

Regione Toscana  
Giunta Regionale

ARPAT  
Agenzia Regionale per la Protezione  
Ambientale della Toscana



**INDAGINI SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO NEI  
CENTRI URBANI DELLA REGIONE TOSCANA  
ANNI 1993 - 1999**

Novembre 1999

Dipartimento delle Politiche Territoriali e Ambientali  
Area 19 - U.O.C. Analisi Meteorologiche e Inquinamento Acustico

# INDAGINI SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO NEI CENTRI URBANI DELLA REGIONE TOSCANA ANNI 1993-1999

Il lavoro si completa  
delle seguenti appendici:

- Appendice 1 - Normativa statale e regionale .
- Appendice 2 - Schede tecniche campagne di monitoraggio provincia di Arezzo.
- Appendice 3 - Schede tecniche campagne di monitoraggio provincia di Firenze.
- Appendice 4 - Schede tecniche campagne di monitoraggio provincia di Livorno.
- Appendice 5 - Schede tecniche campagne di monitoraggio provincia di Siena.
- Appendice 6 - Schede tecniche campagne di monitoraggio province di Grosseto, Lucca, Pisa, Pistoia, Prato.

## **A cura di:**

**Regione Toscana Giunta Regionale Dipartimento delle Politiche Territoriali e Ambientali**

**Area 19 U.O.C. "Analisi meteorologiche e inquinamento acustico".**

**A.R.P.A.T. Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale**

## **Coordinamento redazionale:**

Casini Marco Dirigente Responsabile U.O.C. "Analisi Meteorologiche e Inquinamento Acustico" - Regione Toscana; Galassi Giorgio Funzionario Responsabile U.O.O. "Tutela dall'Inquinamento Acustico" - Regione Toscana; Germani Daniela Regione Toscana; Bruna Manetti Regione Toscana;

## **Collaborazioni:**

Cerofolini Oscar Dipartimento ARPAT di Arezzo; Piero Battini e Poggi Andrea Dipartimento ARPAT di Firenze; Ferrucci Alvaro Dipartimento ARPAT di Grosseto; Licitra Gaetano, Boccini Luca e Giusti Giacomo Dipartimento ARPAT di Livorno; Balocchi Claudia Dipartimento ARPAT di Lucca; Lotti Licia Dipartimento ARPAT di Massa; Bracci Barbara Servizio Sub provinciale ARPAT di Piombino; Bernardini Stefania e Gallo Paolo Dipartimento ARPAT di Pisa; Cappelli Andrea Dipartimento ARPAT di Pistoia; Fagotti Cesare Dipartimento ARPAT di Siena.

## **RINGRAZIAMENTI**

Gli autori ringraziano i responsabili della struttura centrale, e i responsabili dei Dipartimenti Provinciali dell'Agenzia Regionale per la Protezione per aver reso possibile lo svolgimento delle attività qui presentate. Si ringraziano in particolare il Dott. A. Lippi, il Dott. L. Agati del Centro Direzionale di Firenze. Si ringraziano inoltre le Amministrazioni Comunali e Provinciali della Toscana per le informazioni di volta in volta fornite nelle diverse indagini conoscitive proposte dalla Regione al fine di acquisire informazioni sullo stato di applicazione delle disposizioni di Legge. Si ringraziano infine il Dott. R. Forzieri, Coordinatore del Dipartimento delle politiche territoriali e ambientali, e il Dott. M. Romanelli, Responsabile dell'Area "Qualità dell'aria, inquinamento acustico e industrie a rischio", per aver promosso e stimolato la presente attività.

Catalogazione nella pubblicazione (CIP) a cura

Della Biblioteca della Giunta Regionale Toscana: Indagini sull'inquinamento acustico nei centri urbani della Regione Toscana: anni 1993 - 1999

I. Toscana. Dipartimento delle politiche territoriali e ambientali, II. ARPAT Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale

Della Toscana. 1. Aree urbane - Inquinamento acustico - Toscana - Rapporti di ricerca

363.746309455

Tiratura copie 1000

Distribuzione gratuita

## INDICE

<b>PREMESSA</b>	5
<b>SOMMARIO</b>	6
<b>1. INTRODUZIONE</b>	7
<b>2. IMPATTO AMBIENTALE DEL RUMORE</b>	11
2.1. Le sorgenti del rumore	
2.2. Effetti del rumore	
2.3. Entità del problema	
2.4. Costi esterni del rumore	
2.5. Metodi e strumenti per la riduzione dell'inquinamento acustico	
2.6. Norme vigenti per il rumore derivante dalle infrastrutture di trasporto	
<b>3. POLITICHE IN MATERIA DI RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO E LORO APPLICAZIONE</b>	25
3.1. Opzioni future per la riduzione del rumore stradale	
3.2. Opzioni future per la riduzione del rumore ferroviario	
3.3. Opzioni future per la riduzione del rumore aereo	
3.4. Contributo comunitario alle politiche nazionali di riduzione dell'inquinamento acustico - Promozione degli scambi di esperienze	
<b>4. UN QUADRO PER IL RILEVAMENTO E LA MISURA DELL'ESPOSIZIONE AL RUMORE</b>	27
4.1. La situazione in Toscana	
<b>5. LE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO IN TOSCANA</b>	41
5.1. Campagne di monitoraggio effettuate in Toscana	
5.2. Validità	
5.3. Strumentazione	
5.4. Parametri e indici statistici rilevati	
5.5. Condizioni di misura	
5.6. Condizioni meteorologiche	
5.7. Disturbi alle misure	
5.8. Identificazione dei punti di misura	
<b>6. RISULTATI DELLE INDAGINI NELLA PROVINCIA DI AREZZO</b>	47
<b>7. RISULTATI DELLE INDAGINI NELLA PROVINCIA DI FIRENZE</b>	53
<b>8. RISULTATI DELLE INDAGINI NELLA PROVINCIA DI GROSSETO</b>	63
<b>9. RISULTATI DELLE INDAGINI NELLA PROVINCIA DI LIVORNO</b>	65

<b>10. RISULTATI DELLE INDAGINI NELLA PROVINCIA DI LUCCA</b>	<b>73</b>
<b>11. RISULTATI DELLE INDAGINI NELLA PROVINCIA DI MASSA- CARRARA</b>	<b>77</b>
<b>12. RISULTATI DELLE INDAGINI NELLA PROVINCIA DI PISA</b>	<b>81</b>
<b>13. RISULTATI DELLE INDAGINI NELLA PROVINCIA DI PISTOIA</b>	<b>83</b>
<b>14. RISULTATI DELLE INDAGINI NELLA PROVINCIA DI PRATO</b>	<b>85</b>
<b>15. RISULTATI DELLE INDAGINI NELLA PROVINCIA DI SIENA</b>	<b>87</b>
<b>16. VALUTAZIONE DEI RISULTATI DELLE INDAGINI IN TOSCANA</b>	<b>91</b>
<b>17. CONCLUSIONI E PROSPEZIONI FUTURE</b>	<b>95</b>
<b>18. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI</b>	<b>97</b>

## **PREMESSA**

Con il presente documento si completa, sulla base delle informazioni acquisite e delle campagne di monitoraggio, svolte prima dai Servizi Multizonali di Prevenzione delle Aziende U.S.L. e poi dal 1996 dall'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Toscana, il quadro conoscitivo dello stato dell'inquinamento acustico presente nei centri urbani della Regione Toscana già oggetto di un precedente lavoro del 1994.

Il periodo considerato, dal 1993 agli inizi del 1999, comprende, di fatto, tutto l'arco di validità dei disposti, in termini di caratterizzazione territoriale dell'inquinamento acustico, del D.P.C.M. 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

La Legge 26 ottobre 1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e la conseguente Legge Regionale 1 dicembre 1998 n. 89, nel riordinare le competenze in materia a livello nazionale e regionale, individua nell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente, l'organismo istituzionalmente preposto alla raccolta e all'elaborazione dei dati sullo stato dell'inquinamento acustico.

A partire dal 1999 sarà cura dell'A.R.P.A.T. predisporre annualmente nell'ambito del resoconto delle attività svolte l'aggiornamento del presente documento.

## SOMMARIO

Il documento completa il quadro generale dell'inquinamento acustico sul territorio regionale già oggetto di una precedente pubblicazione con lo stesso titolo che comprendeva le indagini effettuate in Toscana dal 1987 al 1992.

Prendendo spunto dal modello di categorie e relazioni di causalità degli elementi conoscitivi (modello DPSIR), adottato in sede comunitaria, il documento non si limita però al solo quadro conoscitivo. Esso cerca di analizzare i vari aspetti del problema e verificare il loro stato di risoluzione sul territorio regionale.

Ovviamente, sia il quadro conoscitivo che lo sviluppo del rapporto tra questo e le cause generatrici, le pressioni, l'impatto e le risposte non può essere considerato completo.

I dati di sintesi di seguito riportati danno, comunque, un'idea di quanto sia stato fatto in materia nella Regione Toscana negli ultimi 15 anni, anche in assenza, almeno fino al 1991, di specifiche linee di indirizzo a livello comunitario e nazionale.

Per quanto riguarda la fase conoscitiva - si ricorda, in proposito, che il documento è essenzialmente rivolto al rilevamento della rumorosità nei centri urbani, connessa, per lo più, al traffico veicolare (causa generatrice primaria) - l'attività di monitoraggio presentata ha interessato oltre 130 Comuni, comprendo circa il 45 % del territorio regionale e circa il 75 % della popolazione residente.

I dati delle misure riportate evidenziano lo stretto rapporto (pressione) tra distribuzione della popolazione e stato dell'inquinamento acustico e mostrano una costanza di quest'ultimo nel tempo, nonostante l'irrigidimento delle politiche in termini di limiti di omologazione ammessi per gli autoveicoli (civili e commerciali).

Non disponendo di dati di impatto (risposte della popolazione ai livelli misurati di inquinamento acustico), rilevati direttamente sul territorio regionale, il documento ha fatto riferimento per questo aspetto a dati di letteratura, disponibili sia a livello comunitario (Libro verde sull'ambiente), che nazionale (indagine statistica sul territorio comunale della Città di Modena), limitandosi a riportare le segnalazioni pervenute da parte dei Comuni sulle situazioni critiche connesse all'esercizio di infrastrutture di trasporto (stradale e/o ferroviario).

Il problema delle risposte, ovvero delle politiche di intervento, è affrontato nel documento sia da un punto di vista tecnico (indicazione delle tipologie di intervento disponibili per la mitigazione del rumore) ed economico (interventi concretamente finanziati dalla Regione nell'ambito dei successivi PTTA), che da un punto di vista regolamentare (analisi della legislazione statale e regionale in materia).

I due aspetti, di cui sopra, quello tecnico - economico e quello legislativo, si compendiano, per altro, nei criteri ed indirizzi per la programmazione degli Enti Locali in materia di inquinamento acustico recentemente approvati dal Consiglio Regionale della Toscana.

## 1. INTRODUZIONE

L'inquinamento acustico provocato dal traffico, dall'industria e dalle attività ricreative costituisce uno dei principali problemi ambientali a livello locale nelle aree urbane. Circa il 20 % della popolazione europea è esposta a livelli di rumorosità considerati inaccettabili in quanto provocano malessere, disturbi del sonno e anche danni di natura cardiovascolare e psicofisiologica. Le sempre più numerose proteste della popolazione contro tale forma di inquinamento sono il sintomo di una preoccupazione crescente fra i cittadini. Il rumore è attualmente la quinta fonte di preoccupazione, in ordine di importanza, per l'ambiente locale (dopo il traffico, l'inquinamento atmosferico, la salvaguardia del paesaggio e la gestione dei rifiuti) ma è l'unica per cui vi sia stato un aumento di proteste da parte del pubblico negli ultimi anni. Le varie recenti pubblicazioni al riguardo -a cura dell'Organizzazione Mondiale della sanità (OMS) e dell'Agenzia Europea per l'Ambiente (AEA) stanno a dimostrare l'interesse sempre maggiore attribuito a livello internazionale alla problematica del rumore.

Le misure attuate dalla Comunità Europea, in materia di inquinamento acustico consistono da oltre venticinque anni in un'attività normativa intesa a fissare i livelli sonori ammissibili per veicoli, aerei e macchine nel quadro del mercato interno. Tali misure non sono state concepite nell'ambito di un programma globale di riduzione dell'inquinamento acustico. Gli Stati membri, dal canto loro, hanno emanato una moltitudine di norme supplementari e altre misure, e sebbene i livelli del rumore nelle 'zone nere' più preoccupanti (Leq(A) riferito al periodo notturno > 65 dB(A)), siano indubbiamente diminuiti, dati recenti dimostrano che il problema globale sta peggiorando e aumenta il numero di persone che vivono nelle cosiddette 'zone grigie' (Leq(A) riferito al periodo notturno compreso tra 55 e 65 dB(A)).

In particolare, la crescita continua del volume del traffico per tutti i modi di trasporto, unita allo sviluppo delle aree suburbane, ha provocato l'espansione nel tempo e nello spazio dei livelli più alti di esposizione al rumore, il che giustifica in parte il peggioramento rilevato. A ciò si aggiunga che negli ultimi vent'anni le attività ricreative e il turismo hanno contribuito a creare nuove zone e nuove sorgenti di rumore. Tali sviluppi hanno pertanto annullato l'impatto delle misure attuate sino ad oggi.

Nel 1993, la Comunità europea ha annunciato la modifica delle politiche comunitarie in materia di inquinamento acustico, in linea con il grande rinnovamento delle politiche ambientali previsto dal quinto programma d'azione a favore dell'ambiente.

Per quanto riguarda il rumore, il quinto programma stabilisce che nessuno debba essere esposto a un livello di rumore che possa rappresentare un pericolo per la salute e la qualità della vita e fissa una serie di obiettivi fino al 2000, relativi ai livelli di esposizione (Tabella 1.1). In corrispondenza di ciascun obiettivo, esso prevede una serie di azioni in settori quali l'informazione, le tecnologie, la pianificazione, l'economia e la formazione, e ne affida l'attuazione ai diversi attori della Comunità a seconda delle responsabilità e delle competenze. Esso riconosce chiaramente che, in questo come in altri settori delle politiche ambientali, la Comunità deve ampliare la gamma degli strumenti necessari anziché avvalersi della sola legislazione sui livelli sonori se intende tutelare i cittadini contro una viepiù crescente esposizione al rumore.

<b>FINALITÀ</b>	<b>OBIETTIVI CE FINO AL 2000</b>	<b>AZIONI</b>	<b>CALENDARIO</b>	<b>SETTORI/ OPERATORI</b>
Nessuno deve essere esposto a un livello di rumore che possa rappresentare un pericolo per la salute e la qualità della vita	Livelli di esposizione notturna in leq dB(A)			Trasporti e industria
	deve essere abolita l'esposizione della popolazione a livelli di rumore superiori a 65; in nessun caso e in nessun momento può essere superato il livello di 85	Inventario dei livelli di esposizione nella CE	prima del 1994	AEA + Stati Membri + Amministrazioni locali
		Elaborazione di un programma di riduzione dell'inquinamento acustico	prima del 1995	Stati Membri + Amministrazioni locali
	non deve aumentare la parte di popolazione attualmente esposta a un livello di 55-65	Ulteriore riduzione delle emissioni sonore (automobili, camion, aerei, gru, macchine movimentazione terra ecc.). Presentazione graduale di direttive da attuarsi prima del 2000	prima del 1995	CE + Stati Membri + industria
	non deve aumentare la parte di popolazione attualmente esposta a livelli inferiori a 55	Normalizzazione delle misure e dei livelli di rumore	permanente	AEA + CE + Stati Membri
		Provvedimenti intesi a influenzare il comportamento delle persone, la guida di automobili, le procedure di volo, i processi di produzione industriale funzionanti la notte	idem	CE + Stati Membri + Amministrazioni locali
		Provvedimenti riguardanti le infrastrutture di pianificazione territoriale, migliore pianificazione territoriale intorno agli aeroporti, alle zone industriali, ai grandi assi stradali e ferroviari	idem	Stati Membri + Amministrazioni locali.

Tab. 1.1 - Azioni per la riduzione dell'inquinamento acustico previste dalla CE

In Italia la disciplina dell'inquinamento acustico ha fatto capo, principalmente, al D.P.C.M. 1.03.91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

Questo in attuazione dell'art. 2 comma 14 della L. 8.07.86 n. 349, istitutiva del Ministero dell'Ambiente, ha fissato i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno in relazione alla diversa destinazione d'uso del territorio, suddiviso in sei zone secondo il grado di sensibilità all'inquinamento acustico. Per ogni zona ha fissato limiti diurni e notturni distinti ed introdotto, per le zone non classificate esclusivamente industriali, il criterio differenziale, secondo il quale la differenza tra il rumore ambientale e il rumore residuo non può superare i 5 dB(A) di giorno e i 3 dB(A) di notte.

Il D.P.C.M. 1.03.91 in quanto privo di disposizioni sull'assetto istituzionale, l'oggetto, la competenza, i vincoli procedurali e la distribuzione delle funzioni, non ha avuto per altro, l'ambizione di costituire una normativa tale da disciplinare, in via generale, la materia relativa all'inquinamento acustico. La stessa disposizione, contenuta nel preambolo ne autocertificava, infatti, la natura transitoria e frammentaria, in attesa di una specifica legge quadro.

La necessita' che la materia avesse una regolamentazione definitiva, con una disciplina di rango primario, e' stata confermata altresì dalla sentenza della Corte Costituzionale del 30.12.1991, che ha dichiarato illegittimi gli articoli del D.P.C.M. 1.03.91 che costituivano indirizzi e principi organizzativi per l'esercizio delle podestà regionali e provinciali.

L'approvazione della L. 26.10.95 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", il cui testo insieme a quello dei relativi decreti applicativi è riportato in Appendice 1, ha posto rimedio a questa situazione di carenza legislativa in materia..

La Legge quadro definisce le competenze statali, si occupa dell'assetto istituzionale ovvero dei rapporti tra i vari Ministeri interessati al problema, distribuendo le funzioni di indirizzo e coordinamento, e regola i rapporti tra Autorità Centrali, Regioni ed Enti Locali. Essa costituisce, inoltre, il fondamento giuridico all'emanazione di successivi regolamenti governativi e decreti ministeriali che fissano, tra l'altro, i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno (suddivisi in "valori di emissione", "valori di immissione", "valori di attenzione" e "valori di qualità" ); le tecniche di rilevamento e di misura del rumore; i requisiti acustici delle sorgenti sonore ed i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti; la disciplina dell'inquinamento acustico determinato da sorgenti mobili connesse con attività, opere e servizi pubblici essenziali; i criteri di progettazione, di esecuzione e di ristrutturazione; i requisiti acustici dei segnali di allarme; i requisiti acustici delle emissioni sonore nei luoghi di intrattenimento danzante, di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi.

Alle Regioni, alle Province e ai Comuni la Legge quadro attribuisce, principalmente, compiti di programmazione del territorio e di pianificazione degli interventi di risanamento.

Le Regioni, in particolare, con propria legge, sono chiamate a:

- a) definire i criteri sulla base dei quali i Comuni devono procedere alla classificazione acustica del proprio territorio ai fini dell'applicazione dei valori di qualità del rumore;
- b) definire le procedure e i criteri, oltre a quelli già indicati nella Legge, per la predisposizione e l'adozione da parte dei Comuni dei piani di risanamento previsti nel caso di superamento dei valori limite, e ciò con particolare riferimento ai criteri per l'identificazione delle priorità temporali degli interventi di bonifica acustica del territorio;
- c) definire i poteri sostitutivi nel caso di inerzia dei Comuni nella classificazione del proprio territorio o nell'adozione dei conseguenti piani di risanamento;
- d) dare indicazione circa modi, tempi, e sanzioni per l'obbligo di classificazione acustica da parte dei Comuni che adottano nuovi strumenti urbanistici;
- e) definire i criteri da seguire per la redazione della documentazione di impatto acustico che la Legge quadro prevede di presentare nel caso di realizzazione di grandi infrastrutture (autostrade, aeroporti, ferrovie, ecc.); nel caso di realizzazione di insediamenti con particolare sensibilità al rumore (scuole, ospedali, case di cura, parchi pubblici, zone residenziali, ecc.); per la realizzazione di impianti ed infrastrutture di servizio adibite ad attività sportive, ricreative, commerciali, polifunzionali, ecc.;
- f) definire i criteri e le condizioni sulla base dei quali i Comuni possono individuare, in zone di particolare interesse paesaggistico, ambientale e turistico, limiti di rumorosità inferiori a quelli stabiliti per legge;
- g) definire le modalità di rilascio di autorizzazioni in deroga ai limiti di legge da parte dei Comuni per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico; si ricorda che la Giunta Regionale, con riferimento a tale disposizione, aveva già provveduto a dare indicazioni ai Comuni con la Deliberazione 25.1.93 n. 488 sopra citata;
- h) definire le competenze delle Province in materia di inquinamento acustico ai sensi della L. 8.06.90

n. 142;

- i) definire l'organizzazione dei servizi di controllo, nell'ambito delle competenze attribuite alle Province e ai Comuni. Si ricorda, in particolare, che alle Province vengono affidate per l'attuazione della Legge funzioni di controllo e vigilanza, utilizzando le strutture delle Agenzie Regionali dell'Ambiente.

Le Regioni, sulla base dei piani di risanamento predisposti dai Comuni e secondo le proprie disponibilità finanziarie, devono, inoltre, redigere un piano regionale di intervento per le bonifiche dall'inquinamento acustico definendone le priorità.

La Regione Toscana con la L.R. n. 89 “Norme in materia di inquinamento acustico” del 1.12.1998 , il cui testo è riportato in Appendice 1, ha dato applicazione sul proprio territorio ai disposti della Legge quadro.

La Legge regionale assume la tutela ambientale ai fini acustici quale obiettivo operativo della programmazione territoriale e in questo ambito, ai fini dell'elaborazione dei piani comunali di classificazione acustica del territorio, individua nelle indagini per il monitoraggio dell'inquinamento acustico uno degli elementi che concorrono alla formazione del necessario quadro conoscitivo.

Le indagini riportate nel presente documento fanno seguito a quelle inserite in un analogo documento pubblicato dalla Giunta Regionale nel 1994, relativo agli anni tra il 1987 e il 1992, e coprono il successivo periodo temporale dal 1993 ad oggi.

## **2. IMPATTO AMBIENTALE DEL RUMORE**

Il rumore è per definizione una manifestazione sonora 'indesiderata, di intensità eccessiva, fastidiosa e casuale'. È prodotto dall'attività umana ed è in particolare connesso con il processo di urbanizzazione e con lo sviluppo dei trasporti e dell'industria. Sebbene sia principalmente un fenomeno urbano, dovuto a ragioni topografiche, il rumore può essere fonte di disturbo anche nelle zone rurali.

Nel seguito riprendendole, in parte, dal Libro Verde della Comunità Europea "Politiche future in materia di inquinamento acustico" del 1996 sono riportate alcune considerazioni generali sul fenomeno: cause, effetti, entità del problema, costi indotti sulla società e possibili interventi.

### **2.1. Le sorgenti del rumore**

Le sorgenti di inquinamento acustico sono classificabili a seconda delle varie attività umane: traffico stradale, traffico ferroviario, traffico aereo, industria, ingegneria civile e edilizia, attività ricreative, strumenti e macchinari per lavori esterni (per esempio le attrezzature da giardinaggio). Queste classi si differenziano da un punto di vista fenomenologico e sono percepite diversamente, poiché diverso è l'atteggiamento di ciascuno nei confronti del rumore proveniente dalle diverse sorgenti sonore.

Il traffico stradale e quello ferroviario sono considerati sorgenti lineari rispetto all'area d'impatto del rumore parallela agli assi di scorrimento. Il rumore prodotto può essere messo in relazione con i parametri del traffico e con le proprietà acustiche della superficie e della soprastruttura. Valutare il rumore aereo è invece più complicato poiché l'impatto dipende dalla quota a cui vola l'aereo, dalle caratteristiche di emissione sonora dei motori e dalla rotta seguita. Viene generalmente rappresentato sotto forma di contorni delimitanti l'area di esposizione in prossimità degli aeroporti. Il rumore stradale, specie a una certa distanza dagli assi di scorrimento, è un rumore di tipo stazionario che non va soggetto a frequenti fluttuazioni. Diversamente, il rumore ferroviario e quello aereo sono caratterizzati da un punto di vista acustico da intensità elevate e da una breve durata.

Il rumore prodotto da impianti industriali, cantieri e infrastrutture ricreative fisse, emana da una sorgente puntiforme, pertanto l'area di esposizione assume spesso forma circolare. In genere, l'intensità del rumore dipende in questi casi dalla potenza installata dell'industria e da altri parametri acustici. A seconda del tipo di impianto, il rumore emesso da queste sorgenti può essere a lungo stazionario o fluttuare considerevolmente alternando punte di breve intensità.

Diversamente dal rumore stradale o industriale, il rumore proveniente da strumenti e macchinari per lavori esterni, come quelli utilizzati nei cantieri, non è riconducibile a una infrastruttura di tipo fisso. Tali strumenti e macchinari possono essere utilizzati in luoghi e tempi diversi da più persone, il che rende più difficile disciplinarne le emissioni sonore.

Il rumore stradale di fondo è determinato dalle emissioni sonore del motore e del sistema di scappamento (rumore meccanico), dall'interazione tra pneumatico e fondo stradale (rumore di rotolamento) e dall'interazione con l'aria (rumore aerodinamico). La Fig. 2.1 dà un'idea della ripartizione tra le diverse tipologie di rumore nel caso di un veicolo leggero in zona extraurbana. La Tab. 2.1 riporta il confronto tra la distribuzione percentuale delle diverse sorgenti di rumore di un veicolo leggero e un veicolo pesante in zona urbana e in zona extraurbana. Nelle Fig. 2.2 e 2.3, in relazione al rumore meccanico, sono evidenziati le variazioni dei livelli di rumore emessi da un autoveicolo leggero e un mezzo pesante in diverse

condizioni di marcia. Nella Fig. 2.4 è riportato l'andamento delle isofoniche in prossimità di una infrastruttura stradale per varie tipologie di sede stradale: a raso, viadotto e trincea.

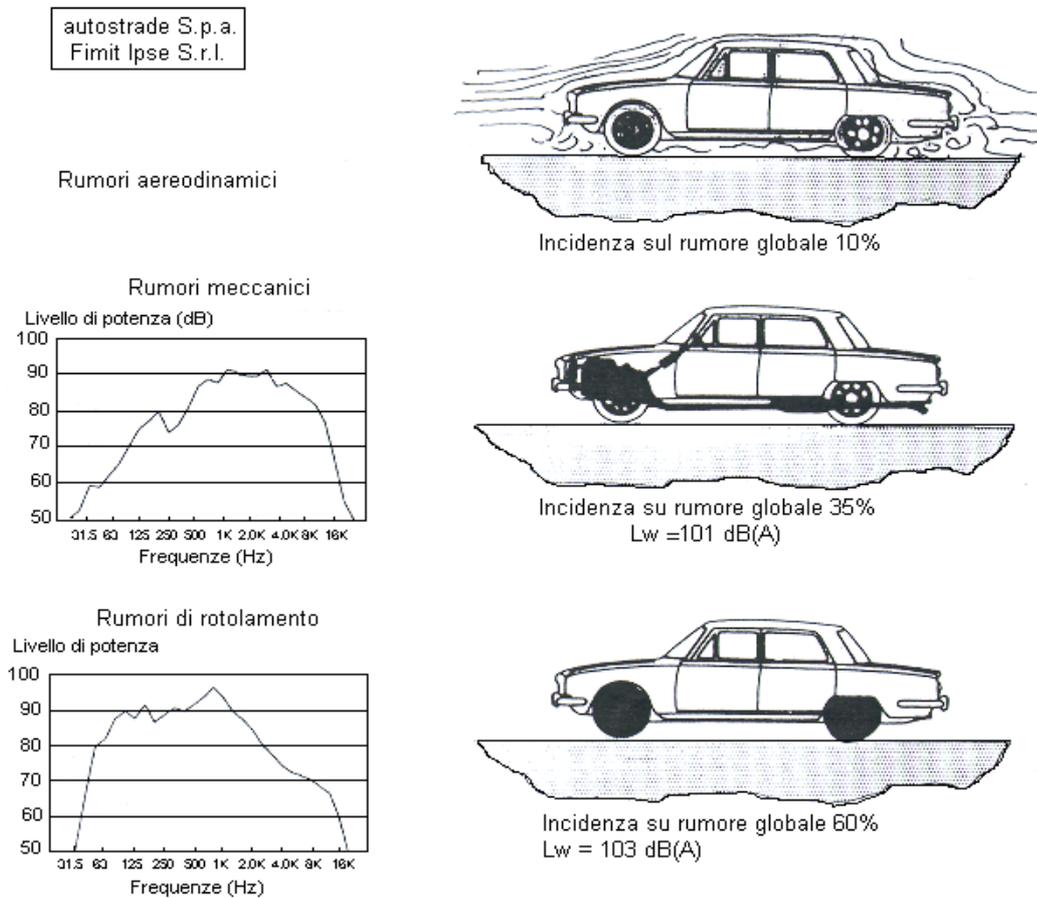
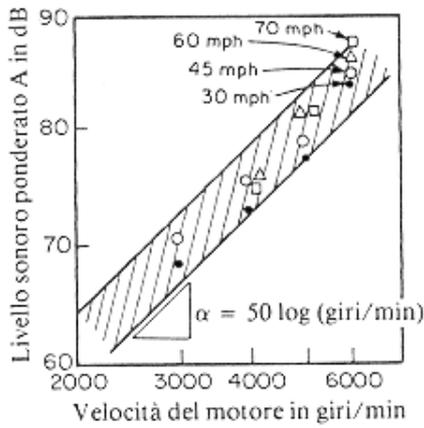


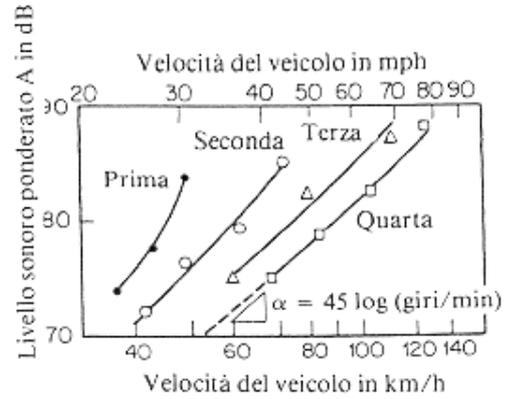
Fig. 2.1 - Esempio di ripartizione tra le varie componenti del rumore emesso da un autoveicolo in buone condizioni in zona extraurbana e relativi spettri di emissione (G. Camomilla e altri, 1992)

Sorgente di rumore	VEICOLI LEGGERI		VEICOLI PESANTI	
	Zona urbana	Zona extraurbana	Zona urbana	Zona extraurbana
Prese d'aria	15-35	20-70	15-60	40-80
Gas di scarico				
Gruppo di scarico	15-30			
Gruppo motore	20-30			
Gruppo di trasmissione	5-30		30-80	
Gruppo di condizionamento	-		10-50	
Rumore di rotolamento	5-10	30-80	5	20-60

Tab. 2.1 - Generazione del rumore da traffico stradale: distribuzione percentuale delle diverse sorgenti di rumore per veicoli in buone condizioni (G. Camomilla, 1994)



a)



b)

Fig. 2.2 - a) Livelli di rumore di un'automobile con cambio manuale misurati in funzione della velocità di rotazione del motore del veicolo (giri/min).

b) Livelli di rumore di un'automobile con cambio manuale misurati in funzione della velocità del veicolo.

