

REGIONE  
TOSCANA



**Direzione Generale Politiche Territoriali Ambientali e per la Mobilità  
Area di Coordinamento Mobilità e Infrastrutture  
SETTORE VIABILITÀ DI INTERESSE REGIONALE**

**Mappatura acustica delle strade regionali con traffico  
superiore ai 3.000.000 di veicoli l'anno ai sensi dell'art.3 c.3 del  
Dlgs 194/2005**

**SRT 435 LUCCHESI**

Dal Km 0 al Km 40.875 - IT\_a\_rd0026003

RELAZIONE TECNICA



---

## Indice

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | INTRODUZIONE .....   | 3  |
| 1.1   | Obblighi derivanti dall'art.4 del D. Lgs. 19 agosto 2005 n. 194 .....  | 3  |
| 1.2   | Le Convenzioni Regione Toscana - ARPAT per il monitoraggio dell'inquinamento<br>acustico da traffico veicolare ..... | 4  |
| 2     | LA SRT 435 "LUCCHESE" .....  | 4  |
| 2.1   | Limiti acustici .....  | 5  |
| 2.2   | Dati di traffico .....   | 6  |
| 3     | SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA .....   | 7  |
| 3.1   | Modello di simulazione acustica delle strade regionali.....  | 7  |
| 3.1.1 | Dati forniti dalla Regione a ARPAT .....   | 8  |
| 3.1.2 | Tratti omogenei, misure acustiche e di traffico .....  | 10 |
| 3.1.3 | Metodologia di simulazione dello stato di inquinamento acustico .....  | 12 |
| 3.2   | Stato attuale dei livelli di inquinamento acustico .....   | 13 |



## **1 INTRODUZIONE**

### **1.1 Obblighi derivanti dall'art.4 del D. Lgs. 19 agosto 2005 n. 194**

Conseguentemente all'approvazione da parte dello Stato delle nuove disposizioni per il conferimento delle funzioni alle Regioni e agli Enti locali in materia di viabilità e al trasferimento delle strade ex ANAS alle Regioni, nel settembre 2001 sono state trasferite dallo Stato alla Regione Toscana circa 2600 chilometri di strade (su circa 3500 Km di strade ex ANAS): di questi la Regione ha mantenuto la proprietà di circa 1450 Km ed ha trasferito i rimanenti 1150 Km circa alle Province. La ripartizione tra Regione e Province delle strade ex ANAS è avvenuta sulla base del Piano di Indirizzo Territoriale (P.I.T.): sono state attribuite al demanio regionale, oltre alla Strada di Grande Comunicazione (S.G.C.) Firenze – Pisa - Livorno, che rientra tra le “grandi direttrici nazionali”, le strade classificate dal P.I.T. come “direttrici primarie” e come “direttrici primarie di accesso all'ambito metropolitano”.

Nella riunione del 23/11/2001 della Conferenza Regione Toscana – Province – ANCI per la viabilità, la Regione Toscana è stata incaricata di assumere i compiti di ente gestore, attribuiti dalla legge 447/95 e successive modificazioni ed integrazioni, in merito alle problematiche di inquinamento acustico delle strade regionali. Il verbale della suddetta riunione è stato approvato con DCR 35/2002. In data 15/07/2008 è stata firmata dalla Regione e da tutte le Province una convenzione con cui la Regione Toscana è stata incaricata di assumere i compiti di ente gestore in merito all'inquinamento acustico delle strade regionali.

Il D.Lgs. 19 agosto 2005 n. 194, “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”, all'art. 4 comma 1 sancisce l'obbligo per gli enti gestori di trasmettere all'autorità competente (Regione Toscana - Settore Tutela dell'Inquinamento Elettromagnetico ed Acustico e Radioattività Ambientale) i piani d'azione, tenuto conto della mappatura acustica, degli assi stradali principali su cui transitano più di 6.000.000 di veicoli l'anno.

Con nota prot. 815/segr. del 8/11/2005, successivamente integrata e rettificata con nota prot. A00/GRT/0127690/124/030 del 10/05/2007, il Settore Viabilità di Interesse Regionale ha comunicato al Settore Tutela dell'Inquinamento Elettromagnetico ed Acustico e Radioattività Ambientale che tra le strade regionali toscane gli assi stradali principali su cui transitano più di 6.000.000 di veicoli l'anno sono:

| <b>Asse Stradale Principale</b> | <b>Numero di veicoli/anno</b> | <b>Lunghezza (Km)</b>  |
|---------------------------------|-------------------------------|--|
| SGC FI-PI-LI                    | 11 500 000 circa              | dal km 0,000 al km 75,800<br>(intero tratto regionale ramo per Pisa)     |
| SGC FI-PI-LI                    | 6 200 000 circa               | dal km 58,000 al km 81,450<br>(intero tratto regionale ramo per Livorno) |
| SR 435 "Lucchese"               | 6 000 000 circa               | dal km 0,000 al km 40,875<br>(intero tratto regionale)                   |



In ottemperanza a quanto stabilito dal D.Lgs. 194/2005, art. 3 comma 1, con nota prot. 409/segr. del 4/07/2007, successivamente integrata con nota A00/GRT/010244/p/060/04 del 14/01/2008 e con nota A00/GRT/0/0148677/050/040/010 del 29/05/2008, il Settore Viabilità di Interesse Regionale ha trasmesso su CD alla Regione Toscana - Settore Tutela dell'Inquinamento Elettromagnetico ed Acustico e Radioattività Ambientale i dati relativi alla mappatura acustica della S.G.C. FI-PI-LI e della SRT 435.

