



Istituto Scientifico di Pavia
Sede di Via Salvatore Maugeri, 10

Unità Operativa di Igiene Industriale e Ambientale
Responsabile: Dr. Danilo Cottica

PAVIA 27100
Via Salvatore Maugeri 10
Segreteria: Tel. 0382 592300
Fax 0382 592072
E-mail igamb@fsm.it

Relazione Tecnica I-251/06

Pavia, li
Prot. n°

Spett.le
Comune di Cava Manara
Via L. Manara 7
27051 Cava Manara (PV)

PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI CAVA MANARA Relazione Tecnica illustrativa

1 Introduzione.....	2
2 Normativa applicabile.....	4
2.1 Legislazione nazionale.....	4
2.2 Legislazione Regionale.....	6
3 Analisi del territorio.....	7
4 Individuazione delle classi.....	8
4.1 Classe I – Aree particolarmente protette.....	11
4.2 Classe II: Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale.....	12
4.3 Classe III: Aree di tipo misto.....	13
4.4 Classe IV: Aree di intensa attività umana.....	13
4.5 Classe V Aree prevalentemente industriali.....	14
4.6 Classe VI Aree esclusivamente industriali.....	14
4.7 Aree destinate a spettacoli temporanei.....	15
4.8 Raccordo con la zonizzazione acustica dei comuni confinanti.....	17
5 Limiti applicabili e loro significato.....	18
5.1 Limiti assoluti di immissione.....	18
5.2 Limiti di emissione.....	20
5.3 Valori di attenzione.....	21
5.4 Valori di qualità.....	21
5.5 Limiti differenziali di immissione.....	22
6 Misure di verifica.....	23
7 Criticità e possibili soluzioni.....	27
7.1 Accostamenti critici.....	27
7.2 Attraversamento del centro storico in direzione ovest.....	27
7.3 Zona residenziale via Verdi.....	29
7.4 Aree destinate a spettacoli temporanei.....	29
7.5 Effetti sulla zonizzazione acustica della prevista autostrada Broni Mortara e viabilità collegata.....	30
8 Partecipanti all'attività di zonizzazione.....	33

Allegato 1: cartografia in formato autocad contenuta nel CD;
Allegato 2: rapporti di prova delle misure eseguite

1 Introduzione

Il presente documento intende illustrare i criteri seguiti per la classificazione acustica del territorio comunale, in particolare interpretando la definizione delle diverse classi acustiche riportata dalla normativa per la specifica situazione del Comune di Cava Manara.

Si ricorda preliminarmente che la zonizzazione acustica è essenzialmente uno strumento di programmazione del territorio in quanto i limiti più importanti individuati dalle diverse classi sono i limiti assoluti di immissione, riferiti al rumore percepibile in un dato punto del territorio e generato da tutte le sorgenti sonore avvertibili.

Gli stessi limiti inoltre sono riferiti all'intero periodo diurno (ore 6:00 – 22:00) piuttosto che notturno (ore 22:00 – 6:00).

Ne discende che il piano di zonizzazione acustica è finalizzato a orientare le scelte, principalmente degli amministratori, ma anche degli imprenditori e dei cittadini, in termini di come possono essere distribuite sul territorio le attività rumorose al fine di prevenire l'inquinamento acustico.

Quest'ultimo, è definito dalla Legge Quadro 447/95, *“l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi”*.

In un territorio, privo di insediamenti industriali “pesanti”, come quello del Comune di Cava Manara, la principale sorgente di inquinamento acustico è costituita dal traffico veicolare; gli interventi di bonifica da preventivarsi ai sensi della citata Legge Quadro sono pertanto di particolare complessità in quanto interventi finalizzati essenzialmente allo spostamento dei flussi di traffico.

Per questa ragione, l'iter di approvazione del presente piano di zonizzazione acustica è stato sospeso al fine di integrare le previsioni del progetto della proposta autostrada nota come Broni-



Istituto Scientifico di Pavia
Sede di Via Salvatore Maugeri, 10

Unità Operativa di Igiene Industriale e Ambientale
Responsabile: Dr. Danilo Cottica

PAVIA 27100
Via Salvatore Maugeri 10
Segreteria: Tel. 0382 592300
Fax 0382 592072
E-mail igamb@fsm.it

Mortara la quale, con la viabilità accessoria necessariamente collegata, potrebbe contribuire alla soluzione di una certa quota di criticità dal punto di vista acustico, sia pure introducendo alcuni problemi in zone attualmente caratterizzate da un clima acustico accettabile.

La definizione delle controversie per immissioni di rumore da sorgenti fisse è invece basata sul rispetto dei limiti differenziali di immissione, i quali sono praticamente indipendenti dalla zonizzazione acustica in quanto applicabili per tutte le classi eccetto la VI.

Si ricorda infine che, fatte salve le competenze dei comuni in materia di previsione di impatto acustico, previsione di clima acustico, verifica dei requisiti acustici passivi degli edifici, le controversie tra privati in materia di immissioni di rumore devono essere risolte facendo riferimento all'art. 844 del Codice Civile.

Nel documento saranno illustrate in particolare le situazioni critiche nelle quali la classificazione richiesta dalle caratteristiche del territorio: densità di popolazione, utilizzo residenziale piuttosto che produttivo etc suggerirebbe una certa classe acustica mentre lo stato di fatto dei flussi di traffico impone scelte diverse, compresi gli accostamenti critici tra zone con limiti differenti per più di 5 dB(A) .

La presente relazione illustra le scelte ed i criteri applicabili al Comune di Cava Manara, per tutte le definizioni ed i criteri generali stabiliti dalla normativa nazionale e regionale si rimanda alle specifiche norme richiamate nel paragrafo seguente.

2 Normativa applicabile

2.1 Legislazione nazionale

- D. LGS. 19/08/05 n° 194 “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale” (GU n. 222 del 23-9-2005)
- CIRCOLARE 6 SETTEMBRE 2004 “Ministero dell'Ambiente e tutela del territorio - Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali”
- DPR 30/03/04 n. 142 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447” (GU n. 127 del 01/06/04)
- DPR 03/04/01 n. 304 “Regolamento recante disciplina delle emissioni sonore prodotte nello svolgimento delle attività motoristiche, a norma dell'articolo 11 della legge 26 novembre 1995, n. 44” (GU n. 172 del 26/07/01)
- DPCM 16/04/99 n. 215 “Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi” (GU n. 153 del 02/07/99).
- DPR 18/11/98, n. 459 “Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario” (GU n. 2 del 04/01/99).
- DM Ambiente 16/03/98 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico” (GU n. 76 del 01/04/98).



