



COMUNE DI CARENNO
PROVINCIA DI LECCO

**PIANO DI
CLASSIFICAZIONE ACUSTICA
del territorio comunale**

RELAZIONE TECNICA

Luglio 2012



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI MILANO - BICOCCA



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

COMUNE DI CARENNO

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

Dott. Simone Gualtieri

INDICE

INTRODUZIONE	1
1. L'inquinamento acustico	1
2. La Classificazione acustica del territorio comunale.....	1
3. Inquadramento territoriale.....	4
4. Dati di partenza	5
CAPITOLO 1	6
IL PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA:	6
1.1 Riferimenti legislativi	6
1.2 Il Piano di Classificazione Acustica comunale.....	7
1.3 Valori limite di riferimento	9
1.4 Tecniche di rilevamento e misurazione.....	13
CAPITOLO 2	15
ACQUISIZIONE DEI DATI	15
2.1 Sistema Informativo Territoriale.....	15
2.2 Base cartografica: l'aerofotogrammetrico	15
2.3 Piano di Governo del Territorio (PGT)	17
2.4 Viabilità e infrastrutture	19
CAPITOLO 3	20
PROCEDURA DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA	20
3.1 Unità Minime Territoriali (UMT)	20
3.2 Classificazione acustica della porzione di territorio non urbanizzata.....	20
3.3 Classificazione acustica della porzione di territorio urbanizzata.....	22
3.3.1 Individuazione preliminare delle Classi acustiche I e V-VI	22
3.3.2 Individuazione delle Classi acustiche intermedie II, III, IV.....	24
3.4 Aree di influenza delle infrastrutture di trasporto	24
3.6 Rilievi fonometrici e sopralluoghi.....	28
3.7 Quadro d'unione	29
CAPITOLO 4	30
RISULTATI E CONCLUSIONI	30
4.1 Suddivisione del territorio comunale nelle sei Classi acustiche.....	30
4.1.1 Classe I.....	30
4.1.2 Classe II, Classe III e Classe IV	30
4.1.3 Classe V e Classe VI	30
4.2 Fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture di trasporto	30
4.3 Situazioni critiche in cui si ipotizza la necessità di adottare interventi di risanamento.....	31
4.3.1 Salti di Classe.....	31
4.3.2 Situazioni emerse dai rilievi fonometrici.....	31
4.4 Verifica della compatibilità con le Zonizzazioni Acustiche dei comuni limitrofi.....	32
4.5 Sofferenza acustica.....	32
4.6 Situazioni particolari	33
4.7 Conclusioni	36

ALLEGATI:

ALLEGATO I - PROCEDURE AMMINISTRATIVE

ALLEGATO II - MISURE FONOMETRICHE

CARTOGRAFIA GENERALE:

1 TAVOLA Scala 1:5000

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

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 se presente 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 Carenno 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 un software GIS.

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 Carenno è situato nella Valle di San Martino a 14 Km a sud-est di Lecco capoluogo della omonima provincia cui il Comune appartiene.

Il territorio del Comune si estende su un pianoro a circa 635 m sul livello del mare.

Il Comune confina a nord con il Comune di Erve e Valsecca, a est con Costa Valle Imagna, a sud con Torre de' Busi e ad ovest con Calolziocorte (vedi FIGURA 1).

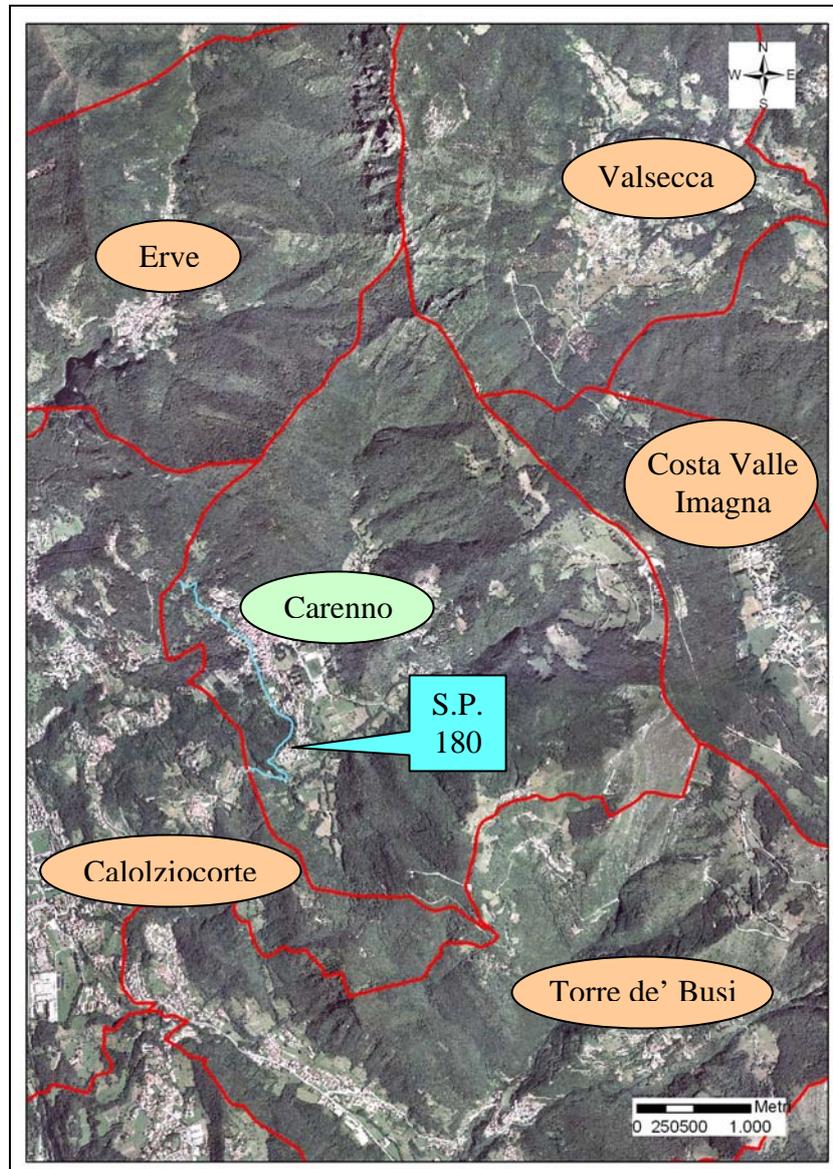


FIGURA 1 - Inquadramento territoriale

Il Comune ha una superficie complessiva di 7,86 Km² e conta, al 31/12/2008, 1.519 abitanti per una densità abitativa di 193,26 abitanti per Km².

Sul territorio comunale è possibile individuare le due località: Boccio e Colle di Sogno.

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:

- DataBase Topografico del territorio comunale in formato CAD e GIS;
 - DBT Circondario valle san martino 10-06-2010 (in formato .shp);
 - z-FTGR Grigio (in formato .dwg);
 - confine comunale (in formato shp).

- Piano Governo del Territorio (PGT – bozza luglio 2011):
 - “Bozza_azz_urbanistico_12_7_11.dwg” Tavole in formato CAD (scala 1:5000 e 1:2000 centro paese);

È stato utilizzato come base di lavoro il DataBase Topografico comunale georeferenziato e come supporti la Carta Tecnica Regionale della Lombardia (CT10), sia in formato raster sia in formato vettoriale, e le ortofoto della Regione Lombardia.

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:

1.1 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”
- **D.G.R. 10 Febbraio 2010 – N. VIII/11349**
“Criteri tecnici di dettaglio per la redazione della Classificazione Acustica del territorio comunale - Integrazione”

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, PGT, 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

1.3 Valori limite di riferimento

I limiti massimi di rumore, in relazione alla diversa destinazione d'uso del territorio, sono fissati dal 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)	Notturno (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)	Notturno (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 (a partire dalla mezz'ora dei binari esterni 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)
		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
	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	
		Periodo diurno dB(A)	Periodo notturno dB(A)	Periodo diurno dB(A)	Periodo notturno dB(A)
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) (secondo Codice della Strada)</i>	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI <i>(secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)</i>	AMPIEZZA FASCIA PERTINENZA <i>(a partire dal 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>conformi</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 <i>conformi</i> 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 classificazione 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 in formato digitale (ad esempio estensioni CAD *.dmg*, *.dxf*, etc.) verificando la georeferenziazione, l'attendibilità e l'accuratezza dei dati.

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 (a esempio il PGT), lineari (a esempio le infrastrutture) e puntuali (per gli oggetti discontinui sparsi sul territorio, a 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 il DataBase Topografico comunale riportato in FIGURA 2.

Il DataBase Topografico, in formato GIS, è suddiviso in tematismi; per ognuno di questi è stata controllata la georeferenziazione e la scalatura.

Dal DataBase Topografico 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).