Tutti i rilevamenti sono stati effettuati ad una distanza di 7.5 m dal veicolo (C. M. Harris, 1983)

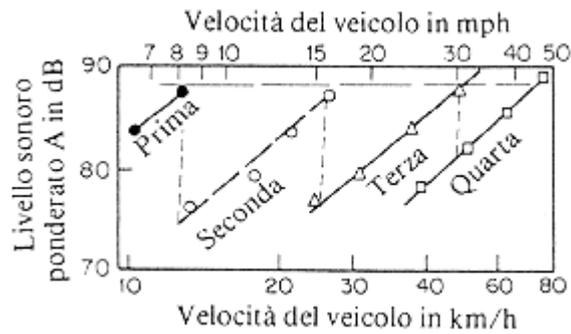
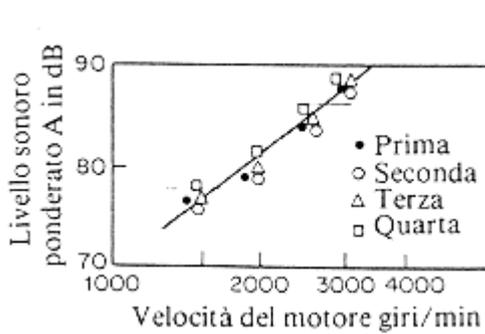


Fig. 2.3 - a) Livelli di rumore di un autocarro diesel misurati in funzione della velocità di rotazione del motore del veicolo (giri/min).

b) Livelli di rumore di un autocarro diesel misurati in funzione della velocità del veicolo.

Tutti i rilevamenti sono stati effettuati ad una distanza di 7.5 m dal veicolo (C. M. Harris, 1983)

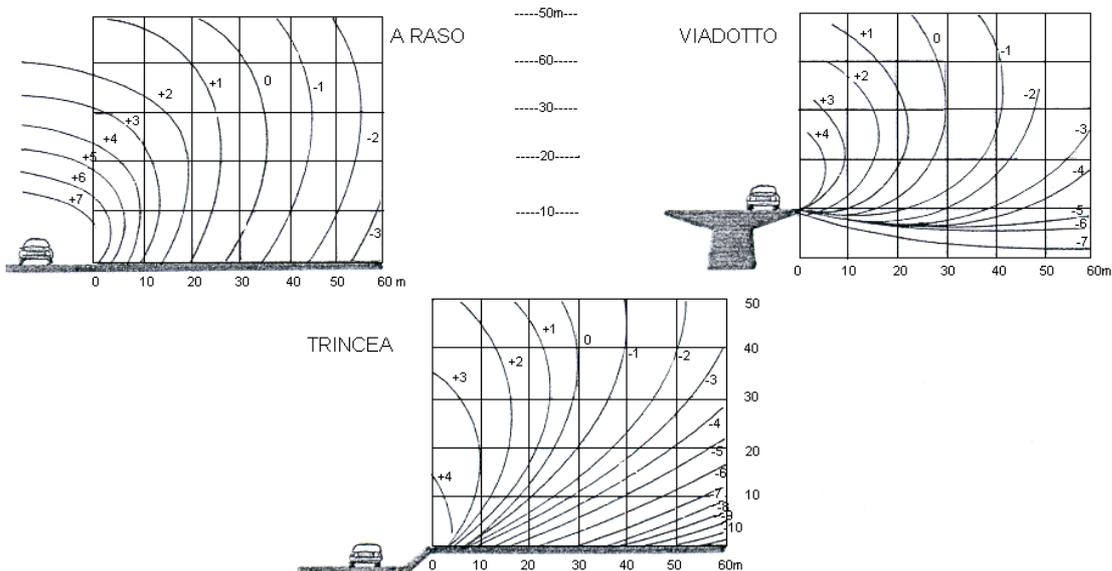


Fig. 2.4 - Andamento schematico delle isofoniche nel caso di rumorosità da traffico stradale (ANAS, 1992)

Il rumore prodotto dal contatto fra pneumatici e manto stradale cresce rapidamente con l'aumento della velocità e nei veicoli leggeri il rumore dei pneumatici è diventato la principale sorgente di inquinamento acustico a velocità superiori a 60 km/h. È probabile che tale soglia scenda a 50 km/h e anche oltre, ove siano introdotti valori limite più severi per le emissioni dei veicoli. Il rumore prodotto dall'attrito pneumatici/manto stradale diventerà pertanto, in futuro, un problema fondamentale di cui tenere conto nelle strategie per la riduzione dell'inquinamento acustico.

Nelle Fig. 2.5a, 2.5b e 2.5c sono confrontati gli spettri di emissione e l'andamento del grafico di direttività della sorgente, per tipologia di rumore emesso da un'automobile, in caso di pavimentazione stradale tradizionale e pavimentazione drenante (fonoassorbente).

Autostrade S.p.a.  
Firmit Ipse S.r.l.

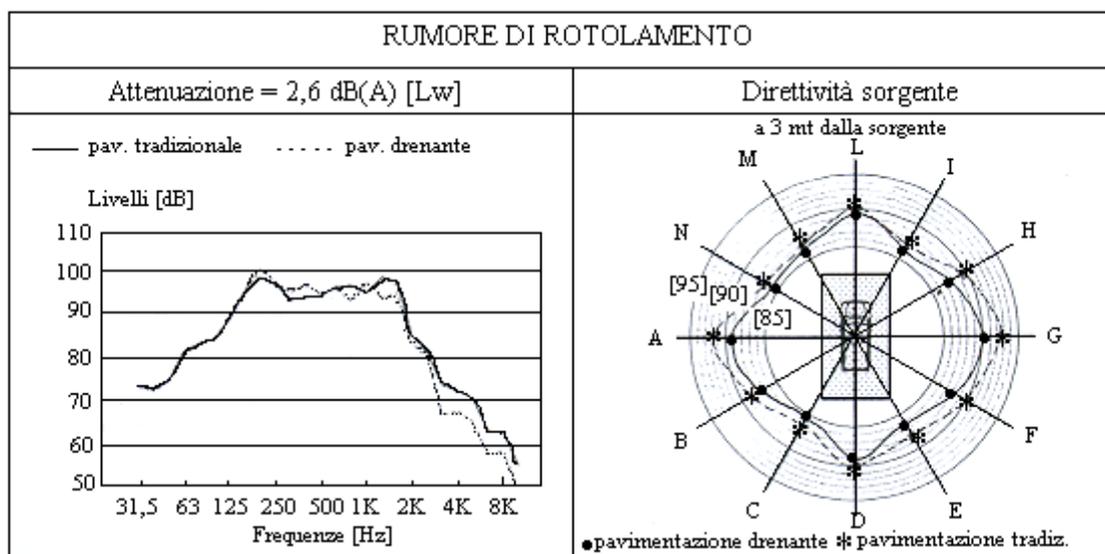


Fig. 2.5a - Confronto tra lo spettro di emissione e la direttività del rumore emesso da un'automobile con pavimentazione tradizionale e pavimentazione drenante: rumore di rotolamento (G. Camomilla e altri, 1992)

Nelle zone urbane, il comportamento al volante costituisce un importante fattore che influenza i livelli di emissione sonora. Una rapida accelerazione o un motore su di giri possono produrre emissioni sonore superiori di ben 15 dB(A) ai livelli normalmente emessi guidando tranquillamente (vedi Fig. 2.2 e 2.3). Le infrastrutture stradali sono utilizzate in eguale misura dai trasporti per passeggeri e dai trasporti merci, sebbene la percentuale dei trasporti pesanti tenda a variare considerevolmente. Il trasporto pesante può infatti rappresentare fino al 45% del traffico notturno su autostrada e fino al 10% del traffico diurno nelle zone urbane. Sebbene non sia problematico valutare l'incidenza degli autocarri e delle autovetture in termini di impatto acustico, è difficile suddividere gli effetti fra queste due sorgenti sonore. Tuttavia, degli studi hanno dimostrato che a livello percettivo il rumore di un autocarro equivale a quello di sette veicoli leggeri e addirittura al rumore di dieci autovetture nelle aree urbane in cui le velocità non sono costanti.

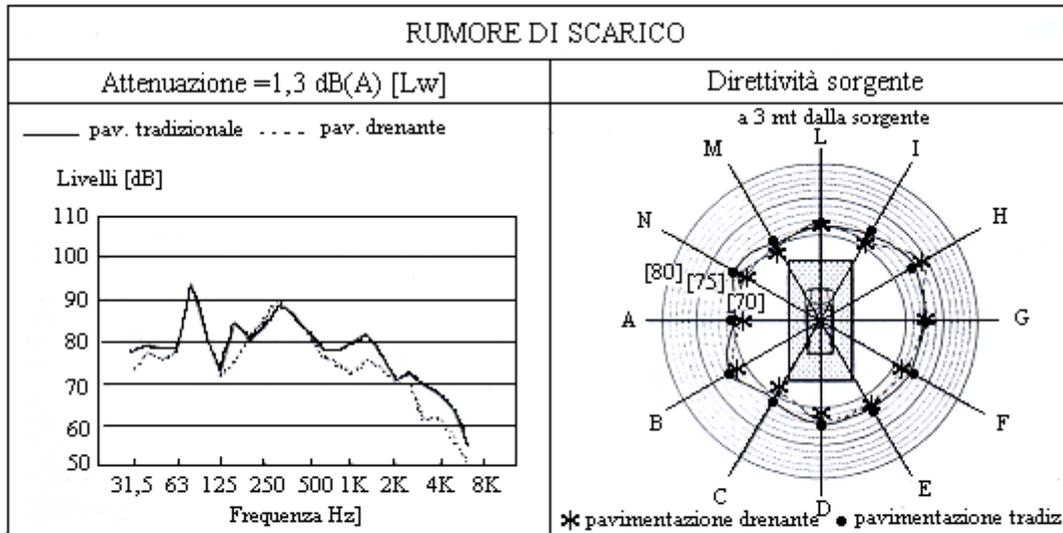


Fig. 2.5b - Confronto tra lo spettro di emissione e la direttività del rumore emesso da un'automobile con pavimentazione tradizionale e pavimentazione drenante: rumore di scarico (G. Camomilla e altri, 1992)

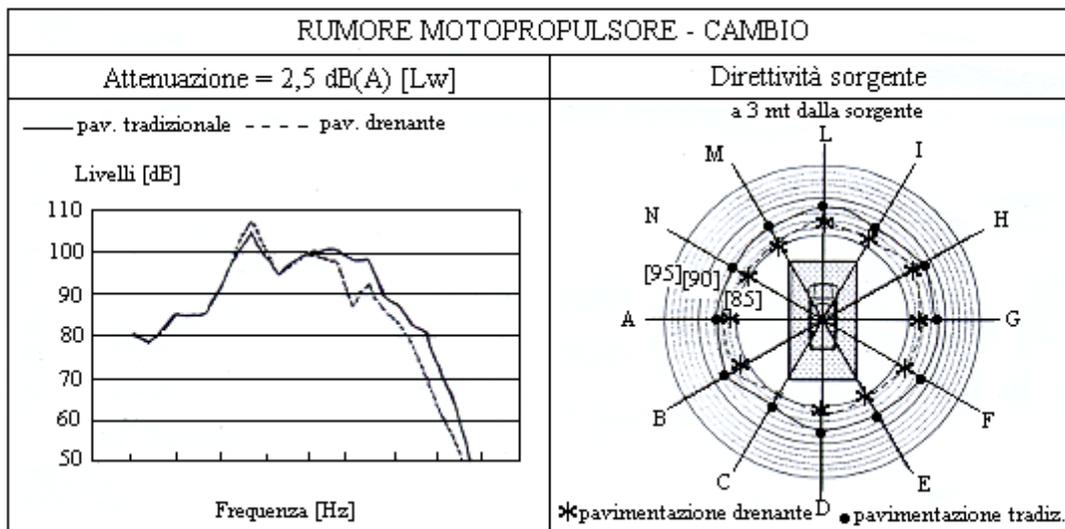


Fig. 2.5c - Confronto tra lo spettro di emissione e la direttività del rumore emesso da un'automobile con pavimentazione tradizionale e pavimentazione drenante: rumore del motore e del cambio (G. Camomilla e altri, 1992)

A basse velocità, la principale sorgente di rumore ferroviario è rappresentato dal motore, mentre a velocità di crociera le emissioni sonore prodotte dall'interazione fra il binario e le ruote sono superiori a quelle del motore.

In Fig. 2.6 è riportato, a titolo esemplificativo, l'andamento delle curve isofoniche nell'intorno di una linea ferroviaria al passaggio di un treno passeggeri e al passaggio di un treno merci. Il livello assoluto delle emissioni dipende da fattori quali le condizioni delle ruote, le loro caratteristiche, il tipo di materiale rotabile, la velocità e le condizioni del binario. Le emissioni sonore di un treno merci a velocità di crociera di 100 km/h sono superiori di circa 4-5 dB(A) a quelle di un treno passeggeri che viaggia a 200 km/h. A velocità molto elevate il rumore aerodinamico costituirà il problema più importante e richiederà provvedimenti di tipo particolare.

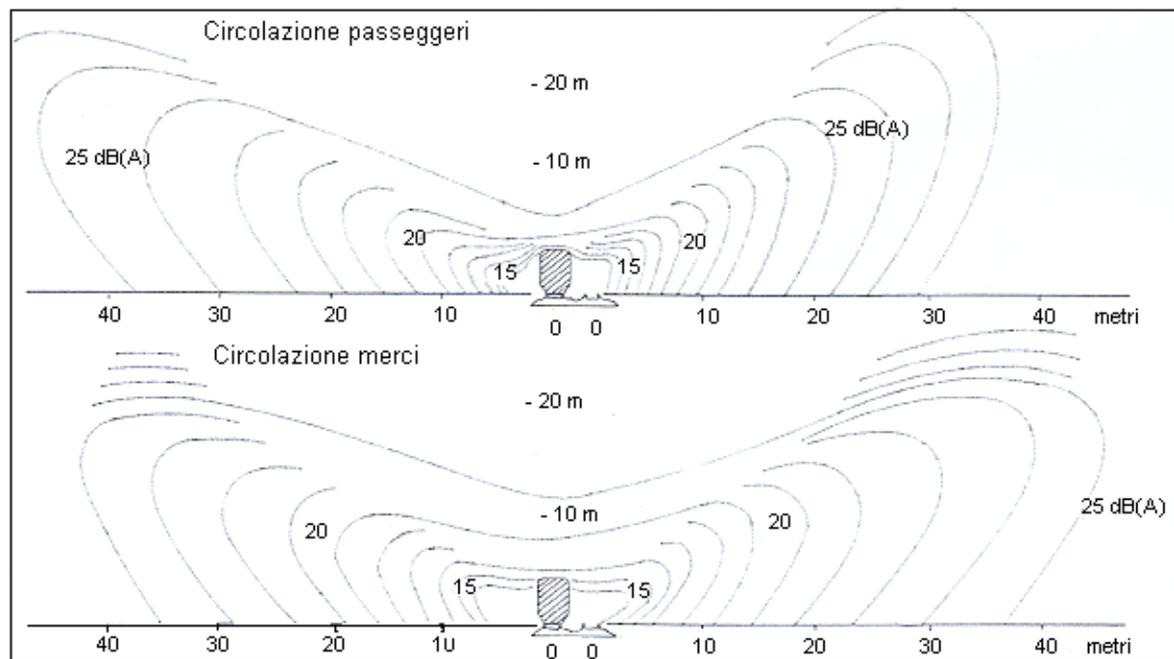


Fig. 2.6 - Distribuzione dei livelli di rumore per una linea ferroviaria a raso (ANAS, 1992)

Il rumore aereo, la cui principale sorgente è rappresentata dai motori dell'aereo, produce il suo più forte impatto nelle fasi di atterraggio e decollo, ed è comunemente considerato una fonte di disturbo importante a quote relativamente basse. Per rumore aereo si intende pertanto, generalmente, il rumore dovuto agli spostamenti aerei in prossimità degli aeroporti.

## 2.2. Effetti del rumore

La quantificazione degli effetti del rumore è difficile in quanto variano notevolmente sia la tolleranza individuale sia i diversi tipi di rumore. È tuttavia disponibile una vasta letteratura specialistica che analizza e valuta gli effetti del rumore sugli individui. La relazione dell'Organizzazione mondiale della sanità '*Community Noise - Environmental Health Criteria*', riporta che l'esposizione al rumore nell'ambiente esterno può provocare una serie di effetti negativi diretti quali insonnia, danni fisiologici uditivi e extra uditivi prevalentemente di tipo cardiovascolare, difficoltà di comunicazione e malessere. L'esposizione al rumore non causa di norma danni auditivi salvo in caso di esposizione continuata a rumori di intensità eccezionale.

## 2.3. Entità del problema

### Esposizione

I dati sull'esposizione globale della popolazione disponibili in bibliografia sono alquanto incoerenti e

difficili da confrontare in quanto frutto di tecniche di rilevamento e descrittori diversi. La principale sorgente di rumore, rappresentata dal traffico stradale, affligge, nei paesi della Comunità Europea, circa i nove decimi della popolazione che è esposta a livelli superiori a 65 dB(A). A queste stesse intensità sono esposti l'1,7% della popolazione per quanto riguarda il traffico ferroviario e l'1% per quello aereo.

### Disturbi

Il traffico stradale è fonte di disturbo per circa il 20-25% della popolazione, contro il 2-4% per il traffico ferroviario. Recenti studi hanno esaminato il rapporto effetto - dose, che mette in relazione una percentuale della popolazione colpita con un dato livello di esposizione al rumore. Il rapporto effetto - dose dipende dalla sorgente del rumore che è causa dell'esposizione e consente di paragonare i disturbi provocati da sorgenti diverse. A titolo esemplificativo la Tabella 2.1 fornisce un quadro dei livelli di potenza sonora associabili a diverse tipologie di sorgente.

### Tendenze

I dati raccolti negli ultimi quindici anni non indicano sviluppi significativi nell'esposizione al rumore, specie per quanto riguarda il rumore stradale. Sebbene i livelli di esposizione siano rimasti più o meno fermi ai valori dei primi anni '80 e le azioni contro le 'zone nere' da oltre 70 dB(A) si siano rivelate efficaci, la proporzione della popolazione esposta a livelli di intensità superiori a 65 dB(A) è tuttora elevata e in molti paesi dell'Europa occidentale, verso la fine del decennio, si sono registrati aumenti delle zone a 55-65 dB(A) (le cosiddette 'zone grigie'), apparentemente quale conseguenza di una crescita rapida del volume del traffico stradale.

<b>Sorgente/Effetto</b>	<b>Livello di pressione sonora ponderato A (dB(A))</b>
Soglia di udibilità a 1000 Hz	0
Sensazione di completo silenzio	0-20
Leggero fruscio di foglie	25-30
Zona urbana tranquilla tra le 2.00 e le 4.00	35-45
Normale conversazione (in ambiente interno)	45-55
Autovettura, in folle per 7.5m (motore a benzina)	45-55
Autovettura a 50 km/h, 7,5m	
Trasporto pesante a 50 km/h, 7,5m	80-95
Motociclo a 50 km/h, 7,5m	75-100
Livello di picco di treno merci a 100 km/h, 7,5m (motore diesel)	95-100
Discoteca (ambiente interno, $L_{eq}$ )	85-100
Livello di picco di treno passeggeri (Intercity, 200 km/h, 7,5m)	95-100
Livello di picco di treno passeggeri (ICE, 250 km/h, 7.5m)	95-100
Livello di picco di un treno ad alta velocità (TAV, 300 km/h, 7,5m)	105-110
Aereo a reazione (>100 t, fase decollo, 100 m)	110-115
Aerei militari a bassa quota	105-120
Danni all'udito provocati anche da breve esposizione al rumore	> 120

Tab. 2.1: Livelli di pressione sonora per tipologia di sorgente/effetto

Pur diminuendo il numero di persone gravemente esposte, il problema globale sta peggiorando. In molte aree urbane, le punte di rumore del traffico restano stazionarie ma aumenta il periodo di esposizione a

livelli elevati di rumore. Mentre in passato il periodo diurno era il più rumoroso, attualmente sta diventando rumoroso anche il periodo notturno..

Per quanto riguarda il traffico aereo, dagli anni '70 si registrano miglioramenti nell'esposizione al rumore, dovuti principalmente all'introduzione di norme più severe di certificazione acustica ma anche di provvedimenti non tecnici (restrizioni dei movimenti notturni, percorsi controllati di decollo e atterraggio, procedure di controllo del traffico aereo).

Sono altresì diminuite le emissioni sonore provenienti dai treni, grazie soprattutto al passaggio dai treni passeggeri a motore diesel a quelli elettrici, alla graduale introduzione dei binari saldati invece di quelli giuntati e a un uso diffuso di materiale rotabile con freni a disco. Lo sviluppo dei treni ad alta velocità porrà non pochi problemi in termini di inquinamento acustico da traffico ferroviario e già costituisce la principale preoccupazione del pubblico quando viene proposta la creazione di nuove linee ferroviarie. La tendenza attuale consiste nell'adottare misure antirumore direttamente in sede di pianificazione e costruzione di tali linee.

I dati sulla situazione attuale e futuribile in materia di inquinamento acustico, pur così gravemente carenti, mostrano come, in assenza di politiche ambiziose, l'attuale situazione rischi di rimanere insoddisfacente o peggiorare, specie sul fronte del rumore stradale. Le tendenze generali che incidono maggiormente sulla situazione presente e futura sono:

- l'aumento dei veicoli e del relativo chilometraggio. Le previsioni per il 2010 indicano un raddoppio del volume del trasporto merci su strada (in tonnellate per chilometro) e un aumento del traffico aereo di oltre il 180%;
- lo sviluppo dei treni ad alta velocità;
- l'espansione spaziale del rumore del traffico che investe anche le aree rurali e suburbane;
- l'espansione temporale del rumore in quanto il periodo di maggiore rumorosità va espandendosi di pari passo con la distribuzione dei trasporti merci sull'arco della giornata.

A titolo esemplificativo si riportano nelle Tab.2.2 e 2.3 i risultati conclusivi di una ricerca effettuata nella città di Modena sulle reazioni della popolazione al rumore da traffico stradale nel periodo di riferimento diurno e notturno.

Modena Popolazione dell'area urbana per classi di Esposizione al rumore diurno (Leq in dBA)						Effetti manifestati (percentuale di soggetti abbastanza e molto disturbati)		
Classe di esposizione	N. esposti	% sul totale	Suddivisione della popolazione In zone come da DPCM 1/3/91			Disturbo soggettivo globale		Effetti Comporta- mentali
			Esclusiv. Residenziale	Mista	Ad intensa Attiv. umana	Finestre aperte	Finestre chiuse	
55	28.000	20,1	26.300	1.100	600	9	4	3
55-60	43.650	31,4	34.150	6.000	2.900	9-34	4-14	3-13
60-65	26.950	19,4	10.550	11.500	4.900	34-70	14-29	13-31
65-70	26.950	19,4	300	7.700	18.950	70-89	29-50	31-51
70-75	13.300	9,6	-	1.000	12.300	89-93	50-69	51-60
75	150	0,1	-	-	150	>93	>69	>60
Totali di colonna	139.000	100	71.300	27.900	39.800			

Tab. 2.2 - Distribuzione della popolazione di Modena in classi di esposizione al rumore diurno e quantificazione dei relativi effetti di disturbo (D. Bertoni e altri., 1994)

Modena Popolazione dell'area urbana per classi di Esposizione al rumore notturno (Leq in dBA)						Effetti sul sonno (percentuale di soggetti abbastanza o molto disturbati)
Classe di esposizione	N. esposti	% sul totale	Suddivisione della popolazione In zone come da DPCM 1/3/91			
			Esclusiv. Residenziale	Mista	Ad intensa Attiv. umana	
45	300	0.2	300	-	-	0
45-50	52.350	37.7	49.350	2.700	300	0-3
50-55	40.750	29.3	19.650	10.400	10.700	3-9
55-60	22.800	16.4	1.700	11.900	9.200	9-18
60-65	12.100	8.7	300	2.450	9.350	18-32
65	10.700	7.7	-	450	10.250	32-46
Totali di colonna		139.000	100	71.300	27.900	39.800

Tab. 2.3 - Distribuzione della popolazione di Modena in classi di esposizione al rumore notturno e quantificazione dei relativi effetti sul sonno (D. Bertoni e altri., 1994)

## 2.4. Costi esterni del rumore

I costi economici del rumore sono stati diffusamente analizzati, tuttavia non esistono criteri standard di valutazione. Quasi tutta la ricerca si è concentrata sul rumore prodotto dai modi di trasporto.

Fra i criteri utilizzati i più comuni sono:

- la disponibilità a pagare in base agli studi svolti;
- la variazione del valore commerciale dei beni immobiliari: prezzo edonico;
- il costo delle misure di riduzione del rumore;
- il costo della prevenzione;
- il costo indotto da cure mediche e perdita di produttività.

La Fig. 2.7 mette in evidenza le due componenti principali del costo sociale del rumore: il costo dei danni, crescente con il livello di rumore e le spese di protezione, crescenti con il livello di riduzione del rumore. Il costo sociale totale è uguale alla somma di queste due componenti. Quando nessuna misura di protezione è stata ancora presa, il costo sociale è uguale al solo costo dei danni. Se la politica di intervento produce ulteriori vantaggi (vale a dire danni evitati o attenuati) non implicando costi, sarà considerata come efficace. Questa efficacia sarà tanto maggiore quanto più grande sarà il rapporto vantaggi/costi. Se il livello di rumore raggiunto ( $L^*$ ) è tale che i vantaggi marginali sono uguali ai costi marginali di riduzione del rumore, tale politica sarà considerata ottimale. Questo optimum corrisponde al costo sociale minimo.

Da una disamina degli studi svolti dalla Comunità Europea risulta che i costi stimati dell'inquinamento acustico variano fra lo 0,2 e il 2% del PIL. In genere, le stime formulate negli studi basati sull'approccio del costo preventivo sono alquanto basse - inferiori allo 0,1% del PIL -, mentre quelle degli studi che si avvalgono dell'approccio "disponibilità a pagare" sono più elevate.

Uno studio svolto nel 1994 su 17 paesi europei (EUR 15 più Norvegia e Svizzera), basato sulla disponibilità a pagare, mostra come il costo globale annuo del rumore dei trasporti sia pari a 38 miliardi di ECU ovvero allo 0,65% del PIL. Tali valori per ciascun paese sono stati adattati alle singole situazioni nazionali in base alle parità dei poteri d'acquisto.

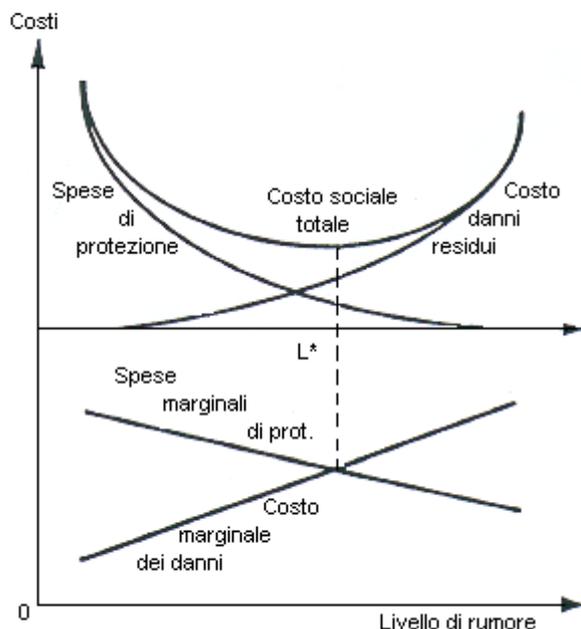


Fig. 2.7 - Costo sociale, danni e spese di protezione dal rumore (D. Bertoni e altri, 1994)

In Germania, gli studi basati sulla disponibilità a pagare per un migliore approccio al problema dell'inquinamento acustico dimostrano che in media ciascun individuo sarebbe disposto a sborsare circa 10 ECU per una riduzione annua per persona di 1 dB(A) a livelli di rumore superiori a 43 dB(A). Su tali basi sono stati calcolati i costi annui del rumore del traffico in Germania, che si aggirerebbero intorno ai 7,8-9,6 miliardi di ECU.

La ripartizione dei costi annui relativi al volume dei trasporti è la seguente:

Trasporto passeggeri - 4,5 ECU/1000 passeggeri per chilometro (pkm) per le autovetture a fronte di 4,2 ECU/1000 pkm per gli autobus, 3,1 ECU/1000 pkm per i trasporti ferroviari e 3,0 ECU/1000 pkm per i trasporti aerei. I trasporti su due ruote presentano il più alto coefficiente di costo, vale a dire 60,3 ECU/1000 pkm.

