- **SITI ARTIGIANALI:** caratterizzazione della tipologia di attività, inquadramento territoriale e urbanistico, planimetrie, inquadramento normativo e limiti di riferimento, descrizione dei cicli tecnologici, posizionamento e descrizione delle sorgenti sonore, caratterizzazione acustica degli impianti tecnici;
- **SITI INDUSTRIALI,** oltre alle precedenti informazioni, le relazioni tecniche devono contenere: indicazioni se si tratta di cicli produttivi continui, caratterizzazione approfondita delle sorgenti (funzionamento diurno/notturno, continuo/discontinuo, frequenza di esercizio, contemporaneità d'esercizio, durata delle fasi parziali, individuazione dei cicli e degli impianti per cui si hanno i livelli massimi di emissione), esecuzione di rilievi fonometrici *ante-operam* e *post-operam* in punti significativi concordati con il comune e con ARPA al fine di verificare l'efficacia degli interventi di bonifica attuati, gli interventi di mitigazione devono essere descritti e motivati tecnicamente, devono infine essere descritte le fasi di realizzazione degli interventi previsti dal Piano.

AUTORIZZAZIONE IN DEROGA DELLE ATTIVITA' TEMPORANEE

In accordo all'art. 8 della Legge Regionale del 10 Agosto 2001 n° 13, le **attività a carattere temporaneo** (quali ad esempio cantieri, manifestazioni pubbliche, concerti, feste e spettacoli, fiere o mercati, eventi espositivi, etc.) sono escluse dall'applicazione dei limiti di immissione purché il responsabile ne faccia esplicita richiesta all'amministrazione comunale.

L'amministrazione comunale può autorizzare le manifestazioni in **deroga** rispetto:

- 1) ai limiti previsti dal Piano di Classificazione Acustica individuando limiti più alti (di emissione e immissione). Ad esempio potrà essere fissato un valore di $Leq(A)$ riferito all'intero periodo di durata dell'attività temporanea, o un livello massimo raggiungibile durante lo svolgimento della stessa.
- 2) all'applicabilità del criterio differenziale durante le ore di svolgimento dell'attività temporanea;
- 3) agli orari di svolgimento delle attività, che ad esempio potranno protrarsi anche nel periodo notturno (oltre le 22:00).

CONTROLLO AMMINISTRATIVO

La Legge Quadro n. 447/95 prevede che per l'insediamento di nuove attività o opere sia prodotta al Comune, contestualmente alla domanda di permesso di costruire o di autorizzazione all'esercizio, idonea documentazione di **previsione d'impatto acustico** (per attività e opere che costituiscono sorgenti di rumore diretto o indotto, vedi elenco riportato nell'art. 8 comma 2) o **valutazione previsionale di clima acustico** (per i recettori sensibili, vedi elenco riportato nell'art. 8 comma 3).

Infine ai sensi del D.P.R. 5 Dicembre 1997 "*Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici*" il Comune deve richiedere¹ la progettazione preliminare e/o il collaudo in opera dei **requisiti acustici passivi** degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici.

Si fa notare inoltre che in seguito a ciò che è riportato nel Decreto Legislativo n° 106 del 12 luglio 2011 per gli edifici adibiti ad abitazione civile ai fini del rilascio del permesso di costruire, la relazione acustica (valutazione previsionale di clima acustico) è sostituita da una autocertificazione del tecnico abilitato che attesti il rispetto dei requisiti di protezione acustica in relazione al Piano di Classificazione Acustica.

Inoltre secondo il D.P.R. n° 227 del 19 ottobre 2011 Cap. 3 Art. 4 "*Regolamento per la semplificazione di adempimenti amministrativi in materia ambientale gravanti sulle imprese, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto legge 31 maggio 2010, n° 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n°122*" si sottolinea che sono escluse dalla presentazione della Relazione di Impatto Acustico (Legge quadro del 26 ottobre 1995 n° 447) le attività elencate nell'allegato B del D.P.R. n° 227 del 19 ottobre 2011, fatta eccezione per le attività che fanno utilizzo di apparecchiature per la diffusione sonora.

Per le attività diverse, le cui emissioni sonore non siano superiori ai limiti del Piano di Classificazione Acustica, è sufficiente un'autocertificazione.

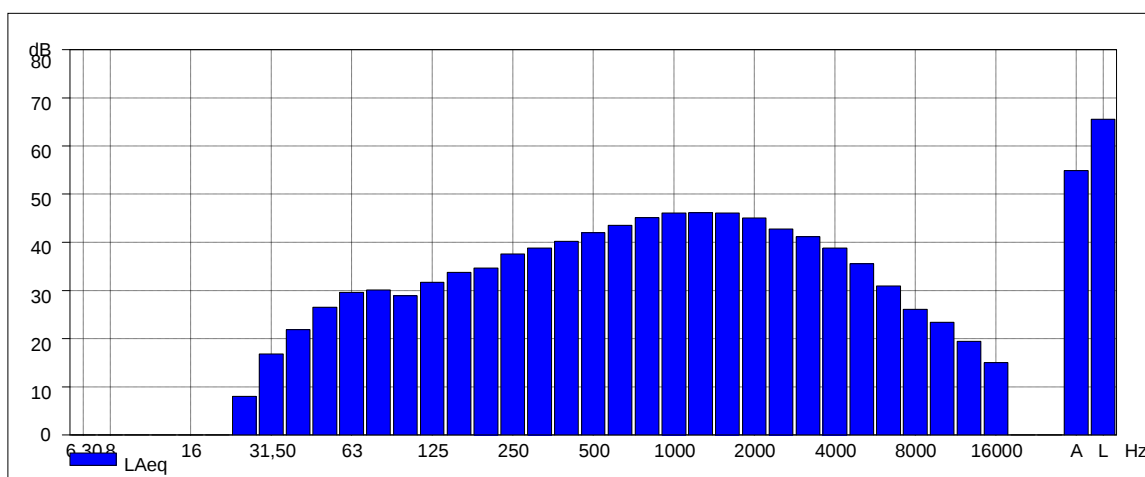
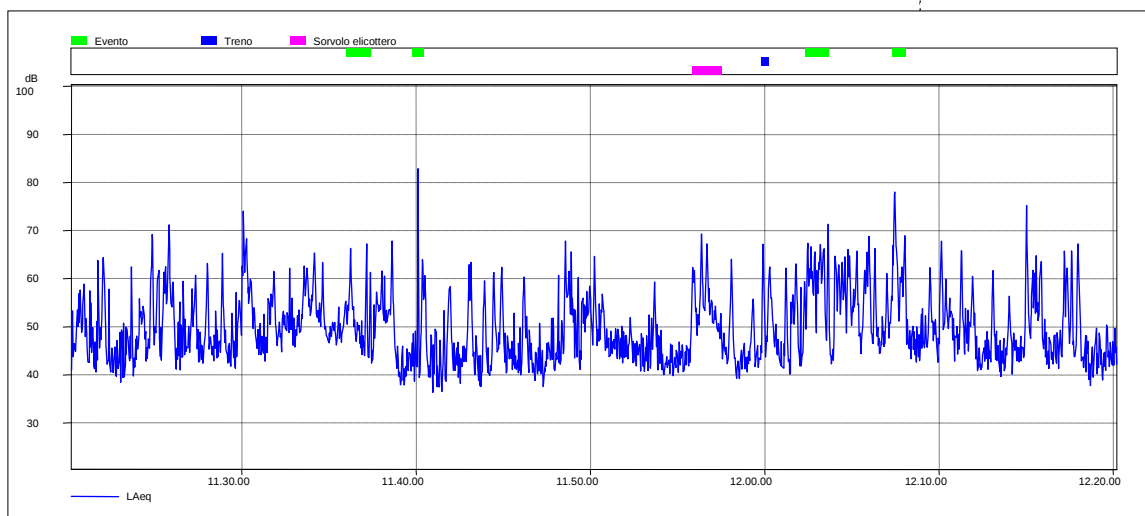
L'amministrazione comunale è responsabile della richiesta di tale documentazione e della verifica di conformità.

La documentazione deve essere inviata all'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (A.R.P.A.) che esprime parere non vincolante in merito.

¹ È importante sottolineare che ai sensi dell'art. 7 commi 2 e 5 della L.R. 10 Agosto 2001 n. 13, in Lombardia, la fase di sperimentazione prevista non è ancora conclusa. L'art. 3 comma 1 lett. f della Legge Quadro n. 447/95 prevede infatti che venga emanato un apposito decreto attuativo contenente "*i criteri per la progettazione, l'esecuzione e la ristrutturazione delle costruzioni edilizie [...]*".

SITO N° 1 – SCUOLA ELEMENTARE – Via Parodi

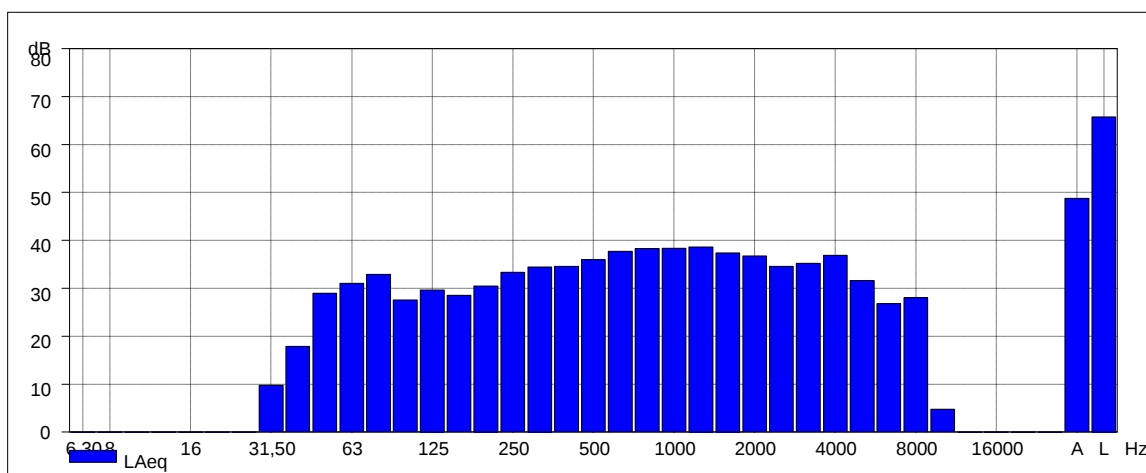
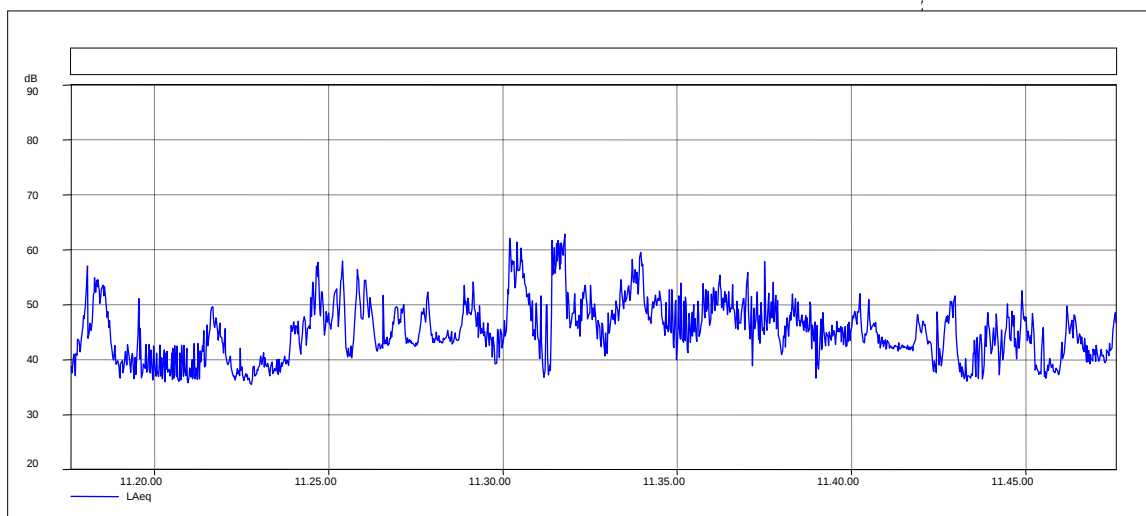
Data	21/02/08
Periodo di Riferimento	Diurno
Durata	1h
Ora inizio	11.35
Sorgente principale	Traffico veicolare
Leq (A)	54.8 dB(A)