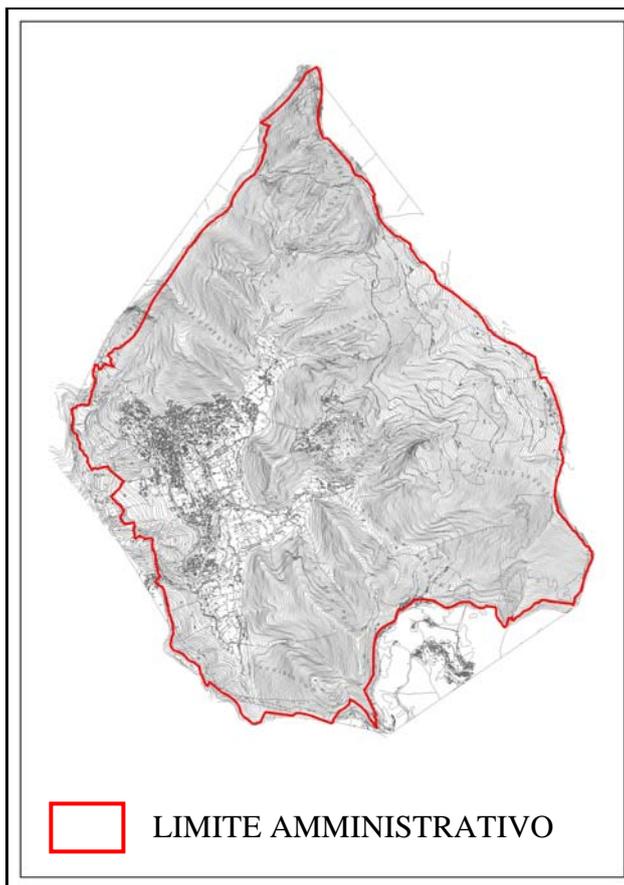


FIGURA 2 – Aerofotogrammetrico del territorio comunale

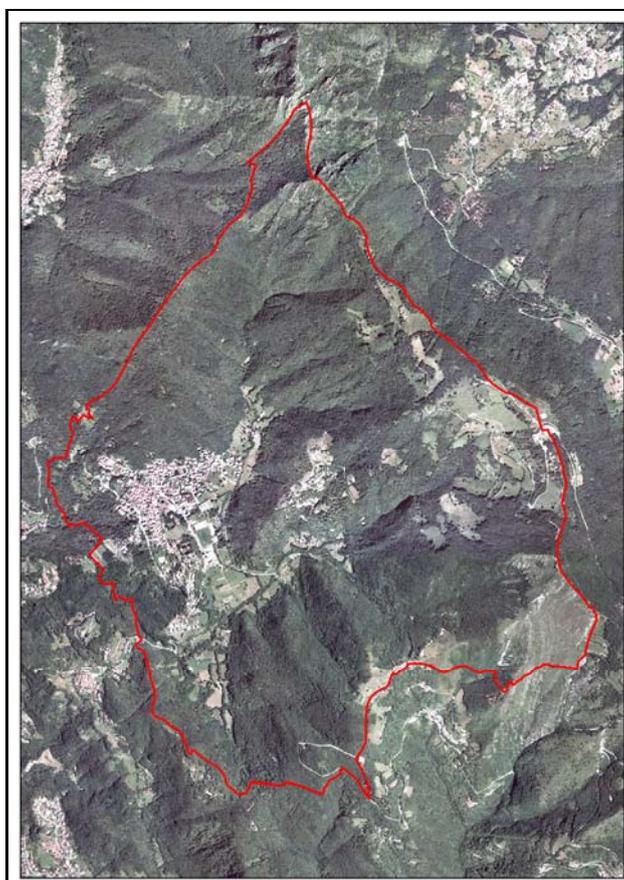


FIGURA 3 – Ortofoto del territorio comunale

2.3 Piano di Governo del Territorio (PGT)

Il Piano di Governo del Territorio è un nuovo strumento urbanistico introdotto in Lombardia dalla Legge Regionale Lombarda n. 12 dell'11 marzo 2005. Il PGT ha sostituito il Piano Regolatore Generale come strumento di pianificazione urbanistica a livello comunale e ha lo scopo di definire l'assetto e le strategie per la gestione dell'intero territorio comunale. Il governo del territorio si attua mediante una pluralità di piani coordinati tra loro che si caratterizzano sia in ragione dell'ambito territoriale cui si riferiscono sia in virtù del contenuto e delle funzioni svolte. Il P.G.T. si compone di tre distinti atti:

Il **Documento di Piano** definisce il quadro generale della programmazione urbanistica; contiene le linee di sviluppo che l'amministrazione comunale intende perseguire. È quindi uno strumento che esplicita strategie, obiettivi e azioni attraverso cui perseguire lo sviluppo socio-economico considerando anche le risorse ambientali, paesaggistiche, storiche e architettoniche. Il Documento di Piano ha anche lo scopo di definire e pianificare lo sviluppo della popolazione residente nel comune. All'interno di questo Documento vengono individuati gli *ambiti di trasformazione urbanistica* che riguardano parti di territorio, già edificate o inedificate, in cui sono previsti interventi di edilizia o urbanistica finalizzati alla trasformazione funzionale.

Il **Piano dei Servizi** assume la finalità di assicurare una dotazione globale di aree per attrezzature pubbliche e di interesse pubblico o generale, definendo le necessità di sviluppo e integrazione dei servizi esistenti sia in riferimento alla realtà comunale consolidata che alle previsioni di sviluppo del territorio e della popolazione.

Il **Piano delle Regole** definisce la destinazione delle aree del territorio comunale, similmente al Piano Regolatore Generale. In particolare individua le aree destinate all'agricoltura, le aree di interesse paesaggistico, storico o ambientale e le aree che non saranno soggette a trasformazione urbanistica.

La Legge Regionale n. 12 dell'11 marzo 2005 stabilisce che, preventivamente alla redazione del Documento di Piano, debba essere effettuata una valutazione ambientale delle scelte urbanistiche al fine di individuare gli obiettivi di sostenibilità, i potenziali impatti, le eventuali scelte alternative e le conseguenti misure di mitigazione o di compensazione. Anche se non esplicitamente indicato nella normativa, uno degli aspetti da considerare è sicuramente quello acustico. Un approccio di questo genere garantisce una pianificazione territoriale sostenibile, evitando quando è possibile gli interventi di bonifica. Il Piano di Classificazione Acustica, supportato da una capillare campagna di rilievi fonometrici, si prefigura come lo strumento fondamentale per la valutazione acustica delle scelte urbanistiche in fase di redazione del PGT.

Il Piano di Governo del Territorio di Carenno è attualmente in fase di redazione; è tuttavia disponibile una prima bozza, ritenuta quasi definitiva.

Le destinazioni d'uso vigenti e programmate della superficie territoriale sono state ottenute importando nel SIT le seguenti tavole (in formato PDF):

- *quadro conoscitivo delle Previsioni di Piano;*
- *quadro conoscitivo del Piano dei Servizi;*
- *quadro conoscitivo del Piano delle Regole.*

In Figura 4 sono rappresentati i tematismi poligonali del P.G.T. (Piano delle Regole)

2.4 Viabilità e infrastrutture

Ai fini della zonizzazione acustica e sulla base delle caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali definite dal D.Lgs. 285/92 “Nuovo Codice della Strada” e delle informazioni fornite dalla Provincia di Lecco, la rete stradale è stata classificata secondo le tipologie di seguito riportate (Fig. 5):

- strade urbane di scorrimento e collegamento;
- strade urbane di quartiere;
- strade locali.

Il territorio comunale è attraversato da nord a sud dalla Strada Provinciale S.P. 180 sull'itinerario Calolziocorte – Carenno, classificata come “Cb – extraurbana secondaria”, via di collegamento tra il Comune e le provincie di Lecco e Bergamo.

Il sistema della viabilità stradale primaria si integra e completa con una serie di strade urbane e locali con funzione di collegamento tra le diverse aree residenziali, in particolare:

- via Roma, via Premaso e via Giuseppe Verdi, caratterizzate da flussi di traffico locale indotto prevalentemente dalla presenza di siti di pubblica utilità quali scuole e municipio e che collegano le diverse aree residenziali con il centro;

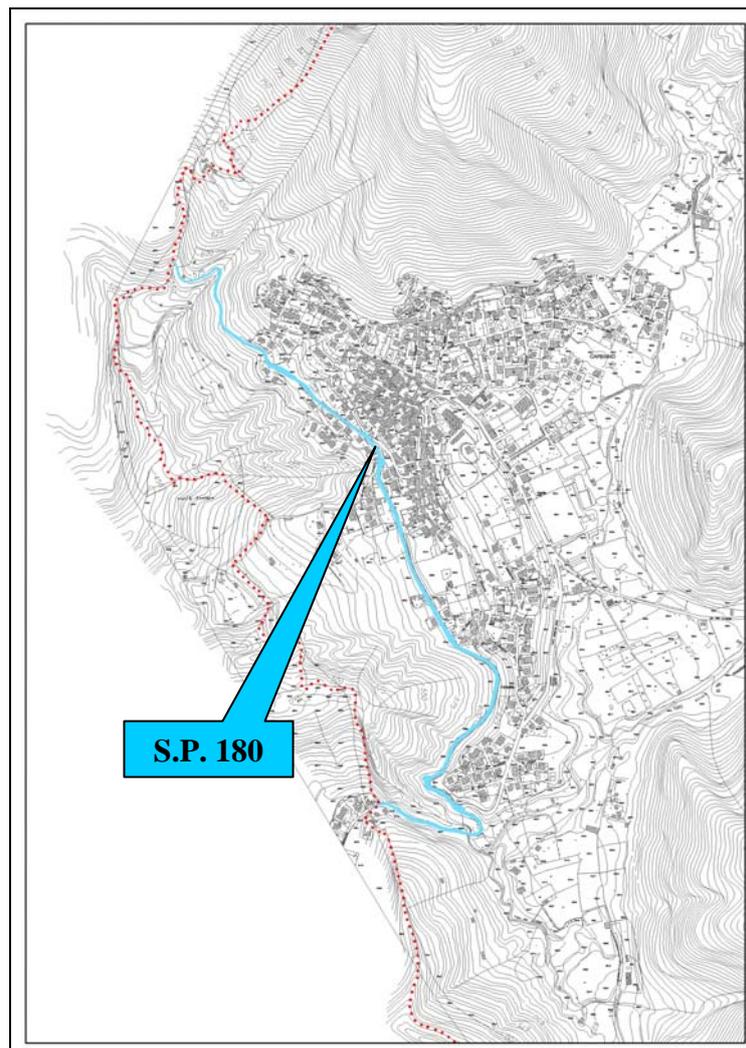


FIGURA 5 – Principali infrastrutture di trasporto

CAPITOLO 3

PROCEDURA DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

La procedura di Classificazione acustica adottata per il Comune di Carenno 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 PGT. Le operazioni utili alla definizione delle UMT sono state svolte in ambiente GIS: si è ottenuto un tematismo poligonale, 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 PGT e sulle informazioni contenute nelle NTA.

La maggior parte del territorio identificato come non urbanizzato è azionato da PGT come "V2" (Aree boschive), "V5" (*Aree non boscate di valore paesaggistico*) e "V7" (Aree rocciose e sterili improduttive). Una porzione relativamente bassa di territorio è interessata dagli azionamenti "E1" (Aree agricole produttive), "E2" (Aree agricole per la coltivazione dei suoli), "E3" (Aree agricole di valore paesaggistico ambientale) e "V6" (Aree pascolive).