Trasporto merci - 12,7 ECU/1000 tonnellate chilometro (tkm) per i trasporti su strada e 4,7 ECU/1000 tkm per i trasporti ferroviari.

Gli studi sul deprezzamento degli immobili dovuto a inquinamento acustico in diversi paesi negli ultimi 25 anni, evidenziano come negli anni '80 il tasso medio di deprezzamento si aggirava intorno all'1% per dB(A) ove il rumore eccedesse 55 dB(A), contro lo 0,3-0,8% per dB(A) negli anni '70 (Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité - INRETS, 1994). In base a tali percentuali, è stato possibile calcolare il danno globale causato dal rumore stradale, sia per le città che per i paesi. La Francia, per esempio, ha subito danni pari a 800 milioni di ECU annui, ovvero una media di circa 30 ECU per abitante esposto a intensità superiori a 55 dB(A).

I dati relativi ai costi indotti dal rumore aereo sono spesso connessi con i costi per l'insonorizzazione degli edifici in prossimità degli aeroporti. Questi variano notevolmente a seconda dei costi della manodopera locale e dei materiali, dell'entità dell'azione, del livello di rumore da conseguire negli ambienti interni e delle tecniche di misura utilizzate. A titolo di esempio, si pensi che a Schipol il costo medio per appartamento è di circa 23650 ECU, a Francoforte di 3800 ECU, a Colonia/Bonn di 6600 ECU (per un tre camere) e a Manchester di 2300 ECU.

Molto meno esaurienti sono i dati relativi ai costi sanitari del rumore. In Germania, studi recenti hanno permesso di stabilire che il costo annuo del rumore a carico della pubblica sanità è di circa 500-1900 milioni di ECU per il rumore stradale, e di 100 milioni di ECU per il rumore ferroviario.

In Italia l'art. 10, comma 5 della Legge quadro (come modificato dalla Legge 23 dicembre 1998, n. 448) dispone che le società e gli enti gestori di servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture debbano impegnare, in via ordinaria, una quota fissa non inferiore al 7 % dei fondi di bilancio previsti per le attività di manutenzione e di potenziamento. Tale quota fissa, nel caso dell'ANAS è determinata nella misura del 2.5 % dei fondi di bilancio destinati alle attività di manutenzione.

## 2.5 Metodi e strumenti per al riduzione dell'inquinamento acustico

I metodi fondamentali per ridurre i livelli di esposizione al rumore consistono essenzialmente:

- i. nel ridurre il rumore alla sorgente (macchine, motori, pneumatici e manto stradale), limitando le velocità, il volume del traffico e l'uso di strumenti e macchinari(Fig. 2.6);
- ii. nell'ostacolare la trasmissione sonora frapponendo barriere fra la sorgente e la popolazione colpita;
- iii. nel ridurre il rumore nei punti di ricezione, insonorizzando gli edifici.

Gli strumenti politici preposti all'attuazione di tali metodi (indicati nell'art. 2 della Legge quadro) sono: le norme di emissione per sorgenti singole, le norme di immissione basate sui criteri di qualità del rumore, la pianificazione territoriale, le misure infrastrutturali, gli strumenti economici, le procedure operative, la ricerca e lo sviluppo, la formazione e l'informazione.

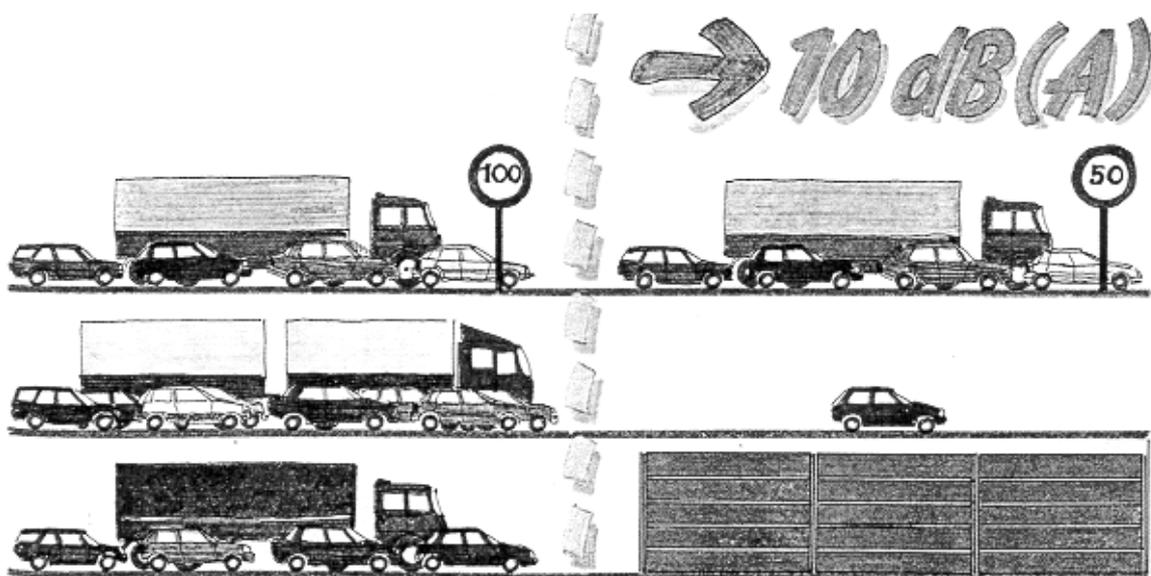


Fig. 2.6 - Esempificazione dei possibili interventi per la riduzione dell'inquinamento acustico (ANAS, 1992)

### Norme di emissione

Fissano i valori limite di emissione applicabili alle sorgenti singole. Tali valori sono inseriti nelle procedure di omologazione allo scopo di garantire che i nuovi prodotti siano ad essi conformi sin dalla fabbricazione.

### Norme di immissione

Si basano sui criteri di qualità del rumore o sui valori guida per l'esposizione al rumore, si applicano a ambienti specifici e sono generalmente integrati nelle procedure di pianificazione territoriale.

### Pianificazione territoriale

Le procedure di pianificazione territoriale sono mezzi privilegiati attraverso cui attuare le norme di immissione e svolgono un ruolo chiave nella riduzione dell'inquinamento acustico in quanto garantiscono la separazione delle abitazioni e altri fabbricati sensibili dalle sorgenti del rumore.

Sul lungo termine, la pianificazione territoriale è quanto mai efficace poiché consente di prevenire l'insorgere di nuovi problemi. Ai fini della riduzione dell'inquinamento acustico, essa consente di limitare l'utilizzo di territori già soggetti a livelli elevati di rumore, contenere lo sviluppo di nuove sorgenti di rumore, come le strade o gli impianti industriali, allo scopo di tutelare i poli di sviluppo esistenti e promuovere l'accorpamento delle attività fonte di rumore, preservando le aree più tranquille.

L'inquinamento acustico è un fattore principale nell'elaborazione delle dichiarazioni ambientali relative a interventi per cui è richiesto uno studio di impatto ambientale.

### Misure infrastrutturali

Si distinguono due principali categorie di misure infrastrutturali contro l'inquinamento acustico: quelle che limitano la trasmissione del rumore (barriere fonoassorbenti, gallerie, protezione passiva degli edifici attraverso l'isolamento) e quelle che possono contribuire alla riduzione del rumore alla sorgente (progettazione di rivestimenti stradali o binari antirumore).

### Strumenti economici

Fra gli strumenti economici finalizzati alla riduzione dell'inquinamento acustico figurano l'applicazione di imposte, tasse e incentivi economici, la messa a punto di prodotti a bassa rumorosità e l'introduzione di indennità per le vittime del rumore.

### Procedure operative

Fra le misure più diffuse figurano l'applicazione di limiti di velocità lungo gli assi di scorrimento e le tratte ferroviarie più sensibili, l'introduzione di procedure operative per aerei in fase di atterraggio e decollo e di rotte preferenziali, nonché di limitazioni all'uso di veicoli e prodotti rumorosi in aree e ore sensibili.

### Ricerca e sviluppo

La ricerca sugli effetti dell'inquinamento acustico, i metodi, le tecnologie e i prodotti messi a punto per ridurre i livelli di rumorosità ambiente sono strumenti di sostegno fondamentali, spesso spunto per ulteriori sviluppi del livello scientifico-tecnologico raggiunto in materia. Il sostegno finanziario concesso ai progetti pilota consente di evidenziare come le misure tecniche e di pianificazione consentano di ridurre i livelli di esposizione.

## Formazione e informazione

Le attività di formazione e informazione sono fondamentali in quanto contribuiscono a diffondere la conoscenza e l'osservanza della normativa vigente, cambiando mentalità e comportamenti. Con la formazione e l'informazione è altresì possibile promuovere una cultura contro l'inquinamento acustico e sensibilizzare sia i responsabili politici, sia la popolazione.

### **2.6. Norme vigenti per il rumore derivante dalle infrastrutture di trasporto**

I livelli sonori ammissibili dei veicoli a motore (automobili, autobus e autocarri) sono disciplinati dalla direttiva 70/157/CEE del 1970, e successive nove modifiche. L'ultima modifica è stata introdotta dalla direttiva 92/97/CEE, entrata in vigore nel 1996 e recepita in Italia con D.M. del Ministero dei Trasporti e della Navigazione del 28 settembre 1995.

La Tabella 2.4 riporta l'evoluzione dei livelli di potenza acustica ammessi per i veicoli a motore nel corso degli anni a seguito dei suddetti interventi normativi. Le procedure di omologazione previste sono intese a limitare le emissioni sonore prodotte in una tipica situazione di traffico urbano. Tutti i veicoli devono conformarsi ai livelli sonori previsti, ovvero i modelli in produzione devono essere, sin dalla fase progettuale, di un dB(A) al disotto dei limiti in modo da rientrare nelle tolleranze. La riduzione dei livelli sonori ha fatto sì che il rumore dei pneumatici sia diventato più significativo al punto da costituire, con l'introduzione dei nuovi valori, la principale sorgente di inquinamento acustico a velocità superiori ai 50 km/h. La situazione è tale che in assenza di misure intese a limitare il rumore prodotto dal contatto dei pneumatici con il rivestimento stradale, un ulteriore abbassamento dei limiti sarebbe del tutto inefficace. La direttiva del 1992 invita pertanto la Commissione a presentare un proposta in tal senso.

La direttiva 78/1015/CEE, modificata da ultimo dalla direttiva 89/235/CEE del 1989, recepita in Italia con D.M. del Ministero dei Trasporti del 6 dicembre 1989, disciplina i livelli sonori ammissibili dei veicoli a due o tre ruote. La Tabella 2.5 riporta l'evoluzione dei livelli di potenza acustica ammessi per i veicoli a due e tre ruote nel corso degli anni a seguito dei suddetti interventi normativi.

<b>CATEGORIA</b>	<b>1972</b>	<b>1982</b>	<b>1988/90</b>	<b>1995/96</b>
Autovetture	82 dB(A)	80 dB(A)	77 dB(A)	74 dB(A)
Autobus	89 dB(A)	82 dB(A)	80 dB(A)	78 dB(A)
Autocarri	91 dB(A)	88 dB(A)	84 dB(A)	80 dB(A)

Tab. 2.4 - Evoluzione dei livelli CE di potenza acustica ammessi: veicoli a motore

<b>MOTOCICLI E VEICOLI A TRE RUOTE</b>	<b>1980</b>	<b>1989</b>	<b>Proposta</b>
<80 cm <sup>3</sup>	78	77	75
>80<175 cm <sup>3</sup>	80-83	79	77
>175 cm <sup>3</sup>	83-86	82	80

Tab. 2.5 - Evoluzione dei livelli CE di potenza acustica ammessi: veicoli a due o tre ruote

Il problema del rumore proveniente dai treni ad alta velocità forma oggetto della Direttiva del Consiglio 96/48/EC del 23.7.96 concernente l'interoperabilità della rete europea di treni ad alta velocità. Questa Direttiva specifica che 'la gestione del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità deve rispettare i limiti regolamentari in materia di inquinamento sonoro'. Essa ha istituito un organismo misto che

rappresenta i gestori delle infrastrutture, le compagnie ferroviarie e l'industria, con il compito di sottoporre alla decisione del comitato di rappresentanti degli Stati membri istituito dalla stessa direttiva, i limiti di emissione sonora ammissibili per i treni ad alta velocità.

Per quanto riguarda i treni merci, sono stati fatti minori progressi rispetto ai treni passeggeri. L'Unione delle industrie ferroviarie europee (UNIFE) si è proposta quale obiettivo a medio termine di ridurre le emissioni sonore provenienti dai vagoni merci di 8-10 dB(A), risultato che reputa possibile sebbene comporti notevoli implicazioni a livello dei costi.

In Italia l'inquinamento acustico derivante dal traffico ferroviario, in attuazione al disposto dell'art. 11, comma 1 della Legge quadro, è regolamentato dal D.P.R. 18 novembre 1998 (vedi Appendice 1), che nell'Allegato B stabilisce i livelli massimi del rumore emesso dal materiale trainante adibito al trasporto merci e al trasporto passeggeri per velocità maggiori o minori a 200 km/h.

La direttiva 92/14/CEE, recepita in Italia con D.M. del Ministero dei Trasporti e della Navigazione del 28 marzo 1995, ultima di una serie di atti legislativi attuati sin dal 1979 (direttive 80/51/CEE e 89/629/CEE) limita le emissioni sonore degli aerei sulla base delle norme di riferimento dell'Organizzazione dell'aviazione civile internazionale (OACI), di cui all'allegato sulla tutela ambientale (allegato 16, volume I) della convenzione di Chicago, cui aderiscono quasi tutti i paesi del mondo.

In Italia l'impatto acustico del rumore aeroportuale è attualmente disciplinato dal D.M. del Ministero dell'Ambiente del 14 novembre 1997 "Metodologia di misura del rumore aeroportuale e dal D.P.R. 11 dicembre 1997 "Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili" (riportati entrambi in Appendice 1).

Il quadro normativo, a livello nazionale, è completato dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 (vedi Appendice 1) che, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lett. a) della Legge quadro, stabilisce i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione e i valori di qualità, validi su tutto il territorio nazionale e dal D.P.C.M. 5 dicembre 1997, (vedi Appendice 1) che, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lett. e) della Legge quadro, regola i requisiti acustici passivi degli edifici, al fine della protezione degli stessi dall'inquinamento acustico interno ed esterno. I limiti stabiliti dai suddetti decreti rispecchiano le indicazioni date dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) e dall'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE) che sono i principali organismi che hanno raccolto dati e svolto studi sugli effetti dell'esposizione al rumore nell'ambiente esterno.

### **3. POLITICHE IN MATERIA DI RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO E LORO APPLICAZIONE**

Nel seguito sono brevemente illustrate le opzioni, all'esame della Commissione Europea concernenti la riduzione dell'inquinamento acustico. La valutazione delle opzioni è conformata all'esigenza di ampliare la gamma di strumenti disponibili, al rapporto costo - efficacia e costo - benefici e al principio "chi inquina paga".

#### **3.1. Opzioni future per la riduzione del rumore stradale**

Sino ad oggi, gli interventi in materia di riduzione dell'inquinamento acustico da traffico veicolare sono consistiti soprattutto nello stabilire i livelli sonori massimi autorizzati per i veicoli, valori soggetti a revisione ogni cinque anni circa. Da alcuni studi risulta che i nuovi livelli sonori previsti dalla vigente normativa porteranno in media a una riduzione del rumore stradale nelle aree urbane di 2 dB(A), rispetto ai valori del 1988. Le riduzioni conseguibili in tale maniera dipendono dalla completa sostituzione del parco veicolare e pertanto richiederanno dai 10 ai 15 anni, periodo durante il quale l'aumento dei veicoli in circolazione rischierà di annullare gli effetti conseguibili. Non vi saranno invece riduzioni nelle zone rurali e là dove i limiti di velocità superano i 60 km/h, data la preponderanza del rumore prodotto dall'attrito pneumatico/manto stradale. La maggiorazione dei costi dovuta all'introduzione di tali limiti è dell'ordine del 3% per gli autoveicoli, del 2% per gli autobus e del 4% per gli autocarri.

Ulteriori riduzioni dei valori di 2 dB(A) sono tecnicamente possibili ma potrebbero comportare costi eccessivi. Secondo l'OCSE., l'introduzione di tali valori, che richiederebbe un uso più diffuso di schermi fonoisolanti, si tradurrebbe in un incremento del costo di autoveicoli, autobus e autocarri rispettivamente del 5%, 4% e 7%. Il che potrebbe incidere altresì sul peso dei veicoli e quindi sul risparmio di carburante e sulle emissioni di CO<sub>2</sub>.

La Commissione europea ritiene che ogni azione futura in materia di riduzione del rumore stradale debba risultare da una combinazione ottimale di strumenti diversi. Oltre agli interventi diretti sulla sorgente, sono allo studio i seguenti ulteriori interventi:

- differenziazione nell'applicazione della tassa annua di circolazione e delle imposte sui carburanti, che compensi i costi indotti dalla riduzione dell'inquinamento acustico;
- revisione tecnica delle procedure di omologazione (ISO R362) per tenere conto delle reali condizioni di guida;
- introduzione nella normativa comunitaria sui controlli tecnici delle procedure specifiche per le emissioni sonore dei veicoli in circolazione;
- uso di rivestimenti antirumore in strade situate in aree sensibili beneficiarie dei fondi comunitari, ove ciò sia fattibile e conveniente dal punto di vista costo - efficacia e il rivestimento offra adeguate garanzie di sicurezza e durevolezza.

#### **3.2. Opzioni per la riduzione del rumore ferroviario**

Una delle priorità della politica comunitaria dei trasporti è conseguire l'equilibrio ottimale tra i vari modi di trasporto, ovvero attribuire un ruolo maggiore ai trasporti per ferrovia. Il che significa, sostanzialmente, aumentare la capacità e costruire nuove infrastrutture in determinate aree. Tuttavia, poiché secondo il pubblico il principale difetto dei trasporti ferroviari è l'eccessiva rumorosità, che potrebbe esacerbarsi con lo sviluppo dei treni ad alta velocità, in molte località si riscontra una forte opposizione all'espansione delle infrastrutture o delle capacità ferroviarie. Perché tale espansione sia bene accolta è pertanto necessario

impegnarsi a ridurre ulteriormente l'inquinamento acustico ferroviario.

### **3.3. Opzioni future per la riduzione del rumore aereo**

Anche nel trasporto aereo, come negli altri modi di trasporto, la Commissione europea sta cercando di mettere a punto un approccio integrato alla riduzione dell'inquinamento acustico in base alla valutazione di una combinazione di strumenti. Tale valutazione riguarda l'introduzione di norme più severe sui valori limite, il ricorso a strumenti economici destinati a promuovere lo sviluppo e l'uso di aerei meno rumorosi, nonché il contributo delle misure di politica locale quali la pianificazione territoriale.

### **3.4. Contributo comunitario alle politiche nazionali di riduzione dell'inquinamento acustico - Promozione degli scambi di esperienze**

Pianificazione territoriale, formazione e sensibilizzazione: è potenziando questi strumenti politici in materia di inquinamento acustico che la Comunità può aiutare gli Stati membri e le autorità locali ad attuare le azioni per la riduzione del rumore, essenzialmente promuovendo gli scambi di esperienze e diffondendo le nozioni di buona prassi. Rispetto alle altre problematiche ambientali, l'inquinamento acustico è stato più raramente oggetto di scambi di esperienze fra le autorità locali in Europa. Le numerose iniziative di cooperazione nel settore dei trasporti urbani fra autorità locali europee sono pertanto destinate a produrre un benefico impatto ai fini della riduzione dell'inquinamento acustico.

Nell'ambito della revisione del quinto programma d'azione a favore dell'ambiente, la Commissione, in collaborazione con gli esperti degli Stati membri e le autorità locali, sta approntando una guida all'attuazione del programma e alle sue implicazioni a livello locale, che dedicherà ampio spazio alla problematica dell'inquinamento acustico.

La Comunità dispone altresì di una serie di strumenti finanziari destinati al sostegno di imprese realizzate in cooperazione dagli Stati membri e dalle autorità locali, in cui l'inquinamento acustico potrebbe assumere un ruolo prioritario.

Detti strumenti comprendono:

- il programma LIFE, strumento finanziario comunitario per la tutela dell'ambiente, destinato a finanziare azioni di dimostrazione, promozione e assistenza tecnica alle autorità locali, per contribuire all'integrazione delle esperienze in materia di sviluppo e pianificazione territoriale. L'inquinamento acustico, al pari dell'inquinamento atmosferico, delle acque e della gestione dei rifiuti, figura fra i settori prioritari di intervento;
- il sostegno a misure di sensibilizzazione all'ambiente attraverso le risorse finanziarie destinate alle politiche ambientali;
- il programma di applicazioni telematiche, settore ambiente, che offre sostegno a progetti pilota intesi a migliorare le basi dati sull'ambiente accessibili al pubblico e agli operatori del settore, relativamente all'inquinamento acustico;
- sostegno a progetti di interconnessione e cooperazione fra aree urbane e a progetti pilota urbani, concesso ai sensi dell'articolo 10 del regolamento del Fondo europeo di sviluppo regionale, con particolare riguardo, per l'inquinamento acustico, ai progetti integrati per le aree urbane.

#### **4. UN QUADRO PER IL RILEVAMENTO E LA MISURA DELL'ESPOSIZIONE AL RUMORE**

Rispetto ai rilevamenti e ai dati raccolti su alcuni elementi dell'ambiente che tanto incidono sulla vita dell'uomo, come l'aria e l'acqua, la ricerca in materia di inquinamento acustico è ancora del tutto inadeguata. I dati relativi ai livelli del rumore e all'esposizione della popolazioni sono lungi dall'essere completi, sono aggiornati in modo non programmato, spesso utilizzando modelli semplicistici. Senza informazioni precise è del resto impossibile misurare l'entità dei progressi fatti nel conseguimento degli obiettivi generali stabiliti definiti come obiettivi di qualità dalla vigente legislazione.

La mappatura del rumore rappresenta un metodo efficace e relativamente poco costoso di analisi dei dati sul rumore, destinato altresì a diffondere l'informazione fra il pubblico e a fungere da strumento basilare di pianificazione.

Le mappe del rumore consentono di evidenziare, in modo immediato le varie fasce di esposizione al rumore in ciascuna area considerata: ciò permette di individuare i livelli di esposizione e di conseguenza le aree in cui è necessario intervenire o le aree di quiete il cui il livello di esposizione non deve aumentare.

##### **4.1. La situazione in Toscana**

La Regione Toscana fin dal 1985, considerata l'importanza che il fenomeno dell'inquinamento acustico nei centri urbani andava assumendo in rapporto alla 'vivibilità' degli stessi, ha avviato, sul proprio territorio, una programmata attività di monitoraggio, costituendo presso i Servizi Multizonali di Prevenzione (SMP) delle Unità Sanitarie Locali (USL) ora Dipartimenti Provinciali dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPAT), specifiche unità operative per il controllo e il rilevamento del rumore.

Il miglioramento dei dati disponibili, la loro comparabilità e monitoraggio e l'informazione del pubblico sono stati i principi informatori dell'azione regionale in attesa che lo Stato emanasse una normativa in materia.

Con il mutare del quadro di riferimento normativo a livello nazionale (emanazione del D.P.C.M. 1 marzo 1991 e, successivamente, della Legge quadro), la suddetta attività ha finito per costituire il necessario punto di partenza per le azioni di pianificazione acustica territoriale da parte delle Amministrazioni comunali e la individuazione dei punti critici del territorio sui quali intervenire con opere di mitigazione del rumore (piani di risanamento acustico).

La classificazione acustica del territorio è il primo atto di pianificazione del territorio richiesto dal D.P.C.M. 1 marzo 1991 e riconfermato dalla Legge quadro.

La Tabella 4.1 riporta l'elenco dei Comuni della Regione Toscana che hanno comunicato (ai sensi dell'art. 5, comma 8 della L.R. n. 89/98), di aver provveduto alla classificazione ai fini acustici del proprio territorio. L'ampiezza del territorio già classificato indica la quota della Regione nella quale sono pienamente vigenti le cautele offerte dalla normativa, ma è anche una misura dell'attenzione delle Amministrazioni comunali al problema dell'inquinamento acustico.

PROVINCIA	COMUNE	SUPERFICIE TERRITORIALE (Kmq)	% TERRITORIO PER CLASSE						POPOLAZIONE RESIDENTE (n° abitanti)	% POPOLAZIONE PER CLASSE					
			I	II	III	IV	V	VI		I	II	III	IV	V	VI
AR	Marciano della Chiana	23.74	1		79	18	2		2,401	2		63	34	1	
FI	Barberino Val d'Elsa	65.88		1	87	9	3		3,542		1	80	17	2	
FI	Borgo S. Lorenzo	146.15			94	5	1		15,285			15	70	15	
FI	Calenzano	76.87			68	31	1		14,959			30	60	10	
FI	Capraia e Limite	25.00	1	2	87	8	2		5,137	1	16	48	30	5	
FI	Certaldo	75.24							15,942						
FI	Figline Valdarno	71.68							15,699						
FI	Impruneta	48.76		7	77	15	1		15,028		1	38	60	1	
FI	Pontassieve	114.44							20,439						
FI	Rignano sull'Arno	54.21							6,359						
FI	San Piero a Sieve	36.63							3,770						
FI	Scandicci	59.59							53,523						
FI	Sesto Fiorentino	49.04		50	10	20	20		47,406		5	60	30	5	
FI	Vicchio	138.89	1	1	95	2	1		6,271	1	86	11	1	1	
GR	Castiglione della Pescaia	208.96							7,195						
GR	Gavorrano	164.04							7,951						
GR	Isola del Giglio	23.80							1,558						
GR	Manciano	372.04							7152						
LI	Campiglia Marittima	83.13	21	5	59	11	3	1	12,513	25	2	30	40	2	1
LI	Capoliveri	39.51							2,435						
LI	Castagneto Carducci	142.29	9	54	27	9	1		8,256	1	7	25	66	1	
LI	Cecina	42.94							24,636						
LI	Collesalveti	107.58							15,087						
LI	Piombino	130.10							36,774						
LI	Suvereto	92.96	55	5	36	2	1	1	2,940	14	3	13	69	1	
LU	Forte dei Marmi	9.00		14	30	56			9,514						
LU	Seravezza	39.37							12,731						
MS	Aulla	59.79							10,164						
MS	Carrara	71.27	53	7	8	4	7	21	67,197	3	40	30	20	5	2
MS	Montignoso	16.67	16	12	61	9	2		9,158		17	82	1		
PI	Casale Marittimo	14.32	28	10	60	2			961	9	60	30	1		
PI	Vecchiano	67.27	29	12	33	25	1		10,410	1	70	10	10	9	
PI	Vico Pisano	26.92	25	20	35	10	5	5	7,812	30	30	6	14	10	10
PO	Montemurlo	30.66	57	11	10	11	8	3	17,164	1	5	27	58	5	4
PO	Vaiano	34.24							8,848						
PT	Agliana	11.64			30	55	15		13,410			5	85	10	
PT	Buggiano	16.12	1	1	85	12	1		8,057	1	4	70	24	1	
PT	Chiesina Uzzanese	7.24							3,934						
PT	Montecatini Terme	17.66	15	5	50	25			20,653	1	1	60	38		
PT	Pieve a Nievole	12.71	23	22	30	21	4		8,489		5	25	63	7	
PT	Ponte Buggianese	29.47	23		63	10	3	1	7,274			49	47	4	
PT	Quarrata	46.00							21,020						
SI	Colle di Val d'Elsa	92.21							17,040						
SI	Sinalunga	78.60							11,583						
	<b>TOTALE TERRITORIO ZONIZZATO</b>	<b>3,074.63</b>							13.4%						
	<b>TOTALE POPOLAZIONE ZONIZZATA</b>	<b>617,677</b>							17.5%						

Nota: valori percentuali inferiori a 1 sono stati approssimati a 1

Tab. 4.1 - Regione Toscana: elenco dei Comuni con piano di classificazione acustica approvato

Nelle Fig. 4.1 e 4.2 sono rappresentate, rispettivamente, le percentuali di territorio e di popolazione per

classi di destinazione d'uso del territorio quali derivano dai dati di Tab. 4.1. Si noti come, sulla base delle attuali informazioni, la maggior parte del territorio e della popolazione zonizzati ricadano nelle Classi III e IV e come sia molto limitato il territorio incluso nelle Classi I e VI. In alcuni casi il territorio in VI classe comprende una certa percentuale della popolazione comunale (anche se molto ristretta) in contrasto con le vigenti disposizioni di legge. L'attuale situazione per quanto riguarda l'approvazione dei piani comunali di classificazione acustica in Toscana è esemplificata in Fig. 4.3. Ai Comuni di Tab. 4.1 che hanno già approvato il piano di classificazione, 44 in tutto, se ne affiancano 33 in cui il piano è in avanzato stato di realizzazione. In 190 Comuni, pur non essendo iniziato l'iter per l'approvazione, prendendo atto del problema, sono state comunque individuati all'interno dell'Amministrazione comunale gli uffici responsabili.

Nell'ambito del Piano Triennale per la Tutela dell'Ambiente (PTTA) 1994 - 1996 - Area programmata di Intervento "Aree Urbane", la Regione Toscana ha finanziato gli interventi diretti alla riduzione dell'inquinamento acustico elencati in Tab. 4.2. Una prima serie di progetti, orientati al monitoraggio dell'inquinamento acustico nelle aree urbane di Firenze e Lucca erano già stati finanziati nell'ambito dei precedenti PTTA 1985-1988 e 1989 -1991.

