



## **COMUNE DI GARBAGNATE PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA RELAZIONE ILLUSTRATIVA**

### **SOMMARIO**

<b>1) SCOPI E NORMATIVA</b>	<b>Pg. 2</b>
<b>2) DATI RACCOLTI</b>	<b>Pg. 12</b>
<b>3) CRITERI DI ATTRIBUZIONE DELLE CLASSI</b>	<b>Pg. 16</b>
<b>4) MISURE FONOMETRICHE</b>	<b>Pg. 21</b>
<b>5) RELAZIONI DI CONFINE</b>	<b>Pg. 24</b>
<b>6) CONCLUSIONI</b>	<b>Pg. 31</b>

Milano, 28 maggio 2014  
Dr. Folco de Polzer  
Tecnico competente D.G.R.L. 4666/97

Collaboratori  
Arch. Marzia Graziano

Certificato CICPND livello 3

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Folco de Polzer'.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Marzia Graziano'.

Dr. Davide Irto

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Davide Irto'.

Allegati, n. 2 copie di: grafici delle misure fonometriche;  
mappe con la classificazione delle aree, colori e retino;

## **1) SCOPI E NORMATIVA**

Il Piano di Zonizzazione Acustica è lo strumento di pianificazione dei livelli sonori nel Territorio.

Questo Piano segue un precedente, redatto prima del completamento della normativa, riportata nella tabella 1.1. Inoltre la redazione del PGT rende necessario adeguare le scelte acustiche a quelle di pianificazione. Si è perciò reso necessario procedere ad un adeguamento.

La redazione del nuovo Piano vede l'elaborazione di criteri generali per l'attribuzione delle classi acustiche alle varie zone del territorio comunale.

La normativa nazionale che contiene i limiti e le definizioni, è formata dalla legge quadro 447/95, oltre che dai successivi decreti e regolamenti, riportati nella tabella che segue.

Sono stati emanati decreti esecutivi, stabilendo limiti generali, per tutte le sorgenti, limiti specifici per sorgenti sonore particolari, tecniche di misura.

La legge quadro, delega poi alcune funzioni e competenze a Regioni e Comuni.

Le Province possono ottenere deleghe dalle Regioni. La regione Lombardia ha emanato una propria legge applicativa.

Il decreto sui limiti delle sorgenti del 14 novembre 1997, stabilisce i limiti e le definizioni delle classificazioni acustiche delle varie parti del territorio.

In linea del tutto generale, la classificazione si basa sulla destinazione d'uso consolidata del territorio, sulla soluzione di possibili criticità legate alla pianificazione urbanistica passata, sui programmi di sviluppo e regolazione dell'uso del territorio delle amministrazioni.

La specificità del fenomeno fisico di propagazione del suono, regole di dispersione dell'energia, effetti degli ostacoli e della distanza, portano necessariamente a ragionare in termini di area vasta, dove le esigenze, a volte contrastanti, dei soggetti presenti possano trovare una soluzione.

Le competenze attribuite dalla legge allo Stato ed alle regioni, lasciano però spazi ai Comuni per calare i criteri generali della pianificazione acustica nella realtà del proprio territorio.

E' utile chiarire che il Piano acustico, pur avendo legami con il P.G.T. , non è una riproposizione meccanica degli strumenti di pianificazione generale. E' inoltre uno strumento gerarchicamente subordinato al piano strettamente urbanistico, tanto che viene presentato successivamente o contemporaneamente all'adozione del PGT, con il quale non deve creare incongruenze.

La differenza più rilevante è costituita dalle dimensioni delle aree di intervento.

Se lo strumento urbanistico segue i confini catastali per la determinazione dei cambi delle destinazioni d'uso delle aree, il piano acustico non può seguire i medesimi criteri.

Per il PZA, è necessario eseguire valutazioni ed assumere decisioni in aree più ampie. Questo è dovuto alle caratteristiche del fenomeno fisico: la propagazione del rumore, ha bisogno di spazi vasti per disperdere la propria energia e consentire un regolare decadimento dei livelli sonori.

Non è perciò possibile la classificazione di aree di limitate dimensioni, con l'eccezione delle classi I ai complessi scolastici, eccezione che si spiega più avanti.

Analogamente la legge chiede di evitare i cosiddetti "salti di classe", che si verificano quando si accostano due classi acustiche che differiscono di 10 dB od oltre.

Quando ciò si rivela impossibile si devono tracciare delle fasce di decadimento acustico tra dette aree o si predispongono per un Piano di Risanamento.

Su questo punto si veda il capitolo dei criteri.

TABELLA 1.1.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO.

<b>D.P.C.M. 1 marzo 1991</b> : Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
<b>LEGGE 26 Ottobre 1995, n. 447</b> : Legge quadro sull'inquinamento acustico
<b>DECRETO 11 dicembre 1996</b> : Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo
<b>D.P.C.M. 14 novembre 1997</b> : Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
<b>D.P.C.M. 5 dicembre 1997</b> : Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici
<b>DECRETO 16 marzo 1998</b> : Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico
<b>D.P.C.M. 31 marzo 1998</b> : Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6,7 e 8, della legge 26 Ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
<b>LEGGE 9 dicembre 1998, n. 426</b> pubblicata il 14\12\98 : "Nuovi interventi in campo ambientale.
<b>D.P.C.M. 29 novembre 2000</b> , "Criteri per la redazione dei Piani di risanamento delle infrastrutture di trasporto".
<b>Legge Regione Lombardia n.13 del 10 agosto 2001</b> : "Norme in materia di inquinamento acustico". D.G.R.L. "Criteri per la classificazione acustica del territorio" giugno 2002.
<b>Deliberazione Giunta Regione Lombardia N. VII/8313, 8 marzo 2002</b> , "Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione d'impatto acustico e valutazione previsionale di clima acustico".
<b>D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142</b> Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare.
<b>D.LGS. 19 agosto 2005, n.194</b> . Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.

Il quadro legislativo stabilisce, oltre alle competenze di Stato, Regioni e Comuni, le modalità di misura, i limiti, i criteri generali per le attribuzioni delle classi.

La legge regionale contiene articoli che confermano il legame esistente tra la pianificazione generale del territorio e la pianificazione acustica; inoltre, con specifiche delibere di Giunta Regionale, entra nei dettagli, fissando alcuni criteri specifici per l'attribuzione delle classi acustiche alle varie aree.

Tra questi, a conferma di quanto riportato all'inizio del capitolo, è rilevante la necessità di evitare la classificazione di aree di piccole dimensioni, al fine di evitare eccessive incongruenze tra aree adiacenti.

Il successivo regolamento regionale chiarisce ulteriormente i criteri per la redazione dei Piani, aggiungendo alcune indicazioni sulle fasce di decadimento, come meglio specificato più avanti.

In particolare è chiara la competenza dei Comuni sulla zonizzazione acustica, con una procedura di approvazione che prevede la pubblicazione della delibera di adozione del Piano, un termine di 60 gg. perché i cittadini possano presentare osservazioni, la valutazione delle stesse ed infine l'approvazione in Consiglio Comunale. Alle osservazioni è obbligatorio dare risposta e, in caso di accoglimento da parte dell'Amministrazione, le varianti verranno inserite nel Piano. Seguirà nuova procedura di osservazioni specifiche.

### **1.2. Relazioni con gli strumenti di pianificazione del territorio.**

Il Piano è uno strumento di regolazione delle immissioni ed emissioni sonore, basato essenzialmente sulle destinazioni d'uso del territorio, complementare al P.G.T., dal quale dipende gerarchicamente.

La classificazione delle aree indicata nel presente Piano di Zonizzazione Acustica, non impedisce in modo assoluto la costruzione di edifici con destinazioni d'uso difformi rispetto alle definizioni delle aree.

L'attribuzione di classe costituisce però una indicazione sull'opportunità di tale destinazione d'uso.

Piccole difformità, in aree limitate possono perciò essere anche accettate, anche per la citata necessità del PZA di agire su aree vaste, entro le quali possono essere ammesse disomogeneità di destinazione d'uso, soprattutto quando non producano particolari conflitti.

Non è invece ammesso introdurre discrasie tra gli strumenti di pianificazione.

E' poi fondamentale l'affermazione del concetto di "prevalenza" di una certa destinazione d'uso in una determinata area.

Questo concetto tiene di nuovo conto di possibili disomogeneità assolute in una certa area, permettendoci di valutare quale sia la destinazione d'uso prevalente.

Naturalmente, quando vi siano modeste difformità ed una nuova sorgente sonora si insedi o diventi attiva, ogni iniziativa dovrà essere accompagnata da provvedimenti di mitigazione delle eventuali emissioni sonore, al fine di mantenere i livelli globali entro i limiti di zona di immissione, di emissione e di rispetto del criterio differenziale.

Nel caso in cui si tratti di un ricettore che si inserisce in un'area nella quale sono ritenuti accettabili livelli sonori più elevati, ad esempio un edificio residenziale in zona di classe IV, una valutazione d'impatto acustico sarà in grado di indicare l'eventuale necessità di provvedimenti di mitigazione passiva sui ricettori o attiva, sulla sorgente o lungo la via di propagazione. Si pensi al caso di edifici costruiti al ciglio di strade ad intenso traffico veicolare od in corrispondenza delle linee ferroviarie. Entrambe queste situazioni sono presenti nel territorio di Garbagnate.