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; la classificazione delle aree non urbanizzate è riportata sinteticamente nella seguente tabella (TABELLA 6):

Destinazione PRG		Classe acustica
V2	<i>Aree boschive</i>	Classe 1
V5	<i>Aree non boscate di valore paesaggistico</i>	Classe I
V7	<i>Aree rocciose e sterili improduttive</i>	Classe I
E1	<i>Aree agricole produttive</i>	Classe III
E2	<i>Aree agricole per la coltivazione dei suoli.</i>	Classe III
E3	<i>Aree agricole di valore paesaggistico ambientale</i>	Classe II
V6	<i>Aree pascolive</i>	Classe II

TABELLA 6

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

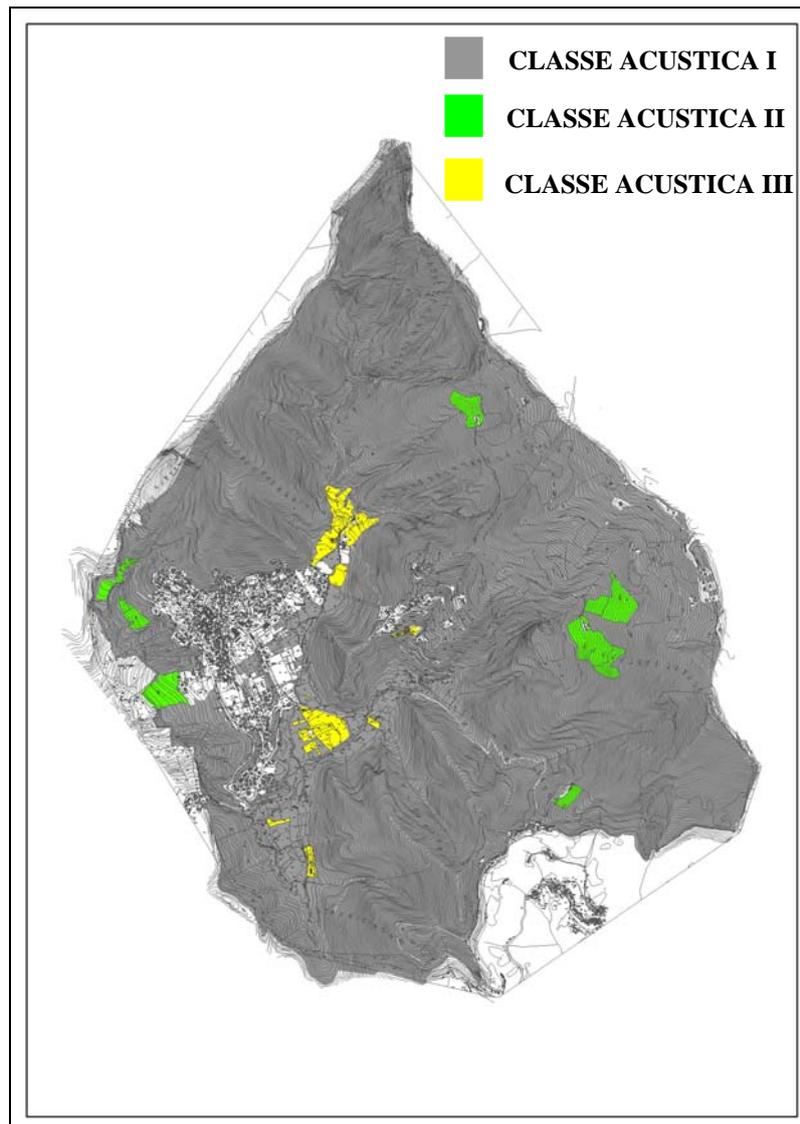


FIGURA 6 – Classificazione acustica preliminare della porzione non urbanizzata

3.3 Classificazione acustica della porzione di territorio urbanizzata

La porzione di territorio urbanizzata è stata valutata sia attraverso un'analisi dettagliata del PGT 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 una 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 Premaso 9 |
| - Scuola Media | Via Premaso 9 |
| - Scuola Materna | Via C. Rosa |

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.

L'assegnazione delle Classi IV, V e VI è stata effettuata attraverso l'analisi dei dati relativi al Piano di Governo del Territorio 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 IV "*Aree di intensa attività umana*". 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.

La localizzazione delle aree produttive 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.

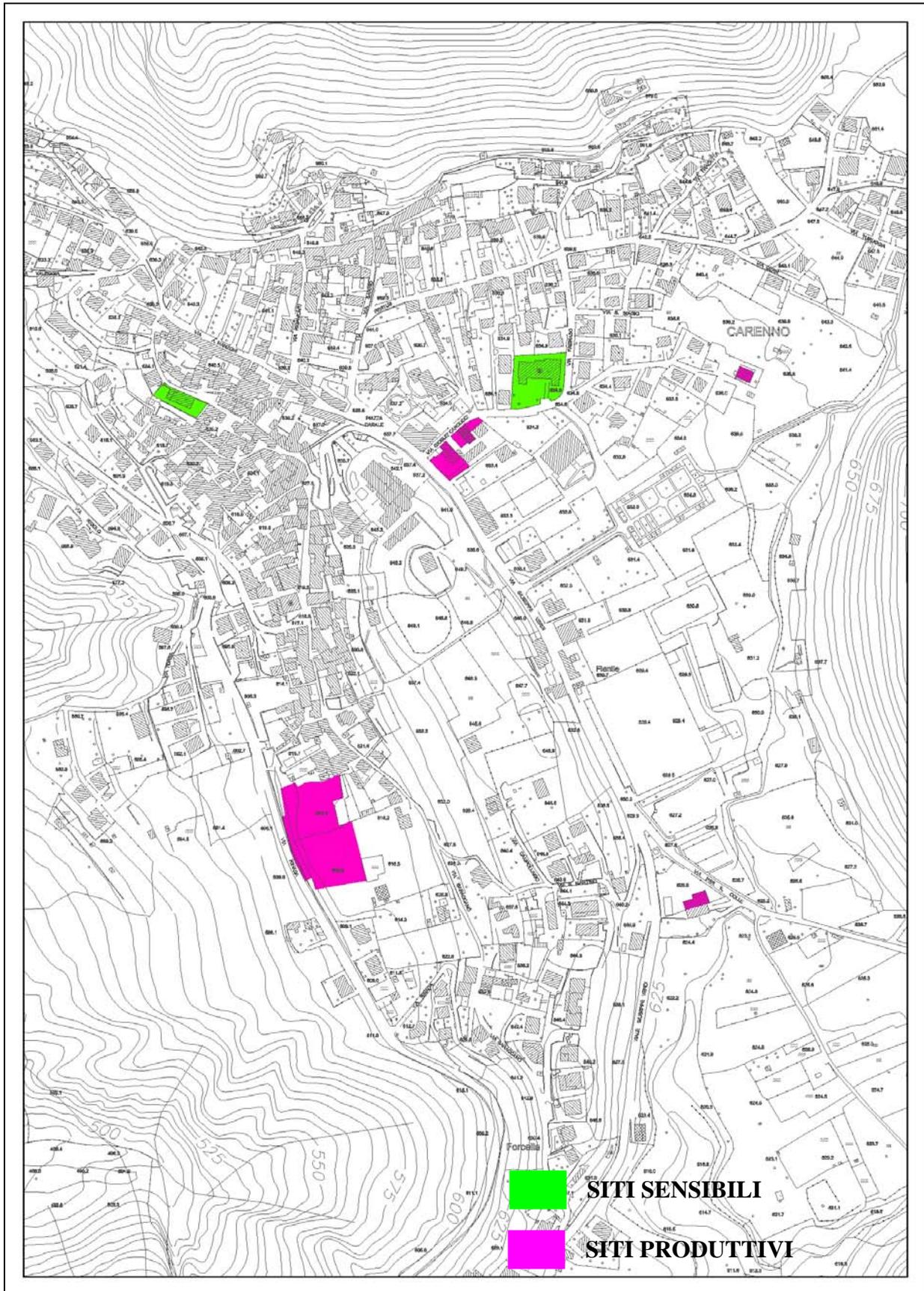


FIGURA 7 - Ubicazione dei siti sensibili e dei siti produttivi

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 PGT, come “*di recupero del vecchio nucleo – art. 46*” (ZONA A) sono state inserite in Classe II in quanto caratterizzati da limitata presenza di popolazione e di attività commerciali.

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

- ZONA B1 (*consolidata di completamento – art. 47*);
- ZONA B2 (*di completamento urbano – art. 48*);
- ZONA B3 (*residenziale estensiva di completamento – art. 49*).
- AMBITI RESIDENZIALI SOTTOPOSTI A VINCOLO SPECIFICO – Art. 52

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

La classificazione di queste aree è riportata sinteticamente in TABELLA 7

Destinazione PGT		Classe acustica
A	<i>Zona A, di recupero del vecchio nucleo.</i>	Classe II
B1	<i>Zona B1, consolidata di completamento.</i>	Classe II
B2	<i>Zona B2, di completamento urbano</i>	Classe II
B3	<i>Zona B3, residenziale estensiva di completamento</i>	Classe II
	<i>Ambiti residenziali sottoposti a vincolo specifico</i>	Classe II

TABELLA 7

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. 11 - 13).

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 8 è elencata l'unica e principale arteria di traffico caratterizzata dai i 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 **
S.P. 180 (Via Calolzio)	1 h	62	76	3,2	2	60	4
* Si considera che 1 veicolo pesante equivale a 8 veicoli leggeri ** Vedi ALLEGATO II – Rilievi Fonometrici							

TABELLA 8

In Tabella 9 è elencata l'infrastruttura 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>
SP 180 - Via Calolzio	III – 30 metri

TABELLA 9 - Ampiezza e Classe acustica delle aree di influenza delle principali infrastrutture di Carenno

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.