<b>N.</b>	<b>SOGGETTO TITOLARE</b>	<b>OGGETTO DELL'INTERVENTO</b>	<b>STATO ATTUAZIONE</b>
1	Amm. Comunale di Prato	Barriere antirumore nel Comune di Prato	Ultimato
2	Amm. Comunale di Prato	Controllo mobilità' area urbana Comune di Prato	Ultimato
3	Amm. Comunale di Prato	Acquisto autobus a basso inquinamento	Ultimato
4	Amm. Comunale di Firenze	Studio di fattibilità e successivi interventi mirati a migliorare la insonorizzazione degli autobus dell'A.T.A.F. nella città di Firenze	In fase di realizzazione
5	Amm. Comunale di Firenze	Studio sui tappeti fonoassorbenti da porre in opera sulle strade di grande circolazione e studio sui nuovi materiali per il rivestimento delle facciate degli edifici di Firenze	In fase di realizzazione
3	Amm. Comunale di Firenze	Acquisto autobus a basso inquinamento	Ultimato
6	A.T.A.F.	Sistema di valutazione e gestione impatto ambientale mobilità'	Ultimato
7	Amm. Comunale di Livorno	Piano di disinquinamento acustico	Ultimato
8	Amm. Comunale di Livorno	Sistema di monitoraggio per il rilevamento dei flussi di traffico e le presenze nell'area urbana centrale per il controllo degli accessi	In fase di realizzazione
9	Amm. Comunale di Livorno	Realizzazione sperimentale di verifica della linea tramvia con corsie protette e mezzi a basso tasso di impatto ambientale	In fase di realizzazione
10	Amm. Comunale di Livorno	Stazione di scambio modale ad offerta differenziata in funzione della distanza e dei percorsi differenziati	In fase di realizzazione
11	Amm. Comunale di Viareggio	Realizzazione di un sistema di monitoraggio per la regolazione del trasporto pubblico nella Città di Viareggio	In fase di realizzazione
12	Amm. Comunale di Viareggio	Progetto generale controllo e gestione del traffico con correlazione dell'inquinamento acustico e atmosferico	In fase di realizzazione
13	Amm. Comunale di Viareggio	Realizzazione di una linea di trasporto pubblico urbano nel centro storico della Città di Viareggio con l'impiego di veicoli con trazione di tipo "ibrido"	In fase di realizzazione

Tab. 4.2 - Regione Toscana: PTTA 1994 - 1996 - Area Programmata di Intervento "Aree Urbane. Elenco degli interventi finanziati

## SUDDIVISIONE IN CLASSI DEL TERRITORIO ZONIZZATO

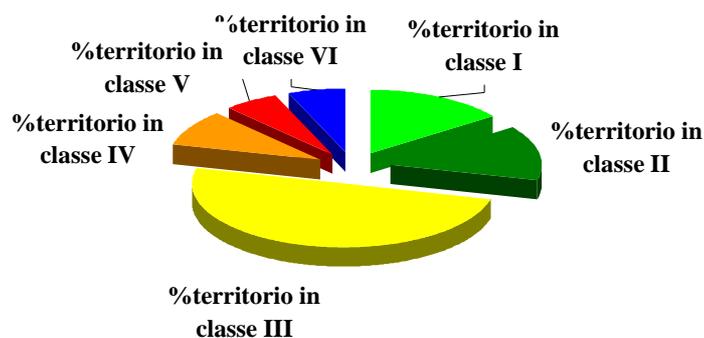


Fig. 4.1 - Suddivisione in classi del territorio zonizzato dei Comuni della Toscana

## SUDDIVISIONE IN CLASSI DELLA POPOLAZIONE

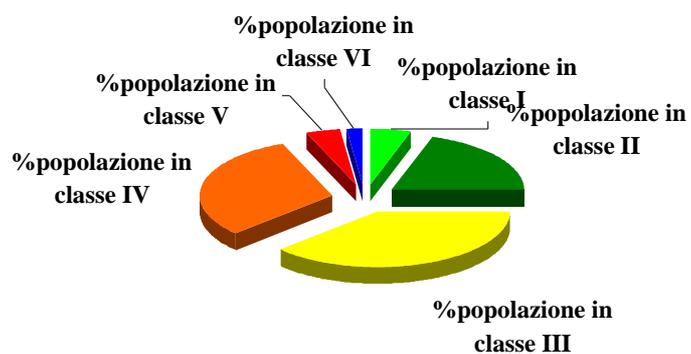


Fig. 4.2 - Suddivisione in classi della popolazione nel territorio zonizzato dei Comuni della Toscana

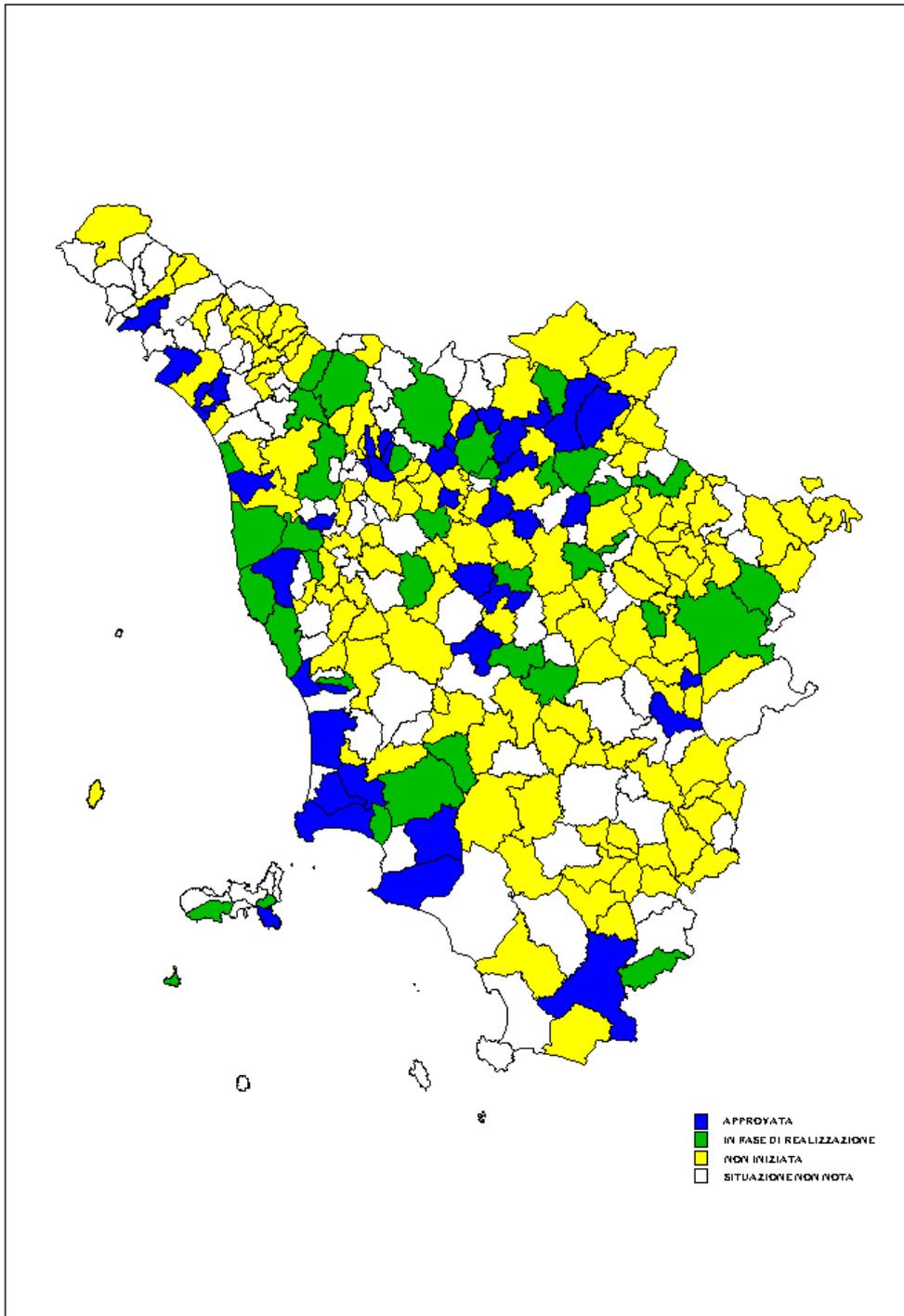


Fig. 4.3 - Situazione stato approvazione piani comunali di classificazione acustica

A partire dal 1995, a seguito della emanazione della Legge quadro e, più in particolare, dei disposti dell'art. 10, comma 5 della stessa, la Regione Toscana ha provveduto a formare e ad aggiornare annualmente l'elenco dei punti critici presenti sul territorio regionale a seguito dell'inquinamento acustico derivante dall'esercizio delle infrastrutture di trasporto stradale e ferroviario come segnalati dalle competenti Amministrazioni comunali, al fine della predisposizione da parte degli enti proprietari o gestori delle stesse dei necessari piani di risanamento.

Si ricorda in proposito che in carenza delle linee guida statate per la predisposizione dei suddetti piani di risanamento, al momento, non sussiste, di fatto, un obbligo di intervento.

La Tab. 4.3 sintetizza le informazioni raccolte: comune interessato, sorgente stradale e/o ferroviaria, località soggetta all'impatto e stima (ove disponibile) della popolazione disturbata.

In quasi tutti i casi i punti indicati sono stati oggetto almeno di valutazioni preliminari di impatto acustico da parte dei competenti organi di controllo i cui risultati sono riportati nel presente documento o nel precedente analogo documento del 1994.

Sulla base del quadro conoscitivo emerso è stato firmato un protocollo di intesa tra ANAS (Ente Nazionale per le strade della Toscana) e la Regione Toscana al fine di valutare le priorità e le caratteristiche degli interventi di mitigazione necessari ( Deliberazione della G.R. n. 493 del 3 maggio 1999) per il rispetto dei limiti di legge.

Un analogo protocollo è in corso di firma con le FS S.p.A. per quanto riguarda le infrastrutture ferroviarie presenti sul territorio regionale.

Tali azioni dovrebbero portare, in anticipo sui tempi previsti a livello nazionale, ad un avvio sul territorio della regione Toscana, dei piani di risanamento acustico almeno nei casi a criticità più elevata.

COMUNE	PROV.	STRADA/AUTOSTRADA/ FERROVIA	TERRITORIO COMUNALE INTERESSATO	ABITANTI ESPOSTI
<b>BIBBIENA</b>	AR	S.S. 71		
<b>BUCINE</b>	AR	S.S. 69		
<b>CASTEL FOCOGNANO</b>	AR	S.S. 71	Centro abitato di Rassina	
<b>CHIUSI DELLA VERNA</b>	AR	S.S. 71	Loc. Corsalone	
<b>CIVITELLA IN VAL DI CHIANA</b>	AR	Autostrada A1	Centri abitati di Badia al Pino (area di sosta) e Vicomaggio	2500
<b>LUCIGNANO</b>	AR	Autostrada A1	Loc. Pieve Vecchia	61
<b>PIEVE SANTO STEFANO</b>	AR	S.G.C. n. E/45	Capoluogo, Frazione Valsavignone e varie case sparse	500
<b>PRATOVECCHIO</b>	AR	Starda Statale n. 310		
		Linea ferroviaria Stia- Pratovecchio-Arezzo		
<b>SAN GIOVANNI VALDARNO</b>	AR	Linea ferroviaria Direttissima Firenze- Roma	Loc. Le Ville	3000
		Linea Ferroviaria Firenze-Roma		
		Autostrada A1		2000
		S.S. n. 69		3000
<b>SUBBIANO</b>	AR	S.S. 71		
<b>TERRANOVA BRACCIOLINI</b>	AR	Autostrada A1	In margine al corso fluviale dell'Arno e in prossimita' di aree edificate prevalentemente di tipo industriale e artigianale disposte lungo l'asse autostradale	
		Linea ferroviaria Direttissima Firenze- Roma	Interessa tutto il territorio comunale anche se in gran parte in galleria. In particolare sono interessati i nuclei abitati in Loc. Le Ville e Ponte Mocarini.	
<b>BAGNO A RIPOLI</b>	FI	Autostrada A1	Antella	
			Via Aretina Vecchia (Galleria S. Donato)	
			Osteria Nuova	
		S.S. n. 67	Via Rosano	
<b>BARBERINO DI MUGELLO</b>	FI			
<b>BARBERINO VAL D'ELSA (*)</b>	FI	S.S. n. 429	Porzione del territorio comunale lungo l'asse di scorrimento del fiume Elsa	55
		S.S. n. 2 Cassia	Capoluogo	250
		S. Provinciale n. 49	Frazione di Marcialla	360
		Linea ferroviaria Firenze- Siena	Stessa porzione del territorio comunale interessato dalla S.S. n. 429	
<b>BORGIO SAN LORENZO (*)</b>	FI	Line ferroviaria Alta Velocita' Firenze-Bologna		
<b>CALENZANO (*)</b>	FI	Autostrada A1		

COMUNE	PROV.	STRADA/AUTOSTRADA/ FERROVIA	TERRITORIO COMUNALE INTERESSATO	ABITANTI ESPOSTI
<b>CAMPI BISENZIO</b>	FI	S.S. Pistoiese	In prossimita' di Via Barberinese e di Via della Crescia	1200
		S.S. Barberinese	In prossimita' di Via Colombina	200
		Autostrada A1	In prossimita' di Via Fibbiana. Alcune abitazioni sono a meno di 5 m dalla sede stradale	150
		Linea ferroviaria Firenze-Bologna	Localita' Rosi	600
<b>EMPOLI</b>	FI	S.G.C. Firenze-Pisa-Livorno		
<b>FIESOLE</b>	FI	S.S. n. 65 della Futa	Pian di San Bartolo	150
		S.S. n. 302 Faentina	Olmo, Caldine, Pian del Mugnone, Ponte alla Badia	1000
		S.S. n. 67 Toscoromagnola	Ellera, Compiobbi, Anchetta, Girone	2000
		Linea ferroviaria Valle dell'Arno	Ellera, Compiobbi, Anchetta, Girone	2000
<b>FIGLINE VALDARNO (*)</b>	FI	Autostrada A1		10000
		Linea ferroviaria Direttissima Firenze-Roma		
<b>FIRENZE</b>	FI	Autostrada A1	Vedere Tabella 14	
		Linea ferroviaria Alta Velocita' Firenze-Bologna		
<b>FIRENZUOLA</b>	FI	Autostrada A1	Abitato di Bruscoli	320
		Linea ferroviaria Alta Velocita' Firenze-Bologna	Abitato di S. Pellegrino	160
			Loc. di Cerreta	15
<b>IMPRUNETA (*)</b>	FI	S.G.C. Firenze-Siena	Localita' Scopeti (galleria Vallombrosina)	
		Autostrada A1	Loc. Pozzolatico	
<b>LASTRA A SIGNA</b>	FI	S.S. n. 67	Inizio abitato - incrocio S.S. n. 325 (loc. Ponte a Signa)	10000
		S. Provinciale Chiantigiana	Abitato Ginestra Fiorentina	
		S.G.C. Firenze-Pisa - Livorno	Attraversamento intero territorio comunale	
		Costruenda linea ferroviaria Firenze-Empoli	Cantiere S. Lucia - Imbocco n. 1 Cantiere Brucianesi - Imbocchi 2 e 3	
		Raddoppio linea ferroviaria Firenze-Pisa-Livorno		
<b>MONTELUPO FIORENTINO</b>	FI	S.G.C. Firenze-Pisa-Livorno		2000
		Raddoppio linea ferroviaria Firenze-Pisa-Livorno		
<b>PONTASSIEVE (*)</b>	FI	Linea ferroviaria Firenze-Roma	Attraversa il Comune sia nel capoluogo che nella frazione di Sieci	14000

COMUNE	PROV.	STRADA/AUTOSTRADA/ FERROVIA	TERRITORIO COMUNALE INTERESSATO	ABITANTI ESPOSTI
		S.S. n. 67	Attraversa il Comune sia nel capoluogo che nella frazione di Sieci	
<b>PRATO</b>	PO	Linea ferroviaria Firenze-Bologna	Tratto linea lungo Fiume Bisenzio (Viale Galilei)	6000
		Linea ferroviaria Firenze-Lucca -Viareggio		5000
		Autostrada A11, Firenze-mare	Zona di Via delle Fonti (Societa' Autostrade S.p.A.) e Svincolo autostradale di Prato-ovest (A.N.A.S.)	16000
<b>RIGNANO SULL'ARNO (*)</b>	FI	Autostrada A1	Attraversa la vallata S.Donato-Troghi-Cellai-Le valli	3000
		Linea ferroviaria Firenze-Roma		
<b>SAN CASCIANO IN VAL DI PESA</b>	FI	S.G.C. Firenze-Siena	Loc. Il Bargino	3000
		S.S. Cassia		
		S. Provinciale Volterrana		
		S. Provinciale Chiantigiana		
<b>SCANDICCI (*)</b>	FI	Autostrada A1		
		S.G.C. Firenze-Pisa-Livorno	Loc. San Colombano	
<b>SCARPERIA</b>	FI	S.S. n. 551 Traversa del Mugello	Attraversa il territorio comunale in zona scarsamente abitata e la zona industriale in Loc. Petrona	300
		S.S. n. 503 del Giogo	Attraversa il capoluogo compreso il centro storico ma non e' molto transitata	800
		Linea ferroviaria Faentina	Collega Borgo S. Lorenzo a San Piero a Sieve passando vicino al tracciato della S.S. n. 551	1000
		Linea ferroviaria Alta Velocita' Firenze-Bologna		
<b>SESTO FIORENTINO (*)</b>	FI	Linea ferroviaria Firenze-Bologna	Taglia praticamente in due tutta la citta'	5000
<b>TAVARNELLE VAL DI PESA</b>	FI	S.G.C. Firenze-Siena	Svincolo Tavarnelle	
		S.S. n. 2 Cassia	Attraversamento capoluogo	
<b>VAGLIA</b>	FI			
<b>CASTIGLIONE DELLA PESCAIA (*)</b>	GR	S.S. n. 322	Centro abitato	500
<b>FOLLONICA</b>	GR	Linea ferroviaria Livorno-Grosseto	Via Don Bigi, Via Isola di Caprera e Via Flavio Gioia	
<b>GAVORRANO (*)</b>	GR	S.S. n. 1 Aurelia		
<b>CAMPIGLIA MARITTIMA (*)</b>	LI	Linea ferroviaria tirrenica	Non interessa alcun centro abitato o case sparse	
		S.G.C. Variante Aurelia	Non interessa alcun centro abitato o case sparse	
		S.S. n. 1 Aurelia	Abitato di Venturina e frazione Lumiere	4000
		S.S. n. 398 Piombino-Suvereto	Abitato Venturina e frazione Cafaggio	

COMUNE	PROV.	STRADA/AUTOSTRADA/ FERROVIA	TERRITORIO COMUNALE INTERESSATO	ABITANTI ESPOSTI
<b>CASTAGNETO CARDUCCI</b>	LI	S.S. n. 1 Aurelia	Attraversa l'intero Comune in direzione nord-sud. In particolare il centro di Donoratico (la frazione piu' popolosa del Comune)	800
		S.G.C. "Variante Aurelia"	Attraversa l'intero Comune in direzione nord-sud mantenendosi ad almeno 100 m da ogni insediamento urbano	
		S.S. n. 329	Attraversa il Comune da est a ovest e collega i centri di Donoratico e Catagneto	
		Linea ferroviaria tirrenica		800
<b>COLLESALVETTI (*)</b>	LI	S.G.C. Firenze-Porto	Villaggio Emilio in Loc. Stagno	5000
		Raccordo Autostrada A12-Variante Aurelia-S.G.C. Firenze-Porto		
<b>MARCIANA MARINA</b>	LI	S. Provinciale Procchio-Marciana	Attraversamento capoluogo	
<b>PIOMBINO (*)</b>	LI	Linea ferroviaria tirrenica	Attraversa il territorio comunale in zona prevalentemente agricola interessando un numero limitato di abitazioni	1486
		Linea ferroviaria locale	Attraversa agglomerato urbano di Populonia Stazione e arriva nel centro urbano attraverso la zona industriale	
		S.S. n. 1 Aurelia	Attraversa il territorio comunale in zona prevalentemente agricola interessando un numero limitato di abitazioni	
		S.S. n. 398	Attraversa un breve tratto del territorio comunale interessando un numero limitato di abitazioni	
		S. Provinciale della Principessa	Collega la citta' con la costa Nord attraversando l'agglomerato urbano di Fiorentina, Gagno e termina in Borgata Cotone	500
<b>ROSIGNANO MARITTIMO</b>	LI	S.S. 1 Aurelia	Loc. Castiglioncello	
		Linea ferroviaria tirrenica		
<b>ALTOPASCIO</b>	LU	Linea ferroviaria Pistoia-Lucca	Attraversa l'intero territorio comunale da est a ovest	800
		Autostrada A11		
<b>BORGO A MOZZANO</b>	LU	S.S del Brennero		
		S. Provinciale Lodovica		
		Linea ferroviaria Lucca-Aulla		
<b>CAMAIORE</b>	LU	Autostrada A12	Loc. Paduletto - Fraz. Lido di Camaiore	
<b>FABBRICHE DI VALLICO</b>	LU			
<b>FORTE DEI MARMI (*)</b>	LU	Autostrada A12		

COMUNE	PROV.	STRADA/AUTOSTRADA/ FERROVIA	TERRITORIO COMUNALE INTERESSATO	ABITANTI ESPOSTI
LUCCA	LU	Autostrade A11, A12 e relativi raccordi	.	
MONTECARLO	LU	Linea ferroviaria Firenze-Viareggio		
		S. Provinciale di scorrimento Lucca-Altopascio		
SERAVEZZA (*)	LU	Autostrada A12	Loc. Ponte di Tavole - Querceta	
VIAREGGIO	LU	S.S. n. 1 Aurelia		
CARRARA (*)	MS	Autostrada A12	Marina di Carrara	600
		Linea ferroviaria Grosseto-Genova		
LICCIANA NARDI	MS	Linea ferroviaria Pontremoli	Frazione Terrarossa	2700
		S.S. n. 661 Massese	Attraversa l'intero territorio comunale interessando le frazioni di Canalescuro, Monti, Licciana capoluogo e Tavernelle	
		S.S. della Cisa	Parallela alla linea ferroviaria	
MONTIGNOSO (*)	MS	Autostrada A12 Genova-Livorno	Intero territorio comunale	
PONTREMOLI	MS	Linea ferroviaria Parma-La Spezia	Passa a ridosso del centro storico	400
		Autostrada A15	In Loc. Belvedere, Fiesolare, Bassone, Morana e Succisa Colla passa a ridosso delle abitazioni	
TRESANA	MS			
VILAFRANCA IN LUNIGIANA	MS	Linea ferroviaria Parma-La Spezia		2000
		Autostrada A15		
ZERI	MS	S. Provinciale n. 37		
CALCI	PI	S. Provinciale Arnaccio	Attraversamento capoluogo	1200
CALCINAIA	PI	Linea ferroviaria Pisa-Firenze	Frazione di Fornacette per 2,9 Km	1800
		S.S. Tosco-Romagnola - S. Provinciale n. 8 (di Gello) - S. Provinciale n. 1 (della Botte)	Frazione di Fornacette	
CAPANNOLI	PI	S.S. n. 439 Sarzanese-Val D'Era		
		S. Provinciale n. 26		
CASCIANA TERME	PI	S. Provinciale del Commercio	Capoluogo	500
GUARDISTALLO	PI	S.S. n. 68	Frazione Casino di Terra	100
		Linea ferroviaria Cecina-Saline di Volterra	Frazione Casino di Terra	
MONTECATINI VAL DI CECINA	PI	S.S. n. 68	Ponteginori	400
		Linea ferroviaria Cecina-Saline di Volterra	Ponteginori	
PISA	PI	S.G.C. Firenze-Pisa-Livorno	Tratti cittadini	

COMUNE	PROV.	STRADA/AUTOSTRADA/ FERROVIA	TERRITORIO COMUNALE INTERESSATO	ABITANTI ESPOSTI
		Autostrada Tirenica	Tratti in prossimita' della citta' (zona sud-ovest)	
		Attuali linee ferroviarie e progetto sviluppo polo smaltimento merci di S. Rossore		
<b>PONTEDERA</b>	PI	Line ferroviaria Firenze- Pisa	Attraversa il territorio comunale in senso longitudinale per circa 12 Km toccando o inserendosi nei centri abitati piu' popolati	3000
		S.G.C. Firenze-Pisa- Livorno		5000
<b>RIPARBELLA</b>	PI	S.S. n. 68		200
		Linea ferroviaria Cecina- Saline di Volterra		
<b>TERRICCIOLA</b>	PI	S.S. n. 439 Sarzanese- Valdera	Loc. Selvatelle e La Rosa	600
<b>VECCHIANO (*)</b>	PI	S.S. n. 1 Aurelia	Migliarino Pisano	1860
		S. Provinciale Vecchianese	Migliarino Pisano, Vecchiano, Avane, Nodica	4160
		Autostrada A12	Migliarino Pisano	1860
		Autostrada A11	Filettole	150
		Linea ferroviaria Genova- Roma	Migliarino Pisano	1860
<b>AGLIANA (*)</b>	PT	Autostrada A11	Attraversamento territorio comunale da Nord_Ovest a Sud- Est	800
		Variante Pratese	Attraversamento territorio comunale da Ovest a Sud-Est	1620
		Provinciale Pratese	Attraversamento territorio comunale da Ovest a Sud-Est	750
		Via Lavagnini - Via Selva	Attraversamento territorio comunale da Nord a Sud	850
<b>MONSUMMANO TERME</b>	PT	Autostrada A11		1000
<b>MONTALE</b>	PT			
<b>MONTECATINI TERME (*)</b>	PT	Autostrada A11	Via dei Colombi	2850
		Linea ferroviaria Pistoia- Lucca		
<b>PESCIA</b>	PT	Linea ferroviaria Firenze- Viareggio	Tratto di pochi chilometri (interessa la periferia)	
		S.S. n. 435	Attraversa il centro urbano	2000
<b>PONTE BUGGIANESE (*)</b>	PT	Autostrada A11 e S. Provinciali		4000
<b>BUONCONVENTO</b>	SI	S.S. n. 2 Cassia		
		Linea ferroviaria Firenze- Grosseto		
<b>CASTELNUOVO BERARDENGA</b>	SI	S.G.C. Siena-Bettolle	Frazione Casetta	350
		Linea ferroviaria Empoli- Siena-Montallese	Frazione Casetta	
<b>CASTIGLIONE D'ORCIA</b>	SI	S.S. n. 2 Cassia	Abitato di Gallina	300

COMUNE	PROV.	STRADA/AUTOSTRADA/ FERROVIA	TERRITORIO COMUNALE INTERESSATO	ABITANTI ESPOSTI
CHIANCIANO TERME	SI	S.S. n. 146	Centro abitato capoluogo	
CHIUSI	SI	Autostrada A1	Loc. Querce al Pino	
COLLE DI VAL D'ELSA (*)	SI	S.S. n. 68 di Val di Cecina	Intera area urbana	
MONTEPULCIANO	SI	Autostrada A1	Loc. Aquaviva	3800
		Linea ferroviaria Roma-Firenze Direttissima		2600
		Linea ferroviaria Chiusi-Siena		3600
MONTERIGGIONI	SI	S.G.C. Firenze-Siena	Loc. Badesse	
			Immobile "La Rosa"	
MONTERONI D'ARBIA	SI	Linea ferroviaria Siena-Buonconvento	Attraversa il capoluogo e le frazioni di Ponte a Tressa e More di Cuna	900
		S.S. n. 2 Cassia	Attraversa il capoluogo e le frazioni di Ponte a Tressa, More di Cuna e Ponte d'Arbia	200
POGGIBONSI	SI	S.G.C. Firenze-Siena	Poggibonsi - Via di Mocarello	
		S.S. n. 68 Val di Cecina	Poggibonsi	
		S. S. n. 1 Cassia	Poggibonsi	
		S. Provinciale S. Gimignano	Uscita Poggibonsi e Loc. Le Lame	
RAPOLANO TERME	SI	S.G.C. Siena-Bettolle	Loc. Armaiolo	
			Loc. Pian del Sestino	
SINALUNGA (*)	SI	Autostrada A1	Bettolle Loc. Case Basse	2800
		S.G.C. Siena-Bettolle	Sinalunga Via G.Rossa Sup.	
<b>TOTALE REGIONE</b>				<b>166317</b>

*N.B.: La tabella non comprende i dati di popolazione disturbata dei capoluoghi di Provincia*  
 (\*) Comuni con piano comunale di classificazione acustica ex art. 2 D.P.C.M. 1/3/91 approvato (vv. Tab. 4.1)

Tab. 4.3- Inquinamento acustico da traffico autoveicolare e ferroviario Elenco dei punti critici presenti sul territorio della Regione Toscana



## 5. LE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO IN TOSCANA

Lo standard di riferimento per l'esecuzione delle indagini, a suo tempo stabilito a livello regionale e riportato nel documento "Indagini sull'inquinamento acustico nei centri urbani della Toscana. Anni 1987-1992", è stato sostanzialmente riconfermato, per quanto riguarda il rumore da traffico autoveicolare, dal D.P.C.M. 16 marzo 1997 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico" (vedi Appendice 1). I risultati delle indagini contenute nel documento di cui sopra, come pure le indagini del presente documento, precedenti alla emanazione del citato decreto, sono pertanto in generale confrontabili tra loro.

Non sempre è rispettato il vincolo di tempo di misura di almeno una settimana, indispensabile al fine dell'utilizzo dei dati rilevati per la predisposizione di piani di risanamento acustico.