L₅	L₁₀	L₅₀	L₉₀	L₉₅
61.5 dB(A)	58.3 dB(A)	47.0 dB(A)	41.3 dB(A)	40.2 dB(A)

SITO N° 2 – SCUOLA MEDIA – Via Parodi

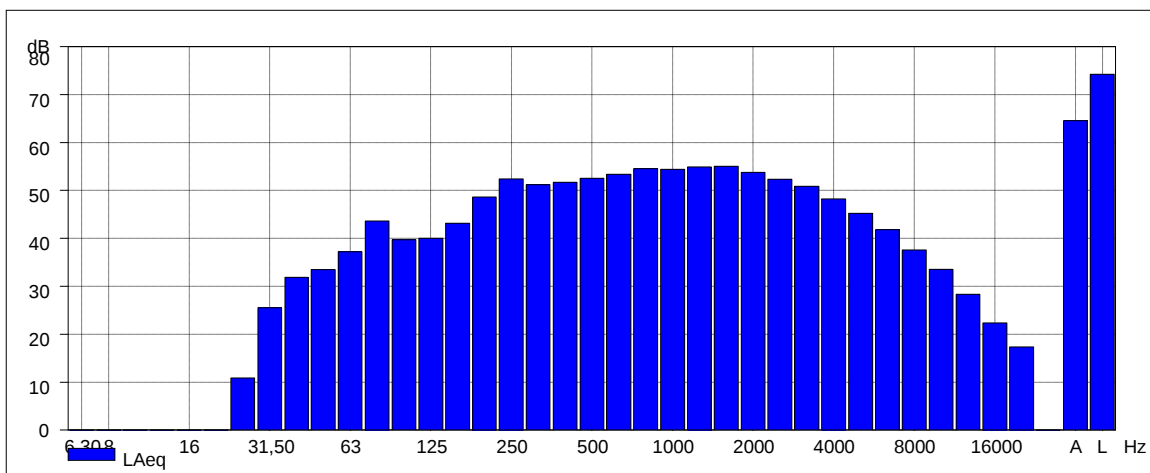
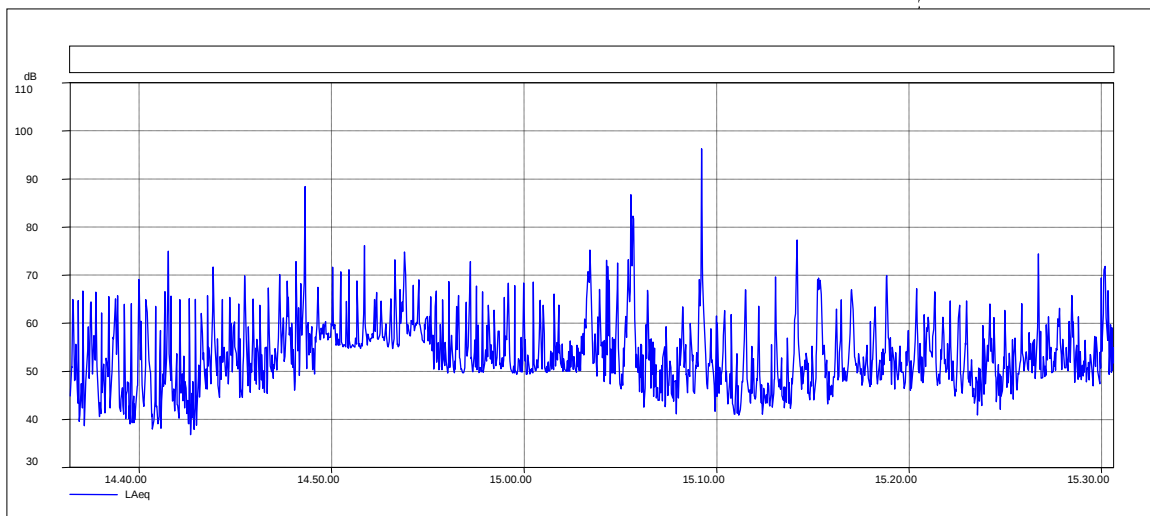
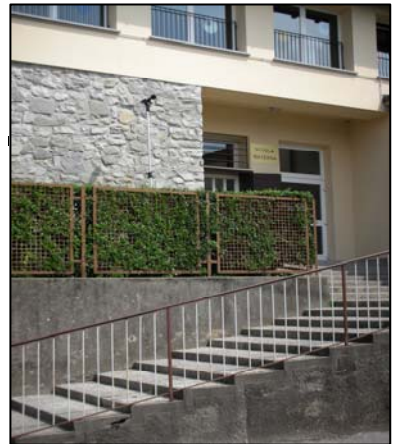
Data	22/02/08
Periodo di Riferimento	Diurno
Durata	30 min.
Ora inizio	11.17
Sorgente principale	Clima
Leq (A)	48.8 dB(A)



L₅	L₁₀	L₅₀	L₉₀	L₉₅
54.3 dB(A)	51.9 dB(A)	44.6 dB(A)	37.8 dB(A)	37.0 dB(A)

SITO N° 3 – SCUOLA MATERNA – Via Parodi

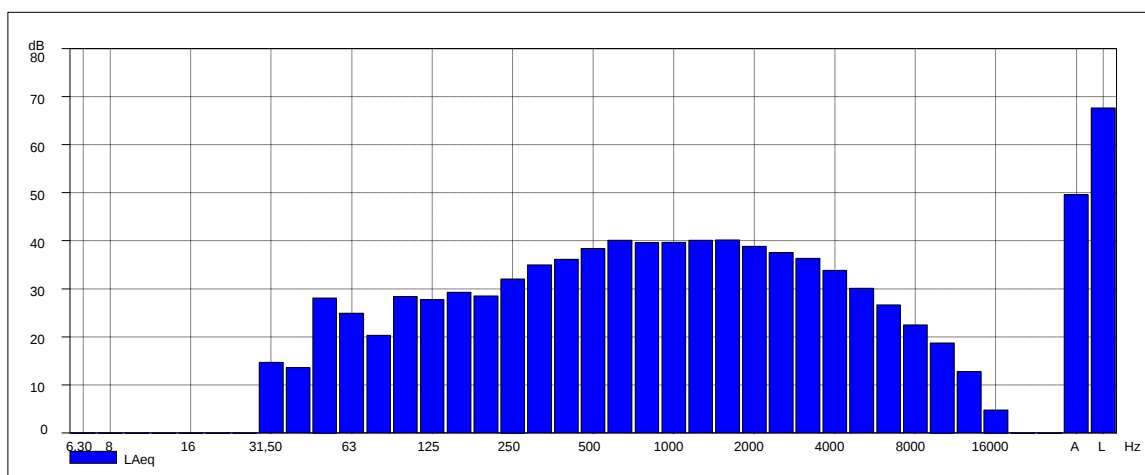
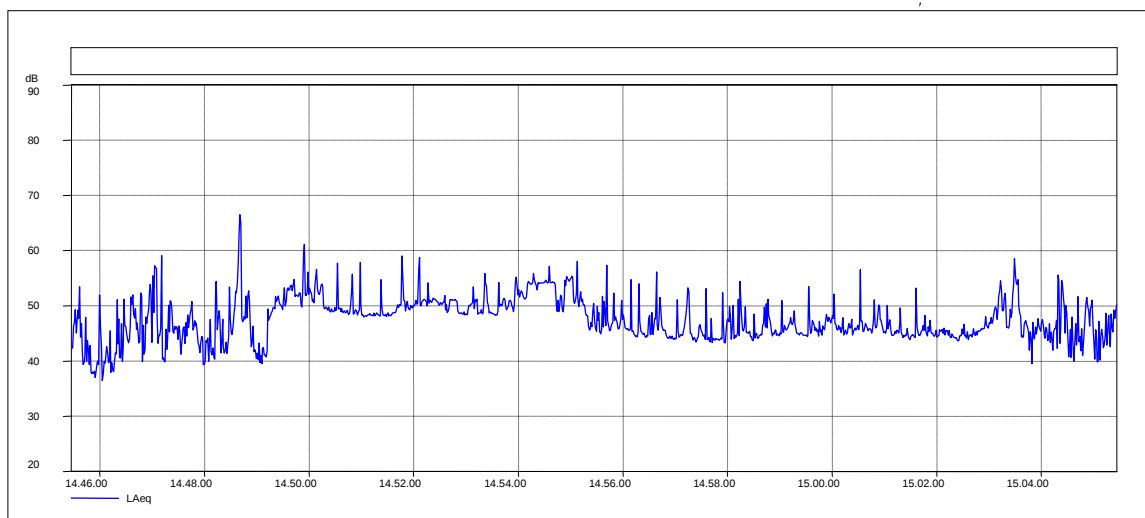
Data	10/05/08
Periodo di Riferimento	Diurno
Durata	1 h
Ora inizio	14.36
Sorgente principale	Traffico veicolare
Leq (A)	64.5 dB(A)



L₅	L₁₀	L₅₀	L₉₀	L₉₅
65.6 dB(A)	61.5 dB(A)	51.7 dB(A)	44.8 dB(A)	42.7 dB(A)