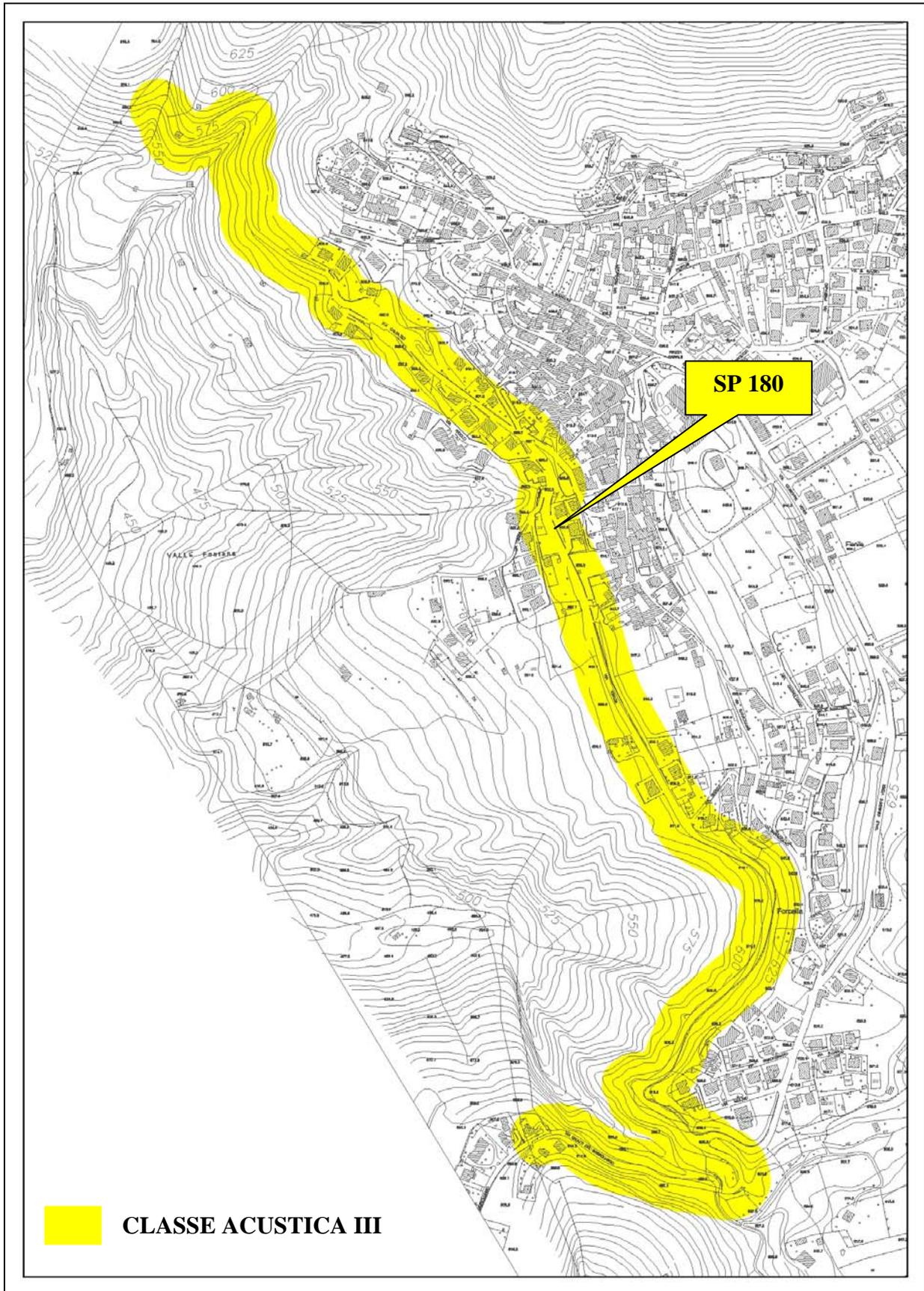


Figura 8 – Aree di influenza delle infrastrutture di trasporto

L'ampiezza delle aree di influenza 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 mezzera della strada [m]
- r → *ampiezza teorica dell'area di influenza* [m]

Risolviendo 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 PGT, fornisce 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.

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. 24).

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 influenza 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. 22) sono stati oggetto di rilievi fonometrici e sopralluoghi.

Tutti i dati relativi ai siti di misura (durata della misura, Leq, livelli statistici) sono stati introdotti nel SIT. 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 funzionali 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 PGT., 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 Carenno articolata nelle sei Classi acustiche previste dalla normativa.

4.1.1 Classe I

La **Classe I** (*aree particolarmente protette*) è stata assegnata alle strutture scolastiche di via Premaso e Via C. Rosa, al cimitero e alla zona collinare-boschiva destinata a verde di tutela ecologica del territorio comunale.

4.1.2 Classe II², Classe III³ e Classe IV

Sono stati iscritte in **Classe II** (*aree prevalentemente residenziali*) le porzioni di territorio destinate ad uso residenziale;

In **Classe III** (*aree di tipo misto*) sono state inseriti il campo sportivo sito in via Verdi, le aree adibite ad attività agricola, la S.P. 180 e la relativa area di influenza e le zone “cuscinetto” di **Classe IV**.

Sono state classificate in **Classe IV** (*aree di intensa attività umana*) le zone destinate ad attività produttiva-terziaria (azzonate come “ambiti produttivi” nel PGT) che per tipologia di attività ed emissioni hanno permesso questa classificazione.

4.1.3 Classe V e Classe VI

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

4.2 Fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture di trasporto

In ottemperanza 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. 10), sono state individuate le fasce di pertinenza per le infrastrutture di trasporto presenti sul territorio di Carenno (TABELLA 10).

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...”).

		FASCIA DI PERTINENZA ACUSTICA DPR n. 142 del 30/03/2004	
INFRASTRUTTURA	CATEGORIA	Ampiezza FASCIA A	Ampiezza FASCIA B
Strada Provinciale n. 180	“Cb” extraurbana secondaria	100 m	50 m

TABELLA 10 – 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 Carenno 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 una zona la possibilità di un superamento dei limiti stessi.

Le criticità rilevate sono le seguenti:

- Scuola Elementare e Media, Via Premaso 9

Per quanto riguarda questa scuola 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 della scuola.

In fase di risanamento, attraverso dei rilievi fonometrici approfonditi si potrà ricavare una mappatura particolareggiata del sito. Qualora venisse confermata la criticità sopra riportata e ritenendo prioritario l'obiettivo di tutelare tale sito e chi ne usufruisce, si procederà con lo studio di un intervento di bonifica a carico dell'ente gestore dell'infrastruttura.

Potranno essere adottati i seguenti interventi:

- introduzione di barriere acustiche - anche a ridotto impatto visivo, ad es. trasparenti - (che consentono di ridurre il rumore nei giardinetti di pertinenza e al piano terra degli edifici);
- sulla viabilità (predisponendo “cuscini berlinesi”/attraversamenti pedonali rialzati o con la limitazione al transito per i mezzi pesanti);
- direttamente sul recettore per proteggere gli edifici esposti: verifica dei requisiti acustici passivi e adeguamento del potere fonoisolante dei serramenti delle facciate rivolte verso la strada.

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.

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.

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 Carenno 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 11 è riportato lo stato di adeguamento alla normativa da parte dei comuni confinanti.

COMUNE (PROV.)	PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA
Erve (LC)	Sprovvisto
Valsecca (BG)	Sprovvisto
Costa Valle Imagna (BG)	Sprovvisto
Torre de' Busi (LC)	Adottato
Calolziocorte (LC)	Provvisto (con Del. C.C. n.7 del 20/01/1999)

TABELLA 11

L'azzonamento acustico del Comune di Calolziocorte (LC) non presenta incongruenze rispetto al presente Piano.

L'azzonamenti del Comune di Torre de' Busi è adottato e non presenta incongruenze con il presente Piano in quanto redatto contestualmente al presente Piano dalla FLA (*Fondazione Lombardia per l'Ambiente*).

I Comuni di Erve (LC), Valsecca (BG) e Costa Valle Imagna (BG) sono sprovvisti di un Piano di Classificazione Acustica; in questo caso per verificare la compatibilità del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Carenno è stato utilizzato il Mosaico Regionale degli Strumenti Urbanistici Comunali (MISURC).

4.5 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 azzonamento 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 12.

<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 12 – Intervalli di definizione del grado di sofferenza acustica

Si riportano nelle pagine seguenti le tabelle riassuntive (TABELLA 13) e la mappa del grado di sofferenza acustica relativa al periodo diurno (FIGURA 9).

4.6 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 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
-

Attualmente non esistono aree destinate a spettacoli a carattere temporaneo all'aperto a cui attribuire la Classe IV. Per tali aree ci si dovrà rimettere a eventuali deroghe richieste e concesse dall'Amministrazione Comunale, in cui sia prevista l'individuazione temporanea dei limiti di emissione e immissione superiori a quelli previsti dalla classe acustica di appartenenza e di protrarre l'attività oltre le ore 22:00 (Vedere: "Allegato I – procedure amministrative).

- 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).

TABELLA 13

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)				
1	Scuola dell'Infanzia Via C. Rosa	45,0	-	Classe acustica I	50	40	-5,0	-	0	-
2	Scuola Elementare e Media via Premaso 9 (Misura in facciata – verso strada)	50,8	-	Classe acustica I	50	40	0,8	-	1	-
3	Scuola Elementare e Media via Premaso 9 (Misura di clima – retro)	41,3	-	Classe acustica I	50	40	-8,7	-	0	-
4	SP 180 Via Calolzio	48,5	-	Classe acustica III	60	50	-11,5	-	0	-
5	Via Pertus (In fondo)	40,9	-	Classe acustica II	55	45	- 14,1	-	0	-
6	Loc. Boccio Alto	39,1	-	Classe acustica II	55	45	-15,1	-	0	-
7	Via Campolungo ang. Via San Martino	39,3	-	Classe acustica II	55	55	-15,7	-	0	-
8	Via Fracetta (In fondo)	45,7	-	Classe acustica II	55	45	-9,3	-	0	-

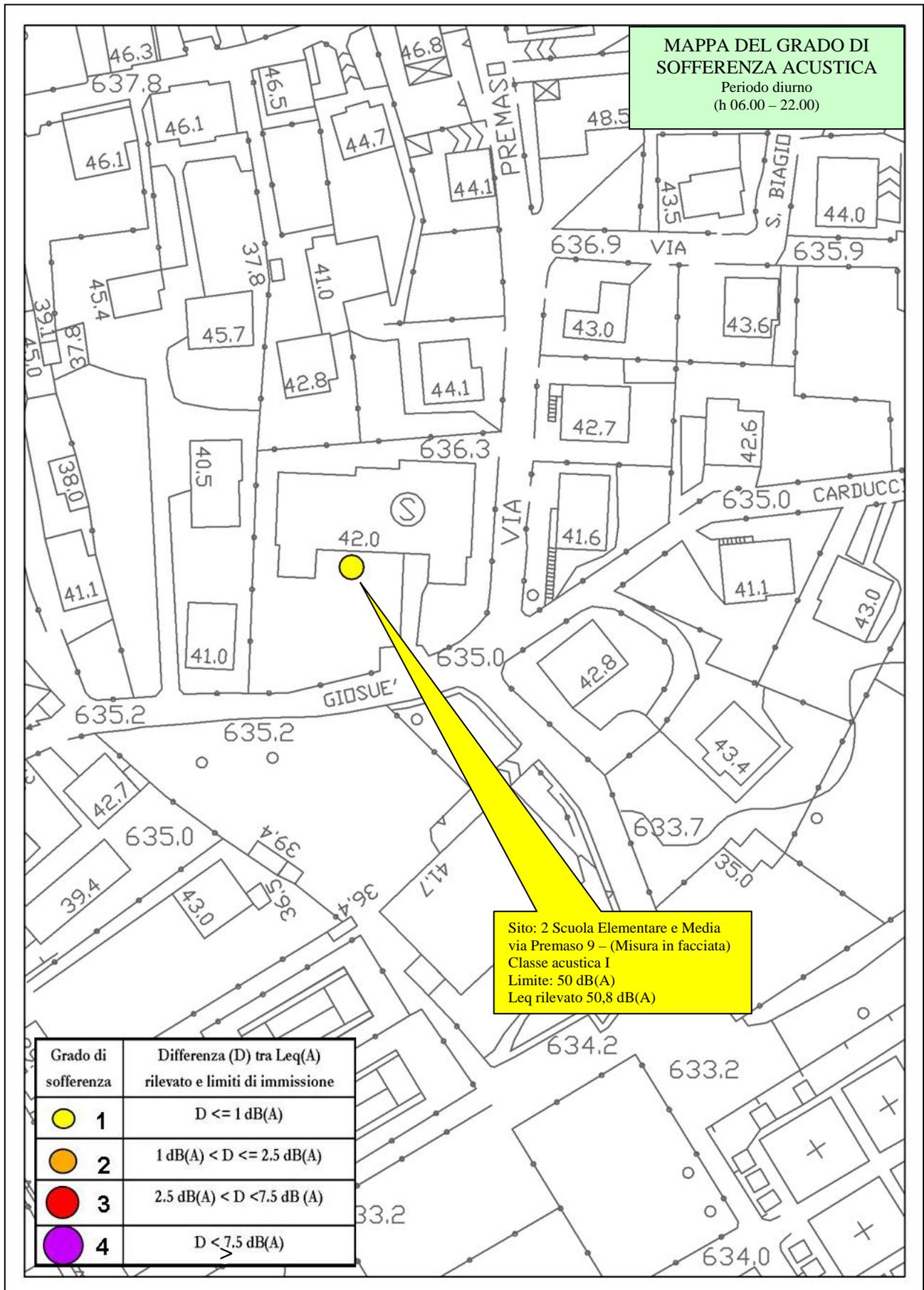


FIGURA 9- Mappa del grado di sofferenza acustica (periodo diurno)

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 14).