Istituto Scientifico di Pavia
Sede di Via Salvatore Maugeri, 10

Unità Operativa di Igiene Industriale e Ambientale
Responsabile: Dr. Danilo Cottica

PAVIA 27100
Via Salvatore Maugeri 10
Segreteria: Tel. 0382 592300
Fax 0382 592072
E-mail igamb@fsm.it

- DPCM 05/12/97 “*Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici*” (GU n.297 del 22/12/97).
- DPCM 14/11/97 “*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*” (GU n. 280 del 01/12/97).
- DM Ambiente 11/12/96 “*Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo*” (GU n. 52 del 04/03/97).
- LEGGE 26/10/95, n. 447. “*Legge quadro sull'inquinamento acustico*” (GU n. 254 del 30.05.95 -suppl. ord. n. 125)



Istituto Scientifico di Pavia
Sede di Via Salvatore Maugeri, 10

Unità Operativa di Igiene Industriale e Ambientale
Responsabile: Dr. Danilo Cottica

PAVIA 27100
Via Salvatore Maugeri 10
Segreteria: Tel. 0382 592300
Fax 0382 592072
E-mail igamb@fsm.it

2.2 Legislazione Regionale

- Legge Regionale n.13 del 10 agosto 2001 “*Norme in materia di inquinamento acustico*” (B.U.R. Lombardia n. 33 del 13/8/01)
- DGR 16 Novembre 2001 n.7 6906 –“*Piano di risanamento acustico*”
- DGR 2 Luglio 2002 n.VII-9776 – “*Criteri tecnici di dettaglio per la classificazione acustica del territorio comunale*”
- Allegato DGR n°VII/8313 -*Approvazione del documento "Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico."* (B.U.R. Lombardia n° 12 del 18/03/02)
- DGR 13/12/2002-n.VII-11582-“*Linee guida per la redazione della relazione biennale sullo stato acustico del Comune*”.(B.U.R. Lombardia n° 53 del 30/12/02)

Istituto Scientifico di Pavia
Sede di Via Salvatore Maugeri, 10

Unità Operativa di Igiene Industriale e Ambientale
Responsabile: Dr. Danilo Cottica

PAVIA 27100
Via Salvatore Maugeri 10
Segreteria: Tel. 0382 592300
Fax 0382 592072
E-mail igamb@fsm.it

3 Analisi del territorio

Il Comune di Cava Manara ha una superficie di 17,43 Km² ed una popolazione (al 31/12/2003) di 5614 abitanti.

Il territorio è essenzialmente pianeggiante, almeno per la parte abitata; il capoluogo sorge su una terrazza naturale sulla valle del Po.

Il capoluogo mantiene le caratteristiche di centro abitato ben definito con un nucleo storico di abitazioni e una notevole estensione di agglomerati residenziali, le numerose frazioni presentano una distribuzione dell'abitato più dispersa, in particolare per quelle lungo la ex SS 35.

Non sono presenti insediamenti industriali rilevanti a ciclo continuo, una certa densità di insediamenti industriali-artigianali è collocata a ovest del capoluogo; lungo la statale è invece dislocato un certo numero di insediamenti artigianali-commerciali.

La maggior parte del territorio non urbanizzato è comunque caratterizzato come territorio agricolo a sfruttamento intensivo: le coltivazioni prevalenti sono costituite dal riso e dal mais con estesa utilizzazione di macchine agricole.

Il territorio è attraversato, da nord a sud, oltre che dalla citata ex SS 35, anche da un tratto della linea ferroviaria Milano Genova, quest'ultima transita per il capoluogo.

I flussi di traffico veicolare sono dovuti essenzialmente alla ex SS 35 che convoglia sia il traffico pendolare sulla città di Pavia sia quello diretto da quest'ultima verso l'autostrada A21 TO-PC.

Proprio la criticità dell'accesso da sud alla città di Pavia induce, nelle ore di punta ma anche in periodo notturno per l'abitudine all'utilizzo, flussi di traffico non trascurabili anche sulla viabilità secondaria in quanto i centri abitati vengono spesso utilizzati come percorsi alternativi per evitare gli assi viari più trafficati.

4 Individuazione delle classi

Nel seguito saranno discusse le definizioni delle classi acustiche di cui alla Tabella I del D.P.C.M 14/11/97 (testo in grassetto) con quanto applicabile al territorio di Cava Manara.

Il significato dei colori è riportato nella legenda in Figura 1, in conformità a quanto raccomandato dalle linee guida regionali le aree in bianco si intendono classificate in classe III.

Nella Figura 2 è riportata la zonizzazione acustica dell'intero territorio, meglio dettagliata nelle Tavole allegate; le lettere riportate in colore rosso sono riferite alle posizioni delle misure effettuate i cui risultati sono discussi al capitolo 6.

Dal semplice confronto tra la definizione e la struttura del territorio, visto anche quanto riportato dalla DGR VII -9776 del 2 luglio 2002, risulteranno evidenti alcune criticità che dovranno essere oggetto di interventi di bonifica.

Istituto Scientifico di Pavia
Sede di Via Salvatore Maugeri, 10

Unità Operativa di Igiene Industriale e Ambientale
Responsabile: Dr. Danilo Cottica

PAVIA 27100
Via Salvatore Maugeri 10
Segreteria: Tel. 0382 592300
Fax 0382 592072
E-mail igamb@fsm.it

Figura 1: legenda dei colori per l'interpretazione della zonizzazione acustica

COLORI / CLASSI	
	Classe I° - Aree particolarmente protette
	Classe II° - Aree prevalentemente residenziali
	Classe III° - Aree di tipo misto
	Classe IV° - Aree di intensa attività umana
	Classe V° - Aree prevalentemente industriali
	Classe VI° - Aree esclusivamente industriali

Figura 2: prima classificazione del territorio e posizioni di misura



Istituto Scientifico di Pavia
Sede di Via Salvatore Maugeri, 10

Unità Operativa di Igiene Industriale e Ambientale
Responsabile: Dr. Danilo Cottica

PAVIA 27100
Via Salvatore Maugeri 10
Segreteria: Tel. 0382 592300
Fax 0382 592072
E-mail igamb@fsm.it

4.1 Classe I – Aree particolarmente protette

Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

Non sono presenti nel territorio ospedali o case di cura; una Residenza Sanitaria Assistita per anziani è collocata nella zona ovest del centro abitato, non lontano dall'area a più elevata densità di insediamenti industriali e artigianali.