Per quanto riguarda invece la stratificazione storica dell'edificato, i criteri di attribuzione delle classi, esposti nel seguito, si basano sull'esistente, sulla pianificazione urbanistica, sulle definizioni delle classi riportate nella legislazione.

Il legame tra le pianificazioni urbanistica ed acustica, è stabilito dalle leggi nazionali e rafforzato dalle norme regionali. Difformità puntuali possono essere accettate a causa della diversa dimensione delle aree acustiche rispetto a quanto possibile urbanisticamente e quindi alla presenza di diverse destinazioni d'uso. Ciò non vale per differenze sostanziali in aree vaste.

La legge regionale sancisce, infatti, che classificazioni acustiche in netto contrasto con il Piano urbanistico portino alla revisione dello stesso e/o viceversa.

Quando si definiscano delle fasce di decadimento tra aree con classificazioni che differiscano di 10 dB o più, può non esservi la corrispondenza tra la destinazione d'uso e la classe dell'area. Il ruolo di queste fasce è infatti legato al decadimento fisico dell'energia sonora ed ha quindi una funzione differente, essenzialmente tecnica.

Dalle tabelle che seguono, si evidenziano i livelli massimi di rumore che tutte le sorgenti, insieme, possono immettere in un punto qualunque dell'area classificata, valori di immissione di zona.

Chi intendesse insediare un'attività in una determinata area, dovrà essere a conoscenza dei limiti massimi di immissione consentiti nell'area stessa e nelle zone circostanti, oltre che dei valori del rumore residuo, per evitare di violare il limite di zona ed il cosiddetto "criterio differenziale".

Viene quindi posta sotto controllo l'immissione di energia sonora nell'ambiente esterno.

Se invece, l'Amministrazione riterrà, ad esempio, che la costruzione di edifici commerciali possa incrementare il livello sonoro ambientale perché essi sono considerati attrattori di traffico, ha il potere di selezionare gli interventi in funzione anche del probabile livello sonoro emesso. A questo scopo verranno richieste le Valutazioni d'Impatto Acustico e Previsionale di Clima Acustico, affinché il titolare dell'attività garantisca che verrà evitata una violazione dei limiti di zona e del criterio differenziale. Le attività che sono invece obbligate alla presentazione delle Valutazioni, sono elencate nella legge n.447/95. Nella pratica le valutazioni acustiche sono richieste per uno spettro anche più ampio di situazioni, al fine di evitare contenziosi successivi.

La Regione Lombardia ha emesso un regolamento per la redazione delle Valutazioni d'Impatto e di Clima acustico, valide per nuove attività e nuove costruzioni, anche ad uso residenziale.

### 1.3. Valori limite di immissione ed emissione

I limiti massimi del Livello sonoro equivalente LAeq di **immissione** diurni e notturni relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio sono i seguenti :

**TABELLA 1.3.1 IMMISSIONE**

Classe I. Aree particolarmente protette.	LAeq,d = 50 dB(A)	LAeq,n=40 dB(A)
Classe II . Aree prevalentemente residenziali.	" 55	" 45 "
Classe III. Aree di tipo misto.	" 60	" 50 "
Classe IV. Aree di intensa attività umana.	" 65	" 55 "
Classe V. Aree prevalentemente industriali.	" 70	" 60 "
Classe VI, Aree esclusivamente industriali.	" 70	" 70 "

La Tabella 1.3.1 rappresenta anche i **valori di attenzione** quando siano riferiti al tempo a lungo termine  $T_L$  in ciascun tempo di riferimento. E' possibile anche la misura di una sorgente specifica, quando la durata dell'emissione sia inferiore ad un'ora : in questo caso i citati valori sono aumentati di 10 dB(A) nel Tempo di riferimento diurno, (Tr,d) e di 5 dB(A) nel tempo di riferimento notturno (Tr,n) [D.P.C.M. 14/11/97 art.6.1.a.

Questo secondo metodo è utilizzabile per sorgenti ad emissione aleatoria o ciclica.

Il superamento dei **valori di attenzione** in una delle due modalità descritte comporta l'obbligo, da parte del gestore della sorgente, della presentazione all'Amministrazione e della realizzazione di un Piano di Risanamento che riconduca le immissioni entro i limiti stabiliti.

Il superamento dei **valori di immissione** costituisce violazione sanzionabile da parte degli organi di controllo.

Per la individuazione di singole sorgenti il Decreto ha fissato anche i livelli di emissione che, misurati nel luogo nel quale si trovano i ricettori, devono rispettare i valori della tabella 1.2.

Immissione si riferisce all'insieme delle sorgenti presenti ed efficaci nell'area nella quale si vanno ad eseguire le misure. Secondario è il luogo di origine dell'emissione sonora, salvo che per gli stabilimenti a ciclo continuo.

**TABELLA 1.3.2 EMISSIONE**

Classe I. Aree particolarmente protette.	LAeq,d=45 dB(A)	LAeq,n = 35 dB(A)
Classe II. Aree prevalentemente residenziali.	“ 50 “	“ 40 “
Classe III. Aree di tipo misto.	“ 55 “	“ 45 “
Classe IV. Aree di intensa attività umana.	“ 60 “	“ 50 “
Classe V. Aree prevalentemente industriali.	“ 65 “	“ 55 “
Classe VI, Aree esclusivamente industriali.	“ 70 “	“ 65 “

L'emissione si riferisce a limiti per singola sorgente. Quando il gestore della sorgente presenta una Valutazione d'Impatto Acustico Ambientale, dovrà confrontare l'effetto delle proprie emissioni, valutate ai ricettori, con i limiti di emissione. Ripetiamo che i limiti di immissione sono il riferimento giuridico per l'insieme delle sorgenti presenti ed efficaci nell'area considerata.

Tra gli scopi del Piano di Zonizzazione Acustica, relativamente alla programmazione a lungo termine dell'uso del territorio, vi è quello di separare le aree nelle quali si possano insediare attività rumorose da quelle destinate al riposo, in modo da permettere che l'organismo umano possa almeno recuperare di notte lo stress da rumore che subisce di giorno. In linea generale si può affermare che è utile concentrare le sorgenti sonore in aree adiacenti tra loro, separandole dai quartieri residenziali.

A più breve termine il Piano vuole dare inizio ad attività volte alla protezione dei cittadini, nella misura possibile, da un'eccessiva esposizione al rumore, attribuendo opportunamente le classi acustiche alle diverse aree.

Vi è nella Legge Quadro la prescrizione di non porre in adiacenza aree la cui classificazione differisca di oltre 5 dB(A). Questo impedisce, ad esempio, di porre un'area di intensa attività umana, classe IV, di fianco ad un'area protetta, classe I, con una differenza di 15 dB(A) oppure un'area prevalentemente industriale, classe V, accanto ad una prevalentemente residenziale, classe II, con una differenza di 15 dB(A).

Il cosiddetto “salto di classe” è ammesso quando si predisponga un Piano di Risanamento Acustico dell'area o dell'edificio interessati. Quando nella realtà della città costruita si siano consolidate aree produttive adiacenti ad altre residenziali, vengono create delle fasce di decadimento sonoro tra loro, allo scopo di permettere all'energia sonora di disperdere una parte adeguata della propria energia.

Il disegno di queste fasce varia da un caso all'altro e verrà meglio illustrata nel capitolo 4 riguardante i criteri generali.

Le definizioni delle classi acustiche sono riportate più ampiamente nella legge ed anche nel seguito, fornendo così una guida più precisa, anche se non esauriente, come verrà specificato nella parte dedicata ai criteri per la classificazione acustica.

Limiti particolari sono poi stati fissati dal D.P.R. 142/04, del quale riportiamo le tabelle per i limiti delle strade, esistenti ed in progetto.

**D.P.R. 30/03/04 n. 142 ALLEGATO A** (previsto dall'articolo 3.1 L.447/95)

TABELLA 1.3.3 STRADE DI NUOVA REALIZZAZIONE

TIPI DI STRADA Secondo codice della strada	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo D.M. 5.11.02 - Norme funz. e geom. Per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A- autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbane principali		250	50	40	65	55
C - extraurbane secondarie	C 1	250	50	40	65	55
	C 2	150	50	40	65	55
D - urbane di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbane di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come previsto dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locali		30				

\* per le scuole vale il solo limite diurno

TABELLA 1.3.4 STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI  
(ampliamento in sede, affiancamenti e varianti)

TIPI DI STRADA Secondo codice della strada	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A- autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbane principali		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbane secondarie	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbane di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	80
	Db (tutte le strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbane di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come previsto dall'art. 5, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locali		30				

\* per le scuole vale il solo limite diurno



**1.4. Valori di qualità.**

Il D.P.C.M. del 14/11/97 che fissa i limiti prescrive che la zonizzazione acustica indichi i valori di **qualità**, da raggiungere nel medio e lungo periodo. Tali valori sono riportati nella tabella seguente.

**TABELLA 1.4.1 QUALITÀ**

Classe I. Aree particolarmente protette.	LAeq, d = 47	LAeq, n = 37 dB(A)
Classe II. Aree prevalentemente residenziali.	“ 52	“ 42 “
Classe III. Aree di tipo misto.	“ 57	“ 47 “
Classe IV. Aree di intensa attività umana.	“ 62	“ 52 “
Classe V. Aree prevalentemente industriali.	“ 67	“ 57 “
Classe VI, Aree esclusivamente industriali.	“ 70	“ 70 “

I valori di qualità non sono dei limiti che comportino violazioni da parte di sorgenti specifiche, essi rappresentano un obiettivo che le amministrazioni devono raggiungere entro un periodo di tempo da definire successivamente.