Classe acustica	superficie (ha)	% superficie rispetto al totale	% popolazione
I	434,0	55,2 %	9,6 %
II	322,8	41,0 %	76,2 %
III	27,3	3,7 %	13,6 %
IV	0,7	0,1 %	0,6 %
V	0,0	0,0 %	0,0 %
VI	0,0	0,0 %	0,0 %
Totale	784,8	100,0 %	100,0 %

TABELLA 14 - 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 delle Classi V e Classi VI.

Si riscontra un'elevata presenza della Classe I (73,9 %) dovuta a una elevata percentuale di territorio boscato, una discreta presenza della Classe II (22,7 %) e una limitata presenza della Classe III (3,3 %). La Classe IV occupa piccolissime porzioni del territorio (0,1%).

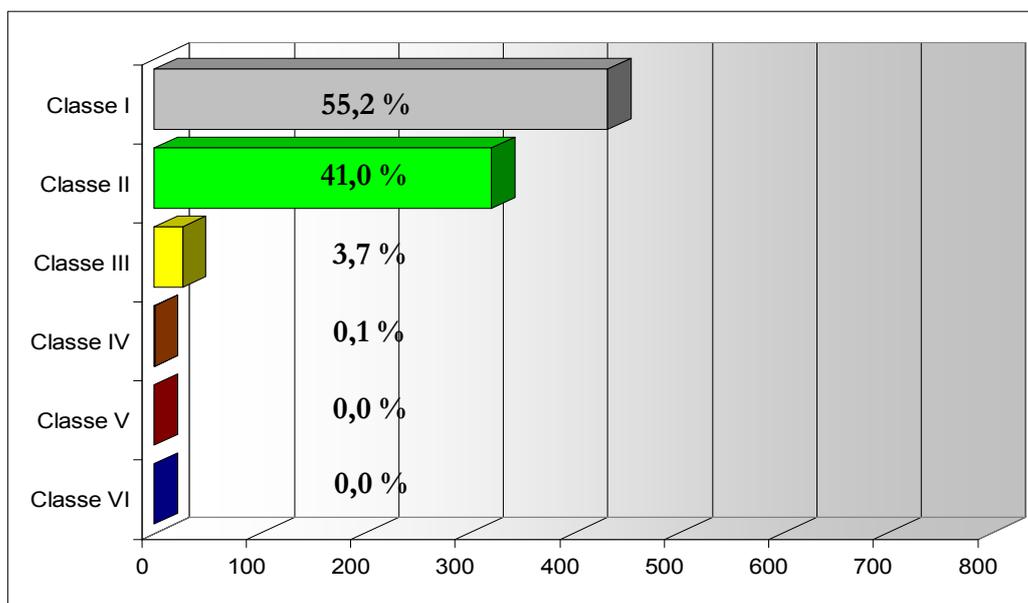


FIGURA 11 - Ripartizione percentuale del territorio nelle sei Classi acustiche

La distribuzione percentuale della *popolazione* (vedi FIGURA 12) evidenzia che la popolazione risiede per la maggior parte in Classe II (76,2 %). La popolazione in Classe III risiede, per la maggior parte, lungo la S.P. 180, mentre quella in Classe IV è identificabile con quella in prossimità delle attività produttive.

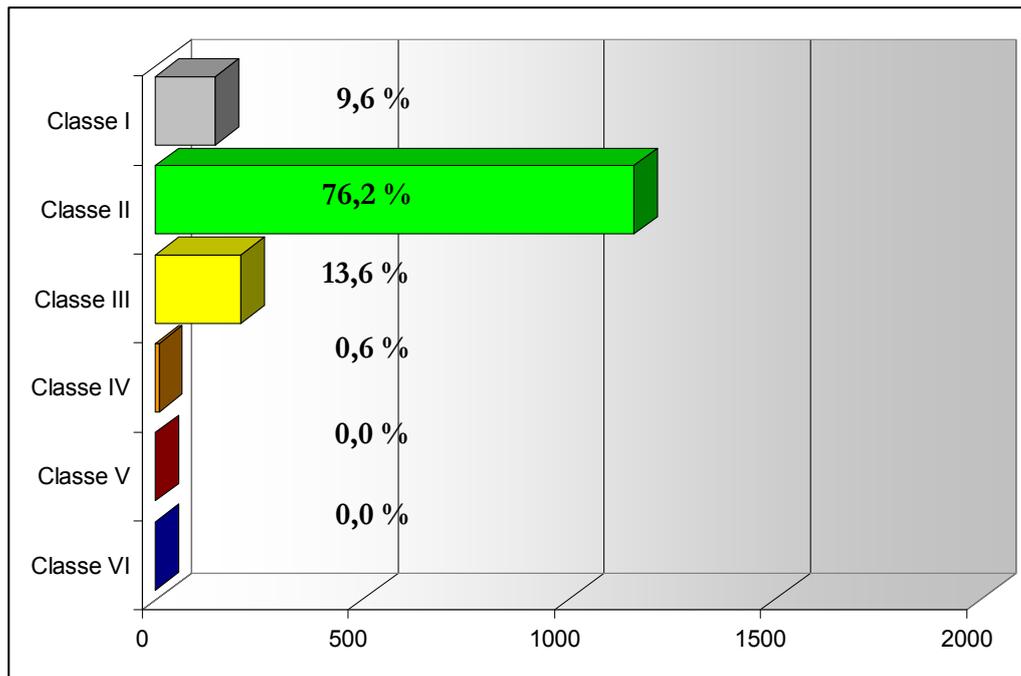


FIGURA 12 - Ripartizione percentuale della popolazione nelle sei Classi acustiche

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 PGT, adozione di Piani attuativi, 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, Luglio 2012


Prof. Giovanni Zambon
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
Decreto Regionale 1479/2000 Dott.
GIOVANNI ZAMBON
D.R. 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 ATTIVITÀ 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 [...]*".

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).

UBICAZIONE RILIEVI FONOMETRICI



Legenda

rilievi fonometrici

● 20 minuti

● 1 ora

▲ rilievi di traffico

N.	SITO DI MISURA	DATA	ORA DI INIZIO	DURATA	SORGENTE PRINCIPALE	Leq(A) [dB]	LIVELLI PERCENTILI [dB(A)] - PERIODO DIURNO				
							L ₅	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L ₉₅
1	Scuola dell'Infanzia Via C. Rosa	15/10/10	15.16	1 h	Traffico veicolare	45	49,9	47,4	41,4	37,5	36,7
2	Scuola Elementare e Media Via Premaso 9 (Misura in facciata – verso strada)	15/10/10	14.56	1 h	Traffico veicolare	50,8	57	54,9	45,3	36,7	35,3
3	Scuola Elementare e Media Via Premaso 9 (Misura di clima – retro)	15/10/10	15.23	20 min	Clima	41,3	48	43,7	34,7	31,2	30,6
4	SP 180 Via Calolzio	08/03/11	14.20	1 h	Traffico veicolare	48,5	47,5	44,2	38,6	36	35,5
5	Via Pertus (In fondo)	04/03/11	14.24	20 min	Clima	40,9	46,6	43,4	35,2	29,6	29,6
6	Loc. Boccio Alto	04/03/11	15.25	20 min	Clima	39,1	44,4	35,1	31,1	31,1	30,4
7	Via Campolungo ang. Via San Martino	08/03/11	14.28	20 min	Clima	39,3	43,6	42,2	37,1	32,4	31,6
8	Via Fracetta (In fondo)	08/03/11	11.31	20 min	Clima	45,7	50,4	46,4	36,5	29,5	28,5

Tabella rilievi fonometrici

Descrizione Misura

Data Inizio: **15/10/2010** Ora Inizio: 15.16
 Data Fine: **15/10/2010** Ora Fine: 16.16

Tempo di Misura: 1 ora

Catena di Misura

Fonometro Brüel & Kjær 2270
 Preamplificatore Brüel & Kjær ZC 0032
 Microfono Brüel & Kjær mod. 4189

Operatori: de Nigris-Gualtieri-Grampella

Condizioni Atmosferiche

Vento: Assente
 Precipitazioni: Assente

Sorgente principale

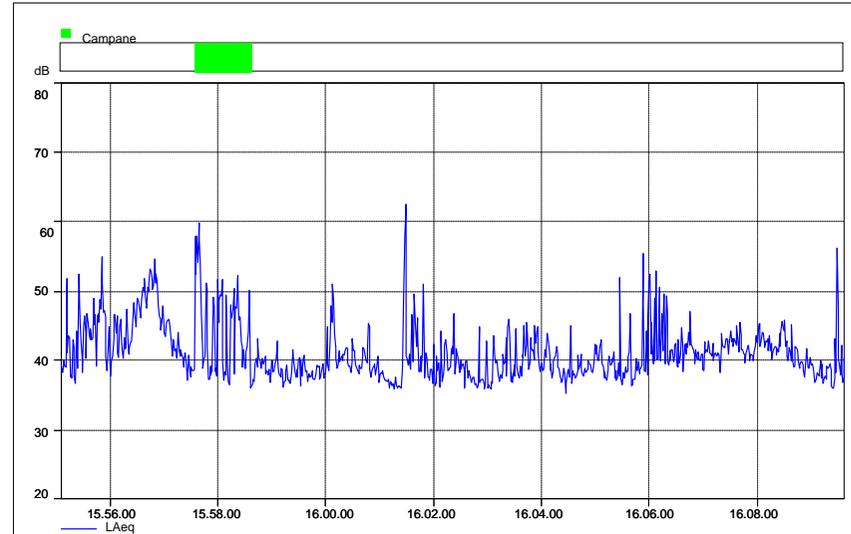
Traffico veicolare su S.P. 180

Commenti alla Misura

Valori registrati

Periodo diurno	Leq(A)	L5	L10	L50	L90	L95
[dB(A)]	45,0	49,9	47,4	41,4	37,5	36,7

Andamento temporale



Spettro in frequenza (1/3 ottava)