### 5.1. Campagne di monitoraggio effettuate in Toscana

Con riferimento al totale delle campagne di monitoraggio avviate nel 1987, i Comuni della Regione Toscana, che sono stati oggetto di indagini, svolte dalle Unità Operative di Fisica Ambientale dei Dipartimenti Provinciali dell'A.R.P.A.T., per la valutazione dei livelli di inquinamento acustico in ambito urbano, sono, suddivisi per Provincia, i seguenti:

- 1) **Provincia di Arezzo:** Arezzo, Anghiari, Bibbiena, Bucine, Castel Focognano, Castel S. Niccolò, Castiglio Fibocchi, Castiglion Fiorentino, Cavriglia, Chiusi della Verna, Civitella della Chiana, Cortona, Foiano della Chiana, Loro Ciuffenna, Marciano della Chiana, Monterchi, Monteverchi, Monte S. Savino, Pergine Valdarno, Pieve S. Stefano, Poppi, Pratovecchio, S. Giovanni Val d'Arno, Subbiano, Terranuova Bracciolini;
- 2) **Provincia di Firenze:** Firenze, Bagno a Ripoli, Barberino Val d'Elsa, Borgo S. Lorenzo, Calenzano, Campi Bisenzio, Cerreto Guidi, Certaldo, Dicomano, Empoli, Figline Valdarno, Firenzuola, Gambassi Terme, Greve in Chianti, Impruneta, Lastra a Signa, Marradi, Montaione, Montelupo Fiorentino, Pelago, Pontassieve, Reggello, Rignano sull'Arno, S. Casciano in Val di Pesa, S. Piero a Sieve, Scandicci, Scarperia, Sesto Fiorentino, Signa, Tavarnelle Val di Pesa;
- 3) **Provincia di Grosseto:** Grosseto, Follonica, Gavorrano;
- 4) **Provincia di Livorno:** Livorno, Bibbona, Campiglia Marittima, Castagneto Carducci, Cecina, Collesalveti, Piombino, Portoferraio, Rosignano Marittimo, S. Vincenzo;
- 5) **Provincia di Lucca:** Lucca, Altopascio, Bagni di Lucca, Barga, Camaiore, Capannori, Castelnuovo Garfagnana, Forte dei Marmi, Massarosa, Pietrasanta, Porcari, Seravezza, Viareggio;
- 6) **Provincia di Massa Carrara:** Carrara, Massa, Montignoso, Mulazzo, Podenzana, Pontremoli, Tresana;
- 7) **Provincia di Pisa:** Pisa, Ponsacco Volterra,;
- 8) **Provincia di Pistoia:** Pistoia, Agliana, Buggiano, Monsummano Terme, Montale,

Montecatini Terme, Pescia, Pieve a Nievole, Quarrata, Serravalle Pistoiese;

- 9) **Provincia di Prato:** Prato, Carmignano, Poggio a Caiano, Vaiano;
- 10) **Provincia di Siena:** Siena, Abbadia S. Salvatore, Castelnuovo Berardenga, Chianciano, Chiusdino, Chiusi, Colle di Val d'Elsa, Montepulciano, Monteriggioni, Moterani d'Arbia, Monticiano, Poggibonsi, Rapolano Terme, S. Gimignano, Sinalunga, Sovicille.

Il territorio regionale complessivamente interessato, corrispondente al 45 % del territorio totale e al 75 % della popolazione, è mostrato in Fig. 5.1.

Nel corso degli anni le campagne di misura sono state indirizzate ai seguenti obiettivi:

- a) determinazione del clima acustico dei centri abitati nel loro complesso o in zone limitate degli stessi caratterizzate da destinazioni d'uso omogenee;
- b) verifica della efficacia di interventi di bonifica (ad esempio l'introduzione a Firenze nel 1989 del limite di velocità di 30 km/h nel centro storico);
- c) valutazione di interventi/modifiche sulla/della viabilità.

Nei paragrafi seguenti sono riportati i criteri generali, sulla base delle quali sono state effettuate le diverse campagne di misura. I dati delle singole campagne, effettuate a partire dal 1993, sono invece discussi in capitoli separati, dal 6 al 15, suddivisi per Provincia. Per problemi di disponibilità della documentazione relativa o di omogeneità della stessa con lo standard di seguito descritto, al fine di una trattazione il più uniforme possibile del problema, non tutte le campagne di monitoraggio effettuate sono documentate nel presente lavoro.

## 5.2. Validità

La validità di una indagine sul campo è limitata nel tempo in quanto i livelli di inquinamento acustico registrati dipendono da fattori variabili nel tempo, quali:

- le caratteristiche emissive dei singoli veicoli;
- il numero dei veicoli in transito;
- la distribuzione generale e locale della circolazione nell'agglomerato urbano considerato, e quindi le eventuali azioni di pianificazione della stessa.

Per seguire l'evoluzione del fenomeno nel tempo sono quindi necessarie campagne di monitoraggio periodiche.

## 5.3. Strumentazione

La strumentazione utilizzata nelle indagini è conforme a quanto a suo tempo stabilito dall'allegato B del D.P.C.M. 1 marzo 1991 e, attualmente, dal D.M. del Ministro dell'Ambiente 16 marzo 1998.

## 5.4. Parametri e indici statistici rilevati

I parametri e gli indici statistici rilevati, in primo luogo il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A ( $L_{eq}(A)$ ), sono conformi a quanto stabilito nell'Allegato C, punto 2 del D.M. del Ministro dell'Ambiente 16 marzo 1998.

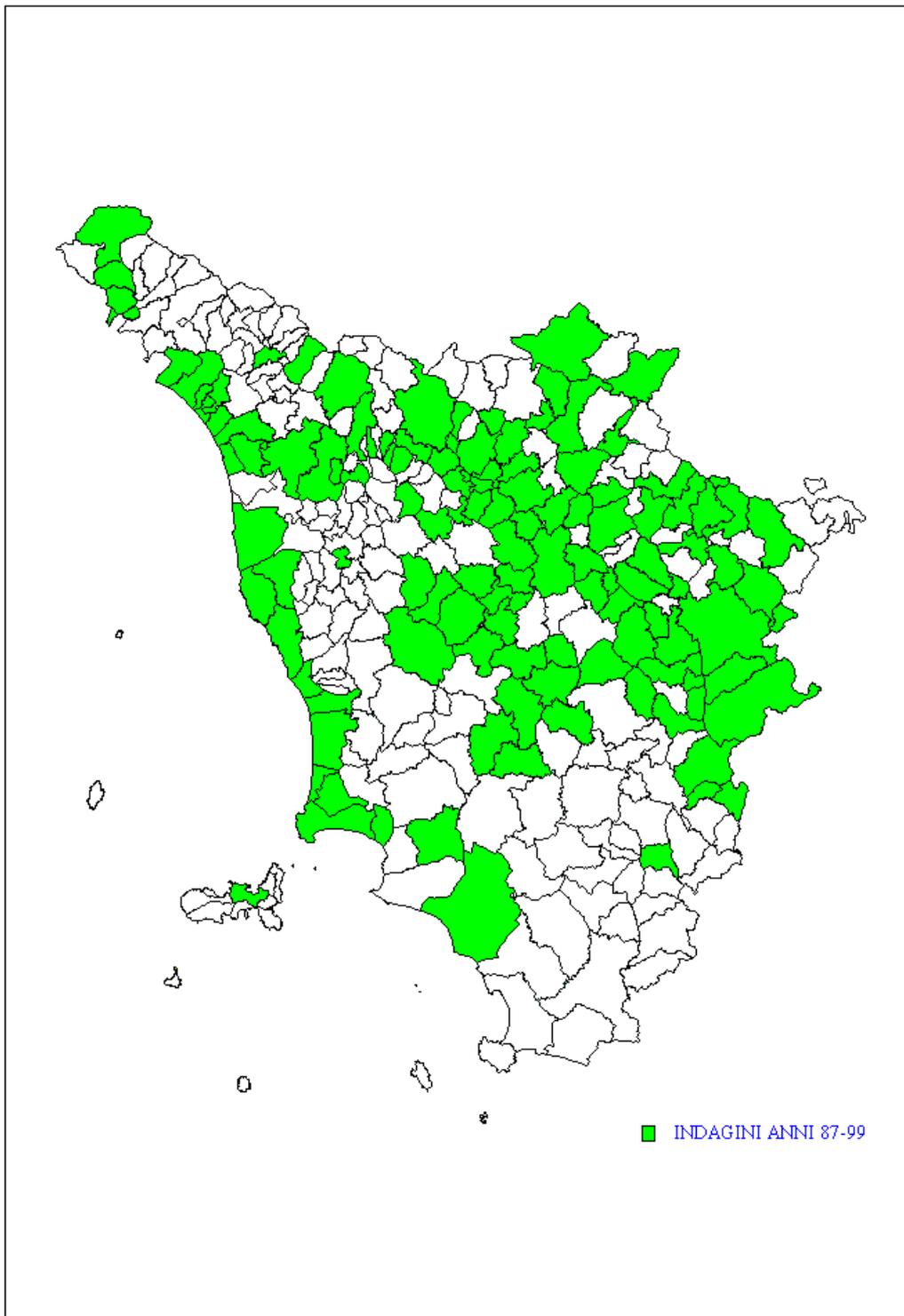


Fig. 5.1 - Territorio della Regione Toscana coerto dalle indagini di monitoraggio dell'inquinamento acustico

## 5.5. Punti di misura

La scelta dei punti di misura è stata fatta in modo tale da individuare le situazioni rappresentative dell'area urbana oggetto dell'indagine. Sono state scelte, pertanto, postazioni lungo le direttrici principali del traffico cittadino, i tratti urbani collegati con le vie adduttrici o di uscita preferenziali, le vie centrali. Alcune postazioni sono state localizzate in zone residenziali e in zone produttive in quanto significative ai fini dello studio del clima acustico globale.

Con riferimento alle indicazioni riportate nella tabella A del D.P.C.M. 14 novembre 1997 le strade oggetto delle misure sono state classificate, in relazione alla tipologia di traffico relativa, in:

- strade di grande comunicazione (autostrade e superstrade), con traffico intenso, assegnabili alla IV classe di destinazione d'uso del territorio prevista dal decreto;
- strade di scorrimento e collegamento urbano con traffico intenso, assegnabili alla III o alla IV classe prevista del decreto;
- strade di traffico locale assegnabili alla II o alla III classe del decreto.

Sono state, inoltre, considerate le strade appartenenti alle zone a traffico limitato (ZTL) e le strade a traffico vietato appartenenti a zone ad intensa attività umana (uffici, centri turistici), differentemente collocabili all'interno delle classi previste dal decreto in relazione agli obiettivi di pianificazione urbana.

I limiti di rumorosità con i quali confrontare i risultati delle indagini in via transitoria, ai sensi dell'art. 15 della L. n. 447/95, sono quelli del D.P.C.M. 1 marzo 1991, in attesa della emanazione dello specifico regolamento di cui all'art. 5 del D.P.C.M. 14 novembre 1997.

Va tenuto presente, al riguardo, che un luogo è considerato soggetto all'inquinamento acustico solo se esiste un ricettore sensibile ovvero lo stesso si trova in prossimità di spazi utilizzati da persone e comunità (art. 2, comma 3 del D.P.C.M. 14 novembre 1997). Nella scelta dei punti di misura si è, in generale, tenuto conto anche di questo assunto.

Per quanto riguarda la posizione del microfono, sono state rispettate, se non altrimenti evidenziato nella scheda sintetica della misura, le seguenti condizioni:

- altezza da terra, 4 m;
- distanza da eventuali ostacoli non inferiore a 1.5 m;
- distanza minima da semafori o grosse turbative locali del traffico veicolare di almeno 30 m.

## 5.6. Condizioni meteorologiche

Le condizioni meteorologiche possono falsare le misure quando superano alcuni limiti. La pioggia può provocare un disturbo quando batte sul microfono con una certa intensità e il vento può indurre un rumore aggiuntivo che falsa le misure.

A questo riguardo, nel rispetto di quanto riportato al punto 7 dell'Allegato B del D.P.C.M. 14 novembre 1997, le misure sono state eseguite in condizioni meteorologiche normali ed in assenza di precipitazioni.

## 5.7. Disturbi alle misure

Possono esservi altri fenomeni turbativi delle misure quali: il rumore delle foglie degli alberi, il rumore indotto da corsi d'acqua, il fondo stradale bagnato, ecc..

La presenza di tali fenomeni, quando verificatasi, è segnalata nel rapporto di misura relativo.

## **5.8. Identificazione dei punti di misura**

Per quanto possibile, i risultati delle indagini sono stati riportati sotto forma di schede sintetiche riepilogative nelle quali sono fornite le seguenti informazioni:

- ubicazione del punto di misura: Comune, Località e/o Strada o Piazza, numero civico (ove applicabile);
- caratteristiche della sede stradale: larghezza; presenza di marciapiedi e relativa larghezza; presenza di edifici sui lati della strada e relativa altezza;
- tipologia della strada: di grande comunicazione (autostrada o superstrada) con traffico intenso; di scorrimento e collegamento urbano con traffico intenso; di traffico locale; appartenente a zone a traffico limitato;
- attuale classificazione acustica dell'area interessata;
- andamento del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A (Leq(A)) del giorno tipo e sua variabilità.



## **6. RISULTATI DELLE INDAGINI NELLA PROVINCIA DI AREZZO**

Le indagini sull'inquinamento acustico dovuto al traffico autoveicolare in Provincia di Arezzo hanno interessato, tra il 1993 e il 1998, i Comuni di Arezzo, Capolona, Cavriglia, Civitella della Chiana e Pieve S. Stefano.

Nel Comune di Arezzo: sono proseguite le indagini sull'inquinamento acustico sia lungo le principali direttrici di traffico sia nel centro storico (zona a traffico limitato ZTL) iniziate nel 1991. I risultati delle indagini sono sinteticamente riportati in Tab.6.1.

Le misure nel Comune di Capolona: hanno riguardato le località interessate dall'attraversamento della SS71.

Le misure nel Comune di Cavriglia: hanno riguardato le località interessate dall'attraversamento delle SP 13 e SP14.

Le misure nel Comune di Civitella della Chiana: hanno riguardato le località interessate dall'attraversamento dell'autostrada A1.

Nel Comune di Pieve S. Stefano: le indagini sono state eseguite per monitorare l'inquinamento acustico prodotto dalla strada statale E45 che attraversa il territorio comunale; le postazioni sono relative alle abitazioni più esposte sia isolate che inserite in quartieri residenziali.

Per ognuno dei punti oggetto delle campagne di monitoraggio in Appendice 2 sono riportate le relative schede sintetiche di misura.

<b>INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE - COMUNE DI AREZZO</b>				
<b>NOME VIA/PIAZZA</b>	<b>INIZIO RILIEVI</b>	<b>FINE RILIEVI</b>	<b>Leq (dBA) DIURNO</b>	<b>Leq (dBA) NOTTURNO</b>
v. Roma	lun 24/01/94	lun 31/01/94	71,5	65
v. Giotto	lun 31/01/94	lun 07/02/94	70	64,5
v. Mecenate	lun 07/02/94	lun 14/02/94	69,5	64,5
via Dal Borro	lun 14/02/94	sab 19/02/94	71,5	65
v. Dante	lun 21/02/94	lun 28/02/94	70	63,5
v. Masaccio	lun 28/02/94	lun 07/03/94	67,5	59
v. Vittorio Veneto	lun 14/03/94	lun 21/03/94	70	63
v. Cavour	lun 21/03/94	lun 28/03/94	66,5	63
v. Michelangelo	lun 11/04/94	lun 18/04/94	71,5	65,5
p.zza S. Giusto	lun 18/04/94	mar 26/04/94	62,5	54
v. S. Clemente	lun 02/05/94	lun 09/05/94	69	60
piaggia S. Lorenzo	lun 09/05/94	lun 16/05/94	62,5	51,5
v. Pellicceria	lun 16/05/94	lun 23/05/94	62	54,5
p.zza S. Michele	lun 06/06/94	lun 13/06/94	62	58
p.zza Porta Crucifera	lun 13/06/94	lun 20/06/94	58,5	53,5
via Don Minzoni	mar 24/01/95	mar 31/01/95	71,5	65,5
v. A. De Gasperi	mer 19/03/97	ven 21/03/97	64.0	56.0
Ospedale S. Donato (lato Medicina Nucl.)	ven 21/03/97	lun 24/03/97	59.0	51.0
v. J. Cook (Maccagnolo)	lun 24/03/97	mer 26/03/97	57.0	50.0
Parco del Pionta (Duomo vecchio)	mer 26/03/97	sab 29/03/97	52.0	50.0
Gragnone	mar 01/04/97	mar 08/04/97	52.5	43.5
v. A. della Luna	mar 15/04/97	gio 17/04/97	56.0	48.0
v. Orciolaia (zona ferrovia)	sab 19/04/97	gio 24/04/97	57.0	54.0
v. Pisacane (mercato ortofrutticolo)	lun 28/04/97	sab 02/05/97	58.0	52.5
v. Alfieri	mer 07/05/97	ven 09/05/97	62.0	55.5
v. Romana	mer 14/05/97	ven 16/05/97	68.0	61.0
Molin Bianco bivio per Agazzi	ven 16/05/97	mer 21/05/97	65.0	56.0
Agazzi (piazzale centro anziani)	mer 21/05/97	sab 24/05/97	57.0	48.0
Bagnaia	sab 24/05/97	mar 27/05/97	57.0	44.0
p.zza Andromeda	mar 27/05/97	gio 29/05/97	58.5	51.0
S. Leo	gio 29/05/97	sab 31/05/97	60.0	50.0
v. B. Angelico	mar 03/06/97	ven 06/06/97	62.0	52.0
v. L. Viani	ven 06/06/97	lun 09/06/97	52.5	50.0
v. Anconetana	lun 09/06/97	gio 12/06/97	66.0	58.5
Staggiano	gio 12/06/97	lun 16/06/97	53.0	44.5
La Pace (bivio per Staggiano)	lun 16/06/97	mer 18/06/97	60.5	53.0
S. Zeno (Podere Doni)	sab 28/06/97	lun 30/06/97	62.0	57.5
Ponte a Chiani	mar 02/07/97	sab 05/07/97	69.0	62.0
Le Poggiola	sab 05/07/97	mar 08/07/97	59.0	54.0
v. Redi (parco Villa Severi)	lun 25/08/97	mer 27/08/97	65.5	57.5
v. L. Bruni (zona Cappuccini)	mer 27/08/97	sab 30/08/97	53.0	44.0
V. Gregorio (Villaggio Oriente)	lun 01/09/97	gio 04/09/97	55.5	46.0
v. Benedetto da Montefeltro	gio 04/09/97	sab 06/09/97	62.0	54.0
v. Benedetto da Montefeltro (c/o piscina)	sab 06/09/97	mer 10/09/97	68.5	61.5
v. Pietri (parcheggio)	mer 10/09/97	sab 13/09/97	58.0	50.5
V. Tarlati	sab 13/09/97	mar 16/09/97	70.0	63.0
v. Regina Margherita (c/o dep. ENEL)	mar 16/09/97	ven 19/09/97	70.0	63.0
Ceciliano (zona residenziale)	ven 19/09/97	lun 22/09/97	53.0	42.0
Ceciliano (zona industriale)	lun 22/09/97	mer 24/09/97	57.5	44.5
Patrignone (parcheggio)	mer 24/09/97	sab 27/09/97	56.0	45.0
Puglia (p.zza chiesa)	mer 01/10/97	ven 03/10/97	59.0	49.5
Tregozzano (scuola)	ven 03/10/97	lun 06/10/97	54.0	46.0

<b>INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE - COMUNE DI AREZZO</b>				
<b>NOME VIA/PIAZZA</b>	<b>INIZIO RILIEVI</b>	<b>FINE RILIEVI</b>	<b>Leq (dBA) DIURNO</b>	<b>Leq (dBA) NOTTURNO</b>
Chiassa sup. (scuola)	lun 06/10/97	gio 09/10/97	56.5	46.0
Giovi (zona industriale)	gio 09/10/97	sab 11/10/97	57.0	45.5
Giovi (campo sportivo)	sab 11/10/97	mar 14/10/97	57.5	47.5
Ponte alla Chiassa (vecchia ss71)	mar 14/10/97	gio 16/10/97	68.5	59.0
Marcena	gio 16/10/97	sab 18/10/97	57.0	48.5
S. Leo (chiesa)	sab 01/11/97	mar 04/11/97	64.5	55.0
Pratantico (ss69)	mar 04/11/97	gio 06/11/97	67.5	58.5
Pratantico (zona residenziale)	ven 07/11/97	lun 10/11/97	56.0	50.5
Indicatore (zona residenziale)	lun 10/11/97	mer 12/11/97	59.0	49.5
P. Buriano (sp setteponti)	mer 12/11/97	sab 15/11/97	62.0	53.5
Meliciano	lun 17/11/97	mer 19/11/97	55.5	39.0
Cincelli	mer 19/11/97	ven 21/11/97	55.5	45.0
Quarata (zona industriale)	lun 24/11/97	gio 27/11/97	55.5	44.0
Quarata (zona residenziale)	gio 27/11/97	sab 29/11/97	57.5	48.0
Quarata (piazzale centro storico)	sab 29/11/97	mar 2/12/97	56.0	48.5
Venere (zona residenziale)	mar 02/12/97	gio 04/12/97	50.5	42.5
Campoluci	gio 04/12/97	sab 06/12/97	66.0	58.5
S. Zeno (piazzale chiesa)	sab 06/12/97	mar 09/12/97	60.0	54.0
S. Zeno (zona industriale)	mar 09/12/97	gio 11/12/97	59.5	53.0
Ripa di Olmo (ss73)	gio 11/12/97	sab 13/12/97	73.5	69.0
Olmo (zona residenziale)	sab 13/12/97	lun 15/12/97	51.5	45.5
Olmo (ss71)	lun 15/12/97	mer 17/12/97	69.0	62.5
Olmo (ferrovia)	mer 17/12/97	sab 20/12/97	63.5	62.5
Vitiano (lungo ss71)	mar 22/01/98	gio 22/01/98	69.5	62.0
Vitiano (piazzale paese)	gio 22/01/98	sab 24/01/98	55.0	49.0
Frassineto (strada principale)	sab 24/01/98	mar 27/01/98	59.0	51.5
Frassineto (piazzale chiesa)	mer 28/01/98	sab 31/01/98	53.5	46.5
Rigutino (piazzale chiesa)	sab 31/01/98	lun 02/02/98	58.0	44.5
Rigutino (ss71)	lun 02/02/98	mer 04/02/98	71.0	64.5
Rigutino (zona artigianale)	mer 04/02/98	sab 07/02/98	59.0	47.5
Palazzo del Pero	gio 19/03/98	ven 27/03/98	65.0	60.0
Molin Nuovo	sab 28/03/98	mar 31/03/98	56.5	49.0
Loc. Olmo (FS lenta)	mer 17/02/99	lun 22/02/99	65.0	61.5
Loc. Capanne di Rigutino (FS veloce)	lun 22/02/99	mer 24/02/99	62.5	60.0

Tab. 6.1 - Comune di Arezzo: dati medi rilevati per campagna di misura (anni 1994-1999)

<b>INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE - PROVINCIA DI AREZZO</b>					
<b>COMUNE</b>	<b>POSTAZIONE</b>	<b>Leq (dBA) DIURNO</b>	<b>Leq (dBA) NOTTURNO</b>	<b>INIZIO RILIEVI</b>	<b>FINE RILIEVI</b>
Pieve S. Stefano	v. Belvedere	69.0	66.0	07/09/94	10/09/94
Pieve S. Stefano	v. della Casina	71.0	69.0	11/09/94	14/09/94
Pieve S. Stefano *	v. Divisione Garibaldi	64.0	63.0	10/09/94	14/09/94
Pieve S. Stefano	v. Tigli	61.0	57.0	14/09/94	17/09/94
Pieve S. Stefano	v. Bracciolo	69.0	66.0	18/09/94	21/09/94
Pieve S. Stefano	loc. Fornace	62.0	59.0	21/09/94	24/09/94
Pieve S. Stefano *	c/o Nasini Arredamenti	68.0	66.0	21/09/94	24/09/94
Pieve S. Stefano	v. della Greppa	68.0	67.0	25/09/94	28/09/94
Civitella Val di Chiana	Badia al Pino	54.0	52.0	12/02/96	14/02/96
Civitella Val di Chiana	Viciomaggio	65.0	64.0	14/02/96	16/02/96
Civitella Val di Chiana *	bivio per Tuori	63.0	60.0	22/02/96	26/02/96
Civitella Val di Chiana	Tuori	53.0	52.0	26/02/96	29/02/96
Capolona *	punto 1A corsia nord	70.0	63.0	25/02/98	27/02/98
Capolona *	punto 2A corsia nord	60.0	56.0	27/02/98	02/03/98
Capolona *a	punto 2D corsia sud	63.0	58.0	27/02/98	02/03/98
Capolona *	punto 3A corsia sud	63.0	53.0	02/03/98	04/03/98
Capolona *	punto 3B corsia nord	64.0	56.0	02/03/98	04/03/98
Capolona *	punto 4A corsia nord	63.0	55.0	04/03/98	06/03/98
Capolona *	punto 4D corsia nord	67.0	60.0	04/03/98	06/03/98
Monterchi	Le Ville (SS 73)	71.0	65.5	31/03/98	02/04/98
Anghiari	S. Leo	66.0	58.5	02/04/98	04/04/98
Moterchi	SS 221	66.5	61.5	04/04/98	07/04/98
Anghiari	SP 43	69.5	62.0	07/04/98	09/04/98
Anghiari	Zona industriale	55.5	48.0	09/04/98	12/04/98
Castiglion Fiorentino	SS 71	71.5	65.5	14/04/98	16/04/98
Cortona	Cortona (SS 71)	70.5	64.5	21/04/98	24/04/98
Cortona	Terontola	70.0	65.0	25/04/98	28/04/98
Cortona	Loc. Pietraia - Raccordo Siena-Bettolle	66.5	61.0	28/04/98	30/04/98
Foiano della Chiana	SS 327	70.5	65.5	02/05/98	05/05/98
Marciano della Chiana	Loc. Cesa	70.0	63.0	05/05/98	08/05/98
Monte San Savino	A1	60.5	56.5	09/05/98	12/05/98
Castel Focognano	Loc. Rassina - Zona industriale	69.0	63.5	16/05/98	19/05/98
Chiusi della Verna	Loc. Corsalone	71.0	63.5	19/05/98	22/05/98
Bibbiena	Bibbiena (SS 71)	69.5	63.0	23/05/98	26/05/98
Bibbiena	Loc. Soci (SS71)	65.0	58.5	26/05/98	29/05/98
Poppi	Loc. Ponte a Poppi	70.5	65.0	30/05/98	02/06/98
Pratovecchio	Pratovecchio (SS556)	67.0	59.0	02/06/98	05/06/98
Castel San Niccolò	Borgo alla Collina	60.0	53.5	09/06/98	12/06/98
Subbiano	Subbiano (SS 71)	71.5	66.5	13/06/98	16/06/98
Montevarchi	v. Diaz	69.5	63.5	30/06/98	03/07/98
Montevarchi	v. G. Amendola	50.5	47.5	03/07/98	07/07/98
Montevarchi	v. Matteotti	63.0	56.0	07/07/98	10/07/98
Pieve S. Stefano	Pieve S. Stefano (E45)	66.0	64.0	14/07/98	17/07/98
Pieve S. Stefano	Pieve S. Stefano (E45)	66.5	65.0	17/07/98	21/07/98
Pieve S. Stefano	Pieve S. Stefano (E45)	67.0	64.0	14/07/98	21/07/98
Pieve S. Stefano	Piazzale Cavour (E45)	59.0	57.5	21/07/98	24/07/98
Pergine Valdarno	Pergine (giardino asilo)	53.0	51.5	17/09/98	19/09/98
Pergine Valdarno	Piazzale corsia nord (A1)	58.0	55.5	19/09/98	22/09/98
Pergine Valdarno	Piazzale corsia sud (A1)	59.5	57.0	22/09/98	25/09/98
Pergine Valdarno	scuola elementare	64.5	62.5	27/09/98	30/09/98

<b>INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE - PROVINCIA DI AREZZO</b>					
<b>COMUNE</b>	<b>POSTAZIONE</b>	<b>Leq (dBA) DIURNO</b>	<b>Leq (dBA) NOTTURNO</b>	<b>INIZIO RILIEVI</b>	<b>FINE RILIEVI</b>
Castiglion Fibocchi	SP 1	68.0	59.0	19/10/98	21/10/98
Loro Ciuffenna	SP 1	60.0	50.0	21/10/98	24/10/98
Terranuova Bracciolini	La Penna (SP 5)	69.0	62.5	25/10/98	28/10/98
Terranuova Bracciolini	SP 59	70.5	64.0	28/10/98	02/11/98
Loro Ciuffenna	S. Giusto V.no (SP 1)	65.5	56.0	17/03/99	19/03/99
S. Giovanni V.no	lungarno (SS 69)	72.0	66.5	02/11/98	05/11/98
S. Giovanni V.no	ospedale (A1)	55.5	53.5	05/11/98	07/11/98
S. Giovanni V.no	Scuola elementare (FS lenta)	62.5	59.0	08/11/98	11/11/98
Montevarchi	v. Diaz (SS 69)	71.5	65.5	11/11/98	14/11/98
Montevarchi	Levanelle (SS 69)	73.5	68.5	14/11/98	17/11/98
Pergine Valdarno	Pergine Valdarno	65.5	62.5	14/11/98	21/11/98
Castel Focognano	Loc. Rassina	60.0	58.0	24/02/99	26/02/99
S. Giovanni V.no	v. Piave	67.5	59.0	01/03/99	08/03/99
S. Giovanni V.no	v. Genova	59.0	51.0	08/03/99	10/03/99
S. Giovanni V.no	v. Milano	62.0	51.0	10/03/99	12/03/99
S. Giovanni V.no	Loc. Bani	65.0	65.0	12/03/99	15/03/99
Terranuova Bracciolini	Loc. Cicogna (SP 5)	65.0	58.5	15/03/99	17/03/99
Castiglion Fiorentino	Castiglion Fiorentino	63.5	54.0	29/03/99	02/04/99
Cavriglia	S. Barbara	58.0	51.5	30/03/99	02/04/99
Cavriglia	Montanina	54.0	50.5	06/04/99	09/04/99
Civitella Val di Chiana	Badia al Pino	56.0	52.0	10/04/99	13/04/99

\* la scheda relativa non è riportata in Appendice 2

Tab. 6.2 - Provincia di Arezzo: dati medi rilevati per campagna di misura (anni 1993-1999)



## **7. RISULTATI DELLE INDAGINI NELLA PROVINCIA DI FIRENZE**

La U.O. di Fisica Ambientale di Firenze ha iniziato a rilevare il rumore da traffico all'interno della Provincia di Firenze sin dal 1987, con l'ausilio di mezzi mobili appositamente attrezzati. La maggior parte di queste misure sono state eseguite a Firenze: più di 300 campagne di misura su più di 170 differenti siti per un totale di 1300 giorni di misura complessivi.

Come è evidente sono stati molteplici i motivi da cui si sono originate negli anni le misure eseguite. Il risultato finale è stato comunque di accumulare una grande quantità di dati mediamente significativi delle situazioni tipiche in ambito urbano.