Il passo successivo all’approvazione del Piano di Zonizzazione sarà l’elaborazione dei Piani di Risanamento.

Ciascuno di questi tratterà un pezzo specifico del territorio comprendente diverse sorgenti oppure una specifica sorgente che esplica i suoi effetti in un’area determinata. I valori di qualità vanno quindi correlati agli strumenti di pianificazione del territorio, mezzi indispensabili per raggiungere gli obiettivi. I Piani di risanamento sono a carico del gestore della sorgente.

L’insieme dei Piani di Risanamento d’area e di sorgente, andrà a costituire il Piano di Risanamento Acustico Comunale, al quale è riservato il compito di coordinare i singoli Piani e di verificarne l’attuazione.

**1.5 Il criterio differenziale.**

Ricordiamo che la protezione dei cittadini dall’inquinamento acustico, oltre che al rispetto dei valori riportati nelle tabelle, è affidata anche al rispetto del criterio differenziale. Tale criterio dice che, rilevato il rumore residuo, in assenza cioè della sorgente specifica, quando questa è in funzione non può produrre un aumento del rumore ambientale (globale) oltre i 5 dB di giorno ed i 3 dB la notte.

Il “differenziale” serve quindi ad evitare che un’attività si insedi in un’area che presenta bassi valori reali di livello ambientale e li faccia aumentare fino al limite di immissione assegnato a quell’area.

Questo sarà possibile solo nelle aree di classe VI, esclusivamente industriali, entro le quali il differenziale non è applicabile, vista la programmata assenza di abitazioni che non siano di custodi; all’interno delle aree in VI classe vale il solo limite di zona.

Può essere utile chiarire che le emissioni provenienti dalle aree industriali, se misurate in aree a diversa classificazione, sono tenute al rispetto del criterio differenziale.

Le sole sorgenti esentate dal differenziale, sono gli impianti a ciclo continuo esistenti od autorizzati al momento della pubblicazione del decreto 11 dicembre 1996, secondo le definizioni ivi riportate.

### **1.6 Scopi e limiti del Piano.**

Il Piano di zonizzazione acustica è il primo strumento organico che esplicita le intenzioni dell'Amministrazione Comunale riguardo alla protezione dei cittadini dall'inquinamento acustico ambientale.

Si tratta dell'applicazione delle norme nazionali e regionali basata sulle caratteristiche del territorio di Garbagnate.

Vi sono diversi modi possibili per trasferire le norme esistenti in un Piano.

Le definizioni delle tabelle dei valori di immissione possono essere prese alla lettera, facendo prevalere la destinazione d'uso del territorio o le modifiche previste in futuro su qualunque altra considerazione. Questa procedura si scontra con la stratificazione degli usi reali del territorio. Si dovrebbe prevedere un enorme numero di Piani di risanamento, di elevato costo e con seri dubbi sui risultati. Sarebbe cioè necessario indagare a fondo tutti i casi di zone acustiche le cui classificazioni differiscono di oltre 5 dB, anche se non vi fossero reali situazioni di inquinamento acustico. Non è infatti automatico che la presenza di industrie corrisponda ad elevate immissioni sonore in corrispondenza delle abitazioni: vi sono industrie le cui lavorazioni non provocano emissioni sonore rilevanti all'esterno dell'area di pertinenza. Inoltre il Piano acustico presentato, può essere modificato dal Consiglio Comunale: le modifiche possono diminuire i casi di conflitto e rendere inutili eventuali Piani di Risanamento. Appare più razionale redigere Piani di Risanamento dopo l'approvazione finale del PZA.

La sedimentazione degli usi del territorio cittadino ha seguito regole diverse da quelle che si propongono con questi Piani acustici. Basti pensare ai quartieri residenziali confinanti con le industrie, creati da aziende modello alla fine dell'800. Si veda la Tessitura Crespi d'Adda di Trezzo, quale esempio storico di grande pregio.

Ora, con livelli di rumorosità ambientale all'esterno del luogo di lavoro, molto più intensi di prima, è preferibile la separazione fisica di residenze e sorgenti sonore (industriali o da traffico), oltre ad una progettazione accurata che minimizzi gli impatti acustici derivanti dall'attività dell'uomo.

In particolare a Garbagnate gli insediamenti produttivi sono ben raggruppati in aree precise ma in alcuni casi esse confinano con aree residenziali.

Con questo Piano si cerca una soluzione equilibrata attraverso una strada più complessa, valutando i pesi dei vari fattori in gioco :

- ⇒ uso consolidato del territorio ;
- ⇒ programmi sulla qualità e quantità dello sviluppo previsto;
- ⇒ previsioni sui mutamenti e regolazioni del traffico;
- ⇒ inizio di un processo generalizzato di riduzione delle emissioni acustiche per proteggere i cittadini dall'inquinamento ;
- ⇒ accertamento della presenza ed eventualmente dell'entità delle violazioni dei limiti ;
- ⇒ fattibilità in tempi medi dei piani di risanamento ;
- ⇒ compatibilità con gli altri strumenti di pianificazione.

Il criterio principale, per cercare soluzioni equilibrate alle incongruenze consolidate, sta nell'aumento delle superfici alle quali attribuire la medesima classe acustica e nell'uso del concetto di prevalenza della destinazione d'uso, esistente o prevista.

La maggior parte delle aree vede al proprio interno usi differenziati ma la prevalenza di una destinazione rispetto ad un'altra, permette maggiore accuratezza nell'attribuzione di un'adeguata classe acustica.

La Legge nazionale e la legge della Regione Lombardia, non fissano una scadenza per la validità dei Piani di Zonizzazione Acustica. Di fatto le revisioni avvengono sia per modifiche alla legislazione, sia per varianti di P.G.T. o nei Piani del traffico, sia perché si è constatato che la situazione acustica è mutata. Un periodo medio per effettuare revisioni od operazioni di controllo può essere indicato in circa 5 anni.

Un'altra prescrizione regionale, lega Piano di Zonizzazione Acustica e Piano Urbanistico. Eventuali attribuzioni di classe acustica nettamente contrastanti con il PRG, richiedono la realizzazione entro 1 anno di specifica variante. Analogamente una variante urbanistica, successiva a questo Piano, che lo modifichi portando presumibili variazioni nei livelli sonori, richiede un aggiornamento dello stesso. Nel caso presente, il PZA segue l'adozione del P.G.T. e vi si adatta.

L'azzonamento di PRG non può essere esattamente sovrapponibile alla classificazione acustica delle aree, a causa dei numerosi fattori già elencati ed a causa della grande influenza del rumore da traffico rispetto alle altre sorgenti.

Le caratteristiche di questo tipo di sorgente sono tali da allargare la propria influenza al di là del ciglio stradale, coinvolgendo edifici ed aree che potrebbero invece ricevere una classificazione con limiti inferiori.

Sono state tracciate delle fasce di decadimento per consentire il passaggio tra aree con classificazione acustica che differisca di due o più classi, allo scopo di risolvere le incongruenze. Questo anche in corrispondenza dei confini, per risolvere alcuni potenziali conflitti con le classificazioni dei comuni adiacenti.

Si è fatta una valutazione di medio periodo che tenga conto delle intenzioni di sviluppo ed indichi la possibilità di risanare delle aree con provvedimenti adeguati.

Nei casi in cui le misure fonometriche dimostrino l'esistenza di violazioni dei limiti previsti verranno schematizzate, nel capitolo finale, alcune indicazioni per possibili Piani di risanamento acustico.

Le scelte di gestione del traffico, le varianti di strade di grande comunicazione ora in progetto od in avanzato stadio di costruzione, utili ad indirizzare i flussi dei veicoli pesanti, producono vantaggi in termini di riduzione dell'inquinamento acustico.

### **1.7 Importanza del traffico.**

E' ormai noto che la principale sorgente di rumore ambientale è il traffico su gomma, seguito dal traffico su rotaia, da quello aereo, ed infine dalle attività produttive industriali od artigianali.

Mentre il PZA si pone l'obiettivo, attraverso la regolamentazione dei livelli sonori massimi accettabili, di iniziare il risanamento acustico del territorio, la regolazione del traffico ha come scopo primario, in estrema sintesi, la fluidificazione dei flussi e quindi il maggiore scorrimento dei veicoli.

La mobilità non ha regole locali, se non per i movimenti interni O/D [origine/destinazione] di occupati e studenti, desumibili dal censimento.

La mobilità nell'area nord Milano, vede movimenti che da ogni centro abitato si allargano verso i centri circostanti, con una prevalenza relativa dei movimenti verso Milano.

Limitazioni e regole locali possono incidere solo su alcuni degli elementi presenti: velocità, deviazioni per veicoli pesanti, tragitti preferenziali.

Questi provvedimenti sono già in gran parte attivi sulle infrastrutture che attraversano il territorio, in particolare per quanto riguarda i rallentamenti.

E' possibile ridurre selettivamente le velocità in alcune strade ed influenzare i comportamenti dei guidatori. Solo successivamente si potrà agire sulle quantità dei veicoli, ottenendo risultati in tempi lunghi, poiché si dovrà giungere a cambiamenti nelle consolidate abitudini dei cittadini.