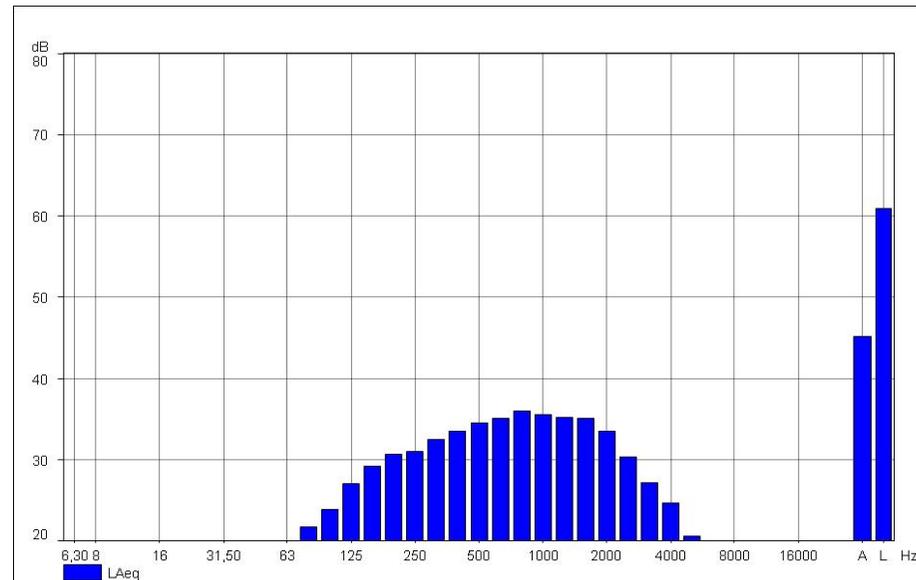


Foto Postazione di Misura



Comune di Carenno (LC)

Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale

Misura Fonometrica

SITO 1
Scuola dell'Infanzia
(Via C. Rosa)

Inquadramento Geografico

Coordinate geografiche (WGS84): N 45°46'10.91" - E 9°27'37.27"



FLA Fondazione Lombardia per l'Ambiente



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO - BICOCCA

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

Descrizione Misura

Data Inizio: 15/10/2010 Ora Inizio: 14.56
 Data Fine: 15/10/2010 Ora Fine: 15.56

Tempo di Misura: 1 ora

Catena di Misura

Fonometro Brüel & Kjær 2270
 Preamplificatore Brüel & Kjær ZC 0032
 Microfono Brüel & Kjær mod. 4189

Operatori: de Nigris-Gualtieri-Grampella

Condizioni Atmosferiche

Vento: Assente
 Precipitazioni: Assente

Sorgente principale

Traffico veicolare su via Premaso

Commenti alla Misura

Valori registrati

Periodo diurno	Leq(A)	L5	L10	L50	L90	L95
[dB(A)]	50,8	57,0	54,9	45,3	36,7	35,3



Comune di Carenno (LC)

Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale

Misura Fonometrica

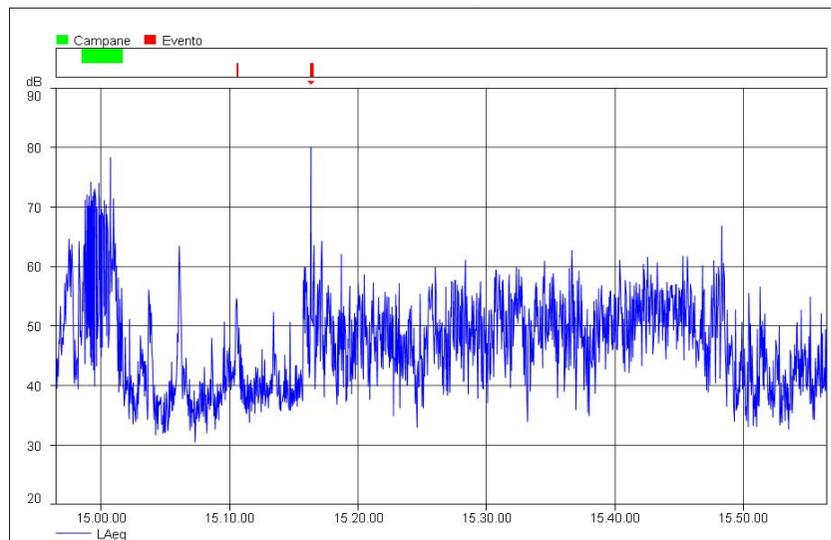
SITO 2
 Scuola Elementare e Media
 (Via Premaso 9)

Inquadramento Geografico

Coordinate geografiche (WGS84): N 45°46'10.91" - E 9°27'37.27"



Andamento temporale



Spettro in frequenza (1/3 ottava)

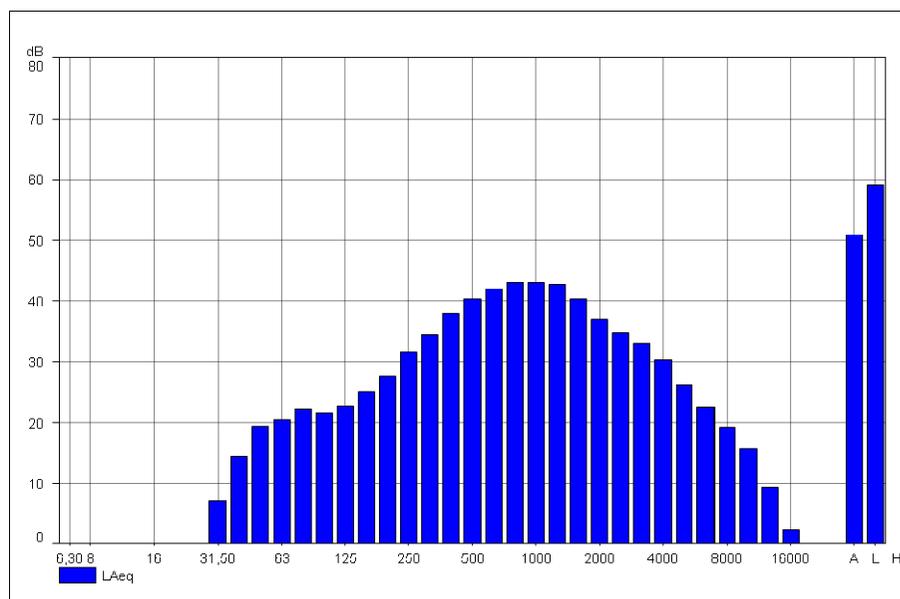


Foto Postazione di Misura



FLA 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

Descrizione Misura

Data Inizio: 15/10/2010 Ora Inizio: 15,23
 Data Fine: 15/10/2010 Ora Fine: 15,43

Tempo di Misura: 20 minuti

Catena di Misura

Fonometro Brüel & Kjær 2270
 Preamplificatore Brüel & Kjær ZC 0032
 Microfono Brüel & Kjær mod. 4189

Operatori: de Nigris-Gualtieri-Grampella

Condizioni Atmosferiche

Vento: Assente
 Precipitazioni: Assente

Sorgente principale

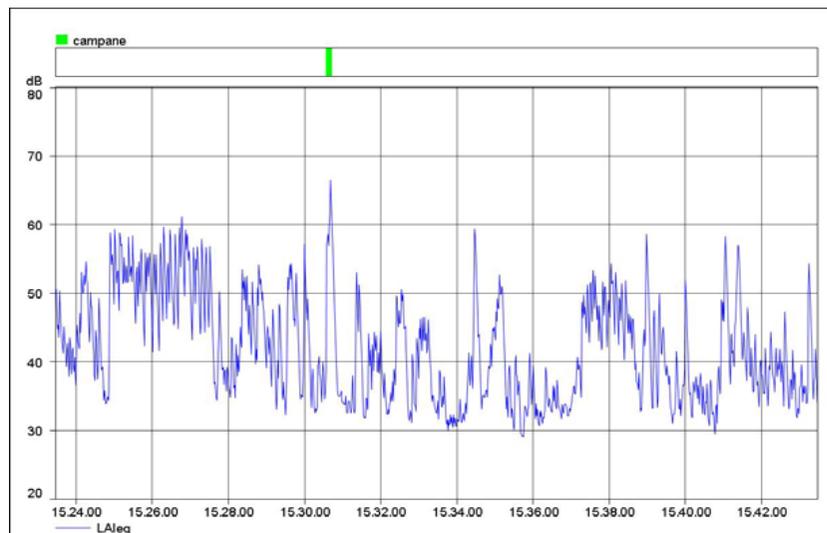
Misura di clima acustico

Commenti alla Misura

Valori registrati

Periodo diurno	Leq(A)	L5	L10	L50	L90	L95
[dB(A)]	41,3	48,0	43,7	34,7	31,2	30,6

Andamento temporale



Spettro in frequenza (1/3 ottava)

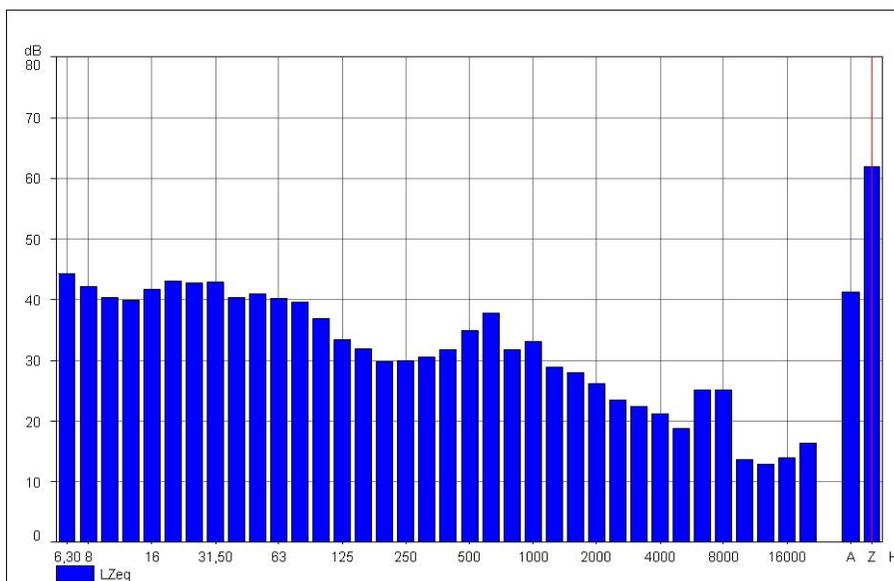


Foto Postazione di Misura



Comune di Carenno (LC)

Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale

Misura Fonometrica

SITO 3
 Scuola Elementare e Media
 (Via Premaso 9)

Inquadramento Geografico

Coordinate geografiche (WGS84): N 45°48'109.72" - E 9°27'52.62"