SITO N° 3.1 – SCUOLA MATERNA – Via Parodi - Cortile interno

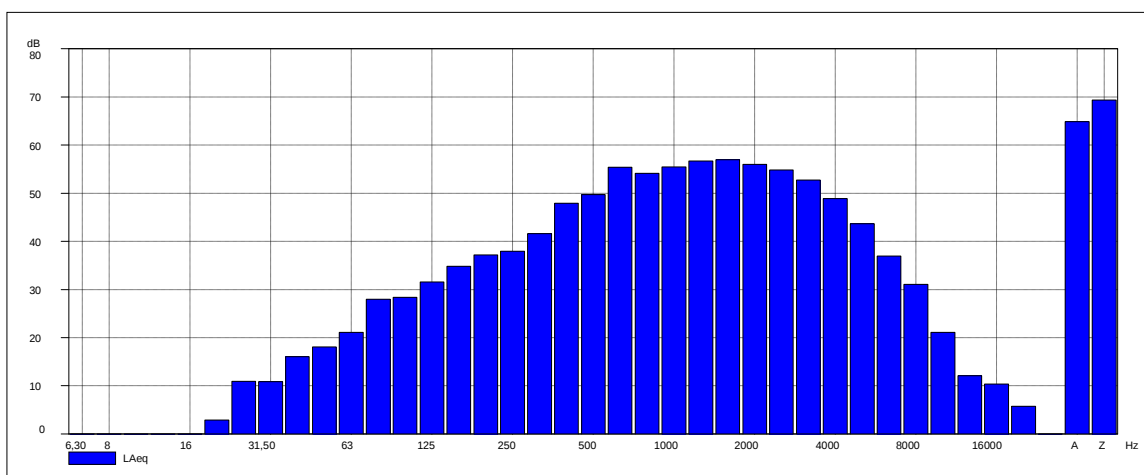
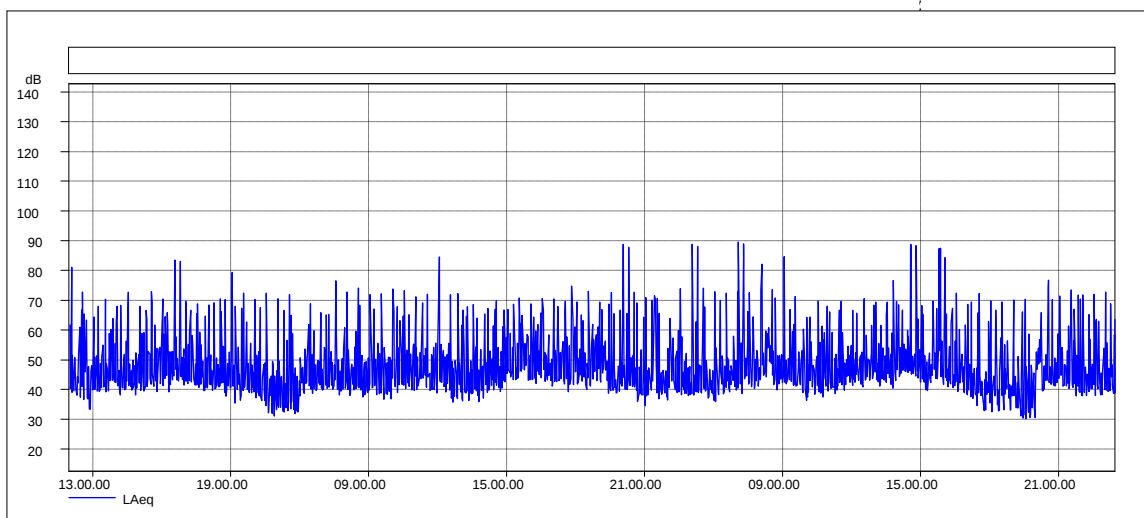
Data	10/05/08
Periodo di Riferimento	Diurno
Durata	20 min.
Ora inizio	14.45
Sorgente principale	Clima
Leq (A)	49.6 dB(A)



L₅	L₁₀	L₅₀	L₉₀	L₉₅
54.2 dB(A)	52.5 dB(A)	46.6 dB(A)	42.7 dB(A)	40.7 dB(A)

SITO N° 4 – CASA DI RIPOSO – P. Buzzi

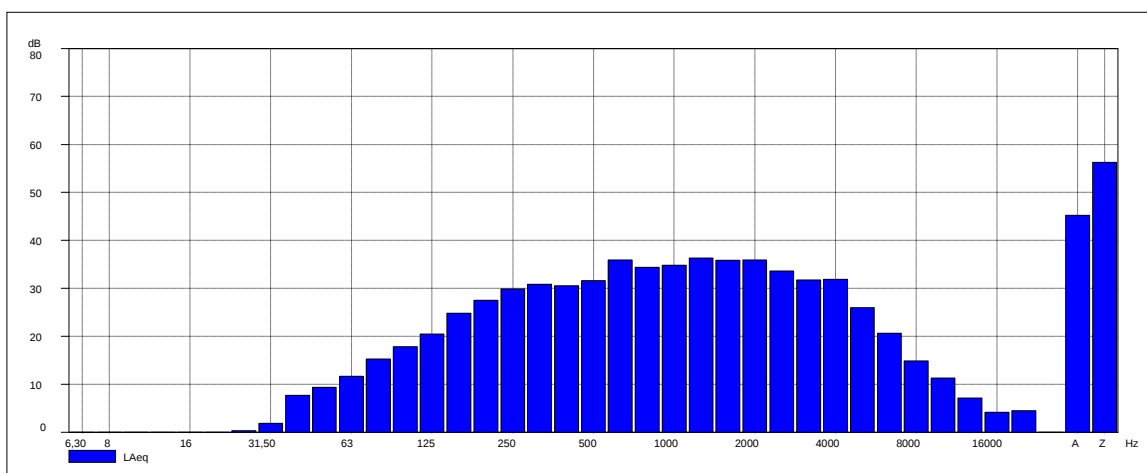
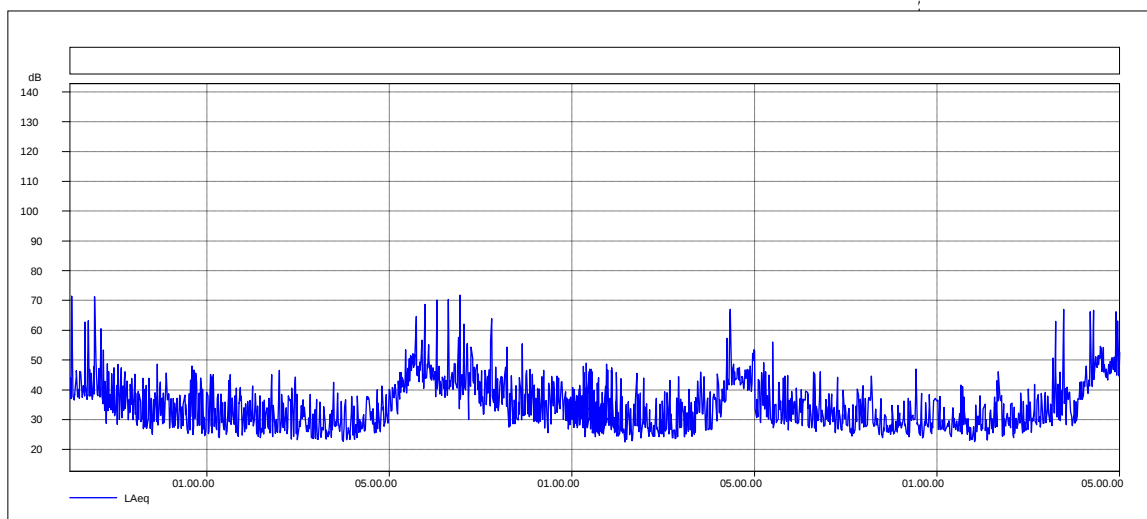
Data	28/03/08
Periodo di Riferimento	Diurno
Durata	45 h e 30 min.
Ora inizio	11.57
Sorgente principale	Traffico ferroviario
Leq (A)	64.9 dB(A)



L₅	L₁₀	L₅₀	L₉₀	L₉₅
56.4 dB(A)	51.8 dB(A)	43.8 dB(A)	39.0 dB(A)	37.8 dB(A)

SITO N° 4 – CASA DI RIPOSO – P. Buzzi

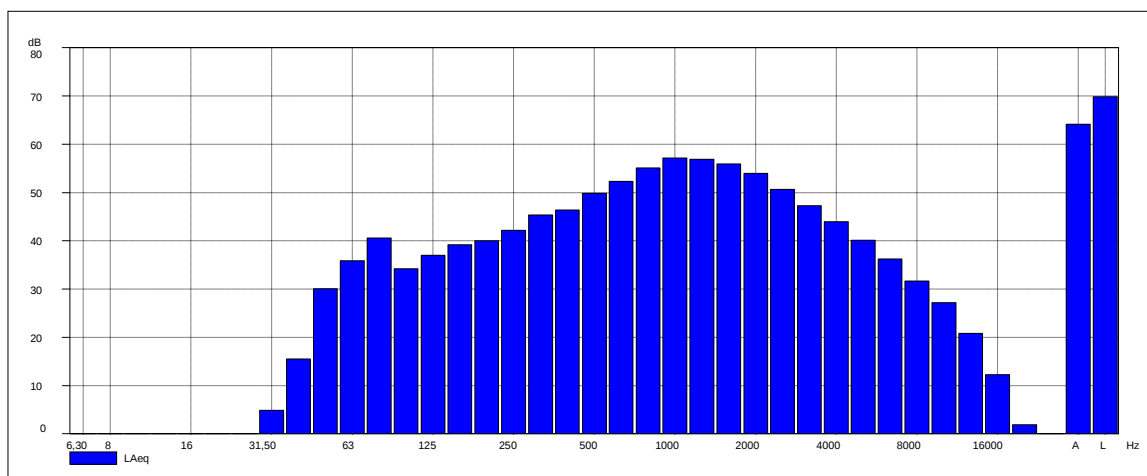
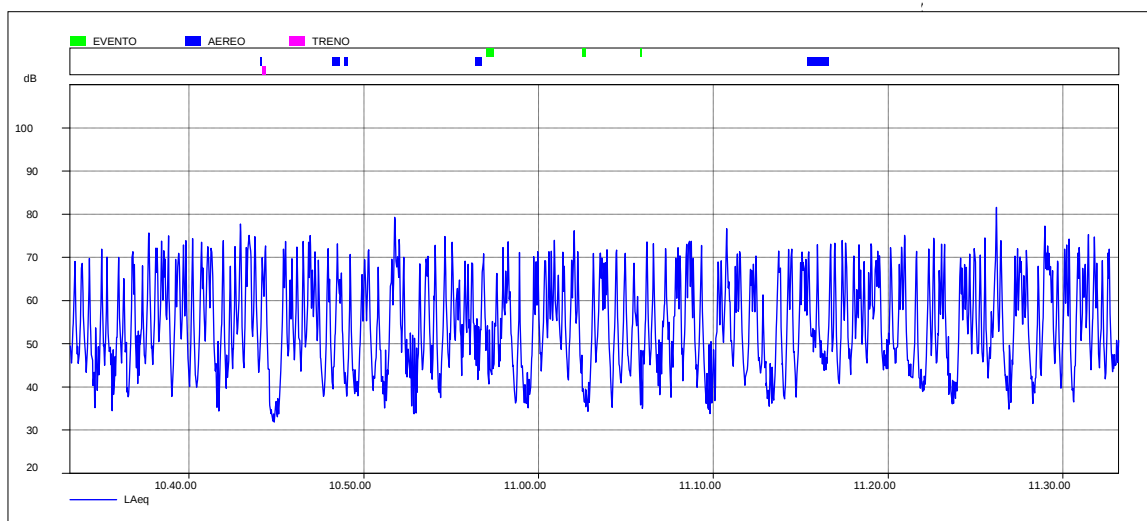
Data	28/03/08
Periodo di Riferimento	Notturmo
Durata	23 h
Ora inizio	22.00
Sorgente principale	Traffico ferroviario
Leq (A)	45.2 dB(A)



L_5	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{95}
45.8 dB(A)	42.5 dB(A)	32.2 dB(A)	25.7 dB(A)	24.6 dB(A)