Si potrà agire su limitazioni al traffico di attraversamento, guidandolo sui tratti dedicati.

Tutta la parte della classificazione delle strade è stata utilizzata per correlare le vie a quanto riportato nel D.P.R. 142 sui limiti e le fasce di pertinenza dei diversi tipi di strade.

Le strade locali e di quartiere hanno limiti fissati dalla classificazione acustica comunale.

Per le altre strade, è la definizione contenuta nel Piano del traffico che ci permette di identificare con precisione limiti e fasce di pertinenza.

Un sistema di sensi unici e di piccole rotatorie obbliga il traffico verso il centro a percorsi obbligati. Rimane la possibilità di accedere e parcheggiare nelle aree centrali, sia pure per un numero limitato di veicoli.

## **2. DATI RACCOLTI.**

### **2.1 Lo stato della ricerca scientifica.**

Gli orientamenti sulla protezione della salute dei cittadini si sono da tempo rivolti verso la prevenzione. Tutte le iniziative in questa direzione si basano tanto su ricerche epidemiologiche quantitative realizzate su significativi campioni della popolazione, quanto su ricerche qualitative effettuate su campioni più ridotti.

La UE ha emanato una direttiva, volta a raccogliere in modo omogeneo dati acustici in tutti i paesi membri, indicando metodi e periodi di riferimento come quello serale in più rispetto a diurno e notturno. Non sono stati indicati limiti, lasciati alle legislazioni nazionali. Il Governo ha emesso il decreto 194/2005 che recepisce la citata Direttiva. Sono stati eseguiti monitoraggi per agglomerati sopra i 100.000 abitanti e strade sopra i 3 milioni di veicoli.

Il costo elevato delle ricerche epidemiologiche quantitative, è una delle cause della loro scarsità, ma i risultati di una ampia ricerca bibliografica ci hanno permesso di concludere che sono accertate importanti relazioni qualitative tra l'esposizione ad alti livelli sonori e l'insorgere di patologie non auditive.

I ricercatori hanno tentato prima di tutto di verificare se le patologie che sono evidenti in situazioni di esposizione ad elevati livelli come quelli presenti in molti ambienti di lavoro, fossero presenti anche con esposizione a livelli più modesti ma trovati nell'ambiente di vita.

Le patologie note più frequenti sono : diminuzione delle capacità uditive, aumento della pressione arteriosa, disturbi dell'apparato digerente, del sistema neuro vegetativo, del sistema cardiocircolatorio.

Il più alto numero di studi sugli effetti del rumore riguardano la perdita d'udito in conseguenza di una lunga esposizione a livelli sonori elevati, in particolare nei luoghi di lavoro.

La maggior parte delle ricerche europee in corso, riguardano invece i danni che il rumore ambientale provoca sul sonno e sulle capacità di apprendimento degli alunni.

In quest'ultimo campo, viene data maggiore attenzione alle scuole dell'obbligo, sia per la maggior quantità di studenti, sia per la maggiore fragilità degli stessi, in quella fascia d'età. Analoga fragilità è riconosciuta nei pazienti degli ospedali, per i quali è evidente la necessità di tranquillità, anche acustica.

Questa tendenza è confermata dalla struttura legislativa italiana, che pone una speciale attenzione agli edifici scolastici ed agli ospedali.

Nella tabella seguente sono riportati dei dati CE sull'esposizione della popolazione al rumore prodotto dalle infrastrutture di trasporto.

**TABELLA. 2.1.1 Paesi appartenenti alla CE: esposizione al rumore da traffico su gomma Anno 2002 (LAeq 06.00-22.00)**

<b>Esposizione diurna</b>	<b>% popolazione esposta</b>
< 55 dB(A)	39,6
55 - 60 dB(A)	21,7
60 - 65 dB(A)	19,1
65 - 70 dB(A)	12,8
70 - 75 dB(A)	5,5
> 75 dB(A)	1,3

**TABELLA. 2.1.2 Paesi appartenenti alla CE: esposizione al rumore da ferroviario (LAeq 06.00-22.00)**

<b>Esposizione diurna</b>	<b>% popolazione esposta</b>
< 55 dB(A)	90,2
55 - 60 dB(A)	5,2
60 - 65 dB(A)	2,9
65 - 70 dB(A)	1,3
70 - 75 dB(A)	0,3
> 75 dB(A)	0,03

**TABELLA. 2.1.3 Paesi appartenenti alla CE: esposizione al rumore aeroportuale (LAeq 06.00-22.00)**

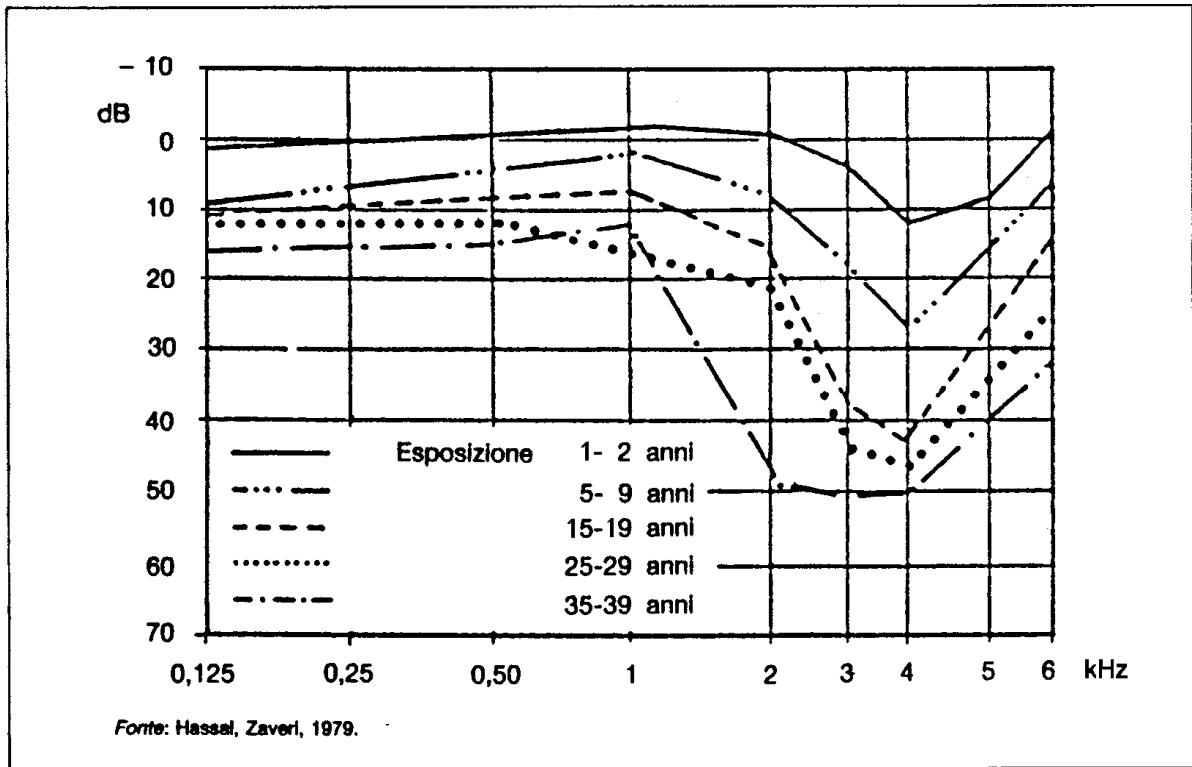
<b>Esposizione diurna</b>	<b>% popolazione esposta</b>
65 - 70 dB(A)	0,60
70 - 75 dB(A)	0,35
> 75 dB(A)	0,05

Risulta evidente la prevalenza del rumore da traffico stradale rispetto a quello prodotto dalle altre infrastrutture di trasporto.

Ciò è dovuto alla grande diffusione della rete stradale, agli attraversamenti di centri abitati da parte di strade di grande comunicazione ed allo straordinario sviluppo della mobilità delle persone e delle merci in questo secolo ed in particolare nel dopoguerra.

Nella tabella 2.4 viene rappresentato l'andamento medio del danno uditivo in funzione della frequenza, con grafici che rappresentano differenti tempi d'esposizione ad elevati livelli sonori.

**TABELLA 2.1.4**



Fino a poco tempo fa si riteneva che fosse fisiologica la perdita d'udito a frequenze intorno a 4.000 Hz, legata solamente all'età di soggetti non esposti a livelli elevati sul luogo di lavoro. Questa perdita viene indicata in letteratura come "fossa del quarantenne". Si trova infatti una diminuzione di 10 - 15 decibel intorno alla frequenza citata : aumentando l'età aumenta la perdita d'udito a 4.000 Hz e si estende anche alle frequenze inferiori. Poiché la voce umana si colloca in frequenze normalmente inferiori ai 1.000 Hz, le comunicazioni verbali sono compromesse quando il danno è già avanzato.

Il Prof. Arpini, dell'Università di Milano, effettuando prove audiometriche a soggetti che hanno sempre vissuto nel deserto della Giordania, ha trovato persone di settant'anni che non mostravano alcuna perdita d'udito, nemmeno a 4.000 Hz.

Questi risultati sembrano provare che la cosiddetta "fossa del quarantenne" non sia un risultato fisiologico legato all'invecchiamento delle cellule. Sembra quindi esservi un legame, tra i livelli di rumore normalmente presenti nell'ambiente di vita delle civiltà occidentali ed una parziale perdita d'udito.