FLA Fondazione Lombardia per l'Ambiente



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO - BICOCCA



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

Descrizione Misura

Data Inizio: **08/03/2011** Ora Inizio: 14.20
 Data Fine: **08/03/2011** Ora Fine: 15.20

Tempo di Misura: 1 ora

Catena di Misura
 Fonometro Brüel & Kjær 2270
 Preamplificatore Brüel & Kjær ZC 0032
 Microfono Brüel & Kjær mod. 4189

Operatori: de Nigris-Gualtieri-Grampella

Condizioni Atmosferiche
 Vento: Assente
 Precipitazioni: Assente

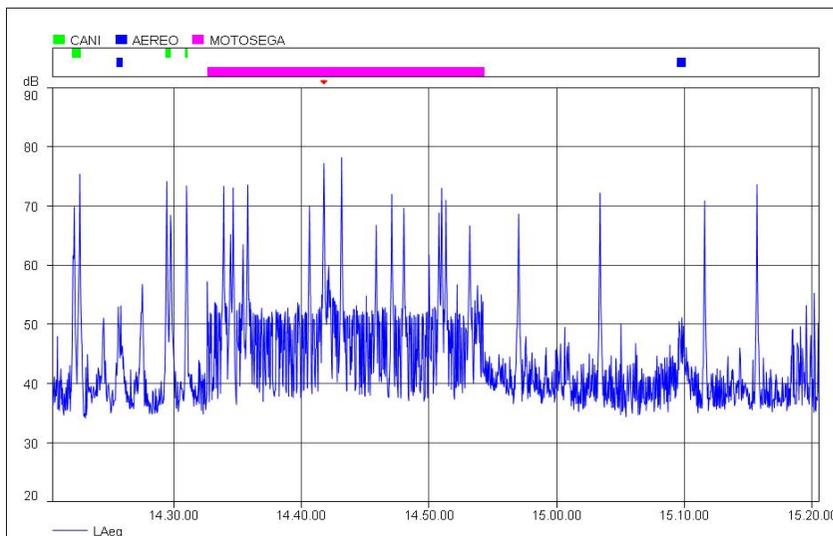
Sorgente principale
 Traffico veicolare su S.P. 180

Commenti alla Misura

Valori registrati

Periodo diurno	Leq(A)	L5	L10	L50	L90	L95
[dB(A)]	48,5	47,5	44,2	38,6	36,0	35,5

Andamento temporale



Spettro in frequenza (1/3 ottava)

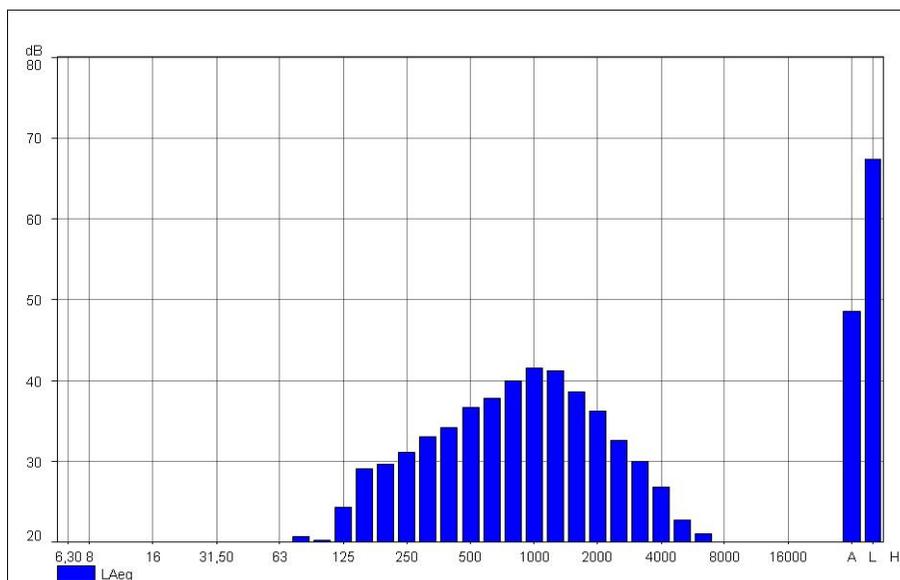


Foto Postazione di Misura



Comune di Carenno (LC)

Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale

Misura Fonometrica

SITO 4
 S.p. 180
 (Via calozio)

Inquadramento Geografico

Coordinate geografiche (WGS84): N 45°48'12.62" - E 9°27'29.00"



FLA 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

Descrizione Misura

Data Inizio: 15/10/2010 Ora Inizio: 14.24
 Data Fine: 15/10/2010 Ora Fine: 14.44

Tempo di Misura: 20 minuti

Catena di Misura

Fonometro Brüel & Kjær 2270
 Preamplificatore Brüel & Kjær ZC 0032
 Microfono Brüel & Kjær mod. 4189

Operatori: de Nigris-Gualtieri-Grampella

Condizioni Atmosferiche

Vento: Assente
 Precipitazioni: Assente

Sorgente principale

Misura di clima acustico

Commenti alla Misura

Valori registrati

Periodo diurno	Leq(A)	L5	L10	L50	L90	L95
[dB(A)]	40,9	46,6	43,4	35,2	29,6	29,6



Comune di Carenno (LC)

Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale

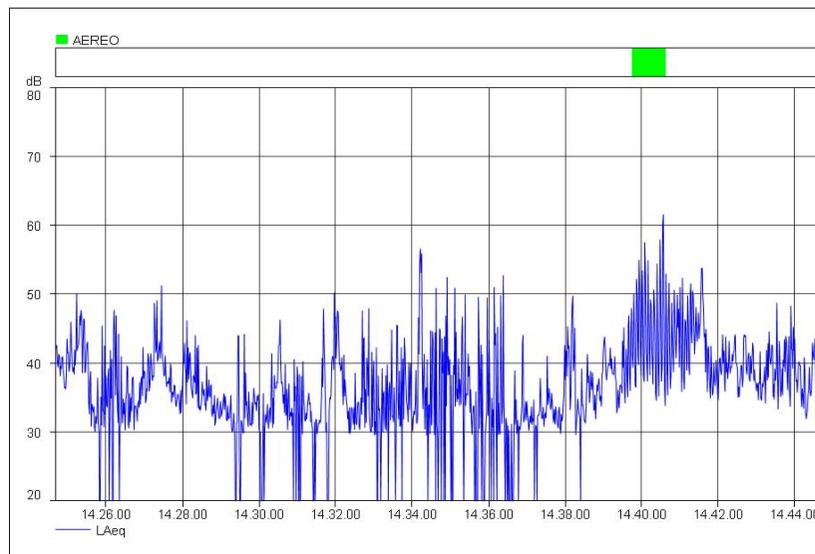
Misura Fonometrica

SITO 5
Via Pertus

Inquadramento Geografico

Coordinate geografiche (WGS84): N 45°48'21.26" - E 9°28'09.17"

Andamento temporale



Spettro in frequenza (1/3 ottava)

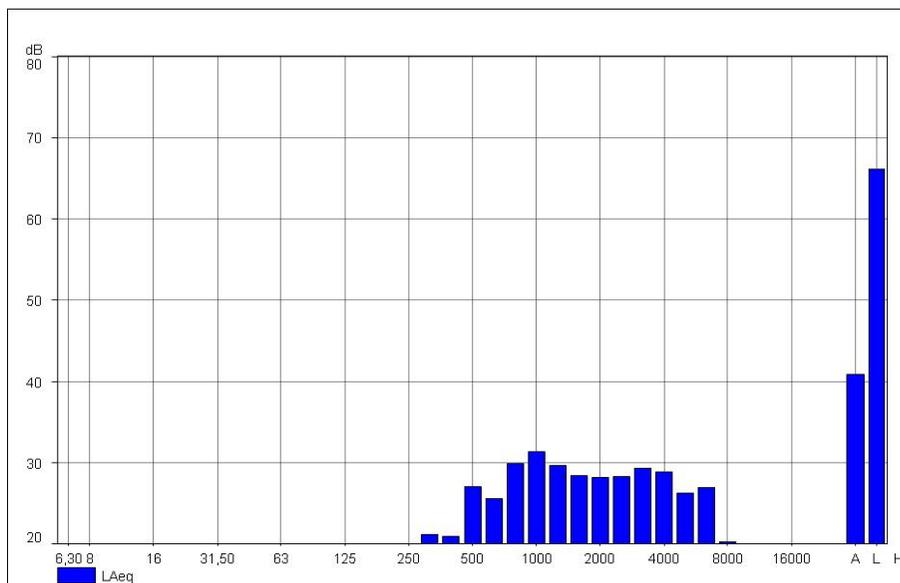


Foto Postazione di Misura



Descrizione Misura

Data Inizio: **04/03/2011** Ora Inizio: 15.02
 Data Fine: **04/03/2011** Ora Fine: 15.22

Tempo di Misura: 20 minuti

Catena di Misura
 Fonometro Brüel & Kjær 2270
 Preamplificatore Brüel & Kjær ZC 0032
 Microfono Brüel & Kjær mod. 4189

Operatori: de Nigris-Gualtieri-Grampella

Condizioni Atmosferiche

Vento: Assente
 Precipitazioni: Assente

Sorgente principale

Misura di clima acustico

Commenti alla Misura

Valori registrati

Periodo diurno	Leq(A)	L5	L10	L50	L90	L95
[dB(A)]	39,1	44,4	35,1	31,1	31,1	30,4

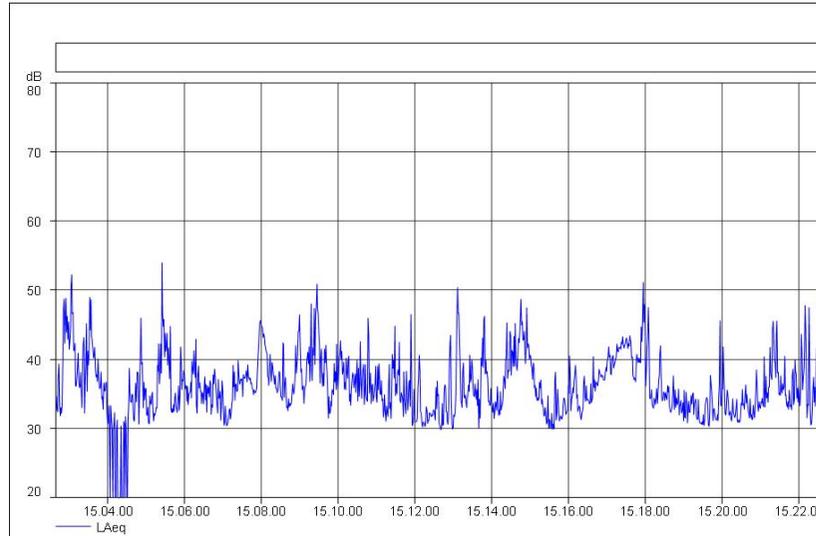


Comune di Carenno (LC)

Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale

Misura Fonometrica

Andamento temporale



Spettro in frequenza (1/3 ottava)

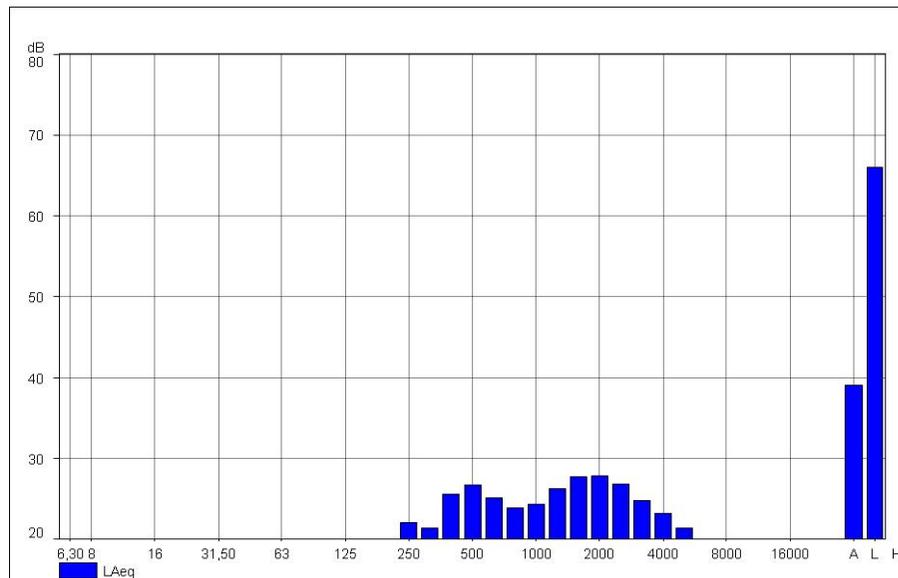


Foto Postazione di Misura



Inquadramento Geografico

Coordinate geografiche (WGS84): N 45°48'17.46" - E 9°28'28.54"



FLA 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

Descrizione Misura

Data Inizio: **08/03/2011** Ora Inizio: 14.28
 Data Fine: **08/03/2011** Ora Fine: 14.48

Tempo di Misura: 20 minuti

Catena di Misura

Fonometro Brüel & Kjær 2270
 Preamplificatore Brüel & Kjær ZC 0032
 Microfono Brüel & Kjær mod. 4189

Operatori: de Nigris-Gualtieri-Grampella

Condizioni Atmosferiche

Vento: Assente
 Precipitazioni: Assente

Sorgente principale

Misura di clima acustico

Commenti alla Misura

Valori registrati

Periodo diurno	Leq(A)	L5	L10	L50	L90	L95
[dB(A)]	39,3	43,6	42,2	37,1	32,4	31,8



Comune di Carenno (LC)

Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale

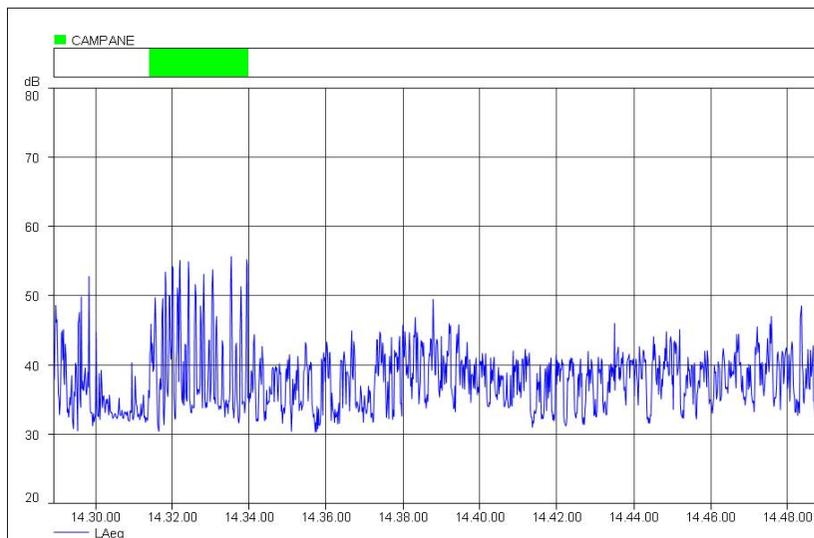
Misura Fonometrica

SITO 7
 Via campolungo ang. Via San martino

Inquadramento Geografico

Coordinate geografiche (WGS84): N 45°47'57.17" - E 9°27'52.16"

Andamento temporale



Spettro in frequenza (1/3 ottava)

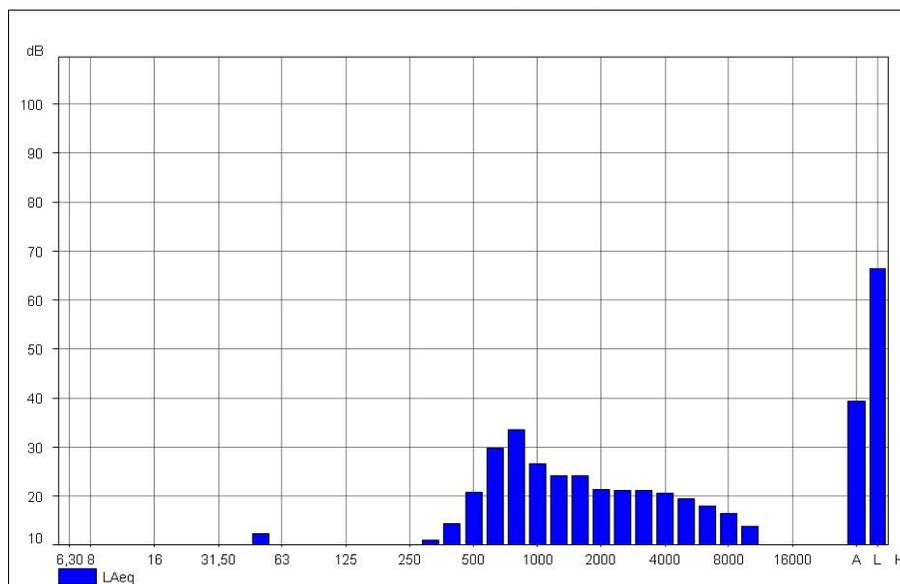


Foto Postazione di Misura



FLA 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

Descrizione Misura

Data Inizio: **08/03/2011** Ora Inizio: 11.31
 Data Fine: **08/03/2011** Ora Fine: 11.56

Tempo di Misura: 25 minuti

Catena di Misura

Fonometro Brüel & Kjær 2270
 Preamplificatore Brüel & Kjær ZC 0032
 Microfono Brüel & Kjær mod. 4189

Operatori: de Nigris-Gualtieri-Grampella

Condizioni Atmosferiche

Vento: Assente
 Precipitazioni: Assente

Sorgente principale

misura di clima acustico

Commenti alla Misura

Valori registrati

Periodo diurno	Leq(A)	L5	L10	L50	L90	L95
[dB(A)]	45,7	50,4	46,4	36,5	29,5	28,5



Comune di Carenno (LC)

Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale

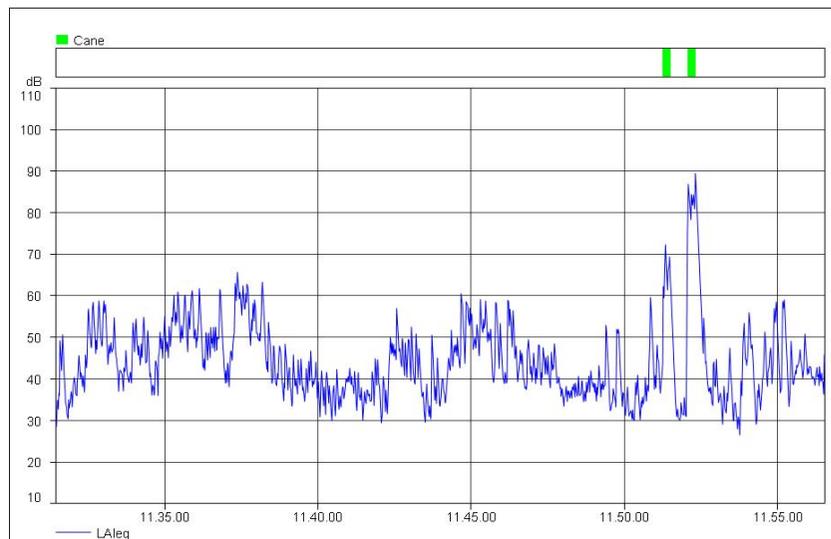
Misura Fonometrica

SITO 8
 Via fracetta
 (In fondo)

Inquadramento Geografico

Coordinate geografiche (WGS84): N 45°48'18.80" - E 9°27'59.27"

Andamento temporale



Spettro in frequenza (1/3 ottava)

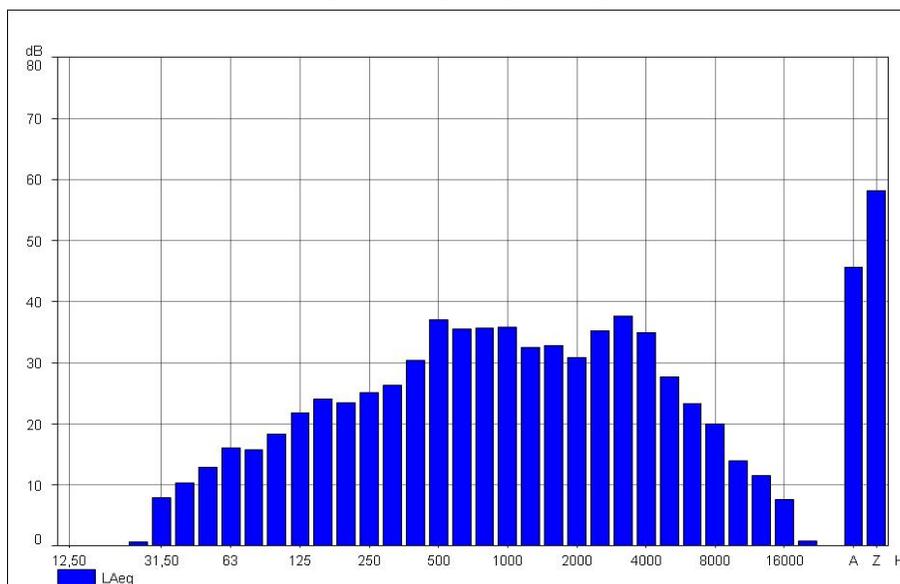


Foto Postazione di Misura