SITO N° 5 – S.P. 72

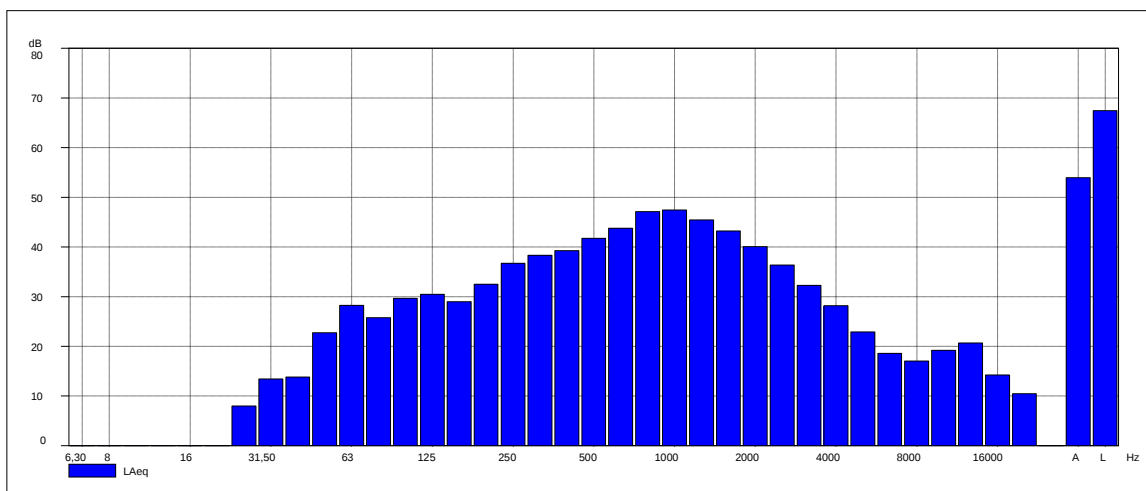
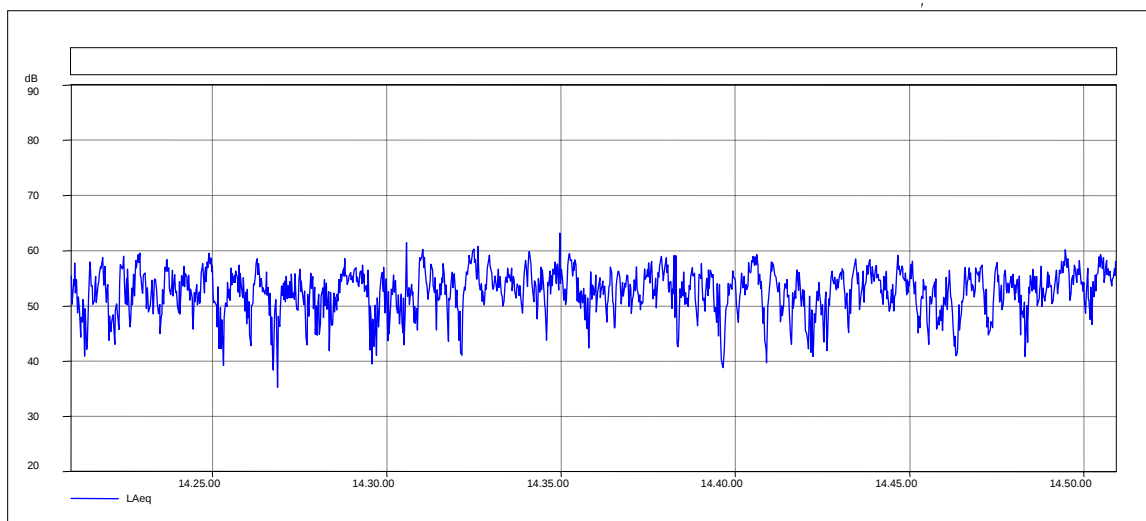
Data	22/02/08
Periodo di Riferimento	Diurno
Durata	1 h
Ora inizio	10.33
Sorgente principale	Traffico veicolare
Leq (A)	64.1 dB(A)



L₅	L₁₀	L₅₀	L₉₀	L₉₅
71.2 dB(A)	69.3 dB(A)	53.9 dB(A)	40.6 dB(A)	37.9 dB(A)

SITO N° 6 – Fraz. GENICO – Via Plinio il Giovane

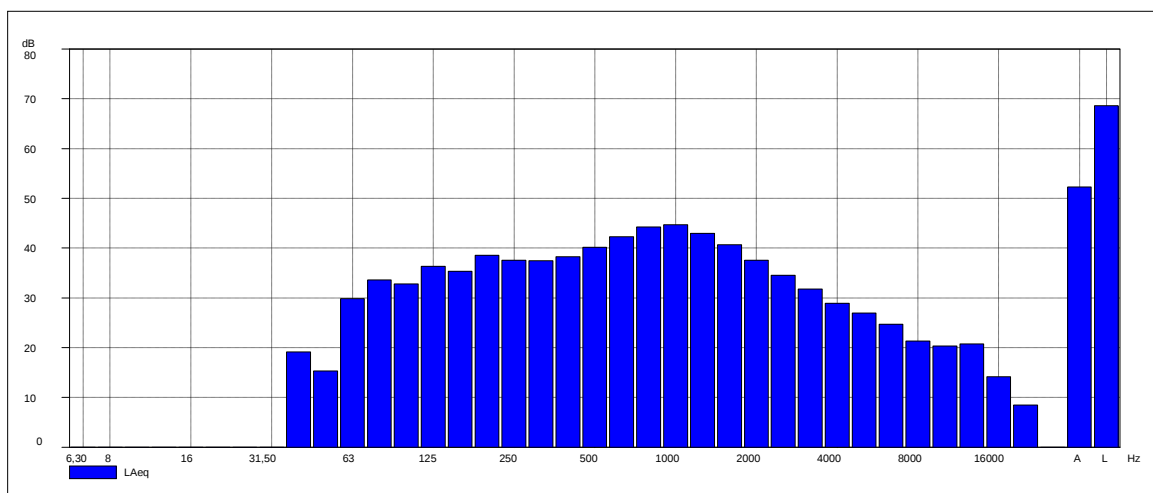
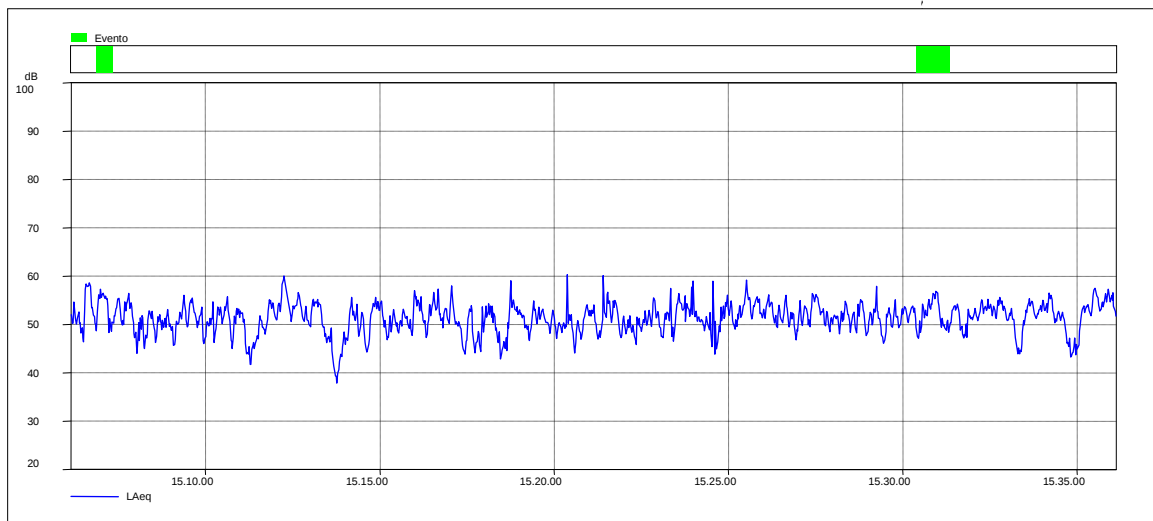
Data	22/02/08
Periodo di Riferimento	Diurno
Durata	30 min
Ora inizio	14.20
Sorgente principale	Clima
Leq (A)	53.9 dB(A)



L₅	L₁₀	L₅₀	L₉₀	L₉₅
58.0 dB(A)	57.1 dB(A)	53.0 dB(A)	46.4 dB(A)	43.9 dB(A)

SITO N° 6.1 – Fraz. GENICO – Corte interna

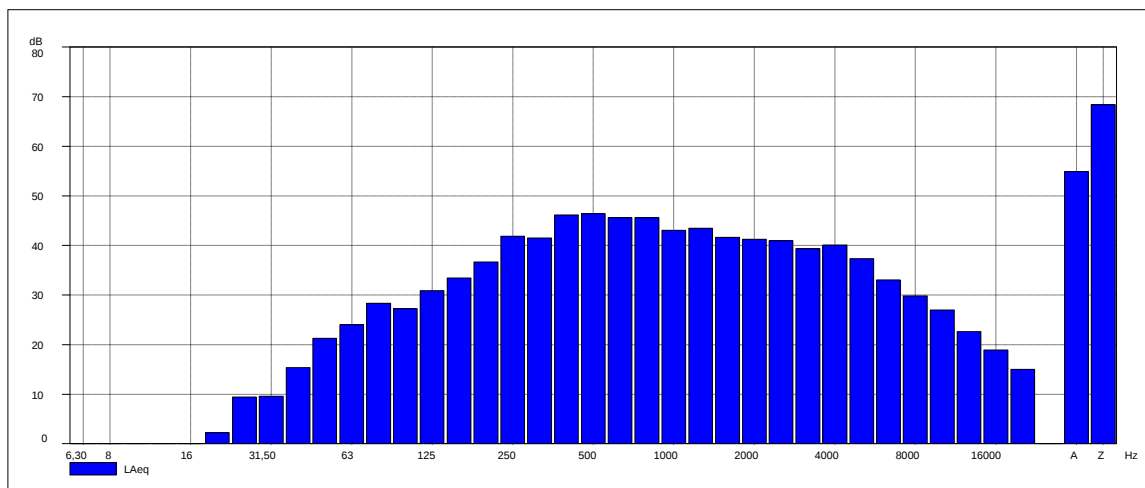
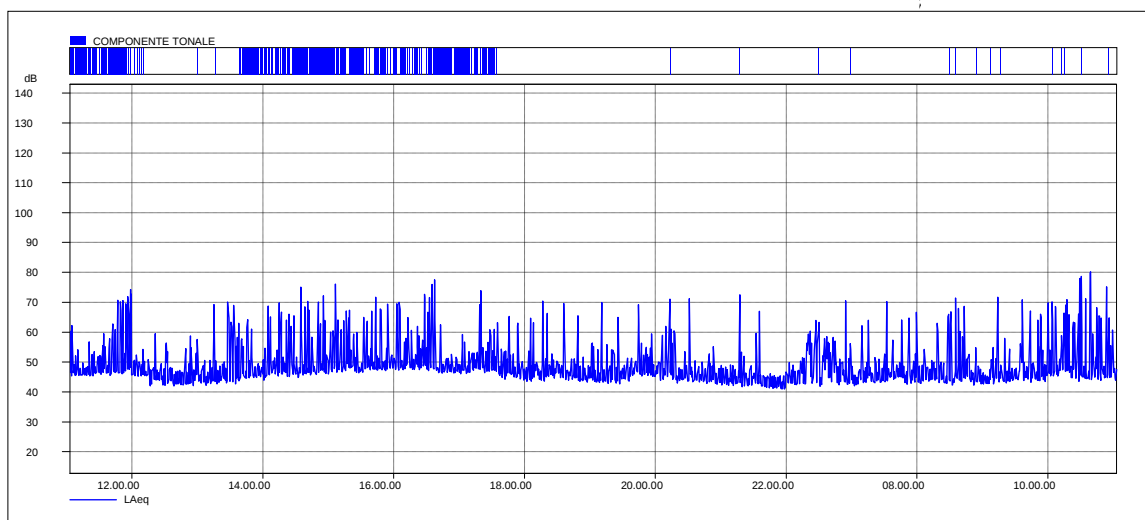
Data	22/02/08
Periodo di Riferimento	Diurno
Durata	30 min
Ora inizio	15.06
Sorgente principale	Clima
Leq (A)	52.3 dB(A)