Importanti ricerche sulle patologie extra - uditive sono state compiute, tra gli altri, da Fidell ed altri sulle conseguenze del rumore aeroportuale, Babisch ed altri sugli effetti del rumore da traffico stradale.

Un filone di ricerca specifico, che promette interessanti indicazioni, è quello orientato ad indagare i disturbi del sonno (Fidell, Parrino, Hofmann, Maschke, Ohrstrom).

Sono stati effettuati esperimenti sia in laboratorio sia sul campo, che indicano un peggioramento della qualità e della quantità del sonno in soggetti esposti a rumore da infrastrutture di trasporto.

Si ritiene perciò che il momento del riposo sia quello che richiede la maggiore attenzione, perché consente il recupero dagli stress diurni. Patologie in possibile

relazione sono principalmente quelle riguardanti il sistema neurovegetativo e cardiocircolatorio.

L'indicatore usato dalla legge Quadro è il Livello Equivalente dei due periodi di riferimento, dividendo le 24 ore in un periodo diurno (06,00-22,00) ed in uno notturno (22,00-06,00).

Ai fini delle violazioni dei limiti di zona ed a quelli dell'impostazione dei Piani di Risanamento si ritiene di dare maggiore importanza agli eventuali superamenti dei limiti notturni, perché è il periodo più delicato dal punto di vista sanitario.

## **2.2 Particolarità della viabilità di Garbagnate.**

La rete viaria è piuttosto fitta, richiede quindi un'analisi di dettaglio. L'analisi dell'esistente serve a comprendere quali vie sopportino effettivamente elevati flussi di traffico e quale sarà lo sviluppo previsto dal Piano del Traffico.

Gli altri elementi rilevanti per la individuazione dell'importanza relativa delle diverse sorgenti da traffico, verranno individuati successivamente, valutando, ad esempio, le velocità medie di percorrenza, la presenza di intasamenti, la regolarità dei flussi nei diversi orari, i comportamenti dei guidatori.

La maglia strutturale della viabilità è evidente dall'attribuzione della classe IV nelle mappe.

Le direzioni principali sono nord – sud ed est – ovest.

I progetti in corso e quelli realizzati di recente, tendono ad allontanare i flussi dalle abitazioni, anche se questo non è sempre possibile.

La struttura produttiva e residenziale del comune, produce un inevitabile flusso di persone e merci, all'interno del territorio, di destinazione interna per la presenza della stazione FNM, di attraversamento verso le aree produttive.

Si verifica anche qui il complesso sistema di mobilità dell'area milanese, messo in evidenza da ricerche sulla mobilità O/D di occupati e studenti.

I dati dell'intera area indicano che le direzioni privilegiate sono da e per Milano, ma in misura inferiore al previsto, fra il 30 ed il 35% dei movimenti.

Gli altri movimenti hanno direzioni approssimativamente a macchia d'olio, intorno a ciascun centro.

L'uscita delle industrie da Milano, le minori dimensioni e la loro dispersione, producono un intenso movimento di mezzi pesanti su gomma, unici in grado di raggiungere destinazioni puntuali.

Il singolo Comune può attuare provvedimenti limitati alle strade di propria competenza, mentre le soluzioni rivolte a migliorare lo scorrimento e produrre diminuzione dell'inquinamento, sono di competenza della Provincia.

Le limitazioni di velocità e di sezione di alcune strade, la costruzione di passaggi pedonali elevati al livello del marciapiede, di piccole rotatorie simboliche, hanno già prodotto consistenti cambiamenti nei comportamenti dei guidatori e nelle velocità di transito all'interno dell'edificato.

Al termine dell'iter di approvazione di questo Piano, l'elaborazione del Piano di Risanamento Acustico Comunale, potrà indicare quali saranno gli ulteriori provvedimenti rivolti alla riduzione dei livelli sonori.

### **3. CRITERI DI ATTRIBUZIONE DELLE CLASSI.**

#### **3.1 Criteri generali.**

Le definizioni delle classi acustiche, contenute nella normativa, cercano di legare la destinazione d'uso del territorio con valori di livello sonoro espressi in dB(A) [decibel in scala (A)].

La grandezza usata è LAeq,d oppure LAeq,n: Livello equivalente in scala (A) riferito al periodo diurno od al periodo notturno.

Eseguendo un esame comparativo delle definizioni delle classi e della realtà urbanizzata, risulta evidente che un'applicazione letterale delle definizioni, è possibile solo quando si progetta una nuova città. Si potrebbero allora distribuire le destinazioni d'uso del territorio in coerenza con le definizioni.

L'urbanizzato esistente, invece, a Garbagnate come altrove, è frutto di stratificazioni storiche che riflettono le caratteristiche di epoche diverse per cultura ed esigenze economiche.

Ne risulta una certa commistione di usi del territorio, in aree tra loro adiacenti, che rende necessaria un'attenta interpretazione della legge.

Gli sviluppi previsti, tendono ad una riorganizzazione degli usi del territorio.

Iniziando l'analisi dell'attribuzione delle classi acustiche, come si chiarisce nel seguito, l'accorpamento di aree a destinazione d'uso diversa, per evitare la creazione delle cosiddette "zone francobollo", rende indispensabili delle valutazioni sulla **prevalenza** di un uso rispetto all'altro. Sono quindi necessarie alcune scelte, da parte dell'Amministrazione, accompagnate da chiare motivazioni.

Un altro criterio di prevalenza è indicato nella delibera della Regione Lombardia sui criteri di classificazione acustica: deve essere verificata la non prevalenza di attività artigianali o commerciali nelle aree poste in II classe, prevalentemente residenziali.

Questo Piano ha lo scopo di fissare regole, che permettano di rendere coerenti le destinazioni d'uso di pianificazione con i livelli sonori ambientali, diano inizio alla protezione dei cittadini da livelli che superino la norma e creino le premesse per la realizzazione di Piani di Risanamento.

Le prime considerazioni che stanno alla base dei criteri per l'attribuzione delle classi acustiche, possono essere così sintetizzate:

- a) la valutazione delle sorgenti sonore prevalenti (fisse e mobili);
- b) il criterio della prevalenza d'uso dell'area identificata ;
- c) il tentativo di iniziare un processo di protezione della popolazione dall'inquinamento acustico.

Ricordiamo ancora la prescrizione contenuta nella legge n.447/95 : essa impone che tra due aree adiacenti non vi sia una differenza superiore ai 5 dB(A). Questo impedisce di porre a confine, ad esempio, un'area di classe I ed un'altra di classe IV o III, a meno di predisporre immediatamente un Piano di Risanamento.

Per separare aree ben identificate, la cui destinazione d'uso differisca in modo tale da evidenziare un'incongruenza del tipo citato, possono essere tracciate aree con classificazione intermedia.

Esse sono definite fasce di decadimento sonoro.

Si deve valutare la distanza necessaria perché l'energia sonora emessa dalle sorgenti possa decadere in misura sufficiente a rendere logici i livelli che il Piano impone di raggiungere.

Nel caso in cui le emissioni delle sorgenti rispettino i limiti, detto Piano sarà composto semplicemente da misure fonometriche che accertino tale rispetto.

In alcuni casi di differenti destinazioni d'uso tra aree adiacenti, o separate solo da una strada, sono state tracciate anche più fasce di decadimento sonoro.



Tenendo conto degli argomenti sopra esposti, soprattutto della difficoltà di intervenire con uno strumento di pianificazione del territorio quando esista una vasta edificazione ed una fitta rete di infrastrutture, si è seguita una procedura che pone in particolare evidenza gli elementi dotati di maggiore rigidità: l'edificato e le infrastrutture di trasporto.

Le strade di grande comunicazione o che sopportino intensi flussi di traffico, possono essere collocate in III o IV classe (classe mista).

Per quanto riguarda la ferrovia, il decreto sul rumore ferroviario, prescrive che vengano tracciate due fasce di pertinenza, la prima di 100 metri e la seconda di ulteriori 150 metri, a partire dal binario più esterno. Entro queste fasce, le immissioni provocate dalla ferrovia stessa, dovranno rispettare limiti specifici e non quelli generali desunti dalla tabella 1. I limiti validi per il rumore ferroviario, sono riportati nel D.P.R. 18/11/98. Le fasce sono schematizzate nelle tavole, con righe tratteggiate.

La delibera della Regione Lombardia prevede anche che si attribuisca la IV classe ad una fascia delle larghezza di 100 metri ai due lati delle ferrovie con traffico rilevante, oltre che attorno alle strade extraurbane principali. Perché una strada rientri in questa definizione, è necessario che le carreggiate siano separate e che vi siano almeno due corsie.

L'inizio della classificazione consiste quindi nel tracciare una sorta di maglia di infrastrutture collocate in IV classe.

Si vede facilmente dalla cartografia che detta classe è stata attribuita a quelle strade che ora sopportano i più elevati flussi di traffico.

Casi particolari di fasce di decadimento sono quelle legate alle pertinenze stradali e ferroviarie.

La legge Regione Lombardia n.13 del 10 agosto 2001, prescrive la presenza di aree di IV classe per una larghezza di 100 m dal ciglio delle strade di grande comunicazione e dal binario più esterno delle sedi ferroviarie.