La presenza di un'area residenziale all'intorno permette di collocare l'area in classe I ponendola all'interno di un area in classe II che, con la presenza delle abitazioni, consente di creare una minima protezione acustica.

La vicinanza con il principale asse viario di attraversamento del centro storico in direzione di Zinasco e Sommo rende necessario prevedere interventi di bonifica per consentire il rispetto del limite, in particolare in periodo notturno.

Quella sopra descritta è d'altra parte l'unica area di classe I nella quale la classificazione sia applicabile anche in periodo notturno, alle scuole infatti, il limite di immissione è applicabile solo in periodo diurno in quanto di notte non sono presenti ricettori.

La presenza di aree residenziali a basso traffico in grado da costituire un adeguato cuscinetto rispetto alle aree più trafficate ha permesso di mantenere la classe I anche per l'asilo nido e per le scuole elementari di Cava Manara e Mezzana Corti.

Istituto Scientifico di Pavia
Sede di Via Salvatore Maugeri, 10

Unità Operativa di Igiene Industriale e Ambientale
Responsabile: Dr. Danilo Cottica

PAVIA 27100
Via Salvatore Maugeri 10
Segreteria: Tel. 0382 592300
Fax 0382 592072
E-mail igamb@fsm.it

4.2 Classe II: Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.

Sono stati così classificati i nuclei principali dei centri abitati posti a sufficiente distanza dalla statale per avere un minimo di compatibilità con i valori limite notturni.

La marginatura delle aree di classe II è stata scelta con lo scopo di mantenere il più possibile la presenza di una zona intermedia di classe III fra le grandi sorgenti di rumore costituite dalla ferrovia e dalla statale e le aree residenziali.

Nelle frazioni rurali, la classe II è stata assegnata solo al nucleo principale dell'abitato al fine di mantenere la compatibilità con la destinazione agricola, ed il conseguente uso di macchinari, per i lotti periferici, cercando di evitare, per quanto possibile di assegnare due classi diverse allo stesso lotto.

La classe seconda è stata inoltre assegnata, in prossimità della casa di riposo, anche ad una parte di un lotto non edificato a protezione dell'area in classe I in essa contenuta.

Istituto Scientifico di Pavia
Sede di Via Salvatore Maugeri, 10

Unità Operativa di Igiene Industriale e Ambientale
Responsabile: Dr. Danilo Cottica

PAVIA 27100
Via Salvatore Maugeri 10
Segreteria: Tel. 0382 592300
Fax 0382 592072
E-mail igamb@fsm.it

4.3 Classe III: Aree di tipo misto

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici

Considerato l'uso agricolo con impiego di macchine, e la distribuzione dei flussi di traffico, la classe III interessa la maggior parte del territorio.

Aree residenziali poste in prossimità della ferrovia o della strada statale sono state comunque poste in classe III in caso di prevedibile inattuabilità di interventi di riduzione del traffico veicolare o quando, come nel caso dell'area centrale del capoluogo, l'intensa frequentazione per l'accesso agli uffici pubblici rende impraticabile la classificazione più cautelativa in classe II.

4.4 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.

La classificazione è stata adottata per la ex strada statale, per la ferrovia Milano Genova ma anche per il tratto della linea Pavia-Alessandria, considerato il transito notturno di convogli merci (punto 2.2 delle Linee Guida della Regione Lombardia).

Istituto Scientifico di Pavia
Sede di Via Salvatore Maugeri, 10

Unità Operativa di Igiene Industriale e Ambientale
Responsabile: Dr. Danilo Cottica

PAVIA 27100
Via Salvatore Maugeri 10
Segreteria: Tel. 0382 592300
Fax 0382 592072
E-mail igamb@fsm.it

I lotti adiacenti le aree industriali artigianali sono stati prudenzialmente classificati in classe IV per garantire la separazione fra zone a criticità acustica diversa.

4.5 Classe V Aree prevalentemente industriali

Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

Sono state identificate due aree con queste caratteristiche: una nella zona ovest del capoluogo ed una lungo la ex SS 35 dove questa esce dal territorio comunale in direzione sud ovest.

La scelta della classe V non consente l'insediamento di stabilimenti rumorosi a ciclo continuo in quanto il limite notturno è comunque inferiore di 10 dB(A) rispetto a quello diurno.

4.6 Classe VI Aree esclusivamente industriali

Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

All'interno delle aree di classe VI non è applicabile il limite differenziale di immissione e i limiti notturni sono uguali a quelli diurni.

Il territorio comunale non presenta aree dove tali caratteristiche siano richieste o sufficientemente lontane dalle residenze da giustificare la concentrazione di attività rumorose a ciclo continuo; pertanto non sono state individuate aree con questa classificazione.

Istituto Scientifico di Pavia
Sede di Via Salvatore Maugeri, 10

Unità Operativa di Igiene Industriale e Ambientale
Responsabile: Dr. Danilo Cottica

PAVIA 27100
Via Salvatore Maugeri 10
Segreteria: Tel. 0382 592300
Fax 0382 592072
E-mail igamb@fsm.it

4.7 Aree destinate a spettacoli temporanei

Fermo restando il fatto che il Comune, in base ad un proprio specifico regolamento, può sempre concedere l'autorizzazione a svolgere singole manifestazioni in deroga al presente Piano, l'area individuata in Figura 3 è designata come "*Area destinata a spettacoli a carattere temporaneo*" in quanto nella stessa possono svolgersi "*in più occasioni durante l'anno, manifestazioni, spettacoli, fiere, che per loro natura hanno significative emissioni sonore*".