L_5	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{95}
55.6 dB(A)	54.8 dB(A)	51.5 dB(A)	46.9 dB(A)	45.4 dB(A)

SITO N° 7 – ZONA PRODUTTIVA – Via Leopardi

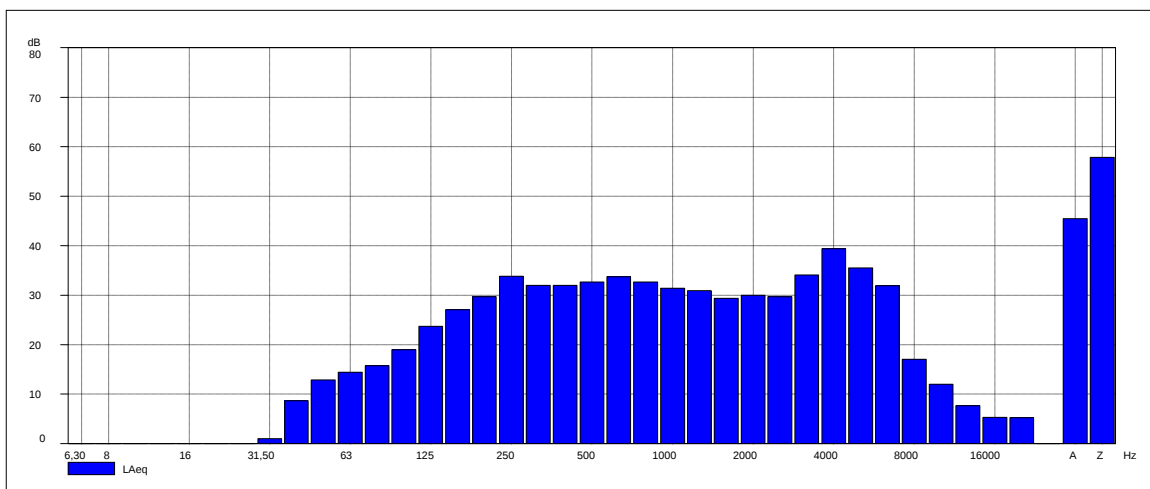
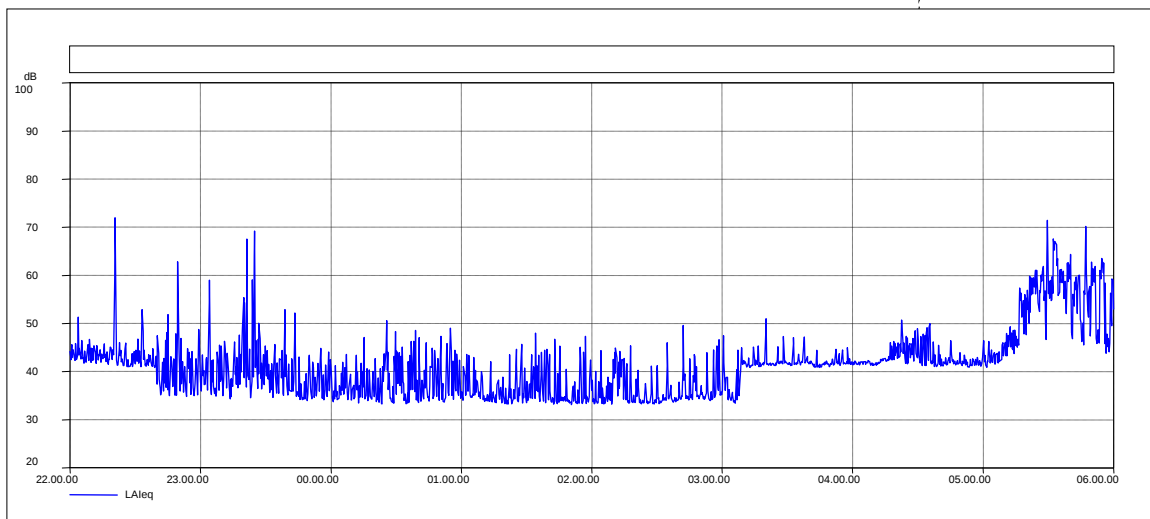
Data	09/05/08
Periodo di Riferimento	Diurno
Durata	16 h
Ora inizio	11.03
Sorgente principale	Attività industriale
Leq (A)	54.9 dB(A)
Leq (corretto) C.T. (+315 o +630 Hz)	54.9 + 3 57.9 dB(A)



L ₅	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L ₉₅
56.2 dB(A)	51.7 dB(A)	46.5 dB(A)	43.5 dB(A)	42.9 dB(A)

SITO N° 7 – ZONA PRODUTTIVA – Via Leopardi

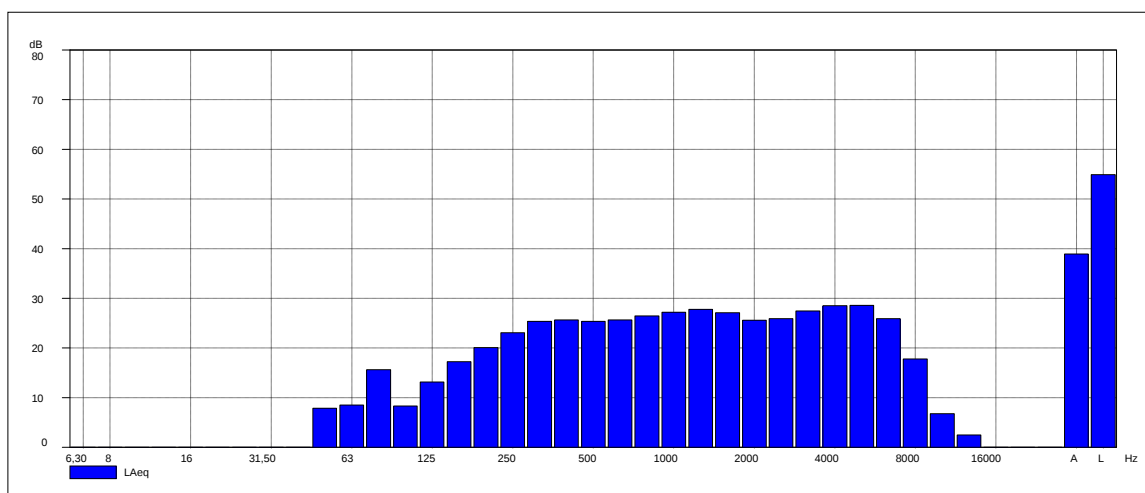
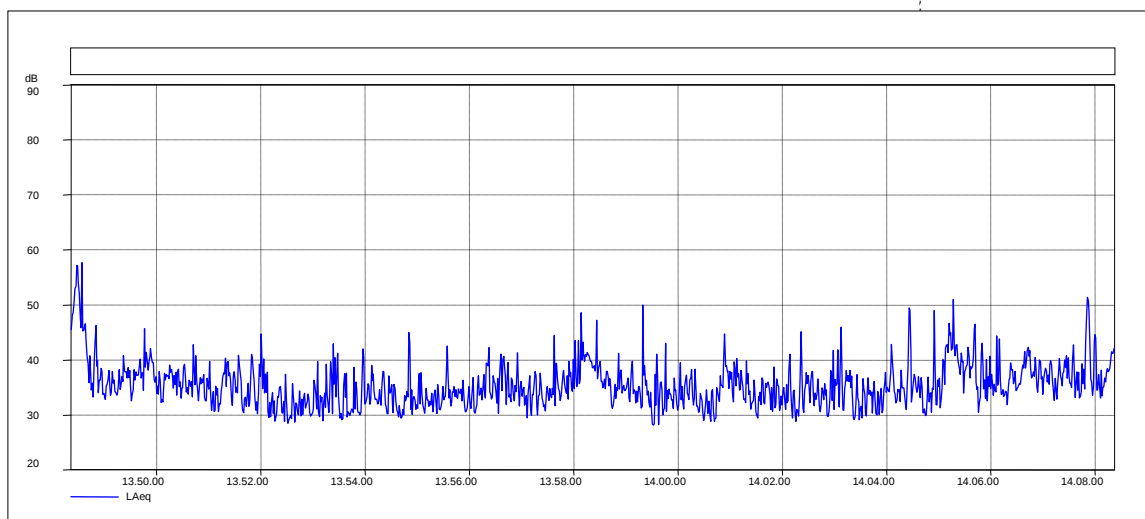
Data	09/05/08
Periodo di Riferimento	Notturno
Durata	8 h
Ora inizio	22.00
Sorgente principale	Attività industriale
Leq (A)	45,6 dB(A)



L₅	L₁₀	L₅₀	L₉₀	L₉₅
47,8 dB(A)	44,8 dB(A)	40,2 dB(A)	33,5 dB(A)	33,2 dB(A)

SITO N° 8 – Loc. CASATE

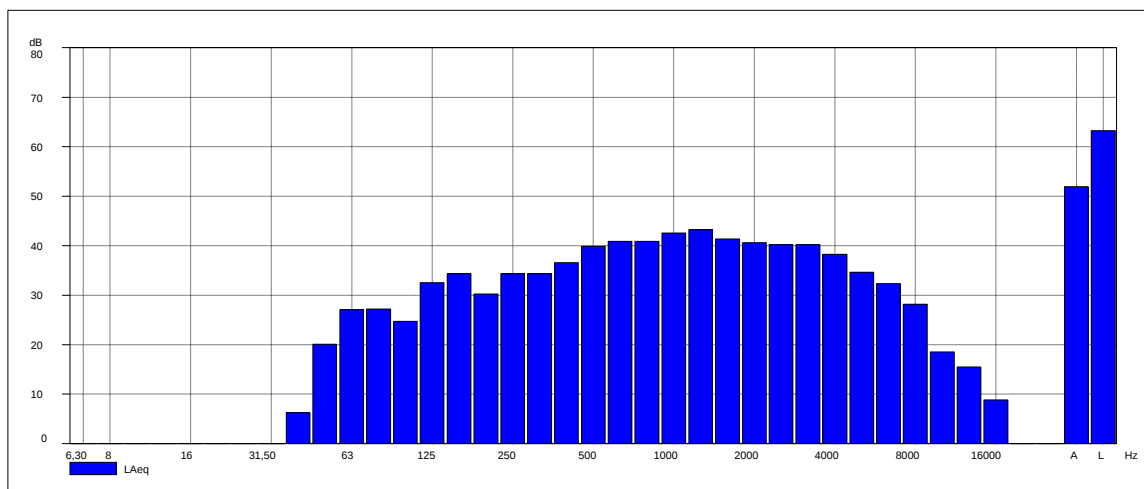
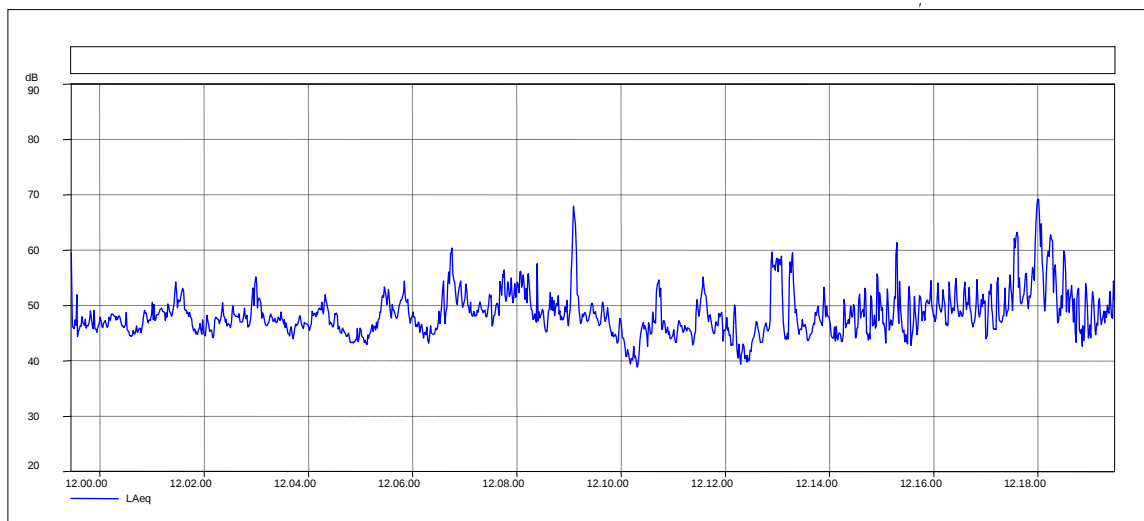
Data	10/05/08
Periodo di Riferimento	Diurno
Durata	20 min
Ora inizio	13.48
Sorgente principale	Clima
Leq (A)	38,9 dB(A)