Mentre nei primi anni la ricerca dei "punti caldi" per il rumore è stata il tema predominante, con il passare del tempo la scelta dei punti di misura si è indirizzata sulla caratterizzazione del clima acustico del territorio comunale.

Nella Tab. 7.1 sono riepilogati i risultati delle indagini svolte nel Comune di Firenze dal 1987 al 1997.

In Tab. 7.2 sono riportati i risultati delle campagne effettuate tra il 1993 e il 1997 nei Comuni di Bagno a Ripoli, Barberino Val d'Elsa, Calenzano, Campi Bisenzio, Certaldo, Figline Valdarno, Firenzuola, Gambassi Terme, Greve in Chianti, Impruneta, Montaione, Pontassieve, Rignano sull'Arno, San Casciano in Val di Pesa, San Piero a Sieve, Scandicci e Sesto Fiorentino.

Le schede sintetiche dei punti di misura delle diverse campagne di monitoraggio effettuate nel Comune di Firenze e nel resto della Provincia, negli anni tra il 1993 e il 1997, sono riportate in Appendice 3. Nel caso di Firenze le schede si riferiscono solo ad una parte dei punti di misura di Tab. 7.1.

<b>INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE - COMUNE DI FIRENZE</b>				
<b>N°</b>	<b>NOME VIA/PIAZZA</b>	<b>DATA MISURA</b>	<b>Leq (dBA) DIURNO</b>	<b>Leq (dBA) NOTTURNO</b>
	ACCIAIOLI P.ZZA -	nov-96	70.7	64.4
	ACCIAIOLI L.NO -	mar-97	70.1	63.6
	AEROPORTO -	giu-96	61.9	55.3
	-	nov-96	57.5	40.5
	-	nov-96	72.5	55.9
	-	nov-96	74.1	57.1
1	AGNOLO	mar-88	72	64.6
2	ALBERETA (G)	feb-94	56.2	49.3
3	ALBERTI	giu-93	75.3	70.4
4	ALEARDI	mar-87	75	69.5
		giu-87	75.2	69.1
		mag-89	74.9	69.8
5	ALFANI	apr-88	70.4	64.2
6	ARETINA	apr-87	72.8	66.3
		set-87	72.1	67.4
		mag-89	72.5	67.2
	-	ott-96	70.7	68.9
	-	ott-96	68.0	66.3
7	AZEGLIO	mar-90	65.7	55.6
		feb-92	70.9	65.9
		lug-92	71	65.3
8	AZEGLIO (G)	mar-94	61.2	55.2
	BANDE NERE -	mag-96	70.1	63.8
9	BANDI	apr-90	58.6	55.4
10	BARACCA	mar-90	74.8	69.8
		ago-90	72.3	66.8
		ago-93	75.5	68.4
137	BARACCA - CARRAIA (G) -	ott-94	60.7	60.0
11	BARGELLINI	feb-90	64.4	59.8
	BASILICATA -	dic-96	60.7	57.4
138	BELLARIVA (G)	set-94	57	51.7
139	BOBOLI BRUCIATORE (G) -	mag-94	49.9	43.3
140	BOBOLI REGINA (G) -	mag-94	52.1	42.7
12	BOLOGNESE	gen-90	74.5	68.8
13	BROZZI	giu-92	65.9	61
14	BRUNELLESCHI	set-87	64.4	51.2
		mar-92	62.1	52.7
15	B.MONTELUPO	lug-90	73.3	68
	CAIROLI P.ZZA	gen-96	68.4	60.5
141	CAMPANIA -	set-94	64.5	56.5
16	CAMPI	gen-94	62.2	55.8
	CAMPO D'ARRIGO -	mar-97	72.1	66.9
17	CANOVA	mag-90	70.6	63.3
		feb-91	71.2	63.9
		gen-94	69.8	63.1
19	CANOVA (INTERNO)	feb-94	56.3	50.1
20	CARMINE	lug-90	65.5	62.5
		gen-92	63.9	57.3
		lug-92	67.4	64
21	CARRAIA -	apr-94	66.5	64.3
	-	giu-94	68.8	65.7
24	CASCINE CORNACCHIE (G)	nov-93	51.8	52

<b>INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE - COMUNE DI FIRENZE</b>				
<b>N°</b>	<b>NOME VIA/PIAZZA</b>	<b>DATA MISURA</b>	<b>Leq (dBA) DIURNO</b>	<b>Leq (dBA) NOTTURNO</b>
25	CASCINE PAVONIERE (G)	set-93	59.6	55.7
26	CASCINE PRATONE (G)	set-93	53.5	48.1
	CASSIA -	set-97	61.8	55.9
142	CASTRI	apr-91	64.5	56.4
27	CAVALLOTTI -	mar-94	71.3	65.0
29	CAVOUR (ANNA)	feb-90	73.7	67.1
28	CAVOUR	mar-87	75.9	69.3
		set-94	76.3	68.4
30	CAVOUR (PREFETTURA)	lug-87	75.9	69.9
		set-87	75.9	69.4
		ott-87	76.3	70.2
		feb-88	76.8	69.6
		feb-90	73.1	66.7
		feb-90	76.3	69.7
	-	lug-93	75.7	69.0
	CAVOUR (sciopero ATAF) -	set-94	75.6	68.9
31	CELSO	set-89	73	67.7
	CHIANTIGIANA -	nov-96	62.0	60.3
	CINQUE VIE -	ott-96	66.6	59.9
	-	ott-96	63.0	55.4
32	CIRCONDARIA (G)	ago-93	62.7	54.1
33	CORCOS	mag-90	59.8	49.7
	CORELLI -	mag-97	52.4	45.8
34	CURE	dic-89	68.8	64.9
35	DALMAZIA P.ZZA	apr-87	75.2	68
		ago-87	72.5	66.6
		ago-93	72.2	72.3
	-	giu-97	71.8	66.8
36	DEI	apr-90	68.3	59.6
	DIACCETTO -	lug-96	70.9	66.4
37	DIAZ	feb-90	73.4	69.1
		nov-90	72.8	67.5
		giu-91	72.7	67.1
		dic-91	74.8	70.1
40	DUOMO (MARCHI)	mar-87	74.8	69
		lug-87	73.7	69.3
		set-87	74.9	68.6
		set-87	74.8	68.7
		feb-88	74.2	68.5
		giu-88	73.1	73.4
		feb-89	75.2	69.5
		mag-89	73.2	66.9
41	DUOMO (MARTELLI)	feb-89	75.3	68.5
42	ELIA DELLA COSTA (G)	apr-94	59.9	51.7
43	ERBOSA	ott-87	71.2	64.6
44	ETRURIA	lug-90	72.6	68.2
		feb-91	73.4	68.6
45	EUROPA	apr-87	74.2	69.7
		ott-87	73.6	68
		feb-89	74.3	67.6
	FAGNA -	giu-97	63.8	60.8
143	FAVARD (G)	mag-94	57.2	53.6
46	FINIGUERRA	feb-88	66.9	62.2

<b>INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE - COMUNE DI FIRENZE</b>				
<b>N°</b>	<b>NOME VIA/PIAZZA</b>	<b>DATA MISURA</b>	<b>Leq (dBA) DIURNO</b>	<b>Leq (dBA) NOTTURNO</b>
47	FORTEZZA	feb-92	66.1	62.6
144	FORTEZZA (INTERNO) -	ott-94	57.8	53.7
48	FRESCOBALDI	apr-92	76	70.4
		lug-92	75.4	70.5
	-	ago-93	72.1	67.5
49	GALLUZZO	giu-91	71.5	67.6
50	GELSOMINO	set-91	74.2	69.4
51	GEMIGNANI -	apr-94	73.3	66.8
52	GIULIANI	ago-87	69.3	66.2
53	GOLDONI	mar-92	74.1	67.2
		ago-92	73.8	66.9
54	GORE	ago-87	67.2	60.8
55	GORI -	apr-94	74.1	68.8
56	GRAMSCI	apr-87	74.1	69.8
		giu-87	74.9	70.2
		feb-89	76.8	72.1
		ago-90	73.5	69
57	GRAN BRETAGNA	ott-87	69.2	59.7
145	GUIDONI - BARSANTI (G) -	set-94	65.5	60.8
58	INDIPENDENZA	feb-92	66.5	60.7
		lug-92	68.6	65.1
	-	nov-95	70.4	66.5
146	IST. D'ARTE (G) -	mag-94	58.9	49.0
59	KASSEL	ott-87	69.9	64
	LAMARMORA -	feb-97	74.7	68.4
	-	mar-97	74.6	68.6
60	LANDINO	ott-87	68.9	64.5
61	LAVAGNINI	apr-87	76.4	71.2
		ott-87	75.2	69.7
		feb-89	75.5	71.1
		ago-89	74.3	70.3
		ago-90	73.4	68.9
62	LIBERTA	mar-92	74.6	69.7
		lug-92	74.5	69.9
63	LIPPI (G) -	apr-94	60.5	49.5
147	LOMBARDIA	apr-91	65.2	56.1
64	MADONNA	feb-92	64.9	63.8
		set-92	63	61.3
65	MAGLIABECHI	feb-88	63.8	59.8
66	MAGNIFICO	ott-87	77.4	68.9
67	MALTA (G)	apr-94	60	54.1
68	MARCONI	apr-90	73.6	66.8
69	MARITI	apr-90	74.4	66.4
70	MARTELLI	feb-89	76.7	67.2
		dic-90	75.5	80.5
		dic-91	77.3	71.5
71	MARTINI	mar-91	71.2	64
72	MASACCIO	dic-89	73.9	71.5
73	MATTONAIA	feb-92	70.5	67.4
	MAZZANTI -	apr-97	70.4	67.9
74	MEDAGLIE D'ORO (G)	dic-93	61.2	54.2
75	MERCADANTE	ott-92	66.1	59.7
76	MEZZO	apr-90	76.3	70.2

<b>INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE - COMUNE DI FIRENZE</b>				
<b>N°</b>	<b>NOME VIA/PIAZZA</b>	<b>DATA MISURA</b>	<b>Leq (dBA) DIURNO</b>	<b>Leq (dBA) NOTTURNO</b>
	MILLE V.LE -	giu-97	71.3	67.5
77	MILTON	ott-87	74.1	68.2
161	MINGHETTI -	ago-95	68.7	64.8
78	MINZONI	gen-90	75.5	69.5
162	MOTRONE A1 -	ott-95	64.1	60.1
163	MOTRONE A2 -	ott-95	64.8	58.3
164	MOTRONE 2 -	ott-95	59.8	53.3
165	MOTRONE 3 -	ott-95	61.8	55.3
79	MORGAGNI	ago-87	71.6	64.9
148	MORO(ARNO) (G)	set-94	69.3	65.5
80	MOSSE	apr-87	75.5	69.5
		lug-87	74.8	69.8
		set-87	75.9	69.3
		mar-89	76.5	69.9
		mag-89	75.5	70.4
		gen-90	76.3	71
		giu-92	75.6	71.1
	-	giu-93	75.4	71.3
	-	lug-96	76.2	71.4
81	NAZIONALE	apr-88	72.8	69
	-	nov-95	72.5	69.6
	-	dic-95	73.5	70.2
82	NICCOLINI	apr-88	70.7	68.2
83	NOVELLA	giu-88	64.7	60.5
		dic-91	69.5	76.1
84	NOVELLI (G)	set-93	59.4	51.6
85	OGNISSANTI	apr-92	74.3	70.2
		ago-92	72.8	67.6
	(prima della ZTL) -	mar-96	70.4	66.7
149	OLIO -	nov-94	71.1	64
	= P.ZZA -	apr-97	72.4	66.2
	OLIVUZZO -	gen-97	71.5	65.6
	ORSINI (bus senza fonoassorbente) -	gen-96	74.8	68.6
150	ORTICULTURA (G)	giu-94	58.7	49.7
	PAISIELLO -	mag-97	56.6	48.4
	PALAGIO DEGLI SPINI B -	ott-95	63.2	57.8
	C -	ott-95	69.2	63.3
	D -	ott-95	72.1	65.8
151	PANNUNZIO	apr-91	63.9	54.7
152	PETTINI (G)	mag-94	58	43
86	PIAGGE	ott-91	64.4	63
		mar-94	65.7	62.4
87	PIENZA -	gen-94	60.9	53.2
	-	gen-94	61.5	55.8
88	PIETRAPIANA	giu-88	70	62.3
89	PIOMBINO	mar-91	70.8	64.8
90	PIRA	feb-88		66.2
		feb-89	74.4	64
		feb-90	74.1	68
		gen-92	72.8	64.8
		lug-92	73	66.1
		lug-93	71.4	63.2
	-	feb-97	73.2	65.4

<b>INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE - COMUNE DI FIRENZE</b>				
<b>N°</b>	<b>NOME VIA/PIAZZA</b>	<b>DATA MISURA</b>	<b>Leq (dBA) DIURNO</b>	<b>Leq (dBA) NOTTURNO</b>
	-	set-97	69.4	61.9
	-	set-97	75.4	63.6
91	PISANA -	feb-94	74.9	70.0
92	PISTOIESE	giu-91	73.2	69.4
93	PITTI	feb-90	69.3	65.9
		gen-92	68.9	65.2
		lug-92	68.8	65.2
94	POGGI	apr-92	71.6	67.3
		ago-92	70.3	66.2
	POLO -	nov-96	59.0	58.2
	-	nov-96	59.0	52.1
	PONTE ALLA VITTORIA -	mag-96	74.0	68.2
95	PONTE ROSSO	gen-90	73.8	67.1
96	PRATESE	mag-88	76.8	71.1
		nov-90	73.1	68.2
		ott-95	72.6	65.3
97	PRATO V.	feb-92	71.8	66.2
		lug-92	70.6	65.4
	-	dic-97	72.2	67.2
98	PUCCI -	giu-93	72.1	66.0
99	P. GIRALDI	mag-88	75.8	70.9
100	P. PRATO	apr-87	73.5	70.8
		set-87	75.4	71.3
		mag-88	76.4	71.4
101	P. PRATO - VU	set-87	75.2	70.6
102	P. ROMANA	mar-87	74.6	67.5
		ago-87	71.2	66.3
		mag-89	74.8	69.5
103	RICASOLI	set-87	65.2	58.6
104	RIDOLFI	apr-88	72.3	69.7
	RIPA -	gen-97	67.2	58.4
	ROCCA TEDALDA (ferrovia) -	set-93	73.2	72.8
	ROMAGNOSI	ott-96	65.0	56.5
	RONCO CORTO -	set-96	73.4	66.9
105	ROSSELLI	mar-89	76.9	71.8
		set-92	75.6	72.3
106	RUCELLAI	mar-92	73.3	68.2
		giu-92	72.9	66.5
	(senza traffico) -	nov-95	66.2	59.7
153	SAGGINA	mar-91	65.2	56.1
154	SALA	mag-91	54.3	49.8
155	SALCI	apr-91	61.4	51.8
	SALUTATI (bus asfalto fonoassorbente) -	mar-96	72.8	67.4
107	SALVEMINI	mar-92	71.4	66.1
108	SAURO	mar-92	72.5	69.4
		ago-92	69.1	66.2
109	SCALA	feb-88	70.4	67.4
	-	gen-97	76.1	69.5
	SCANDICCI -	gen-97	72.5	66.4
110	SENESE	mar-87	72.7	67
		giu-87	73.7	69
		feb-89	74.1	69.7
		apr-92	77.6	72.4

<b>INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE - COMUNE DI FIRENZE</b>				
<b>N°</b>	<b>NOME VIA/PIAZZA</b>	<b>DATA MISURA</b>	<b>Leq (dBA) DIURNO</b>	<b>Leq (dBA) NOTTURNO</b>
		ago-92	75.9	70.5
111	SERRAGLI	lug-90	72	66.7
	-	ago-93	72.3	68.9
112	SERVI	mar-87	73.3	66.7
		set-87	72.5	68.1
		feb-89	74.8	63.1
	SIGHELE -	ott-97	73.7	75.4
113	SIGNORIA	mar-87	64.1	55.4
		lug-87	67.9	62.6
		feb-92	61.1	51
156	SPECCHIO	apr-91	53	43.8
114	STROZZI P.	lug-89	71.1	65.5
		ago-90	70.9	64.7
		ago-92	69.3	65.6
	-	ago-93	69.3	64.5
115	STROZZI VIA	giu-88	71.7	64.2
116	S. AGOSTINO -	feb-92	71.1	66.1
		lug-92	69.9	66.2
		lug-93	70.7	66.4
	S. ANDREA A ROVEZZANO -	apr-97	73.1	70.6
117	S. ANNUNZIATA	feb-92	67.8	61.4
		lug-92	66.2	61.2
118	S CATERINA	ott-87	70.8	66.2
119	S. CROCE	feb-88	70.8	65.9
		feb-89	71.1	65.7
		gen-92	71.2	66.1
		lug-92	69.9	65.1
		ago-93	67.1	63
120	S. FELICE	apr-87	71.3	65.5
		mag-87	71.4	65.7
		feb-88	71.7	65.3
		giu-88	71.5	65.2
		feb-89	71.8	65.9
		gen-92	71.9	67.2
121	S. FIRENZE	feb-92	67.9	63.3
		ago-92	66	61.4
122	S. FREDIANO	mar-88	69.5	64.5
		apr-92	72.1	67
		set-92	72	66.7
123	S. GALLO	giu-88	67.6	60.8
		feb-90	68.1	60
		feb-92	71.1	64.3
		set-92	68.2	62.7
	S. JACOPO -	mar-96	68.5	59.2
124	S. LORENZO	feb-92	61.8	65.7
		lug-92	59.5	63.8
	S. MARCELLINO -	mag-96	53.0	47.5
	-	nov-96	66.7	60.5
125	S. TRINITA	mar-92	73	66.2
		ago-92	68.7	62.6
126	TALENTI	giu-87	75.2	69.8
		feb-89	76.4	69.5
157	TANINI (GALLUZZO) (G) -	set-94	55.0	43.8

<b>INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE - COMUNE DI FIRENZE</b>				
<b>N°</b>	<b>NOME VIA/PIAZZA</b>	<b>DATA MISURA</b>	<b>Leq (dBA) DIURNO</b>	<b>Leq (dBA) NOTTURNO</b>
158	TASSO (G) -	set-94	63.0	62.2
	TOMMASI -	mar-97	63.4	54.0
127	TORNABUONI	feb-88	72.2	67
128	TORRIGIANI	mar-92	66.9	61.1
		ago-92	66.7	63.9
159	TRECCIA	apr-91	58.6	47.3
160	UGNANO	mag-91	60	61
129	UNITA'	apr-92	68.8	64.8
130	VANNI	mag-93	77.6	73.4
131	VETTORI 1 -	feb-94	71.7	65.5
132	VETTORI 2 -	feb-94	69.7	64.6
133	VETTORI 3 -	mar-94	68.5	62.5
	VITTORIO EMANUELE -	set-96	65.4	58.2
134	VOGEL (G) -	feb-94	57.0	50.7
135	VOLTA	apr-90	73.4	66.5
	VOLTERRANA -	ott-96	71.1	66.2
136	ZECCA	giu-91	74.9	72.1

(G) la misura è stata eseguita all'interno di un giardino pubblico

- la scheda relativa è riportata in Appendice 3

Tab. 7.1 - Comune di Firenze: dati medi rilevati per campagna di misura (anni 1987-1997)

<b>INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE – PROVINCIA DI FIRENZE</b>				
<b>COMUNE</b>	<b>NOME VIA/PIAZZA</b>	<b>DATA MISURA</b>	<b>Leq (dBA) DIURNO</b>	<b>Leq (dBA) NOTTURNO</b>
Bagno a Ripoli	Osteria Nuova	set-93	64.0	62.0
	Vallina	lug-97	71.0	65.5
Barberino V.E.	Vico d'Elsa Via Bartalini	nov-93	57.9	53.2
Calenzano	A1 - V.ia Barberinese	mag-97	74.2	72.0
	Settimello	nov-97	62.4	54.0
	Parcheggio Roller	apr-93	56.6	54.7
Campi Bisenzio	Via Gelsomino	mar-96	62.4	57.7
Certaldo	Corso Matteotti	feb-97	67.1	62.8
	S.S. 429	feb-97	73.2	67.0
Figline V. Arno	G.B. Del Puglia	apr-97	66.5	58.5
	Zona Pirelli	ago-96	76.3	74.0
Firenzuola	Castel Vecchio	nov-97	58.3	56.8
Gambassi Terme	Certaldes	ott-97	67.4	62.2
Greve in Chianti	Gelsomini	dic-95	55.3	56.5
	Gelsomini (LD870 n. 4)	gen-96	53.5	54.0
	Gelsomini	gen-96	54.0	54.5
	Sacci (giardino privato)	set-93	55.2	52.1
Impruneta	Cotto Impruneta	lug-97	60.1	47.3
Montaione	Zona Scolastica	feb-97	58.9	47.0
	Montaione	feb-97	52.4	46.0
	Montaione	feb-97	57.0	44.5
Pontassieve	Gricigliano Sieci	giu-97	57.5	50.6
	Pontassieve Alta	gen-96	53.4	49.9
	P.zza Cairoli	gen-96	68.4	60.5
	Rosano (inizio variante)	feb-96	67.0	61.5
	S. Francesco	feb-96	70.8	65.5
	S. Francesco	ago-96	62.0	56.9
	S. Francesco	ago-96	59.4	54.7
	S. Francesco	dic-97	61.8	55.5
	S. Francesco		61.7	55.6
	Le Sieci	feb-96	70.9	65.7
Rignano sull'Arno	Loc. Cellai	set-93	53.1	49.1
	Troghi	set-93	64.3	61.1
S. Casciano V.P.	Bargino	nov-93	62.3	56.3
	Bargino (S.G.C. FI-SI)	dic-93	67.7	61.0
	Scopeti (galleria S.G.C. FI-SI)	ott-96	73.3	68.0
S. Piero a Sieve	Davanti alla chiesa	giu-96	70.7	63.0
	Incrocio Barberino	giu-96	68.5	66.4
	Strada per Barberino	giu-96	68.6	65.8
	Incrocio per Cardetole	lug-96	68.4	62.6
	Incrocio per Cardetole	lug-97	66.7	60.3
Scandicci	Casignano	mar-97	74.2	70.8
	Triozzi	ott-97	55.6	53.4
Sesto Fiorentino	Romagnosi	ott-96	65.0	56.5
	S.S. 325 Signa	dic-97	71.5	66.6

Tab. 7.2 - Provincia di Firenze: dati medi rilevati per campagna di misura (anni 1993-1997)



## **8. RISULTATI DELLE INDAGINI NELLA PROVINCIA DI GROSSETO**

Le indagini svolte nella Provincia di Grosseto a partire dal 1993 hanno riguardato i Comuni di Grosseto, Follonica e Gavorrano.

Lo scopo della indagine nel Comune di Grosseto è stato quello di disegnare una mappa del rumore prodotto da traffico veicolare durante tutto il 1995.

Sono state scelte 13 postazioni con il criterio di caratterizzare le diverse tipologie di strade per mettere in evidenza la variabilità dei livelli di rumore prodotti. Pertanto le postazioni variano da strade chiuse al traffico (piazza Mensini), zone a traffico limitato (via Mazzini), strade che formano le direttrici del traffico cittadino (via Oberdan, Piazza De Maria, Viale Sonnino, via Ximenes, via G.Cesare, via Mameli), vie di secondaria importanza (via Fiume, via Bengasi, via Corridoni), e principali vie di collegamento esterno tramite la tangenziale a Grosseto (via Aurelia, via Senese).

Le misure, come nella campagna di misure del 1988, sono state effettuate con l'ausilio di un mezzo mobile posizionato sul ciglio della strada o sul marciapiede, avendo cura di mantenere una distanza dal muro dei fabbricati e da qualsiasi altro ostacolo superiore a 1,5 metri. La posizione delle postazioni è stata scelta in modo da mantenere una distanza superiore a 30 metri dal semaforo più vicino. Il microfono è stato montato sul mezzo mobile ad una altezza di circa 4 metri dal piano stradale.

Per ogni postazione sono state effettuate rilevazioni in continuo per la durata di una settimana. Sono stati determinati oltre al Leq, con filtro di ponderazione A, i valori dei livelli statistici L1, L10, L50, L90, L99.

Le indagini svolte nel Comune di Follonica hanno interessato un solo punto di misura e sono state indirizzate alla verifica del rispetto dei limiti di legge.

La campagna di misure nel Comune di Gavorrano ha avuto lo scopo di fornire all'Amministrazione comunale indicazioni utili per la realizzazione del piano di classificazione acustica del territorio.. La scelta dei punti è stata fatta cercando di individuare le diverse situazioni acustiche presenti, ponendo particolare attenzione a quelle in cui, presumibilmente, l'inquinamento acustico si presentava come un fenomeno rilevante.

In Tab. 8.1 - sono riportati i dati riepilogativi delle diverse campagne di misura.

Da notare che le indagini effettuate a Follonica e a Gavorrano non rispettano la condizione di cui all'allegato C, punto 2 del D.P.C.M. 14 novembre 1997 (metodologia di misura del rumore stradale), secondo la quale il tempo di misura deve essere non inferiore a una settimana.

In Appendice 6 sono raccolte per ciascuna campagna di indagine, le schede sintetiche relative alle singole postazioni di misura.

<b>INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE - PROVINCIA DI GROSSETO</b>					
<b>COMUNE</b>	<b>POSTAZIONE</b>	<b>Leq (dBA) DIURNO</b>	<b>Leq (dBA) NOTTURNO</b>	<b>INIZIO RILIEVI</b>	<b>FINE RILIEVI</b>
GROSSETO	Via Fiume	57,7	51,3	06/06/95	12/06/95
GROSSETO	Piazza Mensini	62,5	51,9	19/07/95	25/07/95
GROSSETO	Via Mazzini	65,3	59	31/07/95	06/08/95
GROSSETO	Via Senese	68,9	64,1	10/08/95	16/08/95
GROSSETO	Via Ximenes	68,5	63,3	28/08/95	03/09/95
GROSSETO	Viale Sonnino	71,8	68,8	10/09/95	16/09/95
GROSSETO	Via Aurelia	70,3	64,2	10/10/95	07/10/95
GROSSETO	Via Mameli	70,8	64,8	01/10/95	07/10/95
GROSSETO	Via Giulio Cesare	71,5	65,9	15/10/95	21/10/95
GROSSETO	Via Oberdan	69,9	65,3	24/10/95	30/10/95
GROSSETO	Via Bengasi	68,2	62,4	04/11/95	10/11/95
GROSSETO	Via Corridori	66,3	59,6	14/11/95	20/11/95
GROSSETO	Piazza de Maria	68,4	61,6	13/12/95	19/12/95
Follonica	Via Amorotti	63,6	60,5	08/03/93	11/03/93
Gavorrano	Via Terranuova	58,6	45,9	29/11/94	30/11/94
Gavorrano	SS Aurelia, loc. Potassa	68,3	62	01/12/94	02/12/94
Gavorrano	Via Matteotti	59,7	49,5	05/12/94	07/12/94
Gavorrano	Piazza Togliatti Bagno di Gavorrano	66,4	59,7	12/12/94	14/12/94
Gavorrano	Via di Scarlino Bagno di Gavorrano	66,5	58,9	16/12/94	19/12/94
Gavorrano	loc. Filare	63,1	53,8	20/12/94	23/12/94

Tab. 8.1 - Provincia di Grosseto: dati medi rilevati per campagna di misura (anni 1994-1995)

## **9. RISULTATI DELLE INDAGINI NELLA PROVINCIA DI LIVORNO**

Le indagini svolte nella Provincia di Livorno tra il 1992 e il 1998 hanno riguardato i Comuni di Livorno, Collesalveti, Cecina, Bibbona, Rosignano Marittimo, Campiglia Marittima, S. Vincenzo e Piombino.

In Tab. 9.1 è riportato l'elenco riepilogativo dei risultati delle diverse campagne di misura. Le relative schede sintetiche, suddivise per postazione di misura, sono riportate in Appendice 4.

In generale le indagini sono state effettuate al fine di fornire alle Amministrazioni comunali indicazioni utili per la pianificazione acustica del proprio territorio.

Nel caso del Comune di Livorno, le indagini si sono svolte nell'ambito del progetto di piano di disinquinamento acustico finanziato dal P.T.T.A. 1994-1996 (vedi Cap. 2).

Per quanto riguarda il Comune di S. Vincenzo i rilievi sono stati eseguiti nelle quattro postazioni scelte, in due periodi stagionali diversi (giugno-luglio 1995 e febbraio-aprile 1996) al fine di valutare le variazioni prodotte dall'attività antropica legata al turismo balneare. La diversità del sistema di misura adottato e le conseguenti variazioni della posizione del microfono non consentono però un confronto immediato delle misure, in quanto hanno comportato modifiche sostanziali della situazione acustica esaminata (maggiore contributo del rumore prodotto dalla ferrovia e maggiore contributo dei veicoli transitanti sulla via traversa a seguito dell'arretramento del microfono). Per maggiori dettagli sulle conclusioni ottenute considerando le opportune correzioni per ogni specifica situazione, si rimanda alla documentazione relativa citata in bibliografia. Come conclusione generale è emerso, sostanzialmente, un aumento rilevante, nel periodo estivo, del Leq A notturno.

Per quanto riguarda il Comune di Piombino è interessante notare come l'andamento del LeqA orario vari sensibilmente confrontando postazioni più distanti dalla zona industriale, per le quali il rumore predominante è quello prodotto dal traffico veicolare, e postazioni in prossimità della zona industriale (loc. Poggetto e Via La Capriola) per le quali, soprattutto durante le ore notturne, diventa predominante il rumore stazionario prodotto dagli impianti industriali.