In conformità a quanto stabilito dalle linee guida della Regione Lombardia, a tale area non viene assegnata una classe particolare ma, in coerenza alla destinazione urbanistica delle aree limitrofe, viene inserita nell'area di classe III.

Le abitazioni più prossime sono collocate, parte in un'area di classe II e parte in classe III.

Come già evidenziato nell'Introduzione, il problema della prossimità di tale area con le abitazioni è correlato principalmente alla necessità di rispettare i limiti differenziali di immissione che, come meglio illustrato al paragrafo 5.5 sono applicabili indipendentemente dalla zonizzazione acustica e sono riferiti al solo tempo di misura.

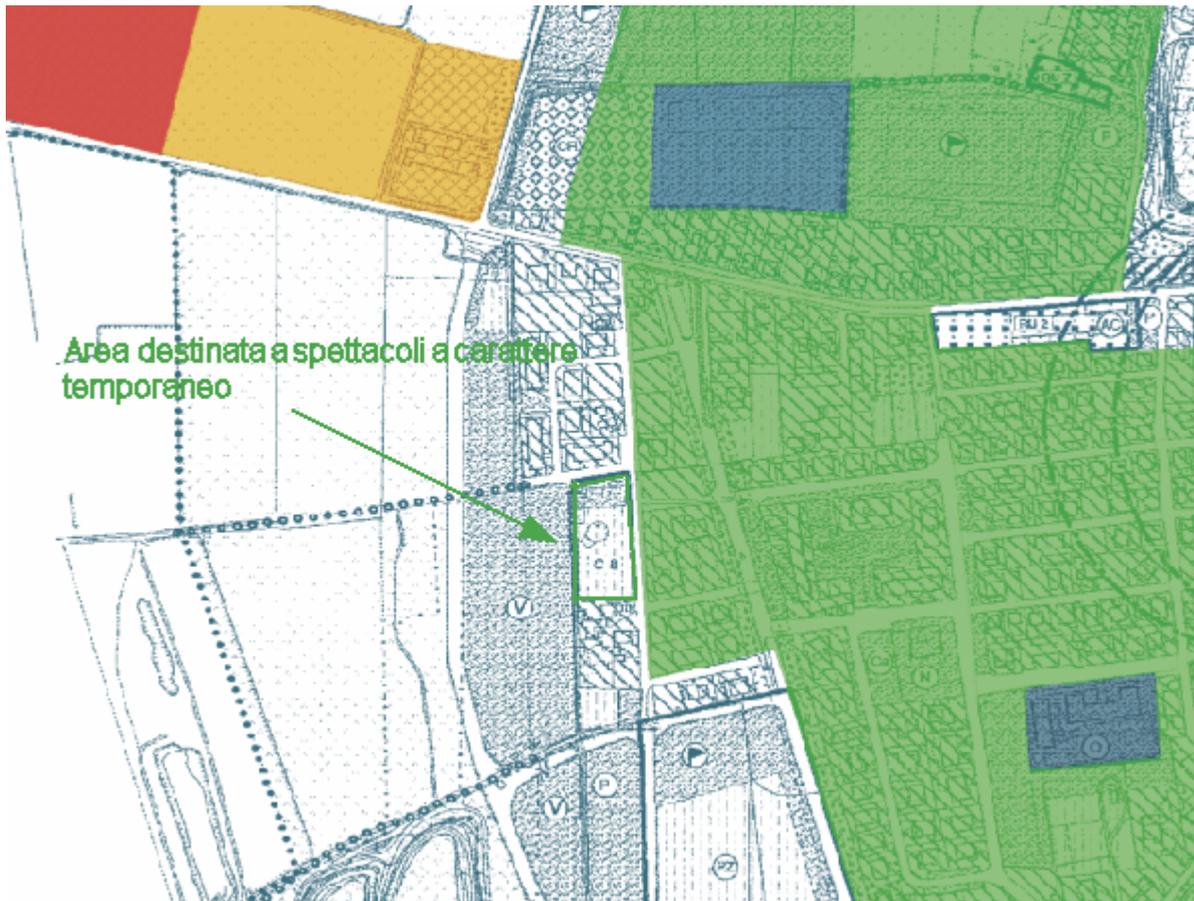
Nel capitolo 7 saranno discusse le possibili soluzioni della criticità rappresentata dalla presenza dell'area in questione in prossimità delle abitazioni.

Istituto Scientifico di Pavia
Sede di Via Salvatore Maugeri, 10

Unità Operativa di Igiene Industriale e Ambientale
Responsabile: Dr. Danilo Cottica

PAVIA 27100
Via Salvatore Maugeri 10
Segreteria: Tel. 0382 592300
Fax 0382 592072
E-mail igamb@fsm.it

Figura 3: Area destinata a spettacoli a carattere temporaneo



Istituto Scientifico di Pavia
Sede di Via Salvatore Maugeri, 10

Unità Operativa di Igiene Industriale e Ambientale
Responsabile: Dr. Danilo Cottica

PAVIA 27100
Via Salvatore Maugeri 10
Segreteria: Tel. 0382 592300
Fax 0382 592072
E-mail igamb@fsm.it

4.8 Raccordo con la zonizzazione acustica dei comuni confinanti

Nella Figura 1 sono anche indicati i comuni confinanti con il territorio di Cava Manara, al momento della presente nessuno dei comuni confinanti risulta aver adottato il Piano di Zonizzazione acustica.

Il Comune di Zinasco, che ha incaricato lo scrivente in consorzio con il Comune di Cava Manara, nel piano in corso di redazione, ha classificato l'area confinante in classe IV, pienamente compatibile con l'adiacente area di classe III.

Le aree poste sui confini tra i comuni sono generalmente destinate ad uso agricolo ad eccezione della parte del Comune di S. Martino Siccomario delimitata dalla SS 35 dove sono presenti insediamenti artigianali e commerciali con scarsità di abitazioni.

Lungo i confini comunali collocati a sud ovest (Bastida Pancarana) e nord est (Pavia), la zona di rispetto in classe IV, della prevista autostrada Broni Mortara potrà estendersi anche all'interno dei territori di detti comuni.

L'effetto della prevista autostrada sulla zonizzazione acustica è discussa al paragrafo 7.5

Eventuali problematiche legate a singole aree potranno essere discusse fra i singoli comuni in accordo con il Dipartimento Provinciale dell'ARPA di Pavia.