L₅	L₁₀	L₅₀	L₉₀	L₉₅
42,7 dB(A)	40,2 dB(A)	34,3 dB(A)	30,3 dB(A)	29,6 dB(A)

SITO N° 9 – SPIAGGIA – Via Riva Bianca

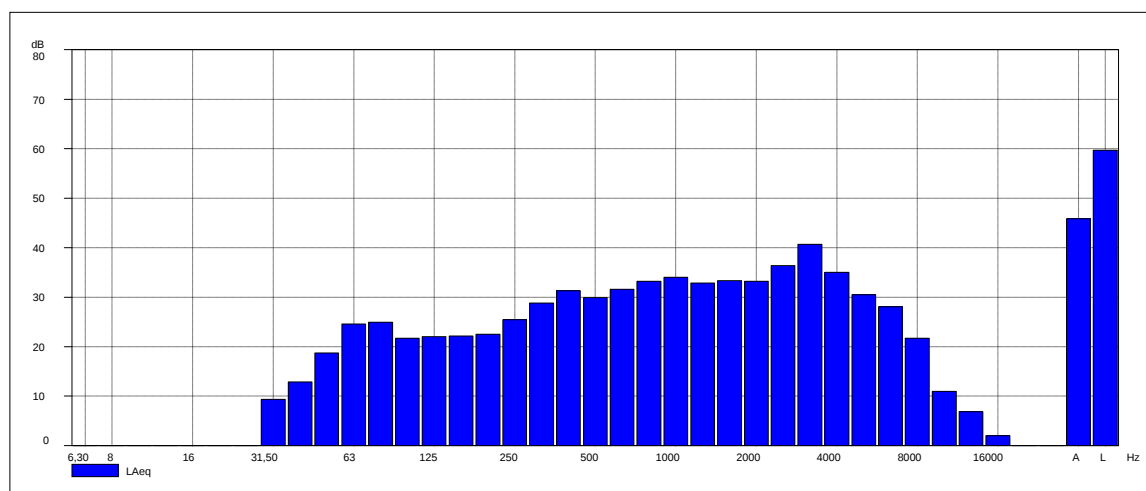
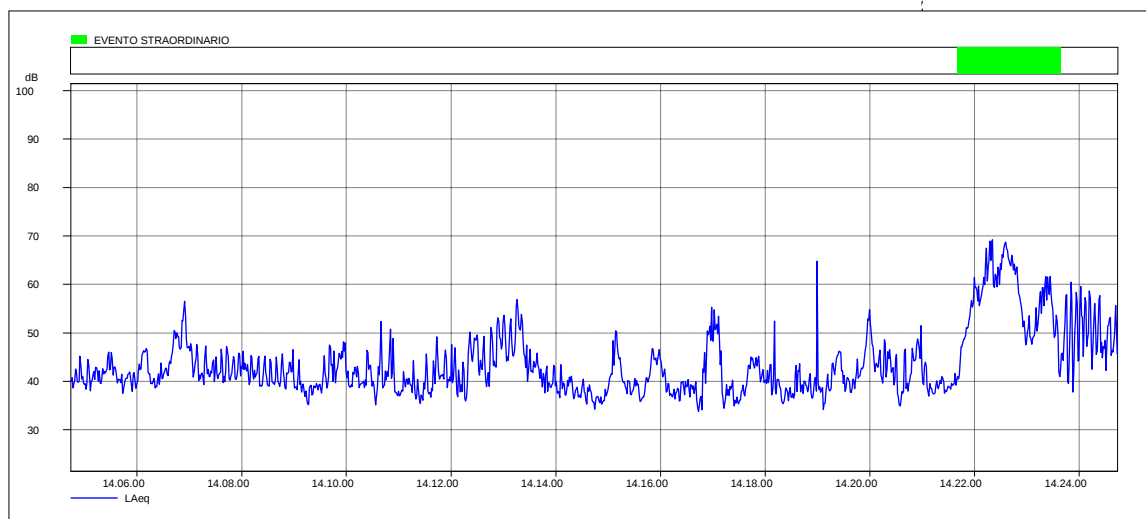
Data	10/05/08
Periodo di Riferimento	Diurno
Durata	20 min
Ora inizio	11.59
Sorgente principale	Clima
Leq (A)	51,9 dB(A)



L₅	L₁₀	L₅₀	L₉₀	L₉₅
56,1 dB(A)	53,3 dB(A)	47,6 dB(A)	44,1 dB(A)	43,2 dB(A)

SITO N° 10 – PARCHETTO – Via Parodi

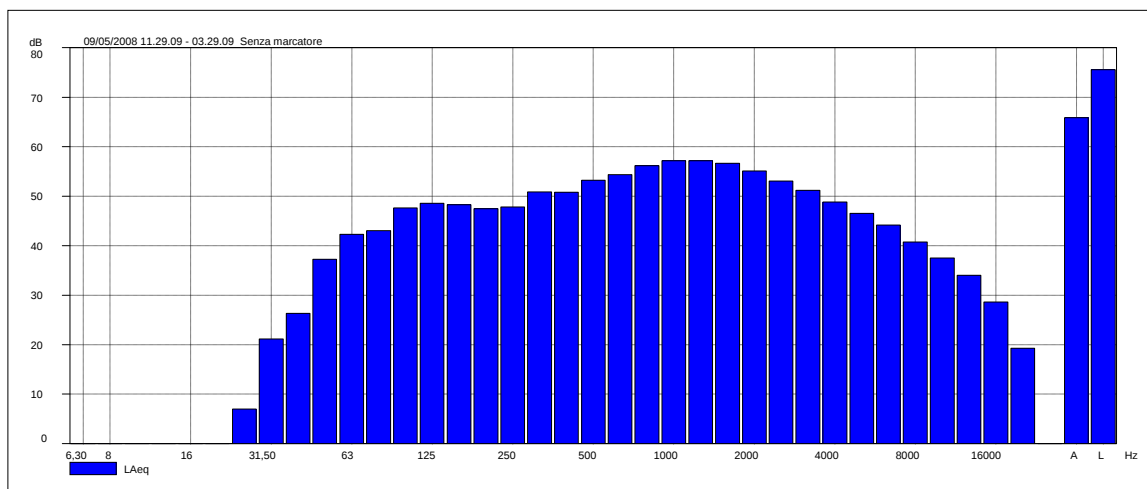
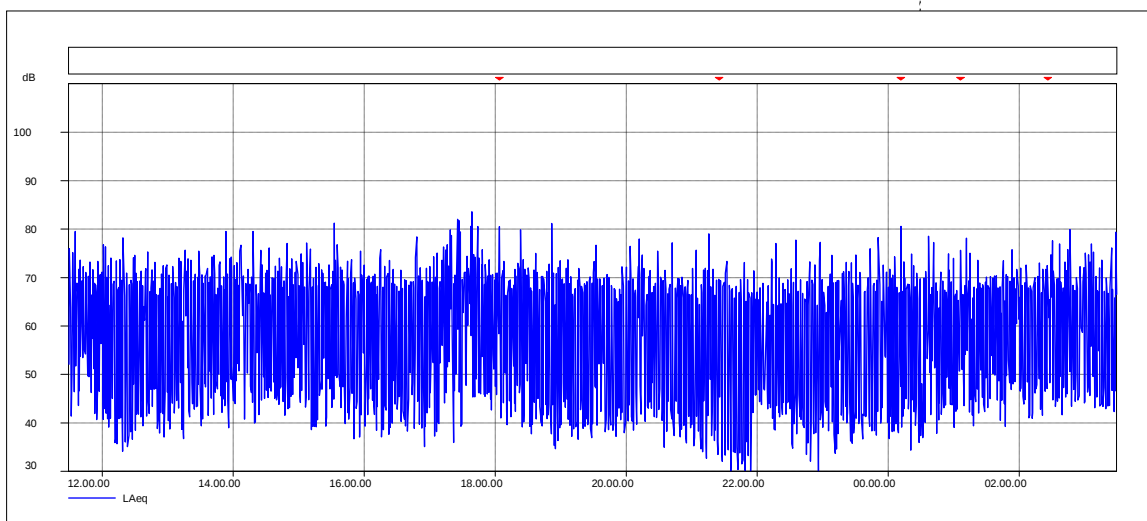
Data	10/05/08
Periodo di Riferimento	Diurno
Durata	20 min
Ora inizio	14.04
Sorgente principale	Clima
Leq (A)	45,9 dB(A)



L₅	L₁₀	L₅₀	L₉₀	L₉₅
51,1 dB(A)	48.0 dB(A)	40.8 dB(A)	36.9 dB(A)	36,1 dB(A)