Seguendo letteralmente le indicazioni regionali, si tracciano due fasce della larghezza di 100 m a partire dal limite di proprietà, alle quali si assegna la IV classe.

Analoga operazione si esegue per la ferrovia, tracciando le due fasce di 100 m ed utilizzando come punto di partenza il binario esistente più esterno.

Poiché queste fasce hanno una larghezza fissa, stabilita per legge, sono stati tracciati dei segmenti che, in alcuni casi possono tagliare degli edifici.

Si indica qui la regola, estesa ad ogni sovrapposizione di linee di separazione tra aree, secondo la quale un edificio sopra al quale passa una linea tracciata sulla carta, si trova interamente nella classe superiore, cioè con i limiti più elevati.

Questo criterio è mutuato dal quanto scritto nel D.M. Ambiente 29/11/2000, dove si afferma che il valore di livello sonoro maggiore in un punto di un edificio, lo caratterizza interamente.

Una prescrizione particolare della citata legge regionale, riguarda i cosiddetti "ricettori sensibili", quali scuole, ospedali, case di riposo, la cui classe d'elezione è la I.

Se qualcuno di questi si trovasse entro una delle fasce di 100 m descritte sopra, non potrebbero ricevere detta classificazione.

Questo è il caso della Scuola Materna "Scoiattolo" di via Foscolo. Si trova entro la fascia di IV classe chiesta dalla legge Regionale per le ferrovie con traffico importante, perciò non si è potuto attribuire la I classe.

Va però detto che il D.M. Ambiente 29/11/2000, sui criteri per la redazione dei Piani di risanamento acustico delle infrastrutture di trasporto, chiarisce che l'obiettivo del risanamento dei ricettori sensibili è costituito dai limiti della I classe.

Si è perciò scelto di attribuire comunque la classe I a scuole ed altri ricettori "sensibili" che si trovino entro la citata fascia, poiché procedure ed obiettivi dei futuri Piani di risanamento acustico saranno in ogni caso legati a questa classificazione.

La I classe è stata attribuita anche alle aree comprese nel Parco delle Groane.

Si verificano alcuni salti di classe, di diversa origine.

In parte aree di classe I del Parco delle Groane confinano con aree a classificazione più elevata in alcuni comuni limitrofi come Senago (d'altra parte in corso di revisione) e Cesate.

In altri casi i salti di classe si verificano a causa della presenza, nel territorio di Garbagnate, di insediamenti con destinazioni d'uso precedenti, quali l'area industriale a cavallo sul confine con Senago.

Per l'area commerciale ed industriale a sud, al confine con Bollate, si ha infine l'incongruenza opposta: la IV classe a Garbagnate corrisponde ad una I classe da Parco delle Groane nel comune adiacente, sia pure per un tratto piccolo. Non vi è spazio per fasce di decadimento, si chiederà a Bollate.

La carenza o addirittura assenza di ricettori nelle aree di Parco, produce incongruenze a livello teorico, senza che vi siano ricettori che possano essere inquinati da eventuali immissioni.

Per la rilevanza, anche come segnalazione, che le aree di Parco rivestono, si ritiene di non inserire fasce di decadimento per queste incongruenze ma di dichiarare accettabile il salto di classe, perché privo di effetti reali.

Nella parte di Parco del Lura ad ovest, la presenza di classi elevate nel comune confinante, avrebbe lasciato un'area molto piccola in I classe, dopo aver tracciato le fasce di decadimento. Si è data allora la classe III, che non crea incongruenze di confine ed è congruente con le aree agricole.

Si devono poi individuare le aree alle quali attribuire la VI classe (esclusivamente industriale) e la V classe (prevalentemente industriale).

Le scelte riguardano poche aree, che contengono già aziende industriali, , a nord e ad ovest, poste in V classe.

Nella fase successiva all'approvazione del Piano, l'analisi della rumorosità effettivamente emessa dalle aziende, potrà essere verificata richiedendo le adeguate Valutazioni d'impatto acustico.

Quando si presentano dei casi, nei quali le abitazioni siano adiacenti alle aziende, si usa un procedimento di condivisione degli svantaggi, utilizzando il metodo della fascia di decadimento, quando le distanze tra i diversi insediamenti lo permettono.

Vi sono alcune aree indicate come aree D produttive, che sono di piccole dimensioni e si trovano anche circondate da edifici residenziali. In questi casi si è utilizzato un criterio di prevalenza d'uso considerando aree più ampie. La scelta è stata di dare una classificazione più vicina a quella propria delle abitazioni, cioè una II ed a volte una III classe.

Ora è possibile individuare le aree di IV classe, di III e di II.

La IV classe può essere attribuita ad aree nelle quali siano presenti attrattori di traffico, tipicamente un centro commerciale, oppure zone nelle quali vi sia una grande concentrazione di edifici commerciali, pubblici ecc.

La I classe è stata attribuita ai ricettori sensibili: scuole, l'Ospedale, il Parco delle Groane. Questi ricettori sono rilevanti luoghi quieti, da preservare dall'inquinamento acustico.

Le strade costituiscono un problema a parte, simile a quello delle ferrovie.

Il D.P.R. 142/2004 stabilisce le dimensioni delle fasce di pertinenza acustica delle strade ed i relativi limiti acustici, in funzione della classificazione, riportate nelle tabelle seguenti.

All'interno di queste fasce, le sole emissioni delle strade devono rispettare i limiti indicati. Queste sorgenti diventano perciò indipendenti dai limiti del PZA.

La validità dei limiti di Piano, comincia all'esterno delle citate fasce di pertinenza.

A causa del fitto reticolo stradale, il disegno delle fasce di pertinenza acustica di tutte le strade, avrebbe ricoperto la mappa rendendola illeggibile.

La larghezza fissa delle fasce di pertinenza può creare una situazione di incertezza sulla validità del limite per quegli edifici che vengono tagliati dal segno grafico del limite di fascia e si trovano con limiti differenti.

Si voleva evitare di applicare soluzioni caso per caso, perciò ci si è data una regola generale che evitasse interpretazioni arbitrarie e criticabili.

E' stata scelta una soluzione che presenta somiglianza con il dettato del D.M. Ambiente 29/11/2000: il punto di un edificio con il livello sonoro più alto rappresenta l'intero edificio ai fini del risanamento.

La soluzione proposta è la seguente: "Quando la linea di separazione tra aree a classificazione diversa, incontra un edificio e lo divide in due parti, si considera che l'intero edificio appartenga all'area con i limiti acustici maggiori".

Si tratta quindi di una regola generale valida in ogni punto nel quale si verifichi la cesura di edifici. In fase esecutiva sarà sempre possibile discernere le facciate più esposte da quelle protette.

Per le restanti sorgenti sonore, il limite da rispettare è quello determinato dalla classificazione del Piano.

La II classe, prevalentemente residenziale, può essere attribuita senza incongruenze a quelle parti di quartiere ad uso prevalentemente abitativo, non toccati direttamente da intensi flussi di traffico. Se vi è una vicinanza di questo tipo, vengono usate fasce di decadimento per risolvere l'incongruenza tra la possibile teorica attribuzione di classe e la presenza di sorgenti inquinanti. Come si vede dalla mappa è ampia l'area di II classe nel centro della città.

La III classe (mista), oltre ad essere presente in diverse fasce di decadimento, definisce aree nelle quali vi sia una commistione di destinazioni d'uso, oltre alla compresenza reale di residenze ed attività in una misura tale da non mostrare elementi che siano nettamente prevalenti, come accade in alcune vie del centro abitato..

### **3.2 La ferrovia.**

Le immissioni sonore prodotte dalla infrastruttura ferroviaria, sono regolate con limiti specifici, da calcolare utilizzando il solo contributo energetico della ferrovia. Nelle mappe del Piano, sono state disegnate le linee di delimitazione esterna delle fasce di pertinenza acustica della ferrovia.

Questa situazione ci fa concludere che la presenza della ferrovia, non ha influenza sulla determinazione delle classi acustiche delle aree. I limiti di classe valgono per tutte le altre sorgenti.

La fascia di IV classe ai due lati dei binari, dipende dalla prescrizione della legge regionale.

#### **4. LE MISURE FONOMETRICHE.**

##### **4.1. Introduzione.**

All'interno della redazione del Piano di Zonizzazione Acustica, le misure fonometriche ambientali svolgono un ruolo di verifica rispetto all'attribuzione delle classi acustiche alle diverse aree del territorio. Forniscono una sensazione generale sugli eventuali, possibili superamenti dei limiti.

Non è il valore trovato durante la misura che porta all'attribuzione di classe.

Le considerazioni sulla destinazione d'uso e la guida fornita dalla legge 447/95 e dalle Linee Guida della Regione Lombardia, sono invece alla base della classificazione.

In altri termini la classificazione non è la fotografia della realtà acustica del territorio, come non è neppure la semplice proiezione del PRG, bensì la combinazione di diversi elementi, con le procedure illustrate sopra.

Le misure fonometriche registrano le immissioni delle sorgenti sonore nel punto prescelto e permettono spesso di identificare le caratteristiche delle sorgenti stesse.

Le posizioni di misura, sono state distribuite nel territorio in modo da rappresentare un parziale ritratto sonoro del Comune.

Sono state realizzate misure di 24 ore, ed altre di 15'. Le prime forniscono valori con errore ridotto, mentre le misure brevi hanno un valore orientativo, a causa della maggiore incertezza di misura.