Istituto Scientifico di Pavia
Sede di Via Salvatore Maugeri, 10

Unità Operativa di Igiene Industriale e Ambientale
Responsabile: Dr. Danilo Cottica

PAVIA 27100
Via Salvatore Maugeri 10
Segreteria: Tel. 0382 592300
Fax 0382 592072
E-mail igamb@fsm.it

5 Limiti applicabili e loro significato

Con riferimento alla normativa citata al capitolo 2, si riportano i limiti di rumore applicabili in ciascuna zona ed il loro significato ai fini del presente documento.

Le definizioni sono tratte in particolare dall'art. 2 della Legge Quadro 447/95 e dagli artt. 2, 3 e 4 del D.P.C.M 14/11/97.

5.1 Limiti assoluti di immissione

Si definisce valore limite di immissione *il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.*

I limiti assoluti di immissione sono “*referiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti*” e all'intero periodo di riferimento.

Per le infrastrutture stradali e ferroviarie, i limiti di cui sopra, non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione

I valori sono riportati nella Tabella C allegata al D.P.C.M. 14/11/97:

Tabella C D.P.C.M. 14/11/97

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

I valori sopra riportati sono la base per il confronto fra il presente Piano di Zonizzazione Acustica e i valori misurati riportati nel capitolo seguente.

In base ai limiti di cui sopra vengono stabiliti i limiti di accettabilità (vedi paragrafo 5.3) superati i quali i comuni sono tenuti predisporre i piani di risanamento acustico.

Istituto Scientifico di Pavia
Sede di Via Salvatore Maugeri, 10

Unità Operativa di Igiene Industriale e Ambientale
Responsabile: Dr. Danilo Cottica

PAVIA 27100
Via Salvatore Maugeri 10
Segreteria: Tel. 0382 592300
Fax 0382 592072
E-mail: igamb@fsm.it

5.2 Limiti di emissione

Si definisce valore limite di emissione “*il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa*”.

I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

Sono questi i valori che si confrontano con le misure eseguite al perimetro delle sorgenti fisse, tipicamente le industrie, al fine di controllare le emissioni acustiche.

I limiti di emissione sono infatti riferiti alle singole sorgenti (quindi prescindendo dal fondo, compreso il traffico veicolare) e, come nel caso dei limiti di immissione, sono relativi all'intero periodo di riferimento.

I valori sono riportati nella Tabella B allegata al D.P.C.M. 14/11/97

Tabella B allegata al D.P.C.M. 14/11/97

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

Istituto Scientifico di Pavia
Sede di Via Salvatore Maugeri, 10

Unità Operativa di Igiene Industriale e Ambientale
Responsabile: Dr. Danilo Cottica

PAVIA 27100
Via Salvatore Maugeri 10
Segreteria: Tel. 0382 592300
Fax 0382 592072
E-mail: igamb@fsm.it

Come si vede i limiti di emissione sono inferiori di 5 dB(A) ai limiti di immissione proprio perché riferiti alle specifiche sorgenti.

5.3 Valori di attenzione

Definiti dalla Legge 447 “*il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente*” sono stabiliti come segue:

- a) *se riferiti ad un'ora, i valori della tabella C (limiti assoluti di immissione), aumentati di 10 dB per il periodo diurno e di 5 dB per il periodo notturno;*
- b) *se relativi ai tempi di riferimento, i valori di cui alla tabella C*

Al superamento di questi valori *i comuni provvedono all'adozione di piani di risanamento acustico, assicurando il coordinamento con il piano urbano del traffico di cui al decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni, e con i piani previsti dalla vigente legislazione in materia ambientale. I piani di risanamento sono approvati dal consiglio comunale. I piani comunali di risanamento recepiscono il contenuto dei piani predisposti dallo stato o dagli enti gestori delle infrastrutture di trasporto ai sensi della stessa Legge 447/95.*

5.4 Valori di qualità

Sono definiti dalla Legge 447 *i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge stessa.*

I valori di qualità sono indicati nella Tabella D allegata al D.P.C.M 14/11/97.

Tabella D allegata al D.P.C.M. 14/11/97

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

5.5 Limiti differenziali di immissione

Tutti i valori limite sopra descritti dipendono dalla classificazione della zona e sono relativi all'intero periodo di riferimento.

L'applicazione degli stessi permette al Comune di predisporre, attuare e controllare una programmazione della distribuzione delle varie sorgenti sonore sul lungo periodo.

La tutela dalle immissioni di rumore all'interno degli ambienti abitativi è viceversa affidata ai limiti differenziali di immissione, ovvero *alla differenza fra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo*.

I valori sono 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi.

Istituto Scientifico di Pavia
Sede di Via Salvatore Maugeri, 10

Unità Operativa di Igiene Industriale e Ambientale
Responsabile: Dr. Danilo Cottica

PAVIA 27100
Via Salvatore Maugeri 10
Segreteria: Tel. 0382 592300
Fax 0382 592072
E-mail: igamb@fsm.it

Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI e nei seguenti casi nei quali ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;

b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Si noti che i valori di cui al punto A corrispondono ai limiti assoluti di immissione per la classe I.

Le disposizioni di cui sopra non si applicano alla rumorosità prodotta: dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime; da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali; da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

6 Misure di verifica

Nella Tabella I sono riportati globalmente i risultati delle misure eseguite nelle posizioni indicate in Figura 1.

I rapporti di prova di ciascuna misura sono riportati in Allegato 1.

Nella tabella, oltre ai valori di livello equivalente, sono riportati anche i valori dei parametri statistici L1, L10 e L90 oltre al livello massimo e al livello minimo.

Il parametro L10, per definizione il livello superato per almeno il 10 % del tempo di misura, rappresenta, in presenza di rumore da traffico veicolare, il livello corrispondente alla fase di transito dei veicoli in prossimità del microfono.

Istituto Scientifico di Pavia
Sede di Via Salvatore Maugeri, 10

Unità Operativa di Igiene Industriale e Ambientale
Responsabile: Dr. Danilo Cottica

PAVIA 27100
Via Salvatore Maugeri 10
Segreteria: Tel. 0382 592300
Fax 0382 592072
E-mail igamb@fsm.it

La differenza tra questo livello e il livello massimo è data essenzialmente dal fatto che il valore Lmax rappresenta la punta massima di rumore eventualmente raggiunta per qualche frazione di secondo mentre l'esposizione al livello L10 dura almeno il 10% del tempo di misura.