SITO N° 11 – S.P. 72

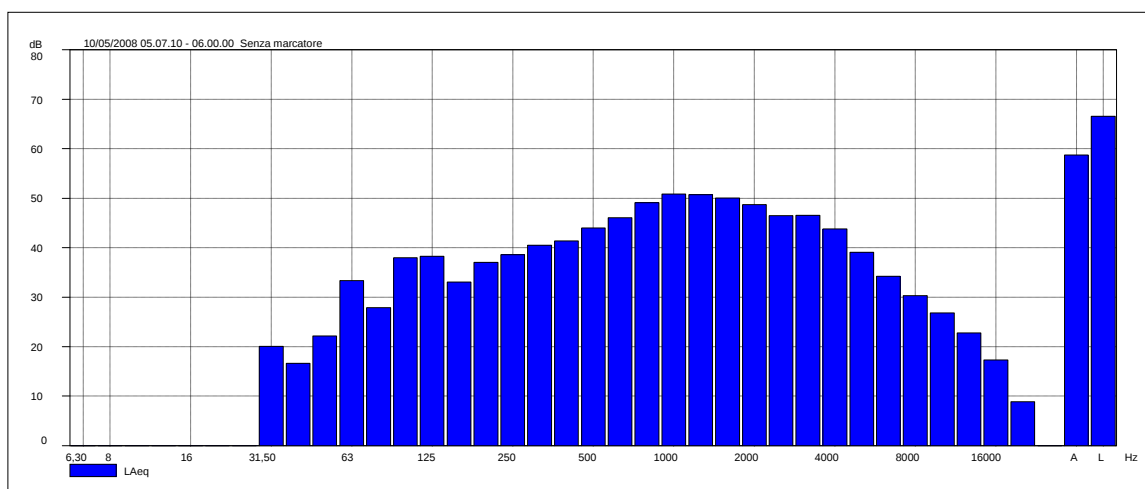
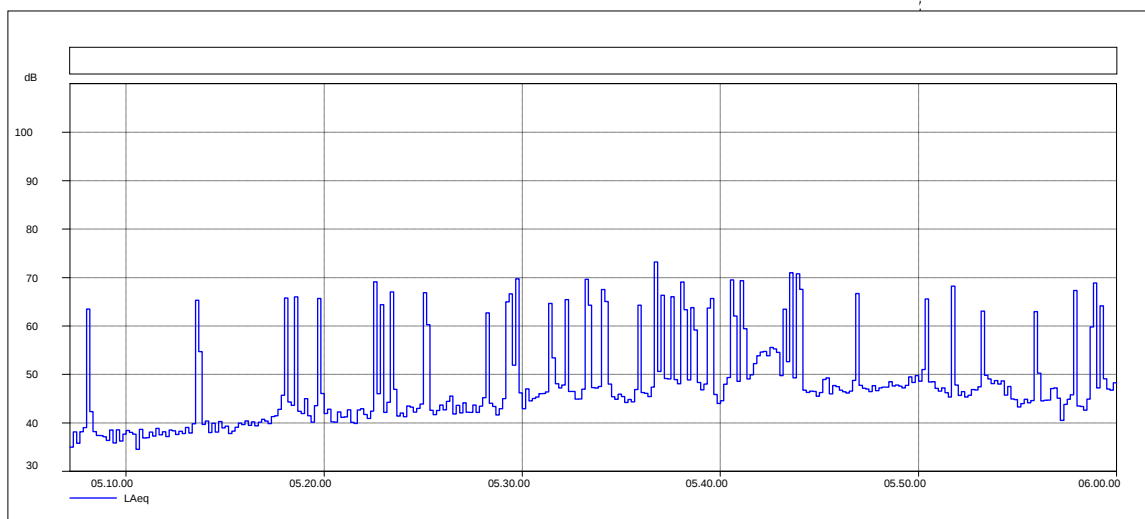
Data	09/05/08
Periodo di Riferimento	Diurno
Durata	16 h
Ora inizio	11.29
Sorgente principale	Traffico veicolare
Leq (A)	65,8 dB(A)



L_5	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{95}
72,4 dB(A)	69,8 dB(A)	51,2 dB(A)	39,2 dB(A)	36,8 dB(A)

SITO N° 11 – S.P. 72

Data	09/05/08
Periodo di Riferimento	Notturno
Durata	1 h
Ora inizio	05.00
Sorgente principale	Traffico veicolare
Leq (A)	58.7 dB(A)



L_5	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{95}
60.6 dB(A)	54,1 dB(A)	44.9 dB(A)	32.5 dB(A)	< 30,0 dB(A)

Allegato II

Misure Fonometriche

DEFINIZIONI

L'espressione attraverso cui si quantifica il rumore presente in un determinato momento e in un determinato luogo è il **Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A**, L_{eq} espressa in **dB(A)**:

$$L_{eq} = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p^2}{p_0^2} dt \right)$$

Tale parametro traduce il contributo energetico di eventi sonori di durata ed intensità variabile avvenuti nel tempo di integrazione T in un valore corrispondente ad un unico suono di intensità costante e durata equivalente a T .

I periodi lungo i quali avviene l'integrazione sono diversi:

- **Tempo a lungo termine (TL)**: costituito da più periodi di riferimento il cui insieme (media logaritmica) risulti rappresentativo del fenomeno che si intende caratterizzare;
- **Tempo di riferimento (TR)**: secondo la normativa italiana è il parametro che rappresenta la collocazione degli eventi rumorosi all'interno delle 24 ore, relativamente al **periodo diurno** (ore 06:00 – 22:00) e relativamente al **periodo notturno** (ore 22:00 – 6:00);
- **Tempo di osservazione (TO)**: periodo di tempo compreso entro uno dei tempi di riferimento, in cui si manifesta il fenomeno rumoroso che si intende valutare;
- **Tempo di misura (TM)**: è il periodo di tempo, compreso entro il tempo di osservazione, durante il quale vengono effettuate le misure fonometriche. Deve essere scelto in base alle caratteristiche di variabilità del rumore e in modo che sia rappresentativo del fenomeno.

Per determinare il disturbo da rumore è molto importante conoscere i **livelli percentili** (L_n) correlati ad ogni rilievo effettuato.

Tali livelli sonori, di origine statistica, quantificano il valore di rumore superato per una determinata % del tempo di misura:

- **L_{90}** rappresenta il livello sonoro superato nel 90% del tempo di misura, è assimilabile al *rumore di fondo*;
- **L_{10}** rappresenta il livello sonoro superato nel 10% del tempo di misura, è assimilabile al rumore provocato dagli *eventi eccezionali*.

MISURE FONOMETRICHE

Le misure fonometriche riportate nel presente ALLEGATO, sono state effettuate in ponderazione A e con larghezza di banda di un terzo di ottava.

Il microfono è stato mantenuto a 1,5 o 4 metri di altezza e ad 1 metro dalle superfici riflettenti.

Prima di effettuare le misure e al termine delle stesse è stata verificata la calibrazione del fonometro mediante calibratore Brüel & Kjær mod. 4231 di classe 1, che produce un livello di pressione sonora nominale di 94 dB + 0,2 dB (re 2×10^{-5} Pa).

Le caratteristiche degli strumenti utilizzati sono:

Fonometro n.	modello	n. di serie	microfono		Software
			n. di serie	tipo	
1	Brüel & Kjær 2260	2131713	2117369	4189	BZ7206 ver 2.2
2	Brüel & Kjær 2260	2120258	2096788	4189	BZ7206 ver 2.2
3	Brüel & Kjær 2260	2076263	2008954	4189	BZ7206 ver 2.2
4	Brüel & Kjær 2250	2463291	2458169	4189	BZ7222 ver. 1.2 BZ7223 ver. 1.2 BZ7224 ver. 1.21

Tarature effettuate dal centro di taratura ILAC – MRA del DANAK (Cal. Reg n.307):

	Fonometro 1	Fonometro 2	Fonometro 3	Fonometro 4
CERT. N°	CA072406	CA071433	CA071434	CA077414
DATA	07/05/2007	21/03/2007	22/03/2007	18/12/2007

	CALIBRATORE 1	CALIBRATORE 2
MODELLO	4231 Brüel & Kjær	4231 Brüel & Kjær
N. DI SERIE	2136757	2052971
DATA	07/05/2007	26/03/2007
CERTIFICATO N°	CA072385	CA071534

Si riportano successivamente alle schede delle misure i certificati di taratura dei fonometri e dei calibratori utilizzati per la campagna di misure.

SCHEDE MISURE FONOMETRICHE

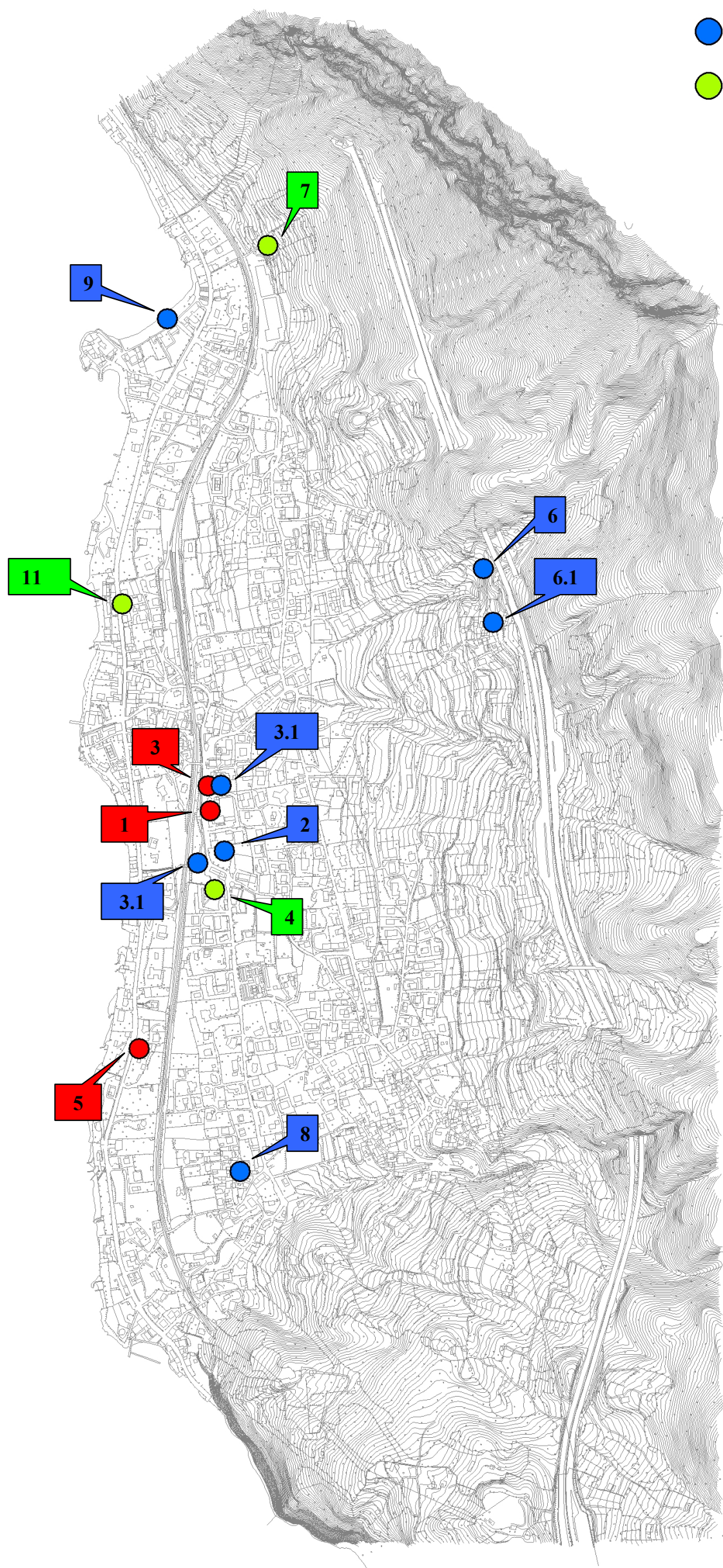
Si riportano di seguito le schede relative alle misure fonometriche effettuate, la cartografia riportante la localizzazione dei siti di misura e la tabella riassuntiva di delle misure effettuate.