Sono state analizzate posizioni accanto a scuole, ad abitazioni ed in zone industriali.

Essendo state eseguite misure in due periodi, 2005 e 2013, si riportano entrambe le serie di rilievi.

Si è avuta la conferma dell'ipotesi generale sull'importanza relativa delle diverse sorgenti sonore possibili: il traffico veicolare prevale nettamente sulle altre sorgenti.

Dalla lettura dei commenti, si possono individuare alcune sorgenti puntuali od occasionali.

Nelle posizioni nelle quali la durata della misura è stata di 24 ore, è stato possibile mostrare i livelli sonori nei due periodi di riferimento diurno e notturno. Associata ai valori riportati vi è un'accuratezza della misura stessa. In parte essa è legata alla precisione della catena di misura ed in parte alla variabilità delle sorgenti.

## 4.2 Strumentazione ed errore connesso.

### 4.2.1. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.

- Calibratore di classe 2 Larson Davis CA250 n.1347; certificato di taratura n.7868 L.C.E. del 22/11/2000.
- Fonometro integratore, “Real Time Analyzer” Larson Davis 824 n. 0672, conforme alla classe 1 secondo norme EN 60651- 1994, EN 60804 - 1994, EN 61260 - 1995, EN 61094-1-2-3-4, preamplificatore Larson Davis, microfono Larson Davis mod. 2541 n.6089, certificato di taratura n.25940 Larson Davis Laboratories del 29/03/00; Palmare Compaq, cassetta stagna, prolunga microfonica, protezione microfonica antipioggia e antivolatili, manfrotto di sostegno, software di gestione dati “N & V Works”. Acquistato nell’aprile 2000, la conformità alla classe 1 è certificata dal costruttore.
- Fonometro integratore, “Real Time Analyzer” Larson Davis 2800 n. 0428, conforme alla classe 1 secondo norme EN 60651- 1994, EN 60804 - 1994, EN 61260 - 1995, EN 61094-1-2-3-4, preamplificatore Larson Davis PRM900B n.3462, microfono mod. 2541, Larson Davis n.5183, certificato di verifica periodica della catena di misura L.C.E. n.7867 del 22/11/2000.

Per l’elaborazione dei dati è stato utilizzato un software dedicato, fornito da Spectra. Poiché i fonometri ed i microfoni rispettano le prescrizioni della classe di precisione di tipo 1 secondo le norme IEC 651, IEC 804 ed IEC 942 ed il calibratore è di classe 2, l’incertezza della catena di misura è pari a 0,7 dB.

I valori sono stati rilevati con costante slow e integrazione nell’intero periodo.

### INCERTEZZA DEI VALORI MISURATI

Le incertezze nelle misure eseguite sono in funzione della frequenza misurata e possono essere riassunte nella tabella seguente.

Centro banda dei filtri ad un terzo d'ottava (Hz)	Deviazione standard $\sigma$ dal valore di aspettazione (dB)
Da 20 a 160	2,0
Da 200 a 630	1,5
Da 800 a 5000	1,0
da 6300 a 10000	1,5

Tabella 1 - Incertezza dei livelli rilevati in funzione della frequenza

Le incertezze, non riguardano solo la misura del livello eseguita ad una certa distanza ma anche gli errori legati alla vicinanza del microfono alla sorgente (campo vicino). Questo fenomeno è soprattutto vero per le basse frequenze, dove la lunghezza d'onda diventa confrontabile con le dimensioni fisiche della sorgente. Il valore globale di incertezza che si ottiene osservando la tipologia spettrale dell’emissione delle sorgenti è di circa 1.5 dB(A).

L’incertezza dovuta alla catena di misura è = 0,7 dB, secondo le norme EN citate.

Tenendo conto di entrambi i fattori di incertezza sopra descritti, si ottiene una incertezza complessiva pari a +/- 2,2 dB.

Un'ulteriore, sia pur modesta incertezza, è legata alla durata delle misure di 24 ore, invece di una settimana come richiesto per le misure riguardanti le strade. Si può stimare un aumento di 0,5 dB dell'incertezza.

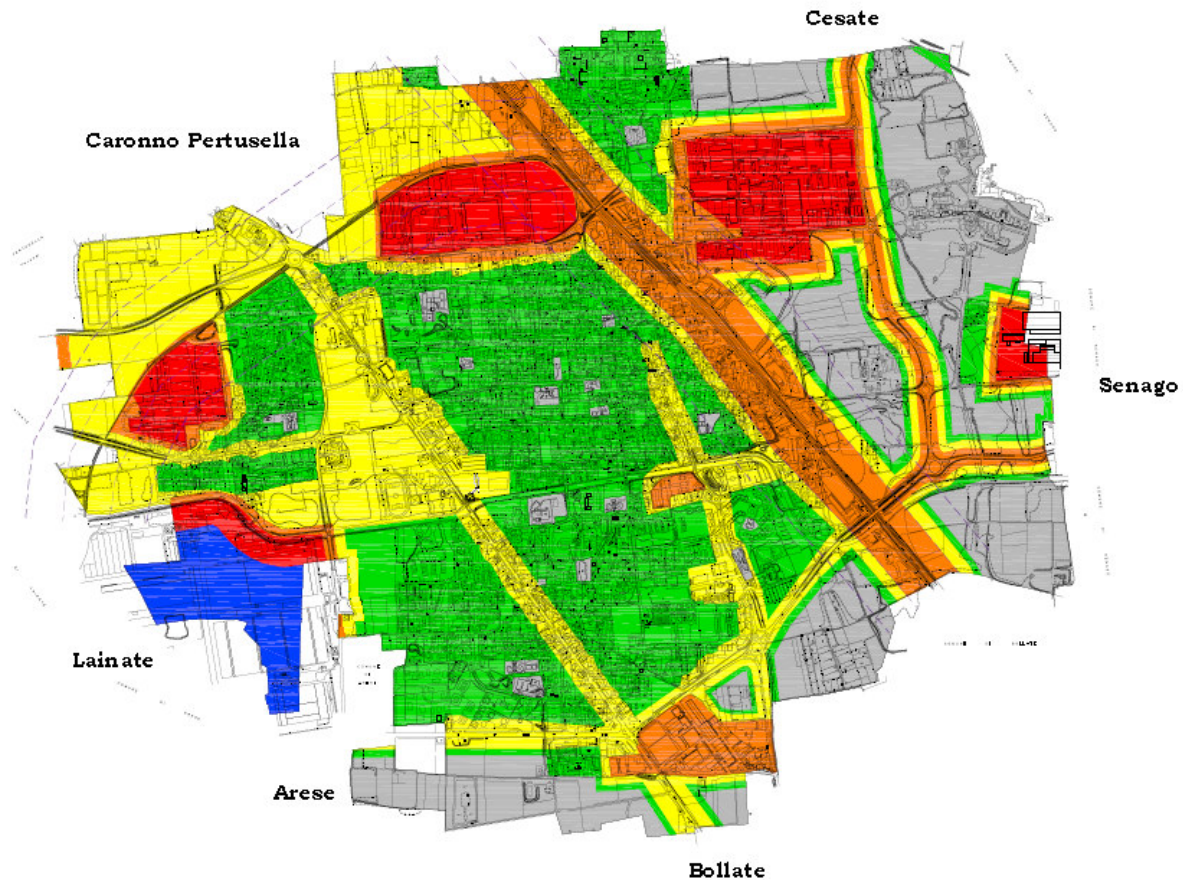
Per quanto riguarda le misure da 30', la variabilità delle sorgenti è maggiore.

Passaggi casuali di veicoli particolarmente rumorosi possono alzare il livello equivalente, momenti di calma possono abbassarlo.

Per le misure brevi si stima l'accuratezza in +/- 4 dB.

## 5) RELAZIONI DI CONFINE

Il capitolo delle relazioni di confine, descrive le scelte di classificazione acustica effettuate nelle aree adiacenti ai comuni confinanti, confrontandole con le destinazioni d'uso o le classificazioni acustiche, delle aree di questi comuni.



Sono state verificate le classificazioni acustiche dei comuni confinanti, per evitare incongruenze dovute a salti di classe.

Non sempre questo è possibile, sia perché possono essere stati utilizzati criteri di classificazione differenti, sia perché le approvazioni possono essere state fatte in tempi e con legislazione diversa, sia a causa di edificazioni di stabili, ad es. industriali, vicino al confine comunale.

Il caso più frequente riguarda l'attribuzione di fasce in classe IV ad alcune strade, per le quali, successivamente all'approvazione del D.P.R. 142/04, non sono più necessarie.

Lo Stato ha infatti attribuito fasce di pertinenza acustica e limiti propri a tutte le strade, salvo quelle locali e di quartiere, la cui classificazione dipende dall'attribuzione effettuata dal Piano di Zonizzazione Acustica alle aree urbane adiacenti.

Quando si verificano delle incongruenze, vale a dire dei salti di classe acustica, si possono seguire due strade.

Quando possibile, si inseriscono delle fasce di decadimento acustico a confine, in modo da evitare questi salti di classe. A volte si chiede al comune confinante di collaborare, inserendo anche dalla propria parte delle fasce di decadimento sonoro.

In casi particolari, è possibile anche mantenere invariate le incongruenze. In quest'ultimo caso, i gestori delle eventuali sorgenti sonore presenti, saranno chiamati alla presentazione del Piano di Risanamento acustico, in modo da garantire il rispetto dei limiti acustici di ciascun comune, in corrispondenza dei ricettori.