Analogamente, ma in modo simmetrico, il valore L90 fornisce normalmente una valutazione del livello minimo migliore del valore Lmin, che può essere raggiunto anche solo per brevi istanti.

Le stesse linee guida regionali richiedono l'utilizzo dei parametri statistici e riportano in particolare che il livello L1 "può servire ad individuare le sorgenti e le cause che originano i valori di punta che sono quelli che hanno una forte influenza sul valore di livello equivalente rilevabile".

Tabella I: riepilogo misure eseguite

Rapporto di prova	Posizione	Data	Tempo di misura	Durata (minuti)	Leq (TM)	LminF (TM)	L90 (TM)	L10 (TM)	L1 (TM)	LmaxF (TM)
1	A	31/8/05	14.24 - 14.54	30.00	52,5	36,5	38,5	57,6	66,3	74,0
2	B	31/8/05	15.10 - 15.40	30.00	51,0	33,6	39,9	54,8	59,0	70,7
3	C	31/8/05	15.53 - 16.20	27.30	66,9	35,9	45,1	70,6	77,7	86,1
4	D	31/8/05	16.37 - 17.07	30.00	57,4	35,2	46,8	59,3	62,3	79,7
5	E	31/8/05	17.12 - 17.42	30.00	53,4	38,2	46,4	58,1	65,7	73,4
6	E	8/9/05	11.16 - 11.21	05.00	50,5	41,7	45,6	51,8	58,0	71,3
7	F	8/9/05	11.29 - 11.59	30.00	51,4	35,1	40,3	47,1	59,8	78,5
8	G	8/9/05	12.07 - 12.37	30.00	50,4	30,4	41,0	48,3	53,6	74,9
9	H	8/9/05	13.15 - 14.15	60.00	67,9	42,1	51,2	70,3	76,1	90,6
10	E	24/11/05	12.07 - 12.42	35.00	55,8	32,6	49,5	59,6	64,5	73,2
11	H	24/11/05	12.50 - 13.20	30.00	67,4	41,0	54,3	70,8	73,8	87,9
12	B	24/11/05	13.39 - 14.05	26.07	51,2	30,7	41,6	56,0	64,4	67,6
13	E	24/11/05	21.58 - 22.23	25.56	54,8	34,5	45,6	60,3	65,6	77,5
14	H	24/11/05	22.29 - 23.09	40.00	65,2	31,7	47,7	67,0	75,8	84,8
15	B	24/11/05	23.14 - 23.36	22.43	48,7	30,3	35,1	46,6	54,9	62,2

Nelle posizioni dove le misure sono state ripetute più volte (E-B-F), a parte la misura di cui al Rapporto di Prova 6 che è durata solo 5 minuti, le variazioni fra misure eseguite di giorno e di notte, piuttosto che in stagioni diverse, risultano generalmente contenute entro i 3 dB.

I valori attesi sul tempo di riferimento a lungo termine non dovrebbero pertanto risultare significativamente differenti da quelli rilevati.

Istituto Scientifico di Pavia
Sede di Via Salvatore Maugeri, 10

Unità Operativa di Igiene Industriale e Ambientale
Responsabile: Dr. Danilo Cottica

PAVIA 27100
Via Salvatore Maugeri 10
Segreteria: Tel. 0382 592300
Fax 0382 592072
E-mail igamb@fsm.it

Quanto sopra, unitamente alla notevole differenza fra L90 ed L10, dimostra ulteriormente che la principale sorgente di rumore nelle aree urbanizzate è costituita dal traffico veicolare.

Nei Rapporti di Prova sono inoltre riportati gli spettri del livello minimo, l'assenza di componenti tonali pure o comunque di componenti spettrali rilevanti dimostra che non sono individuabili immissioni di rumore da parte di sorgenti industriali.

Nella Tabella II, i risultati delle misure sono confrontati con i limiti assoluti di immissione per il periodo diurno di cui alla Tabella C allegata al D.P.C.M 14/11/97.

Il superamento dei limiti in periodo diurno è stato verificato nelle posizioni C ed H collocate sull'asse di attraversamento del centro abitato verso Alessandria.

Tabella II: confronto fra le misure eseguite e i limiti diurni

Rapporto di prova	Posizione	Limite diurno	Leq (TM)	LminF (TM)	L90 (TM)	L10 (TM)	L1 (TM)	LmaxF (TM)
1	A	55	52,5	36,5	38,5	57,6	66,3	74,0
2	B	55	51,0	33,6	39,9	54,8	59,0	70,7
3	C	55	66,9	35,9	45,1	70,6	77,7	86,1
4	D	65	57,4	35,2	46,8	59,3	62,3	79,7
5	E	55	53,4	38,2	46,4	58,1	65,7	73,4
7	F	60	51,4	35,1	40,3	47,1	59,8	78,5
8	G	60	50,4	30,4	41,0	48,3	53,6	74,9
9	H	60	67,9	42,1	51,2	70,3	76,1	90,6
10	E	55	55,8	32,6	49,5	59,6	64,5	73,2
11	H	60	67,4	41,0	54,3	70,8	73,8	87,9
12	B	55	51,2	30,7	41,6	56,0	64,4	67,6

Nella posizione E, collocata in classe II ma in relativa vicinanza alla ferrovia e alla strada statale, il superamento è per un valore < 1 dB registrato in una sola misura.

Nella Tabella III, sono evidenziate le differenze fra le misure diurne e notturne eseguite in tre posizioni significative:

Istituto Scientifico di Pavia
Sede di Via Salvatore Maugeri, 10

Unità Operativa di Igiene Industriale e Ambientale
Responsabile: Dr. Danilo Cottica

PAVIA 27100
Via Salvatore Maugeri 10
Segreteria: Tel. 0382 592300
Fax 0382 592072
E-mail igamb@fsm.it

B: strada di accesso alla casa di riposo, il punto di misura si trova in una zona di classe II al confine con la zona di classe I;

E: zona di classe II, in prossimità della fascia di pertinenza ferroviaria;

H: centro storico, zona di classe III al confine con la zona di classe II.