<b>INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE - PROVINCIA DI LIVORNO</b>				
<b>COMUNE</b>	<b>SITO</b>	<b>MESE e ANNO</b>	<b>LEQ PERIODO NOTTURNO</b>	<b>LEQ PERIODO DIURNO</b>
LIVORNO	Via Pera	Marzo '93	53.5	61.0
LIVORNO	Via Toscana	Maggio '93	63.0	71.0
LIVORNO	Via dei Condotti Vecchi	Maggio '93	55.0	61.0
LIVORNO	Via Grande	Giugno '93	67.5	75.0
LIVORNO	Via del Littorale	Giugno '93	69.5	73.0
LIVORNO	Via Magri	Luglio '93	53.5	60.5
LIVORNO	Via delle Sorgenti	Settembre '93	39.0	47.5
LIVORNO	P.zza Savonarola	Ottobre '93	52.5	62.5
LIVORNO	Cecconi	Gennaio '94	59.5	69.0
LIVORNO	Località Crocino	Gennaio '94	64.0	70.0
LIVORNO	Via dell'Uliveta	Febbraio '94	47.0	64.0
LIVORNO	Via Russo	Marzo '94	51.0	54.0
LIVORNO	Via Giacomelli	Marzo '94	58.5	67.5
LIVORNO	Viale Mameli	Aprile '94	63.5	71.0
LIVORNO	Via dell'Origine	Maggio '94	57.5	67.5
LIVORNO	Via Haiphong	Maggio '94	51.0	60.5
LIVORNO	Via Russo	Gennaio '96	55.5	65.0
LIVORNO	Corso Mazzini	Febbraio '96	64.0	72.5
LIVORNO	Via Ferrigni	Marzo '96	52.5	63.5
LIVORNO	Via degli Acquedotti	Maggio '96	65.5	69.0
LIVORNO	Via Ghisleri	Novembre '96	65.5	65.5
LIVORNO	Via del Littorale	Febbraio '97	72.5	71.0
* LIVORNO	Via del Littorale	Febbraio '97	74.5	74.0
* LIVORNO	Via del Littorale	Febbraio '97	56.5	60.5
LIVORNO	P.zza Dante	Marzo '97	65.2	70.6
LIVORNO	Via dei Pelaghi	Giugno '97	61.5	68.5
LIVORNO	Via Calzabigi	Settembre '97	62.5	70.5
LIVORNO	Via Cecconi	Settembre '97	55.0	64.0
LIVORNO	Viale Mameli	Settembre '97	65.5	72.5
LIVORNO	Località La Cigna	Settembre '97	61.5	67.5
LIVORNO	Viale Marconi	Settembre '97	65.0	74.0
LIVORNO	Via Marradi	Settembre '97	63.0	71.0
LIVORNO	Viale della Libertà	Settembre '97	64.0	71.0
LIVORNO	Via Kossuth	Settembre '97	51.0	61.5
LIVORNO	Viale della Libertà	Ottobre '97	61.0	69.0

<b>INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE - PROVINCIA DI LIVORNO</b>				
<b>COMUNE</b>	<b>SITO</b>	<b>MESE e ANNO</b>	<b>LEQ PERIODO NOTTURNO</b>	<b>LEQ PERIODO DIURNO</b>
LIVORNO	Via della Padula	Ottobre '97	55.0	62.0
LIVORNO	Viale Mameli	Ottobre '97	66.0	73.0
LIVORNO	Viale Mameli	Ottobre '97	64.5	71.0
LIVORNO	Via Caduti del Lavoro	Ottobre '97	60.0	67.5
LIVORNO	Via degli Oleandri	Ottobre '97	54.0	60.0
LIVORNO	Via dei Pensieri	Novembre '97	63.5	70.5
LIVORNO	Via Machiavelli	Novembre '97	60.5	68.5
LIVORNO	Viale Italia	Novembre '97	66.5	72.5
LIVORNO	Viale Italia	Novembre '97	67.5	72.5
LIVORNO	Viale Italia	Novembre '97	66.0	73.0
LIVORNO	Viale Italia	Novembre '97	67.5	73.5
LIVORNO	Piazza Sforzini	Dicembre '97	67.0	71.5
LIVORNO	Corso Mazzini	Gennaio '98	65.5	73.0
LIVORNO	Via S.Giovanni	Gennaio '98	63.0	70.5
LIVORNO	Via de Larderel	Gennaio '98	70.5	75.5
LIVORNO	Via del Corona	Gennaio '98	63.0	70.5
LIVORNO	Via del Littorale	Febbraio '98	69.0	74.5
LIVORNO	Corso Mazzini	Febbraio '98	66.5	74.0
LIVORNO	Corso Amedeo	Febbraio '98	62.5	69.5
LIVORNO	Via Cairoli	Febbraio '98	62.5	70.0
LIVORNO	P.zza Mazzini	Febbraio '98	67.5	74.5
LIVORNO	Scali Cialdini	Marzo '98	67.5	74.0
LIVORNO	Viale Orlando	Marzo '98	66.5	73.5
LIVORNO	P.zza della Repubblica	Marzo '98	67.5	74.5
LIVORNO	Via Marzocco	Marzo '98	54.5	68.5
LIVORNO	Via delle Cateratte	Marzo '98	59.0	69.0
LIVORNO	Via Provinciale Pisana	Marzo '98	60.5	69.0
LIVORNO	Via Russo	Marzo '98	53.5	63.0
LIVORNO	Via del Vigna	Marzo '98	53.5	64.0
LIVORNO	Via Provinciale Pisana	Marzo '98	62.0	71.0
*LIVORNO	Via Provinciale Pisana	Aprile '98	62.5	69.5
LIVORNO	Viale Fabbricotti	Aprile '98	60.0	66.5

<b>INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE - PROVINCIA DI LIVORNO</b>				
<b>COMUNE</b>	<b>SITO</b>	<b>MESE e ANNO</b>	<b>LEQ PERIODO NOTTURNO</b>	<b>LEQ PERIODO DIURNO</b>
LIVORNO	Via Mastacchi	Aprile '98	63.0	71.0
LIVORNO	Via Mastacchi	Aprile '98	69.5	75.5
LIVORNO	P.zza Savonarola	Aprile '98	56.0	65.5
LIVORNO	Via Firenze	Aprile '98	68.0	72.5
LIVORNO	Via Filzi	Maggio '98	64.5	71.5
LIVORNO	Via Giolitti	Maggio '98	56.0	64.5
LIVORNO	Via Calzabigi inizio	Maggio '98	53.0	61.0
LIVORNO	Viale Carducci	Maggio '98	66.5	72.5
LIVORNO	Viale Carducci	Maggio '98	68.0	73.5
LIVORNO	Viale Carducci	Maggio '98	65.5	70.5
LIVORNO	Via delle Sorgenti	Maggio '98	62.5	69.0
LIVORNO	Via Donnini	Maggio '98	64.0	71.0
LIVORNO	Viale Foscolo	Giugno '98	55.5	63.0
LIVORNO	Via Capponi	Giugno '98	56.5	63.5
LIVORNO	Via Garibaldi	Giugno '98	67.0	73.5
LIVORNO	Via Sgarallino	Giugno '98	56.0	63.0
LIVORNO	Viale Alfieri	Giugno '98	69.0	73.0
LIVORNO	Via Gramsci	Giugno '98	66.5	71.5
LIVORNO	Via di Salviano	Giugno '98	65.0	71.5
LIVORNO	Via Mentana	Giugno '98	64.5	71.0
LIVORNO	Scali Saffi	Luglio '98	59.0	66.0
LIVORNO	Via Borra	Luglio '98	62.5	69.5
LIVORNO	Via Carraia	Luglio '98	57.0	65.5
LIVORNO	Marilia	Luglio '98	57.0	60.0
LIVORNO	Via Salvestri	Luglio '98	58.5	63.0
LIVORNO	Via del Mare	Luglio '98	64.0	68.5
LIVORNO	Corso Mazzini	Luglio '98	68.4	72.7
LIVORNO	Piazza del Municipio	Luglio '98	64.0	69.5
LIVORNO	Via Grande Prima	Luglio '98	65.5	72.0
LIVORNO	Via di Popogna	Agosto '98	60.0	66.5

<b>INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE - PROVINCIA DI LIVORNO</b>				
<b>COMUNE</b>	<b>SITO</b>	<b>MESE e ANNO</b>	<b>LEQ PERIODO NOTTURNO</b>	<b>LEQ PERIODO DIURNO</b>
LIVORNO	Loc. Cisternino	Agosto '98	60.0	64.5
LIVORNO	Via delle Sorgenti	Agosto '98	62.5	67.5
LIVORNO	Via Cogorano (P.zza Grande)	Agosto '98	64.5	70.5
LIVORNO	Via della Valle Benedetta	Agosto '98	60.0	66.5
LIVORNO	Via Grande Seconda	Agosto '98	66.5	71.5
LIVORNO	Viale di Antignano	Agosto '98	68.5	71.0
LIVORNO	Via del Littorale	Agosto '98	66.5	70.0
LIVORNO	Piazza Bartolomei	Agosto '98	68.5	72.5
LIVORNO	Via Tommasi	Agosto '98	58.5	64.5
LIVORNO	Viale Sauro	Agosto '98	65.5	69.5
LIVORNO	Via Goito	Agosto '98	62.0	67.5
LIVORNO	Via Montebello	Agosto '98	65.0	70.5
LIVORNO	Via Cattaneo	Settembre '98	60.5	67.5
LIVORNO	Via dei Pelaghi	Settembre '98	62.0	68.5
LIVORNO	Via di Ardenza	Settembre '98	68.0	73.5
LIVORNO	Via di Ardenza	Settembre '98	62.0	68.0
LIVORNO	Via Mondolfi	Settembre '98	67.5	72.0
LIVORNO	Piazza delle Carrozze	Settembre '98	61.5	69.0
LIVORNO	Piazza di Montenero	Settembre '98	49.0	59.5
LIVORNO	Via del Crocino	Ottobre '98	57.5	65.0
LIVORNO	Via Mondolfi	Ottobre '98	66.5	70.5
* LIVORNO	Piazza Roma	Novembre '98	59.0	66.5
LIVORNO	Strada provinciale del Castellaccio	Novembre '98	50.5	60.0
LIVORNO	Borgo Cappuccini	Novembre '98	60.5	69.0
LIVORNO	Borgo Cappuccini (Via Verdi)	Novembre '98	58.0	67.0
LIVORNO	Via di Lorenzo (Quercianella)	Novembre '98	52.5	57.5
LIVORNO	Via Verdi	Novembre '98	57.0	63.5

<b>INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE - PROVINCIA DI LIVORNO</b>				
<b>COMUNE</b>	<b>SITO</b>	<b>MESE e ANNO</b>	<b>LEQ PERIODO NOTTURNO</b>	<b>LEQ PERIODO DIURNO</b>
LIVORNO	Piazza Matteotti	Novembre '98	59.0	66.5
LIVORNO	Lo Stillo	Dicembre '98	52.0	60.5
Bibbona	Via Aurelia	Settembre '93	67.5	70.5
Bibbona	Loc. La California	Agosto '98	64.8	70.8
Campiglia M.	s.s. Aurelia, loc. Venturina	Marzo '94	72.8	65.8
Campiglia M.	P.zza della Vittoria	Marzo '94	62.0	51.7
Campiglia M.	Via Cerrini	Marzo '94	70.5	62.5
*Campiglia M.	loc. Cafaggio	Marzo '94	69.2	62.5
Campiglia M.	Via Dante Alighieri	Marzo '94	70.0	63.4
Campiglia M.	s.s. Aurelia, loc Lumiere	Marzo '94	66.8	60.7
Campiglia M.	s.p. S.vincenzo-Campiglia	Settembre '95	58.1	48.3
Campiglia M.	Via Citerna	Settembre '95	66.9	62.2
Campiglia M.	Variante Aurelia	Settembre '97	63.2	60.6
Campiglia M.	Venturina (Via Aurelia)	Ottobre '98	68.5	63.1
Castagneto C.	Donoratico (Via Aurelia)	Settembre '98	66.6	62.4
Cecina	Via del Paratino	Agosto '93	68.8	71.5
Cecina	Via Minzoni	Agosto '93	65.0	68.0
Cecina	Via BuoZZi	Giugno '95	61.0	68.5
Cecina	Via Diaz	Giugno '95	61.0	68.5
Cecina	Via IV Novembre	Giugno '95	63.5	71.0
* Cecina	Via Don Minzoni	Giugno '95	64.5	68.0
Cecina	Viale Italia	Giugno '95	58.5	67.0
* Cecina	Via 2 Giugno	Giugno '95	60.0	66.5
Cecina	Via Rosselli	Giugno '95	65.0	68.5
* Cecina	Via Metauro	Agosto '97	55.5	60.5
* Collesalvetti	Via Aiaccia	Maggio '92	56.5	67.0
Collesalvetti	Località Torretta	Dicembre '93	51.0	56.5
Collesalvetti	P.zza I Maggio (Guasticce)	Dicembre '93	61.0	67.5
Collesalvetti	Via Galilei (Vicarello)	Febbraio '93	62.5	68.5
Collesalvetti	Località Guasticce	Ottobre '97	64.0	68.0
* Collesalvetti	Stagno (lungo autostrada)	Giugno '97	64.5	69.0
Collesalvetti	Località le Casette Vicarello	Agosto '98	62.5	68.5

INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE - PROVINCIA DI LIVORNO				
COMUNE	SITO	MESE e ANNO	LEQ PERIODO NOTTURNO	LEQ PERIODO DIURNO
Collesalveti	Palazzi di Ponte Ugione	Novembre '98	57.8	62
Piombino	Via Lombroso	Marzo '93	63.6	60.5
Piombino	Via della Repubblica - Via Petrarca	Maggio '93	70.5	62.1
Piombino	Via Lerario, Perticale	Maggio '93	65.7	56.8
Piombino	Via dei Lecci, loc. S. Rocco	Giugno '93	65.0	56.4
Piombino	Via La Capriola	Settembre '93	52.0	52.5
Piombino	Via Provinciale, loc. Poggetto	Febbraio '94	64.3	59.2
Piombino	Lungomare Marconi	Febbraio '94	68.2	60.2
Piombino	Loc. Montegemoli	Maggio '94	72.1	67.5
Piombino	Loc. Fiorentina	Settembre '98	65.3	69.9
Piombino	Loc. Buraccio	Ottobre '98	72.7	72.5
Piombino	Loc. Gagno	Ottobre '98	70.0	74.7
Portoferraio	Loc. Porto - Bivio Boni Zona Carpani	Settembre '98	61.0	67.1
Portoferraio	Loc. Porto - Bivio Boni Zona Sghinghetta	Settembre '98	62.9	70.5
Portoferraio	Loc. Porto - Bivio Boni Zona rotatorie	Ottobre '98	62.3	70.7
* Rosignano M.	Località La Bagnolese	Luglio '97	52.5	57.0
Rosignano M.	Località il Giardino	Ottobre '98	59.5	66.0
* S. Vincenzo	Via della Principessa	Luglio '95	71.0	64.4
S. Vincenzo	s.s. Aurelia	Luglio '95	71.8	67.8
S. Vincenzo	Corso Vittorio E. II	Luglio '95	67.8	65.9
S. Vincenzo	Via della Principessa	Febbraio '96	70.1	65.4
S. Vincenzo	Via della Principessa	Febbraio '96	63.6	62.8
S. Vincenzo	Corso Vittorio E. II	Marzo '96	67.2	66.6
S. Vincenzo	S.S. Aurelia	Aprile '96	67.4	59.8
* S. Vincenzo	S. Vincenzo	Giugno '97	59.5	62.5
* S. Vincenzo	S. Vincenzo	Giugno '97	59.5	62.5

\* la scheda relativa non è riportata in Appendice 4

Tab. 9.1 - Provincia di Livorno: riepilogo delle campagne di misura - anni 1992-1998



## **10. RISULTATI DELLE INDAGINI NELLA PROVINCIA DI LUCCA**

Le indagini svolte nella Provincia di Lucca tra il 1993 e il 1997 hanno riguardato i Comuni di Altopascio, Camaiore, Capannori, Fornaci di Barga, Forte dei Marmi, Lucca, Massarosa, Pietrasanta, Seravezza e Viareggio.

Dal 1995 è attiva nel Comune di Lucca la rete di rilevamento fissa finanziata nell'ambito del Piano Triennale per la Tutela dell'Ambiente 1989-1991.

In Tab. 10.1 è riportato l'elenco riepilogativo dei risultati delle diverse campagne di misura, le cui corrispondenti schede tecniche sono contenute nell'Appendice 6.

<b>INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE - PROVINCIA DI LUCCA</b>				
<b>COMUNE</b>	<b>SITO</b>	<b>MESE e ANNO</b>	<b>LEQ PERIODO NOTTURNO</b>	<b>LEQ PERIODO DIURNO</b>
LUCCA	Via Don Lazzari - Loc. Arancio	Novembre '93	52.6	60.5
LUCCA	Via Togliatti - Loc. S. anna	Novembre '93	50.7	58.1
LUCCA (*)	Via Elisa - Piazza S. Micheletto	Febbraio '95	62.9	69.1
LUCCA (*)	Viale Carducci - Circonvallazione	Febbraio '95	65.7	70.9
LUCCA (*)	Via Elisa - Piazza S. Micheletto	Marzo '95	62.7	68.9
LUCCA (*)	Viale Carducci - Circonvallazione	Marzo '95	65.5	70.6
LUCCA (*)	Via Elisa - Piazza S. Micheletto	Aprile '95	63.1	69.1
LUCCA (*)	Viale Carducci - Circonvallazione	Aprile '95	65.5	70.3
LUCCA (*)	Via Elisa - Piazza S. Micheletto	Maggio '95	63.0	68.5
LUCCA (*)	Viale Carducci - Circonvallazione	Maggio '95	65.6	70.5
LUCCA (*)	Via Elisa - Piazza S. Micheletto	Giugno '95	63.5	68.6
LUCCA (*)	Viale Carducci - Circonvallazione	Giugno '95	65.8	70.5
LUCCA (*)	Via Elisa - Piazza S. Micheletto	Luglio '95	54.2	68.0
LUCCA (*)	Viale Carducci - Circonvallazione	Luglio '95	65.4	69.8
LUCCA (*)	Via Elisa - Piazza S. Micheletto	Agosto '95	63.2	67.3
LUCCA (*)	Viale Carducci - Circonvallazione	Agosto '95	65.0	68.9
LUCCA (*)	Via Elisa - Piazza S. Micheletto	Settembre '95	63.5	68.8
LUCCA (*)	Viale Carducci - Circonvallazione	Settembre '95	65.4	69.8
LUCCA	Via S. Girolamo	Aprile '96	58.0	65.9
LUCCA	Via Vecchi Pardini - Loc. S. Anna	Aprile '96	60.6	65.2
Altopascio	Loc. Capannoro n. 20 - Marginone	Novembre '93	63.7	68.1
Altopascio **	Loc. ponte alla Ciliegia, n. 30 - Marginone	Novembre '93	62.2	66.9
Altopascio **	Via Sibolla n 3	Novembre '93	62.5	67.2
Bagni di Lucca	Via del Brennero	Aprile '95	57.3	63.9
Bagni di Lucca	Fornoli Via Papa Giovanni XXII	Maggio '95	59.4	64.8
Bagni di Lucca	Fornoli Via De Gasperi	Giugno '95	50.0	57.8
Camaiore	Via S. marco - Loc. Paduletto	Ottobre '95	59.1	62.9

<b>INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE - PROVINCIA DI LUCCA</b>				
<b>COMUNE</b>	<b>SITO</b>	<b>MESE e ANNO</b>	<b>LEQ PERIODO NOTTURNO</b>	<b>LEQ PERIODO DIURNO</b>
Camaiore	Via Marconi - Fraz. Lido	Febbraio '97	53.6	61.1
Capannori	SP Romana	Marzo '93	67.0	73.1
Capannori	Via della Libertà	Marzo '93	57.9	66.0
Capannori	SP della madonnina Loc. S. Margherita	Marzo '93	66.1	70.9
Capannori	Stradone Segromigno	Marzo '93	61.4	67.8
Capannori	SP Europa - Lammari	Marzo '93	66.1	73.7
Capannori	SP Sottomonte - Guamo	Marzo '93	61.0	68.5
Capannori	Via Pesciatina - Zone	Marzo '93	66.5	71.5
Capannori	Via della Chiesa - Ruota	Marzo '93	48.6	57.5
Capannori	Corte Dini Loc. Toringo	Settembre '93	69.7	74.0
Fornaci di Barga	Piazza IV Novembre	Marzo '95	61.6	67.7
Forte dei Marmi	Via Olmi	Ottobre '95	60.6	64.5
Massarosa	Piazza Taddei	Febbraio '96	61.1	67.9
Massarosa	Piazza Piave - Fraz. Bozzano	Febbraio '96	57.6	66.2
Massarosa	Via Sarzanese Valdera - Fraz. Montramito	Marzo '96	59.6	68.3
Massarosa	Via Sarzanese Valdera - Fraz. Piano di Conca	Marzo '96	61.7	69.3
Massarosa	Piazza Cosci - Fraz. Stiava	Marzo '96	58.2	66.5
Massarosa	Via Cenami	Aprile '96	57.8	65.3
Pietrasanta	Via Martiri di S. Anna - Zona Ospedale	Gennaio '94	48.1	56.6
Pietrasanta	Via Strettoia - Fraz. Strettoia	Gennaio '94	54.2	64.8
Pietrasanta	SP di Vallecchia	Gennaio '94	61.1	70.3
Pietrasanta	Via Oberdan	Gennaio '94	60.9	70.5
Pietrasanta	Piazza del Duomo	Gennaio '94	52.7	61.3
Pietrasanta	Via Garibaldi	Gennaio '94	59.9	70.0
Pietrasanta	Via Aurelia - Loc. Pontestrada	Gennaio '94	67.3	72.9
Pietrasanta	Via del Castagno	Gennaio '94	56.2	66.6
Pietrasanta	Via S. Agostino	Gennaio '94	47.9	60.4
Pietrasanta	Viale Roma - Loc. Tonfano	Aprile '94	64.9	67.5
Pietrasanta	Viale Apua - Loc. Fiumetto	Maggio '94	58.3	65.2
Pietrasanta	Viale Versilia - Loc. Tonfano	Maggio '94	57.5	61.5
Pietrasanta	Via Don Bosco - Loc. Fiumetto	Maggio '94	53.5	60.4

<b>INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE - PROVINCIA DI LUCCA</b>				
<b>COMUNE</b>	<b>SITO</b>	<b>MESE e ANNO</b>	<b>LEQ PERIODO NOTTURNO</b>	<b>LEQ PERIODO DIURNO</b>
Pietrasanta	Via Cavour -Loc. Focette	Giugno '94	54.8	59.4
Pietrasanta	Viale Roma <u>Loc Tonfano</u>	Luglio '94	65.5	67.7
Pietrasanta	Via Cavour -Loc. Focette	Luglio '94	57.5	59.9
Pietrasanta	Viale Apua Loc. Fiumetto	Agosto '94	65.3	68.3
Seravezza	Loc. Ponte di Tavole - Querceta	Maggio '95	66.1	69.9
Seravezza	Loc. Ponte di Tavole - Querceta - Via Cioche	Ottobre '95	65.2	69.3
Seravezza	Loc. Ponte di Tavole - Querceta - Via Federigi	Novembre '95	60	64.5
Viareggio	Via Montramito n. 163	Novembre '93	66.3	71.7
Viareggio	Via Montramito - ex centrale del latte	Novembre '93	66.1	72.4
Viareggio	Via Aurelia Sud	Luglio '95	69.1	73.2
Viareggio	Via Savi	Novembre '96	54.3	63.1

(\*) rete di monitoraggio della qualità dell'aria e dell'inquinamento acustico del bacino del Serchio - centraline fisse

\*\* schede tecniche non comprese nell'Appendice 6

Tab. 10.1 - Provincia di Lucca: riepilogo delle campagne di misura - anni 1993-1997

## **11. RISULTATI DELLE INDAGINI NELLA PROVINCIA DI MASSA-CARRARA**

Le indagini svolte nella Provincia di Massa Carrara tra il 1993 e il 1999 hanno riguardato i Comuni di Carrara, Massa, Montignoso, Mulazzo, Podenzana, Pontremoli e Tresana.

In Tab. 11.1 è riportato l'elenco riepilogativo dei risultati delle diverse campagne di misura. Le relative schede tecniche non disponibili al momento della pubblicazione del presente documento, non sono riportate in appendice.

<b>INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE - PROVINCIA DI MASSA-CARRARA</b>					
<b>COMUNE</b>	<b>POSTAZIONE</b>	<b>Leq (dBA) DIURNO</b>	<b>Leq (dBA) NOTTURNO</b>	<b>INIZIO RILIEVI</b>	<b>FINE RILIEVI</b>
CARRARA	Via Galilei 53	71,4		29/6/95	29/6/95
CARRARA	Via Potrignano	60,2		10:20 5/6/96	14:00 5/6/96
CARRARA	Via Covetta	64,2		10:30 13/6/96	14:00 13/6/96
CARRARA	Viale XX Settembre – Sidis	71,9		9:30 24/7/96	15:00 24/7/96
CARRARA	Via Carriona	65	60	07/04/98	
CARRARA	Via Potrignano	64	51,5	19/05/98	
CARRARA	Via Pistoia – Marina di Carrara	65,4	60,7	02/12/98	10/12/98
CARRARA	Via Battilana –Marina di Carrara	64,9	58,3	14/12/98	21/12/98
CARRARA	Via Vicinale Battilana – Marina di Carrara	70,5	66	09/04/99	19/4/99
CARRARA	Viale XX Settembre 251 – Marina di Carrara	71,9	66,4	11/06/99	18/6/99
MASSA	Via F,lli Rosselli	67,9		11:00 11/1/93	9:00 13/1/93
MASSA	Via dei Corsari	61,4	42	11:00 13/1/93	11:00 15/1/93
MASSA	Via Sottomonte	62,5		8:00 18/2/93	17:00 18/2/93
MASSA	Via Aurelia loc, Turano	74,2	53,1	10:00 3/3/93	11:00 5/3/93
MASSA	Via f,lli Martini	63,7		8:00 8/3/93	16:00 8/3/93
MASSA	Via del Papino	69,2		8:00 9/3/93	17:00 9/3/93
MASSA	Loc, Foce	70,0		8:00 10/3/93	16:00 10/3/93
MASSA	Via Pellegrini	70,4	54,2	10:00 16/3/93	14:00 18/3/93
MASSA	Via Romana	56,6	50,4	11:00 22/3/93	17:00 24/3/93
MASSA	Via Volpara	67,2		8:00 26/3/93	17:00 26/3/98
MASSA	Viale Repubblica	68,1	53,8	8:00 9/4/93	9:00 10/4/93
MASSA	Viale Roma	63,6		9:40 3,6/93	15:00 3/6/96
MASSA	Via Cavour	67,7		7:00 11/6/93	16:00 11/6/93
MASSA	Via E Chiesa	69,5	59,5	7:00 23/6/93	7:00 24/6/93
MASSA	Via Pacinotti	66,2	55,6	8:00 24/6/93	7:00 25/6/93
MASSA	Via del Patriota – feriale	61,7	49,2	13:00 19/11/93	11:00 25/1/93
MASSA	Via del Patriota – festivo	59,1	47,8	13:00 19/11/93	11:00 25/1/93
MASSA	Viale Repubblica	71,2		9:30 3/7/96	15:00 3/7/96
MASSA	Loc, Forno	65,6		20/09/96	
MASSA	Loc, Partaccia – Scuola elementare	66,0		15/11/97	15/11/97
MASSA	Loc,Partaccia – Giardino Scuola elementare	63,5		15/11/97	15/11/97
MASSA	Autostrada dopo barriera	71,2	65	09/06/98	
Montignoso	Via Aurelia c/o ingresso Ditta Campolonghi	71,5		21/06/95	
Montignoso	Via Aurelia c/o ingresso Ditta Sogedil	76,5		21/06/95	
Montignoso	Aeroporto turistico loc, Cinquale	50,4	50,4	18/07/97	
Montignoso	Via Camicce - Montignoso	70,1	66,8	25/06/99	7/7/99

<b>INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE - PROVINCIA DI MASSA-CARRARA</b>					
<b>COMUNE</b>	<b>POSTAZIONE</b>	<b>Leq (dBA) DIURNO</b>	<b>Leq (dBA) NOTTURNO</b>	<b>INIZIO RILIEVI</b>	<b>FINE RILIEVI</b>
Mulazzo	Loc, Groppoli	70,5	67,2	12:00 21/8/96	10:00 24/8/96
Mulazzo	Loc, Arpiola	65,5	62,1	11:00 26 8/96	10:00 28/8/96
Podenzana	Loc, Bagni	64,5	60,0	12:20 11/7/95	9:00 13/7/95
Podenzana	Località Podenzana	59,9	55	08/03/99	22/3/99
Pontremoli	Strada per casello autostradale	62,0	54,0	10:40 25/7/94	9:00 28/7/94
Pontremoli	SS della Cisa – Ospedale	60,5	53,6	9:00 29/7/94	9:00 1/8/94
Pontremoli	Loc Succisa – Piazza	67,6	61,5	11:00 3/10/94	10:00 8/10/94
Pontremoli	Loc, Succisa – Abitazione c/o autostrada	73,7	69,0	10:30 8/10/94 10:30 2/11/94	9:00 10/10/94 8:00 5/11/94
Tresana	Loc, Riccò – c/o autocamionale Cisa – post, 2	62,7	57,5	11:00 31/8/95	9:00 2/9/95
Tresana	Loc, Riccò – c/o autocamionale Cisa – post, 1	63,0	57,5	18:00 15/11/95	10 17/11/95

Tab. 11.1 - Provincia di Massa-Carrara: riepilogo delle campagne di misura - anni 1993-1996



## **12. RISULTATI DELLE INDAGINI NELLA PROVINCIA DI PISA**

Al momento della pubblicazione del presente documento è stato possibile disporre dei soli risultati della campagna di monitoraggio dell'inquinamento acustico effettuata nel Comune di Pisa tra il 1998 e il 1999, nell'ambito di una specifica convenzione con lo stesso Comune, al fine della predisposizione del piano di classificazione acustica del territorio comunale.

L'elenco riepilogativo dei risultati della suddetta campagna di misura è riportato in Tab. 12.1. L'Appendice 6 contiene le corrispondenti schede tecniche.