N.	SITO DI MISURA	DATA	ORA DI INIZIO	DURATA	SORGENTE PRINCIPALE	Leq(A) [dB]	Leq (A) [dB] DIURNO (h. 6.00 - 22.00)	Leq (A) [dB] NOTTURNO (h. 22.00 - 6.00)	LIVELLI PERCENTILI [dB(A)] - PERIODO DIURNO					LIVELLI PERCENTILI [dB(A)] - PERIODO NOTTURNO				
									L ₅	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L ₉₅	L ₅	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L ₉₅
1	Scuola Elementare – Via parodi	21/02/08	11.35	1h	Traffico veicolare	54.8			61.5	58.3	47.0	41.3	40.2					
2	Scuola Media – Via Parodi	22/02/08	11.17	30 min.	Clima	48.8			54.3	51.9	44.6	37.8	37.0					
3	Scuola Materna – Via Parodi	10/05/08	14.36	1h	Traffico veicolare	64.5			65.6	61.5	651.7	44.8	42.7					
3.1	Scuola Materna – Via Parodi (cortile interno)	10/05/08	14.45	20 min.	Clima	49.6			54.2	52.5	46.6	42.7	40.7					
4	Casa di Riposo “P. Buzzi”	28/03/08	11.57	>24h	Traffico ferroviario	63.1	64.9	45.2	56.4	51.8	43.8	39.0	36.8	45.8	42.5	32.2	25.7	24.6
5	S.P. 72	22/02/08	10.33	1h	Traffico veicolare	64.1			71.2	69.3	53.9	40.6	37.9					
6	Fraz. Genico – Via Plinio il Giovane	22/02/08	14.20	30 min.	Clima	53.9			58.0	57.1	53.0	46.4	43.9					
6.1	Fraz. Genico – Corte Interna	22/02/08	15.06	30 min.	Clima	52.3			55.6	54.8	51.5	46.9	45.4	52.8	51.4	43.0	29.1	27.4
7	Zona Produttiva – Via Leopardi	09/05/08	11.03	24h	Attività industriale	53.4	54.9*	45.6	56.2	51.7	46.5	43.5	42.9	47.8	44.8	40.2	33.5	33.2
8	Loc. Casate	10/05/08	13.48	20 min.	Clima	38.9			42.7	40.2	34.3	30.3	29.6					
9	Spiaggia – Via Riva Bianca	10/05/08	11.59	20 min.	Clima	51.9			56.1	53.3	47.6	44.1	43.2					
10	Parchetto – Via Parodi	10/05/08	14.04	20 min.	Clima	45.9			51.1	48.8	40.8	36.9	36.1					
11	S.P. 72 (24h)	09/05/08	11.29	16h	Traffico veicolare	65.8			72.4	69.8	51.2	39.2	36.8					
			05.00	50 min.	Traffico veicolare	58.7									60.6	54.1	44.9	32.5
*Presenza di componente tonale. Valore da penalizzare di 3 dB																		



SITI RILIEVI FONOMETRICI

- Misure fonometriche brevi (1h)
- Misure fonometriche brevi (< 1h)
- Misure fonometriche di 24 h



0 125 250 500 750 1.000 Metri

Brüel & Kjær 
The Calibration Laboratory
Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark



 **DANAK**
CAL Reg.nr. 307

CERTIFICATE OF CALIBRATION

No.: CA072385

Page 1 of 3

CALIBRATION OF:

Calibrator 4231
Identification:

No: 2136757
Date of receipt: 03.Maj.2007

CUSTOMER:

Universita'Degli Studi Di Milano
Bicocca, Piazza Della Scienza 1
Disat
20126 Milano, MI
Italy

CALIBRATION CONDITIONS:

Preconditioning: 4 hours at $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$

Environment conditions:	Air Temperature:	23°C	$\pm 3^{\circ}\text{C}$
	Air Pressure:	101.3 kPa	$\pm 5\text{ kPa}$
	Relative Humidity:	50% RH	$\pm 25\%\text{ RH}$

PROCEDURE:

The instrument has been calibrated in accordance with the requirements as specified in Product Data and IEC 60942 : 2003 Class 1 and Class LS, using Calibration Procedure No. P4231A12.

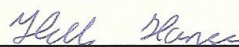
RESULTS:

- | | |
|--|---|
| ☐ Initial calibration | ☐ Calibration prior to repair/adjustment |
| ☐ Calibration without repair/adjustment | ☒ Calibration after repair/adjustment |

The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor $k = 2$, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty of measurement has been determined in accordance with EA-4/02.

Date of Calibration: 07.Maj.2007

Certificate issued: 07.Maj.2007


Helle Hansen
Calibration Technician


Nils Johansen
Approved signatory

Reproduction of the complete certificate is allowed. Parts of the certificate may only be reproduced after written permission.

Brüel & Kjær 

The Calibration Laboratory
Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark



 **DANAK**
CAL. Reg.nr. 307

CERTIFICATE OF CALIBRATION

No.: CA071534

Page 1 of 3

CALIBRATION OF:

Calibrator 4231
Identification:

No: 2052971
Date of receipt: 20.Mar.2007

CUSTOMER:

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO - BICOCCA
VIA MANGIAGALLI 32
20133 MILANO
MI
Italy

CALIBRATION CONDITIONS:

Preconditioning: 4 hours at $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$

Environment conditions:	Air Temperature:	23° C	$\pm 3^{\circ}\text{C}$
	Air Pressure:	101.3 kPa	$\pm 5\text{ kPa}$
	Relative Humidity:	50% RH	$\pm 25\% \text{ RH}$

PROCEDURE:

The instrument has been calibrated in accordance with the requirements as specified in Product Data and IEC 60942 : 2003 Class 1 and Class LS, using Calibration Procedure No. P4231A11.

RESULTS:

- | | |
|---|---|
| ☐ Initial calibration | ☐ Calibration prior to repair/adjustment |
| ☒ Calibration without repair/adjustment | ☐ Calibration after repair/adjustment |

The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor $k = 2$, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95 %. The standard uncertainty of measurement has been determined in accordance with EA-4/02
Measurements marked with an asterisk (*) are outside our range of accreditation.

Date of Calibration: 26.Mar.2007

Certificate issued: 26.Mar.2007


Mohsen S. Nejad
Calibration Technician


Nils Johansen
Approved signatory

Reproduction of the complete certificate is allowed. Parts of the certificate may only be reproduced after written permission.

Brüel & Kjær 

The calibration Laboratory
Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark

CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CA072406

Page 1 of 28

CALIBRATION OF:

Sound Level Meter:	2260	No: 2131713
Microphone:	4189	No: 2117369
Identification:		
Date of receipt:	03. Maj. 2007	

CUSTOMER:

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO - BICOCCA
PIAZZA DELLA SCIENZA 1
DISAT
20126 MILANO
MI
Italy

CALIBRATION CONDITIONS:

Preconditioning:	4 hours at 23 °C		
Environment conditions:	Air temperature:	23.0 °C	± 3 °C
	Air pressure:	101.0 kPa	± 3 kPa
	Relative Humidity:	50.0 %RH	± 25 %RH

SPECIFICATIONS:

The Sound Level Meter has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC60651 and 60804.

PROCEDURE:

The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær Sound Level Meter Calibration System B&K 3630 with application software type 7763 and test collection 2260-4189-BZ7206-V2.1

RESULTS:

Initial calibration

Calibration prior to repair/adjustment

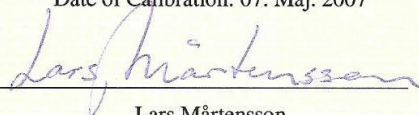
X Calibration without repair/adjustment

Calibration after repair/adjustment

The reported expanded uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$ providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with EA-4/02 from elements originating from the standards, calibration method, effect of environmental conditions and any short time contribution from the device under calibration.

Date of Calibration: 07. Maj. 2007

Certificate issued: 08. Maj. 2007



Lars Mårtensson
Calibration Technician



Peter Gaardsdal
Approved signatory

Reproduction of the complete certificate is allowed. Part of the certificate may only be reproduced after written permission.

Brüel & KjærThe calibration Laboratory
Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark**CERTIFICATE OF CALIBRATION**

No: CA071433

Page 1 of 30

CALIBRATION OF:

Sound Level Meter:	2260	No: 2120258
Microphone:	4189	No: 2096788
Identification:		
Date of receipt:	20. Mar. 2007	

CUSTOMER:

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO - BICOCCA
PIAZZA DELLA SCIENZA 1
DISAT
20126 MILANO
MI
Italy

CALIBRATION CONDITIONS:

Preconditioning:	4 hours at 23 °C		
Environment conditions:	Air temperature:	23.0 °C	± 3 °C
	Air pressure:	101.3 kPa	± 3 kPa
	Relative Humidity:	50.0 %RH	± 25 %RH

SPECIFICATIONS:

The Sound Level Meter has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC60651 and 60804.

PROCEDURE:

The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær Sound Level Meter Calibration System B&K 3630 with application software type 7763 and test collection 2260-4189-BZ7210-V1.0

RESULTS:

Initial calibration

Calibration prior to repair/adjustment

☒ Calibration without repair/adjustment

Calibration after repair/adjustment

The reported expanded uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$ providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with EA-4/02 from elements originating from the standards, calibration method, effect of environmental conditions and any short time contribution from the device under calibration.

Date of Calibration: 21. Mar. 2007

Certificate issued: 23. Mar. 2007

Lars Mårtensson
Calibration Technician

Mohsen S. Nejad
Approved signatory

Reproduction of the complete certificate is allowed. Part of the certificate may only be reproduced after written permission.

Brüel & KjærThe calibration Laboratory
Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark**CERTIFICATE OF CALIBRATION**

No: CA071434

Page 1 of 30

CALIBRATION OF:

Sound Level Meter:	2260	No: 2076263
Microphone:	4189	No: 2008954
Identification:		
Date of receipt:	20. Mar. 2007	

CUSTOMER:

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO - BICOCCA
PIAZZA DELLA SCIENZA 1
DISAT
20126 MILANO
MI
Italy

CALIBRATION CONDITIONS:

Preconditioning:	4 hours at 23 °C		
Environment conditions:	Air temperature:	23.0 °C	± 3 °C
	Air pressure:	101.3 kPa	± 3 kPa
	Relative Humidity:	50.0 %RH	± 25 %RH

SPECIFICATIONS:

The Sound Level Meter has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC60651 and 60804.

PROCEDURE:

The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær Sound Level Meter Calibration System B&K 3630 with application software type 7763 and test collection 2260-4189-BZ7210-V1.0

RESULTS:

Initial calibration	Calibration prior to repair/adjustment
X Calibration without repair/adjustment	Calibration after repair/adjustment

The reported expanded uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$ providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with EA-4/02 from elements originating from the standards, calibration method, effect of environmental conditions and any short time contribution from the device under calibration.

Date of Calibration: 22. Mar. 2007

Certificate issued: 23. Mar. 2007

Lars Mårtensson
Calibration Technician

Mohsen S. Nejad
Approved signatory

Reproduction of the complete certificate is allowed. Part of the certificate may only be reproduced after written permission.

CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CA077414

Page 1 of 39

CALIBRATION OF:

Sound Level Meter:	2250	No: 2463291
Microphone:	4189	No: 2458169
Identification:		
Date of receipt:	29. Oct. 2007	

CUSTOMER:

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO
PIAZZA DELLA SCIENZA 1
DISAT
20126 MILANO
MI
Italy

CALIBRATION CONDITIONS:

Preconditioning:	4 hours at 23 °C		
Environment conditions:	Air temperature:	23.0 °C	± 3°C
	Air pressure:	101.3 kPa	± 3 kPa
	Relative Humidity:	50.0 %RH	± 25 %RH

SPECIFICATIONS:

The Sound Level Meter has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC60651 and 60804 type 1.

PROCEDURE:

The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær Sound Level Meter Calibration System B&K 3630 with application software type 7763 and test collection 2250-4189

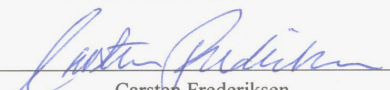
RESULTS:

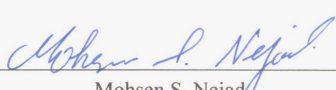
Initial calibration	Calibration prior to repair/adjustment
Calibration without repair/adjustment	X Calibration after repair/adjustment

The reported expanded uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$ providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with EA-4/02 from elements originating from the standards, calibration method, effect of environmental conditions and any short time contribution from the device under calibration.

Date of Calibration: 18. Dec. 2007

Certificate issued: 18. Dec. 2007


Carsten Frederiksen
Calibration Technician


Mohsen S. Nejad
Approved signatory

Reproduction of the complete certificate is allowed. Part of the certificate may only be reproduced after written permission.