Tabella III: confronto fra le misure diurne e notturne

Rapporto di prova	Posizione	Misura	Leq (TM)	Diff (d-n) Leq	Diff (d-n) L90	Diff (d-n) L1
10	E	diurna	55,8	1,0	3,9	-1,1
13	E	notturna	54,8			
11	H	diurna	67,4	2,2	6,6	-2,0
14	H	notturna	65,2			
12	B	diurna	51,2	2,5	6,5	9,5
15	B	notturna	48,7			

Nella logica preventiva della Legge Quadro, che ha stabilito un limite diurno ridotto di 10 dB rispetto a quello notturno, il rumore misurato di notte dovrebbe essere decisamente inferiore a quello misurato di giorno, viceversa la tabella mostra che la differenza fra rumore diurno e rumore notturno è minima, specie se riferita al livello equivalente.

Il confronto fra i valori di L90 mostra che, escludendo il traffico transigente in prossimità del microfono, la situazione migliora, ma non di molto: nella posizione E che risente più delle altre del rumore proveniente dalla statale la differenza è inferiore a 4 dB, all'interno delle aree residenziali è prossima a 6,5 dB.

Confrontando i valori di L1 si osserva, in posizione B una riduzione rispetto al periodo diurno prossima ai 10 dB richiesti, in effetti la zona della casa di riposo è effettivamente residenziale e il traffico in uscita dal paese è ridotto rispetto al periodo diurno: in periodo notturno il rumore ambientale della zona si riduce drasticamente e rimane avvertibile solo la componente dovuta al traffico sulla provinciale.

Istituto Scientifico di Pavia
Sede di Via Salvatore Maugeri, 10

Unità Operativa di Igiene Industriale e Ambientale
Responsabile: Dr. Danilo Cottica

PAVIA 27100
Via Salvatore Maugeri 10
Segreteria: Tel. 0382 592300
Fax 0382 592072
E-mail igamb@fsm.it

Nelle posizioni E ed H in periodo notturno, il valore di L1 è addirittura superiore rispetto al periodo diurno; probabilmente perchè, anche se il numero di transiti diminuisce, aumenta la velocità media dei veicoli che attraversano le zone residenziali.

Confrontando, nella Tabella II, i valori di L90 con il limite notturno (pari al valore riportato in tabella diminuito di 10 dB), si ha un'idea dei risultati che si potrebbero ottenere con drastici interventi di riduzione del traffico veicolare: nelle posizioni di misura C, E ed H il livello di rumore rimarrebbe superiore al limite di zona mentre nelle restanti posizioni un deciso intervento sul traffico porterebbe alla sostanziale conformità.

7 Criticità e possibili soluzioni

7.1 Accostamenti critici

L'area industriale a ovest del centro storico è confinante con una zona agricola.

Una parte dell'area agricola è stata classificata in classe IV proprio per evitare il salto di più di una classe fra aree contigue.

Sullo spigolo di nord-est dell'area di classe V rimane l'accostamento con l'area di classe III che tuttavia non si ritiene particolarmente critico per l'uso agricolo del terreno.

7.2 Attraversamento del centro storico in direzione ovest

L'attraversamento del centro storico in direzione ovest (via Gramsci – via Garibaldi), effettuato anche a velocità sostenuta, comporta un livello di rumore da traffico decisamente superiore ai limiti di accettabilità, in particolare in periodo notturno.

In periodo diurno, il congestionamento del nodo di ingresso verso Pavia, può indurre una quota di automobilisti diretti verso Alessandria, ma anche verso il petrolchimico di Sannazzaro, ad utilizzare il centro storico di Cava Manara come “scorciatoia”.

Istituto Scientifico di Pavia
Sede di Via Salvatore Maugeri, 10

Unità Operativa di Igiene Industriale e Ambientale
Responsabile: Dr. Danilo Cottica

PAVIA 27100
Via Salvatore Maugeri 10
Segreteria: Tel. 0382 592300
Fax 0382 592072
E-mail igamb@fsm.it

Pur necessitando questa ipotesi di una conferma basata su approfondimenti specifici, la riduzione del livello di rumore richiede comunque necessariamente la riduzione del flusso di traffico e della velocità media dei veicoli.

Quest'ultimo parametro, in periodo notturno è molto più rilevante del numero di veicoli transitanti. Si sconsiglia vivamente l'installazione di dossi rallentatori in prossimità di abitazioni ma anche di uffici: il transito, anche occasionale, di veicoli medio pesanti (tipicamente i bus di linea ma anche piccoli autocarri carichi) provoca, al passaggio sui dossi, livelli di vibrazione all'interno degli edifici che sono avvertiti immediatamente dai cittadini come pericolosi.

In effetti tali livelli di vibrazione, dopo che gli utenti si sono abituati a ridurre la velocità nell'attraversamento del dosso, rientrano abbondantemente sotto i limiti di "dannosità" per gli edifici ma rimangono molto fastidiosi annullando così il modesto vantaggio che permettono di conseguire in termini di riduzione della velocità media.

La soluzione più efficace rimane quella di spostare all'esterno il traffico di attraversamento mediante la costruzione di strade a scorrimento, possibilmente realizzate in trincea, accompagnate dall'istituzione di limitazioni al traffico all'interno del centro storico.

Ovviamente questo tipo di soluzione non è facilmente percorribile per questioni di costi sia economici sia in termini di consumo di territorio.

Un buon compromesso a breve termine può essere rappresentato dall'intensificazione dei controlli sui limiti di velocità e dall'installazione di semafori automatici e/o segnalazioni visive che in caso di superamento dei limiti di velocità avvertano il conducente e arrestino il flusso del traffico.

Istituto Scientifico di Pavia
Sede di Via Salvatore Maugeri, 10

Unità Operativa di Igiene Industriale e Ambientale
Responsabile: Dr. Danilo Cottica

PAVIA 27100
Via Salvatore Maugeri 10
Segreteria: Tel. 0382 592300
Fax 0382 592072
E-mail igamb@fsm.it

7.3 Zona residenziale via Verdi

La vicinanza di assi viari critici come la strada statale e la ferrovia rendono difficile ridurre il livello di rumore in questa zona.