<b>INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE - COMUNE DI PISA</b>				
<b>N°</b>	<b>NOME VIA/PIAZZA</b>	<b>DATA MISURA</b>	<b>Leq (dBA) DIURNO</b>	<b>Leq (dBA) NOTTURNO</b>
1	Via Padre Pio da Petralcina	Settembre '98	72.5	66.5
2	Via Manghi	Novembre '98	74.5	67.5
3	Via Matteucci	Giugno '98	72.5	67.0
4	Via di Pratale - Prima incrocio Via Battelli	Maggio '97	69.5	63.6
5	Via di Pratale - Dopo incrocio Via Battelli	Maggio '97	72.5	66.5
6	Via Vecchia Lucchese - Prima incrocio Via di Gello	Giugno '97	69.0	63.0
7	Via Vecchia Lucchese - Prima incrocio Via di Gello	Luglio '97	67.0	61.5
8	Via contessa Matilde	Marzo '97	70.0	65.0
9	Via Piave	Dicembre '98	67.0	59.5
10	Via Bonanno Pisano	Settembre '98	71.5	66.0
11	Via Roma	Gennaio	64.0	54.5
13	Via Curtatone e Montanara	Gennaio '99	65.5	57.5
17	Piazza del Rosso	Febbraio '98	71.0	66.0
20	Via Crispi	Dicembre '98	70.5	64.0
25	Via Cesare Battisti	Novembre '98	72.0	68.5
28	Piazza Giusti	Agosto '97	70.0	63.5
30	Viale delle Piagge	Settembre '96	63.0	57.0
31	Via Quarantola	Maggio '97	60.5	56.0
32	Via Tevere - Zona Campaldo	Dicembre '98	57.5	50.0
33	Via Conte Fazio	Maggio '97	73.0	68.0
34	Via XXIV Maggio	Ottobre '98	68.5	61.5
35	Via Quasimodo	Maggio '97	55.5	45.5
37	Lungarno Fibonacci (Giardino Scotto)	Febbraio '97	71.0	64.0
38	Via Vittorio Veneto	Marzo '97	70.0	63.5
39	Via Don Bosco (inserzione con Via Volpi)	Marzo '98	67.0	60.0
40	Piazza S. Sepolcro	Giugno '98	60.0	56.0
41	Via Sancascani	Novembre '98	64.5	58.5

Tab. 12.1 - Comune di Pisa: riepilogo delle campagne di misura - anni 1997-1999

### **13.     RISULTATI DELLE INDAGINI NELLA PROVINCIA DI PISTOIA**

Le indagini svolte nella Provincia di Pistoia tra il 1993 e il 1997 hanno riguardato i Comuni di Agliana, Buggiano, Montecatini Terme, Monsummano, Pistoia e Serravalle Pistoiese.

In Tab. 13.1 è riportato l'elenco riepilogativo dei risultati delle diverse campagne di misura, e in Appendice 6 sono riportate le corrispondenti schede tecniche.

<b>INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE - PROVINCIA DI PISTOIA</b>					
<b>COMUNE</b>	<b>POSTAZIONE</b>	<b>Leq (dBA) DIURNO</b>	<b>Leq (dBA) NOTTURNO</b>	<b>INIZIO RILIEVI</b>	<b>FINE RILIEVI</b>
PISTOIA	Via Macallé	69.4	64.6	05/01/93	13/01/93
PISTOIA	Via Monfalcone	66.6	57.8	27/12/93	17/01/94
PISTOIA	Via B - Piazza S. Francesco	65.6	59.6	17/11/94	24/11/94
PISTOIA	Via di Porta Lucchese	67.4	60.8	13/03/95	20/03/95
PISTOIA	Piazza Treviso	70.4	61.0	25/05/95	01/06/95
PISTOIA	Viale dell'Arcadia	63.6	59.0	12/02/96	19/02/96
PISTOIA	Via Antonelli	69.4	62.9	14/11/96	28/11/96
Agliana	Via Selva	71.2	64.6	22/01/93	29/01/93
Buggiano	Circonvallazione	70.4	65.6	17/01/95	23/01/95
Montecatini Terme	Via Manin	67.7	62.9	05/02/93	12/02/93
Montecatini Terme	Corso Menotti	66.8	62.9	09/01/95	16/01/95
Montecatini Terme	Via Manzoni	60.7	54.0	19/06/95	26/06/95
Monsummano	Viale Galilei	52.7	44.7	14/04/95	27/04/95
Serravalle Pistoiese	Viale castracani - Scuola Materna	57.6	55.4	12/07/96	20/07/96

Tab. 10.1 - Provincia di Pistoia: riepilogo delle campagne di misura - anni 1993-1996

## **14. RISULTATI DELLE INDAGINI NELLA PROVINCIA DI PRATO**

Al momento della pubblicazione del presente documento è stato possibile disporre dei soli risultati della campagna di monitoraggio dell'inquinamento acustico effettuata nel Comune di Prato tra il 1996 e il 1997.

L'elenco riepilogativo dei risultati della suddetta campagna di misura è riportato in Tab. 14.1. L'Appendice 6 contiene le corrispondenti schede tecniche.

<b>INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE - COMUNE DI PRATO</b>				
<b>N°</b>	<b>NOME VIA/PIAZZA</b>	<b>DATA MISURA</b>	<b>Leq (dBA) DIURNO</b>	<b>Leq (dBA) NOTTURNO</b>
1	Piazza Mercatale	Ottobre '96	65.5	60.5
2	Via Zarini	Ottobre '96	70.6	64.6
3	Lato chiesa S. Francesco	Ottobre '96	68.6	62.6
4	Via Roma	Novembre '96	72.9	67.5
5	Via Vestri	Novembre '96	67.3	60.3
6	Via Arcangeli - Via Livi	Novembre '96	68.7	63.3
7	Via Pomeria	Dicembre '96	70.8	64.1
8	Via Baccini	Dicembre '96	51.9	45.3
9	Via Arcivescovo Martini - Via Tiziano	Gennaio '97	72.3	69.1
10	Via Vittorio Veneto - Viale Montegrappa	Gennaio '97	71.9	64.7
11	Via S. Trinita	Febbraio '97	71.0	66.1
12	Via Cavour	Febbraio '97	68.2	63.7
13	Via degli Alberti	Marzo '97	65.9	58.7
14	Via Pistoiese	Marzo '97	68.2	62.2
15	Via Battisti - Via Strozzi	Aprile '97	72.6	67.0

Tab. 14.1 - Comune di Prato: riepilogo delle campagne di misura - anni 1996-1997

## **15.    RISULTATI DELLE INDAGINI NELLA PROVINCIA DI SIENA**

Le indagini svolte nella Provincia di Siena tra il 1993 e il 1999 hanno riguardato i Comuni di Abbadia S. Salvatore, Castelnuovo Berardenga, Chianciano Terme, Chiusdino, Chiusi, Colle di Val d'Elsa, Montepulciano, Monteroni d'Arbia, Monticiano, Poggibonsi, Siena, Sinalunga e Sovicille.

In Tab. 15.1 è riportato l'elenco riepilogativo dei risultati delle diverse campagne di misura, e in Appendice 5 sono riportate le corrispondenti schede tecniche.

<b>INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE - PROVINCIA DI SIENA</b>				
<b>COMUNE</b>	<b>SITO</b>	<b>MESE e ANNO</b>	<b>LEQ PERIODO NOTTURNO</b>	<b>LEQ PERIODO DIURNO</b>
SIENA	Via Forentina	Luglio '93	63.9	68.7
SIENA	P.zza del Sale	Dicembre '93	66.0	68.5
SIENA	Viale Mazzini	Luglio '94	64.2	68.1
SIENA	Viale Cavour	Agosto '94	68.3	72.0
SIENA	Viale B. Montluc	Ottobre '94	62.3	68.3
SIENA	Loc. Due Ponti	Febbraio '95	65.3	69.4
SIENA	Via Beccafumi	Ottobre '95	61.1	67.5
SIENA	Via Beccafumi	Marzo '96	63.2	67.9
SIENA	Via B. Montluc	Maggio '96	68.3	72.8
SIENA	Loc Le Ropole - SP per Asciano	Ottobre '96	64.6	70.1
SIENA	Via Camollia	Dicembre '96	62.8	68.6
SIENA	Loc Acquacalda - Via Gabrielli, 96	Settenmbre '97	55.7	62.6
SIENA	Loc Acquacalda - Via Gabrielli, 66	Settenmbre '97	47.3	53.2
SIENA	Via S. bandini	Novembre '97	61.4	67.9
SIENA	Via Beccafumi	Dicembre '97	61.9	71.4
SIENA	Via C. Battisti	Dicembre '97	60.4	66.8
SIENA	Via L. De Bosis	Novembre '98	61.1	67.5
SIENA	Viale XXIV maggio	Novembre '98	57.1	64.5
SIENA	Via D. Boninsegna - Ravacciano	Dicembre '98	60.8	65.4
SIENA	P.zza del Campo	Dicembre '98	55.7	62.5
SIENA	P.zza del Campo	Dicembre '98	58.1	62.7
SIENA	Viale Mazzini	Gennaio '99	67.7	70.5
SIENA	Loc. Montalbuccio	Febbraio '99	49.8	56.6
SIENA	Via Vallerozzi	Febbraio '99	56.1	63.7
SIENA	Strada Di Malizia	Febbraio '99	56.7	64.3
SIENA	Via di Città	Marzo '99	58.2	66.7
SIENA	P.zza Chigi - Pzza Camollia	Marzo '99	59.1	66.8
SIENA	Via di Pescaia	Marzo '99	67.2	73.4
SIENA	Loc. Acquacalda - Via Gabrielli	Aprile '99	56.6	63.8
SIENA	Via Mazzini, 66	Giugno '99	65.1	72.4
SIENA	Massetana - Romana	Giugno '99	66.4	71.8
SIENA	Via E. Bastianini	Giugno '99	58.7	62.8
SIENA	Loc. Coroncina - distributore	Luglio '99	66.8	72.0

<b>INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE - PROVINCIA DI SIENA</b>				
<b>COMUNE</b>	<b>SITO</b>	<b>MESE e ANNO</b>	<b>LEQ PERIODO NOTTURNO</b>	<b>LEQ PERIODO DIURNO</b>
SIENA	Viale Cavour, 129	Agosto '99	68.1	71.5
SIENA	P.zza dell'Abbadia	Agosto '99	59.7	65.0
Abbadia S. Salvatore	Via Adua	Agosto '95	59.6	62.6
Castellnuovo B.	Loc. Pianella	Dicembre '95	53.8	64.5
Chianciano Terme	Viale della Libertà	Agosto '93	62.9	67.8
Chianciano Terme	Piazza Italia	Settembre '94	59.4	62.7
Chiusdino	Loc. Sala	Gennaio '99	52.5	61.3
Chiusdino	Loc. Sala	Aprile '99	65.5	70.0
Chiusdino	Loc. Sala	Luglio '99	52.7	54.7
Chiusi	P.zza Stazione	Maggio '94	61.2	66.5
Chiusi	Via Oslavia	Maggio '94	60.9	68.0
Chiusi	Via marconi	Maggio '94	62.4	69.9
Chiusi	SS Cassia - Aurelia	Maggio '94	64.0	71.0
Chiusi	Via Mazzini	Maggio '94	63.5	66.1
Chiusi	Loc. Querce al Pino	Maggio '94	61.6	63.1
Chiusi	Via Mazzini	Febbraio '96	63.5	70.5
Chiusi	Via Marconi	Giugno '96	66.2	71.2
Chiusi	Via marconi	Novembre '96	62.7	70.8
Colle di Val d'Elsa	Via C. Battisti	Agosto '95	61.9	67.0
Colle di Val d'Elsa	Via XXV Aprile	Agosto '96	58.5	65.5
Colle di Val d'Elsa	Via XXV Aprile	Dicembre '96	59.5	65.5
Colle di Val d'Elsa	Via Diaz	Giugno '97	62.4	67.8
Montepulciano	Loc. Acquaviva	Luglio '93	62.5	64.0
Montepulciano	Loc. S. Agnese	Agosto '95	59.7	64.8
Montepulciano	Loc. S. Agnese	Ottobre '95	59.3	65.2
Monteriggioni	Loc. Badesse	Giugno '93	68.3	72.9
Monteriggioni	Loc. Badesse	Gennaio '99	62.3	68.0
Monteroni d'Arbia	SS n. 2 Cassia - Loc. More di Cuna	Luglio '99	63.9	69.6
Monteroni d'Arbia	SS n. 2 Cassia - Loc. More di Cuna	Agosto '99	63.7	69.3
Monticiano	SS n. 323 - SI/GR Loc. Ponte a Macereto	Maggio '98	54.7	59.1
Poggibonsi	Via Trento	Luglio '93	64.5	69.1
Poggibonsi	Via Montegrappa	Agosto '93	63.1	69.0
Poggibonsi	Via Trento	Ottobre '93	65.1	69.8
Poggibonsi	Via Borgaccio	Gennaio '94	66.5	72.5
Poggibonsi	Via Senese	Giugno '94	65.8	69.8

<b>INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE - PROVINCIA DI SIENA</b>				
<b>COMUNE</b>	<b>SITO</b>	<b>MESE e ANNO</b>	<b>LEQ PERIODO NOTTURNO</b>	<b>LEQ PERIODO DIURNO</b>
Poggibonsi	Via Senese	Giugno '94	64.7	69.6
Poggibonsi	Via XX Settembre	Luglio '94	64.5	69.0
Poggibonsi	Viale Marconi - Via Ferri	Dicembre '94	64.0	70.0
Poggibonsi	Viale Marconi - Via Borgaccio	Maggio '95	66.0	71.0
Poggibonsi	Loc. Salceto	Maggio '95	55.0	61.0
Poggibonsi *	Via di Mocarello	Maggio '95	64.0	71.0
Poggibonsi *	SS n. 68 Val di Cecina	Maggio '95	61.0	68.0
Poggibonsi	SS n. 1 Cassia	Maggio '95	60.9	67.1
Poggibonsi	SP n. 1 S. Gimignano	Maggio '95	64.3	71.3
Poggibonsi *	Loc Le Lane	Maggio '95	65.0	72.0
Poggibonsi	S.g.c. Firenze-Siena	Maggio '95	55.8	61.4
Poggibonsi	S.g.c. Firenze-Siena	Maggio '95	64.9	72.0
Poggibonsi	Via Garibaldi	Settembre '95	61.7	66.2
Poggibonsi	Via Camaldo	Febbraio '96	64.5	66.6
Poggibonsi	Via Bruschetti	Maggio '96	66.1	70.0
Poggibonsi	Via Camaldo	Luglio '96	55.4	62.9
Poggibonsi	Via Borgaccio	Settembre '96	65.9	70.1
Poggibonsi	Via S. Caterina	Settembre '96	65.6	69.8
Poggibonsi	Via del Casalino	Agosto '99	64.3	69.5
Sinalunga	Piazza Stazione	Febbraio '94	59.0	65.0
Sinalunga	Via Trieste	Novembre '94	61.0	68.0
Sinalunga	Bettolle - Via Vittorio Veneto	Febbraio '95	60.7	65.0
Sinalunga	Bettolle - Uscita A1	Marzo '95	62.4	66.4
Sinalunga	Loc. Guazzino	Marzo '95	55.5	58.3
Sinalunga	Via Trento	Marzo '95	57.5	66.5
Sinalunga	Bettolle - Loc. Case Basse	Marzo '95	66.7	68.5
Sinalunga	Via Rossa Sup.	Marzo '95	53.0	59.3
Sinalunga	Loc. Scrofiano	Marzo '95	51.9	57.5
Sovicille	Via Massetana	Marzo '94	29.5	43.1
Sovicille	Loc. segalaie	Giugno '94	62.5	65.7
S. Gimignano	P. MartiriMontemaggio	Luglio '96	64.1	66.2

\* scheda tecnica non riportata in Appendice 5

Tab. 15.1 - Provincia di Siena: riepilogo delle campagne di misura - anni 1993-1999

## 16. VALUTAZIONE DEI RISULTATI DELLE INDAGINI IN TOSCANA

Le indagini effettuate in Toscana a partire dal 1987, di cui nei capitoli precedenti sono stati riportati alcuni risultati significativi, con riferimento a quelle eseguite dal 1993, hanno permesso, secondo quanto era negli intendimenti della Giunta Regionale, di rilevare un quadro della situazione dell'inquinamento acustico provocato dal traffico veicolare nei centri urbani della Regione.

Dall'esame dei dati rilevati nelle diverse campagne di misura, appare evidente una situazione di forte inquinamento acustico, diffusa su gran parte del territorio regionale, sia facendo riferimento ai limiti del D.P.C.M. 14/11/97, sia prendendo in considerazione i limiti dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (O.M.S.), e dell'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (O.C.S.E.), che sono di 65 dB(A) di giorno e di 55 dB(A) di notte.

L'analisi dei dati, ove disponibili su più anni, mostra, inoltre, a meno che non siano intervenute misure specifiche di controllo del fenomeno da parte delle Amministrazioni comunali interessate (adozione di zone a traffico limitato o vietato; imposizione di limiti di velocità più restrittivi di quelli previsti dal Codice della strada; restrizioni di transito per tipologia di veicoli; ecc.), una modesta variabilità nel tempo dei livelli di rumore riscontrati, in accordo con quanto già evidenziato in altri studi sull'argomento.

Rimandando ad un altro ambito l'esame dei provvedimenti adottati dalle singole Amministrazioni e degli effetti che tali provvedimenti hanno avuto in termini di riduzione dei livelli di rumore, i risultati delle indagini sono sintetizzati nelle Tabelle 16.1 e 16.2, per campioni divisi per Provincia, e per classi di esposizione al rumore nel periodo di riferimento diurno e notturno rispettivamente.

Nelle due tabelle sono riportate anche le classi previste dal D.P.C.M. 14/11/97 per i corrispondenti livelli di rumore.

I risultati mostrano un campione di strade indagate fortemente sbilanciato verso valori dell'inquinamento acustico attuale compatibili solo con le classi più elevate tra quelle previste dal D.P.C.M. 14/11/97.

Questo deriva dai seguenti fatti principali:

- a) le maggior parte delle misure è stata effettuata a riscontro di situazioni di forte disturbo, evidenziato anche da esposti dei cittadini residenti;
- b) le aree di tipo I e II, così come definite dal D.P.C.M., male si inseriscono nella realtà di un tessuto urbano fortemente complesso come quello italiano, per cui anche strade in prossimità di aree "protette", come ospedali e scuole, sono soggette, di fatto, ad un intenso traffico veicolare, di scorrimento o di attraversamento del centro urbano, e assumono le funzioni di viabilità principale pur non avendone le caratteristiche.

Del resto, le misure hanno un carattere puntuale e solo con estrema cautela i dati misurati in una postazione possono essere estrapolati ad altre postazione, anche sulla stessa direttrice stradale, e solo dopo aver verificato che il termine di sorgente (flusso orario e composizione del traffico) e i parametri caratterizzanti la strada (larghezza della sede stradale, presenza di marciapiedi, presenza di edifici su uno o entrambi i lati della sede stradale, presenza di incroci, ecc.) rimangono invariati.

Rilievi di rumore da traffico							
Suddivisione in classi dei livelli rilevati nel periodo '93 - '99							
Provincia	Comune	Periodo di riferimento diurno (dalle ore 6 alle ore 22)					
		Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV	Classe V - VI	
		Leq dB(A) ≤50	50 < Leq dB(A) ≤55	55 < Leq dB(A) ≤ 60	60 < Leq dB(A) ≤65	65 < Leq dB(A) ≤ 70	Leq dB(A) > 70
AR	Arezzo	-	10	33	15	18	6
	Comuni della Provincia (25 comuni monitorati)	-	5	12	18	24	12
FI	Firenze	-	5	14	15	26	70
	Comuni della provincia (21 comuni monitorati)	-	4	6	8	12	15
GR	Grosseto	-	-	1	2	12	9
	Comuni della provincia (3 comuni monitorati)	2	2	7	4	6	-
LI	Livorno	1	1	5	30	38	55
	Comuni della provincia (9 comuni monitorati)	-	1	8	15	23	6
LU	Lucca	-	-	1	2	7	2
	Comuni della provincia (8 comuni monitorati)	-	-	6	10	19	14
MS	Carrara	-	-	-	5	1	4
	Massa	-	-	2	6	10	4
	Comuni della provincia (5 comuni monitorati)	-	1	1	5	2	5
PI	Pisa	-	-	3	4	10	10
	Comuni della provincia (3 comuni monitorati)	-	-	2	-	2	-
PO	Prato	-	1	-	-	7	7
PT	Pistoia	-	-	-	2	6	3
	Comuni della provincia (13 comuni monitorati)	1	3	1	4	13	8
SI	Siena	-	-	2	9	12	10
	Comuni della provincia (10 comuni monitorati)	1	1	4	2	32	14

Tab. 16.1 - Distribuzione dei valori misurati nelle varie indagini per classe di esposizione al rumore - Periodo di riferimento diurno



Rilievi di rumore da traffico							
Suddivisione in classi dei livelli rilevati nel periodo '93 - '99							
Provincia	Comune	Periodo di riferimento notturno (dalle ore 22 alle ore 6)					
		Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV	Classe V	Classe VI
		Leq dB(A) ≤ 40	40 < Leq dB(A) ≤ 45	45 < Leq dB(A) ≤ 50	50 < Leq dB(A) ≤ 55	55 < Leq dB(A) ≤ 60	Leq dB(A) > 60
AR	Arezzo	1	11	20	19	12	19
	Comuni della Provincia (25 comuni monitorati)	-	-	3	13	21	34
FI	Firenze	-	4	7	13	17	89
	Comuni della provincia (21 comuni monitorati)	-	3	6	5	9	28
GR	Grosseto	-	-	-	2	3	19
	Comuni della provincia (3 comuni monitorati)	-	-	-	4	5	11
LI	Livorno	1	-	2	19	27	81
	Comuni della provincia (9 comuni monitorati)	-	-	-	2	6	44
LU	Lucca	-	-	-	2	4	6
	Comuni della provincia (8 comuni monitorati)	-	-	3	8	11	27
MS	Carrara	-	-	-	1	2	3
	Massa	-	1	2	4	2	1
	Comuni della provincia (5 comuni monitorati)	-	-	-	4	3	5
PI	Pisa	-	-	2	1	7	17
	Comuni della provincia (3 comuni monitorati)	-	-	-	2	1	1
PO	Prato	-	-	1	-	1	13
PT	Pistoia	-	-	-	1	4	6
	Comuni della provincia (13 comuni monitorati)	-	3	1	3	6	17
SI	Siena	-	-	2	-	11	20
	Comuni della provincia (10 comuni monitorati)	1	-	-	7	11	44

Tab. 16.3 - Distribuzione dei valori misurati nelle varie indagini per classe di esposizione al rumore - Periodo di riferimento notturno

Non si può quindi parlare, se non nel caso di monitoraggi a ciò specificatamente dedicati, di valutazione del clima acustico delle aree urbane oggetto delle indagini.

Si vedano in proposito i risultati delle indagini condotte ad Arezzo, Firenze e Livorno, nelle quali la dimensione del campione effettuato e la diversificazione dello stesso a comprendere le diverse realtà locali presenti nell'area urbana oggetto dell'indagine consentono una tale caratterizzazione.

Va inoltre considerato il fatto che le misure sono state effettuate, secondo quanto previsto dalla vigente normativa, in corrispondenza della facciata degli edifici interessati e quindi i risultati riportati non tengono conto delle differenze tra il rumore misurato all'esterno e quello all'interno delle abitazioni, al quale è effettivamente esposta la popolazione residente.

Gli effetti di schermatura e riflessione, rilevanti in un ambito urbano, fanno inoltre sì che i livelli di rumore su una facciata di un edificio possano essere molto diversi (in particolare più elevati) di quelli misurabili sulla facciata opposta o al contrario che in facciata ad edifici, anche molto lontani dalla sorgente di rumore, si possano avere incrementi inattesi dei livelli di inquinamento acustico.

Da notare infine che il confronto tra le tabelle relative al periodo di riferimento diurno e quelle del periodo di riferimento notturno mette in evidenza il fatto che in quest'ultimo è più difficile trovare livelli di rumore sufficientemente contenuti da garantire una buona qualità dell'ambiente.

## 17. CONCLUSIONI E PROSPEZIONI FUTURE

I risultati delle indagini sull'inquinamento acustico nei centri urbani, svolte a partire dal 1987 (per quelle relative al periodo 1987-1992 si rimanda al documento in bibliografia più volte citato), in 108 Comuni della Regione Toscana mostrano, pur con le cautele e le limitazioni evidenziate, nel capitolo precedente, una situazione di elevata criticità ambientale.

In molti casi, i valori misurati, ancorché al di fuori dei limiti stabiliti dalla vigente normativa, superano, in particolare nel periodo di riferimento notturno le soglie di rilievo sanitario indicate da diverse organizzazioni internazionali.

A fronte di tale situazione la Regione Toscana è una delle poche Regioni che ha provveduto a dare pieno svolgimento ai compiti assegnati dalla vigente normativa alle Regioni ed ha adottato o ha in via di adozione gli strumenti necessari, nel quadro del programma di azioni comunitario in materia, per la predisposizione e l'attuazione degli interventi necessari alla raggiungimento nel breve, medio e lungo periodo degli obiettivi di risanamento stabiliti dalla legislazione vigente.

Per quanto riguarda le maggiori criticità evidenziate e connesse con l'esercizio dei servizi pubblici essenziali di trasporto su gomma e rotaia<sup>1</sup>, come evidenziato nel testo principale, sono in corso alcune iniziative che coinvolgono da un lato gli Enti proprietari o gestori degli stessi servizi (ad es. SALT, ANAS) e dall'altro La Regione e gli Enti preposti al controllo (ARPAT), questo nonostante la mancanza di un quadro normativo di riferimento completo a livello statale; i limiti di rumorosità per le infrastrutture stradali non sono stati, infatti, ancora fissati e mancano anche i criteri per la predisposizione degli eventuali piani di risanamento.

Nel caso dei centri urbani, il processo di risanamento a livello regionale è legato da un lato alla adozione da parte della Amministrazioni Comunali dei piani di classificazione acustica del territorio di cui all'art. 5 della L.R. n. 89/98 e dall'altro alla attivazione dei conseguenti piani di risanamento, con le modalità previste dagli art. 8 e 9 della stessa L.R. n. 89/98,

I relativi criteri e indirizzi, predisposti dalla Giunta Regionale, come stabilito dall'art. 2 della L.R., sono stati approvati dal Consiglio Regionale con Delibera 22 febbraio 2000, n. 77.

Come riportato nel capitolo 4, i Comuni della Toscana che hanno adottato il suddetto piano di classificazione acustica, ai sensi della normativa precedente alla emanazione della legge quadro, ovvero ai sensi del D.P.C.M. 1/3/91, sono attualmente 44 e coprono circa il 13.4% del territorio regionale e il 17.5% della popolazione residente.

In questo contesto non va dimenticato lo sforzo economico richiesto ai vari attori di questo processo di riqualificazione del territorio dal punto di vista della sua vivibilità in termini di livelli accettabili di esposizione al rumore.

In primo luogo alle varie categorie economiche operanti sul territorio che dovranno adeguare le proprie

---

<sup>1</sup> Il problema del rumore aeroportuale, citato nella parte introduttiva, non è stato dimenticato ma per esso, come pure per il rumore derivante dalle attività portuali, il quadro normativo a livello statale ancorché incompleto prevede iniziative la cui attuazione non dipende in modo diretto da Regione e Amministrazioni locali.

emissioni sonore ai limiti individuati dalle varie Amministrazioni attraverso il piano comunale di classificazione acustica.

L'auspicabile attività di concertazione tra le varie parti interessate al processo di risanamento dovrebbe ridurre al minimo e, comunque, nel tempo tale impatto attraverso un raggiungimento progressivo e compatibile, sia dal punto di vista economico che sociale, degli obiettivi di qualità stabiliti dalla legge.

A tale proposito si ricorda che l'atto del Consiglio Regionale sopra citato contiene anche i criteri per stabilire le priorità di intervento nella realizzazione dei piani di risanamento acustico e formare un programma regionale di intervento finanziario secondo i disposti dell'art. 11 della più volte citata L.R.

In definitiva la Regione Toscana, nonostante alcuni inevitabili ritardi, principalmente dovuti alla novità delle azioni intraprese, si sta muovendo verso la piena attuazione delle previsioni della Legge quadro.

Per quanto riguarda l'aspetto conoscitivo del fenomeno, al quale il presente documento più specificatamente si indirizza, si fa infine presente che l'attività di monitoraggio continuo del territorio è stata regolamentata dalla L.R. n. 89/98 che ha individuato nelle Province gli Enti territoriali responsabili e nell'A.R.P.A.T. il soggetto attuatore.

## 18. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Bertoni D. et alii: "Gli effetti del rumore dei sistemi di trasporto sulla popolazione" - Pitagora Editrice Bologna. 1994.

Bertoni D. et alii: "Il rumore urbano e l'organizzazione del territorio" - Pitagora Editrice Bologna - 1988.

Calzolaio V.: "Abbassiamo il volume. Leggi sul rumore e politica acustica" - Edizioni Lega delle Autonomie Locali Marche - 1996.

Commissione Europea: "Politiche future in materia di inquinamento acustico - Libro verde della Commissione Europea" - Bruxelles, 1996.

Del Pezzo L., Masini M.S.: "Strumenti per una mobilità sostenibile - Trasporto pubblico locale e piani urbani del traffico" - Milano, Dott. A. Giuffrè Editore - 1998.

Desideri C.: "Inquinamento urbano e traffico veicolare - Le politiche di intervento nella Comunità Europea e negli USA" - CNR, Istituto di Studi sulle Regioni, Dicembre 1994.

Fagotti C., Poggi A.: "Il rumore a Firenze. Dieci anni di studio (1987-1996) del rumore urbano da traffico" - ARPAT, 1998.

Galassi G. et alii: "Indagini sull'inquinamento acustico nei centri urbani della Toscana - Anni 1987-1992" - Stampa Litografia della Giunta Regionale - Febbraio 1994.

Harris C.M.: "Manuale di controllo del rumore" - Editrice Tecniche Nuove - 1983.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD): "Conference on Noise Abatement Policies" - Chateau de la Muette (F), 1980.

Rocco L.: "Fondamenti di acustica ambientale" - Alinea Editrice - 1991.