### **5.1 Relazioni di confine con Lainate (MI)**

A partire dall'inizio del confine a sud-est tra Garbagnate Milanese e Lainate, vi è, in entrambi i comuni l'ampia area industriale dell'ex Alfa Romeo che ha ricevuto la classificazione di VI classe con la relativa fascia di decadimento di V classe, in ambedue i comuni, perciò non risultano incongruenze.

Proseguendo lungo il confine (in senso orario) si ha, nel comune di Lainate, un'unica area di IV classe racchiusa tra le due V classe delle aree industriali comunali rappresentate dall'ex Alfa Romeo e dall'area ubicata intorno a via Settembrini.

Nel comune di Garbagnate l'area a confine è agricola ed è stata posta in III classe, che si estende fino al confine raccordandosi con la III propria di via Montenero; non vi sono incongruenze.

Nella parte a nord della via Montenero è stata inserita una fascia di decadimento di IV classe, a Garbagnate, per evitare salti di classe con la V classe presente nel comune di Lainate.



## **5.2 Relazioni di confine con Caronno Pertusella (VA)**

Le aree a confine tra i due comuni, insistono su un'ampia zona agricola vuota, nella parte a sud dell'ex. S.S. 233("Varesina") entrambi i comuni hanno attribuito la medesima classificazione di III classe.

Garbagnate ha assegnato la III classe a tutta l'area confinante, che comprende anche la III classe propria della strada ex S.S. 233 differentemente a Caronno Pertusella l'ex S.S. 233 è stata posta in IV classe come l'area circostante fino a via Biscia.

Non vi sono incongruenze tra le due zonizzazioni.

### **5.3 Relazioni di confine con Cesate (MI)**

A partire dall'inizio del confine a nord ovest, nel comune di Cesate c'è una fascia di III classe che arriva fino alla IV classe di pertinenza della ferrovia; tale attribuzione non comporta nessuna incompatibilità con la classificazione di Garbagnate.

Proseguendo, in senso orario, oltre la ferrovia, essendoci omogeneità nell'uso delle aree e della stessa viabilità, in entrambi i comuni si ha una fascia di decadimento di III classe e un'ampia area di II classe, propria dell'area residenziale densamente edificata che circonda l'ampia area di I classe che fa parte del Parco delle Groane.

Nel comune di Cesate è stata inserita una fascia di II classe proprio a confine con la I classe che non implica alcun salto di classe.

Il comune di Cesate ha classificato la strada che passa nel parco delle Groane in III classe mentre a Garbagnate è stata inserita in una IV classe propria ( di ampiezza 30 metri per parte) con relative fasce di decadimento fino ad arrivare alla I classe dell'area dedicata al parco.

Nell'area di innesto con il confine anche con Senago a Garbagnate è stata introdotta una fascia di II classe di 30 m., per tenere conto della strada "via per Senago" classificata in entrambi i comuni in III classe.

Si ha una sola incongruenza tra le classificazioni dei due comuni nel tratto che comprende la Ferrovia; nel comune di Cesate l'ampiezza della fascia di IV è più ridotta rispetto ai 100 metri, per parte, richiesti dalla normativa regionale. Vi è poi una stretta fascia di III.

Si chiede a Cesate di provvedere alla delimitazione di una fascia di decadimento di profondità opportuna, per risolvere il contrasto.

#### **5.4 Relazioni di confine con Senago (MI)**

Nel comune di Senago la strada denominata “strada comunale da Cesate” è stata classificata in III classe mentre tutto il territorio del parco delle Groane , fino ad arrivare all’area industriale di via Lario -via Mascagni , è in II classe; nel comune di Garbagnate l’area del Parco delle Groane è in I classe, tranne l’ esiguo tratto di strada che lo attraversa dov’è stata inserita una fascia di 30m di II classe.

Nel comune di Garbagnate tutta l’area dedicata al parco delle Groane è stata posta in I classe, ad eccezione dell’area industriale a sud-est, confinante con i capannoni industriali presenti nel territorio di Senago dove sono inseriti in V classe, con le rispettive fasce di decadimento, fino a giungere alla I classe; anche nel comune di Senago per omogeneità dell’uso del suolo si ha la stessa classificazione acustica.

Tutta l’area lungo il confine nel territorio di Senago, fino alla strada a nord del canale Villoresi è stato messa in III classe, ad eccezione della strada in IV classe; per analogia anche il comune di Garbagnate ha classificato in identico modo l’area inserendo una fascia di ampiezza 30m di II classe a protezione della I classe del parco delle Groane.

### **5.5 Relazioni con Bollate (MI)**

Lungo il tratto di confine vi sono aree inserite nel Parco delle Groane, alle quali è stata attribuita la classe I da entrambe le amministrazioni.

In entrambi i comuni si è tenuto conto, della viabilità, dell'uso del suolo e della presenza del parco delle Groane; ne consegue che la classificazione acustica del comune di Bollate è corrispondente con quella del comune di Garbagnate Milanese.

Per un breve tratto vi è un'area commerciale a confine con la I classe del Parco delle Groane a Bollate. Non essendovi spazio per inserire le fasce di decadimento, si chiede al Comune di Bollate di inserirle nell'ambito del proprio territorio.

Non vi sono altre incongruenze.

## **5.6 Relazioni di confine con Arese (MI)**

Nel primo tratto del confine, partendo da est, Arese ha tenuto conto sia della presenza della “ex S.S. Varesina” che del parco, ubicando due fasce di decadimento per la ex S.S. 233 e tutta l’area del parco è stata classificata in II classe; non vi sono incongruenze.

A sud di via Kennedy a Garbagnate, è stata inserita una fascia di decadimento di II classe che tiene conto dell’attribuzione di III classe di tale strada. E’ in questo punto che si hanno delle incongruenze con il comune di Arese, poiché tale lotto, intercluso fra i due lati di via Kennedy, è posto in IV classe, quindi risulta confinante a sud con la I classe di parco delle Groane ad est ed ovest con la II fascia di decadimento della III classe di via Kennedy e a nord con la II dei lotti agricoli e residenziali.

Si chiede al comune di Arese di ridefinire la IV classe che insiste sulla strada Kennedy inserendo appropriate fasce di decadimento fino alla II.

Tutta la rimanente parte di confine non ha discrepanze di assegnazione delle classi acustiche, poiché vi è in entrambi i territori omogeneità di destinazione d’uso. Sono state definite come segue: area abitativa residenziale ubicata in II classe che confina con Arese in aree classificate in III classe ; mentre nell’ultima parte in località “Santa Maria Rossa” la presenza industriale dell’ex Alfa Romeo con la conseguente classificazione in VI classe è riprodotta in entrambi i comuni, come le relative fasce di decadimento.

## **6) CONCLUSIONI**

Nella relazione è illustrato il procedimento che ha portato all'assegnazione delle classi acustiche alle aree del territorio di Garbagnate Milanese.

La più rilevante considerazione che si può trarre al termine dello studio e della redazione del Piano, riguarda il rispetto dei limiti acustici.

Si verificano superamenti dei limiti del Piano, come si può desumere dalla tabella che raccoglie le misure.

La sorgente è normalmente il traffico stradale, che si svolge su tutta la rete comunale e sulle strade provinciali per quanto riguarda il traffico tangente il centro abitato o di attraversamento di parti dello stesso.

I provvedimenti di mitigazione e riduzione delle emissioni sonore da traffico, devono essere studiati in una fase successiva all'approvazione del Piano, poiché questo fissa le regole generali ed i limiti nelle diverse aree, limiti con i quali le azioni di risanamento si devono confrontare.

Ogni azione di risanamento deve essere studiata nel contesto complessivo, al fine di tenere conto anche delle implicazioni più generali.

Un chiaro esempio ci viene dai provvedimenti di regolazione del traffico, che influiscono sul traffico del punto trattato ma, influenzando i comportamenti dei guidatori, portano a conseguenti variazioni di traffico anche in altri punti della rete stradale.

A titolo puramente indicativo e non esaustivo, ricordiamo provvedimenti semplici, come la limitazione della velocità in tratti urbani specifici, la costruzione di rotatorie anche di piccole dimensioni, la costruzione di passaggi pedonali elevati. Si tratta di mezzi semplici per aumentare la sicurezza stradale e ridurre le immissioni sonore in corrispondenza dei ricettori.

In linea generale la letteratura indica che l'evidenza della priorità data in uno specifico ambito, agli elementi più fragili che si muovono nel comune, cioè pedoni e ciclisti, porta i guidatori a moderare la velocità ed a controllare maggiormente l'aggressività dei comportamenti. Va notato che sono già stati iniziati da tempo interventi volti al miglioramento della sicurezza e del livello sonoro diffuso. I cittadini possono rendersene conto se verificano la diminuzione complessiva della velocità dei veicoli nel centro abitato.

La procedura di redazione del futuro Piano di risanamento Comunale, vedrà anche la raccolta di dati su tutte le possibili sorgenti sonore nel territorio comunale, inviando ai gestori lettere nelle quali si richiede di dichiarare il rispetto dei limiti o la redazione di un piano di Risanamento specifico.

ELENCO ALLEGATI

1. GRAFICI DELLE MISURE FONOMETRICHE
2. PRESENTAZIONE E FOTO DELLE MISURE FONOMETRICHE