Un intervento per ridurre la velocità del traffico locale è comunque consigliabile.

7.4 Aree destinate a spettacoli temporanei

Il problema della prossimità di tale area con le abitazioni può essere risolto in due modi: o si identifica un'altra area lontana dalle abitazioni o, in alternativa, si attrezza l'area esistente con adeguate barriere acustiche verso le abitazioni.

Particolare cura può essere osservata orientando i diffusori degli impianti di amplificazione in direzione opposta alle abitazioni e limitando gli orari e/o il volume delle emissioni sonore.

Il costo degli investimenti necessari ad attrezzare idoneamente l'area potrà essere comparato con quello necessario all'eventuale trasferimento della stessa tenendo presente che rimane comunque difficilmente affrontabile il problema del traffico di accesso all'area stessa.

Istituto Scientifico di Pavia
Sede di Via Salvatore Maugeri, 10

Unità Operativa di Igiene Industriale e Ambientale
Responsabile: Dr. Danilo Cottica

PAVIA 27100
Via Salvatore Maugeri 10
Segreteria: Tel. 0382 592300
Fax 0382 592072
E-mail igamb@fsm.it

7.5 Effetti sulla zonizzazione acustica della prevista autostrada Broni Mortara e viabilità collegata

Nella Figura 4 è riportata una visione d'insieme del piano di zonizzazione acustica come modificato per effetto dell'introduzione della prevista autostrada con la viabilità collegata.

Figura 4: effetto della prevista autostrada sulla zonizzazione acustica



Istituto Scientifico di Pavia
Sede di Via Salvatore Maugeri, 10

Unità Operativa di Igiene Industriale e Ambientale
Responsabile: Dr. Danilo Cottica

PAVIA 27100
Via Salvatore Maugeri 10
Segreteria: Tel. 0382 592300
Fax 0382 592072
E-mail igamb@fsm.it

Nella grafica dettagliata, le previsioni del presente piano che saranno applicabili solo quando l'autostrada e le opere di viabilità accessoria prospettate saranno completate, sono indicate con la campitura tratteggiata del colore corrispondente alla classe applicabile.

In sintesi, l'autostrada permetterà lo spostamento dei flussi di traffico di attraversamento in senso nord-sud (Casteggio – Pavia) e est ovest all'esterno del centro abitato di Cava Manara e della frazione Tre Re.

Nel centro di Cava Manara sarà così possibile il rispetto della zonizzazione attualmente prevista per tutto il centro storico.

L'attuale attraversamento della frazione Tre Re potrà essere portato dalla classe 4 alla 3 che risponde maggiormente al carattere residenziale degli abitati; un ulteriore declassamento verso la classe 2 non si ritiene sostenibile stante l'abitudine consolidata ad utilizzare questi assi viari e la densità di attività commerciali.

Allo stesso tempo la prevista viabilità comporterà quattro principali criticità dal punto di vista acustico che dovranno essere risolte con adeguate opere di insonorizzazione.

1 alla frazione Casotti dove l'autostrada si troverà molto vicina all'abitato, opere di insonorizzazione saranno necessarie anche prevedendo di passare l'abitato della frazione dalla classe II alla classe III;

2 nella zona di Torre dei Torti dove l'area di classe IV si avvicina alla casa di riposo, se anche è possibile lasciare una stretta fascia di classe III a fare da cuscinetto sarà necessario un attento monitoraggio della situazione in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate per contenere le emissioni di rumore da parte del costruttore dell'opera;

2 anche alla frazione Agliarolo è possibile mantenere una zona cuscinetto di classe III fra l'autostrada e l'abitato in classe II ma solo il monitoraggio potrà escludere la necessità di opere di mitigazione;

3 la rotatoria di collegamento fra la viabilità accessoria e l'autostrada nella frazione Mezzana Corti comporterà una contiguità fra la classe IV e la II che anche in questo caso dovrà essere risolta con opere di mitigazione.



FONDAZIONE SALVATORE MAUGERI
CLINICA DEL LAVORO E DELLA RIABILITAZIONE

D.P.R. 991 DEL 15-6-1965

I.R.C.C.S.

Sede legale e amministrativa:
Via Salvatore Maugeri 4, 27100 Pavia Italy
Tel. 0382 592504 Fax 0382 592576
www.fsm.it
C.F.e P.IVA 00305700189
Registro Persone Giuridiche Private
Della Regione Lombardia n. 432

Istituto Scientifico di Pavia
Sede di Via Salvatore Maugeri, 10

Unità Operativa di Igiene Industriale e Ambientale
Responsabile: Dr. Danilo Cottica

PAVIA 27100
Via Salvatore Maugeri 10
Segreteria: Tel. 0382 592300
Fax 0382 592072
E-mail igamb@fsm.it

Istituto Scientifico di Pavia
Sede di Via Salvatore Maugeri, 10

Unità Operativa di Igiene Industriale e Ambientale
Responsabile: Dr. Danilo Cottica

PAVIA 27100
Via Salvatore Maugeri 10
Segreteria: Tel. 0382 592300
Fax 0382 592072
E-mail igamb@fsm.it

8 Partecipanti all'attività di zonizzazione

La base cartografica per il presente piano di Zonizzazione Acustica è stata fornita dal Comune di Cava Manara.

Le valutazioni e le misure sono state eseguite dal Dott. Francesco Frigerio, Tecnico Competente in Acustica Ambientale, con comunicazione n. 18196 del 17/7/2000 della Regione Lombardia, dipendente dell'Unità Operativa di Igiene Industriale e Ambientale della Fondazione Salvatore Maugeri di Pavia.

Ha partecipato all'elaborazione del piano, il Dott. Claudio Cocheo del Centro Ricerche Ambientali di Padova della Fondazione Salvatore Maugeri.

Fanno parte integrante del piano di Zonizzazione Acustica:

Allegato 1: cartografia in formato autocad contenuta nel CD;

Allegato 2: rapporti di prova delle misure eseguite

IL TECNICO COMPETENTE
Dott. Francesco Frigerio

Dott. Claudio Cocheo

Per approvazione:
U.O. DI IGIENE INDUSTRIALE E AMBIENTALE
IL DIRETTORE
Dott Danilo Cottica