Le mappe acustiche sono state predisposte da ARPAT su incarico conferito dalla Regione Toscana tramite Decreto n°1128 del 13/03/2008.

Qui di seguito è presentato il Piano di Azione, redatto tenuto conto della mappatura acustica, della SRT 435 "Lucchese".

## **1.2 Monitoraggio dell'inquinamento acustico da traffico veicolare**

Per ottemperare agli obblighi previsti dal D.M. 29/11/2000, la Regione Toscana ha stipulato con ARPAT una prima convenzione per il monitoraggio dell'inquinamento acustico prodotto dal traffico autoveicolare sulle strade regionali e per la predisposizione dei piani di contenimento e abbattimento del rumore, approvata con Decreto n. 1060 del 28/02/2002, ed una seconda convenzione, approvata con Decreto n. 8472 del 20/12/2004.

Con le suddette convenzioni la Regione ha incaricato ARPAT per lo svolgimento di attività di consulenza specialistica, per la definizione di un quadro conoscitivo sui livelli di inquinamento acustico prodotto dal traffico veicolare sulle strade regionali toscane e per la definizione di un programma di interventi di risanamento ai sensi del D.M. 29/11/2000.

Nell'ambito della seconda Convenzione ARPAT, in particolare, ha elaborato il modello previsionale dei livelli sonori sul territorio regionale, tramite il quale ha prodotto una serie di studi di dettaglio sulle strade regionali:

- § nell'ottobre 2005 uno studio di dettaglio sui livelli di inquinamento acustico della S.G.C. FI-PI-LI, comprensivo del censimento e della verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione già presenti sul tracciato della S.G.C. FI-PI-LI, realizzati dal precedente gestore dell'infrastruttura (ANAS);
- § nel giugno 2006 una relazione relativa al piano conoscitivo della situazione acustica del territorio regionale attraversato da strade di competenza regionale;
- § nel giugno 2007 la relazione tecnica per l'individuazione degli indici di priorità ai fini del risanamento acustico delle strade di competenza regionale.

## **2 LA SRT 435 "LUCCHESE"**

La SRT 435 "Lucchese" è una strada di tipo C in base all'art. 2 del Decr. Lgs. 285 del 30/4/92 ed ha un'estesa complessiva di circa 41 km (vedi figura alla pagina seguente).

Si sviluppa sul territorio di due province: dal km 0+000 al km 12+920, infatti, si estende sul territorio della Provincia di Lucca, dal km 12+920 al km 40+875 sul territorio della Provincia di Pistoia. Collega il centro abitato di Lucca con il centro abitato di Pistoia, attraversando i centri abitati di Capannori, Pescia, Buggiano, Montecatini Terme e Monsummano Terme.



## 2.1 Limiti acustici

Riguardo ai limiti acustici da utilizzarsi per l'individuazione dei siti critici, nella riunione del 04/10/2006, la Commissione Tecnica ha stabilito di adottare le soluzioni sotto riportate.

I limiti acustici per le infrastrutture esistenti sono stabiliti dal DPR 142/2004, in base alla classificazione stradale; la questione sulla scelta del tipo di classificazione da assegnare alle strade regionali nasce dalle difficoltà interpretative della tabella 2 del DPR 142/2004.

Ai sensi del Codice della Strada le strade regionali dovrebbero essere classificate come C sui tratti al di fuori dei centri abitati e come E nei tratti in attraversamento dei centri abitati inferiori a 10.000 abitanti. A tale proposito si ricorda che la Regione non ha ancora effettuato la classificazione tecnico-funzionale delle strade.

La succitata tabella 2 prevede la classe C, suddividendola, ai fini acustici, in Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980) e in Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie), per cui nei tratti extraurbani sono stati adottati i limiti previsti per la classe Cb. La tabella prevede per la classe D una suddivisione ai fini acustici in Da (strade a carreggiate separate e interquartiere) e Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento). A questo punto si prospettavano due possibilità per la classificazione dei tratti in attraversamento dei centri abitati inferiori a 10.000 abitanti:

- 1) classificazione di tipo F; ciò comporta ai fini acustici che siano i comuni all'interno dei PCCA a stabilire i limiti;
- 2) classificazione "provvisoria" di tipo Db.

Date le ovvie difficoltà derivanti dal gestire i limiti acustici diversamente comune per comune è sembrato opportuno utilizzare i limiti acustici previsti per la classe Db.

Pertanto i limiti acustici utilizzati da ARPAT per le strade regionali sono sintetizzati nella seguente tabella:

|   | Sottotipo a fini acustici<br>(tabella 2 DPR142/2004) | Fasce                | Periodo<br>Diurno<br>[dB(A)] | Periodo<br>Notturno<br>[dB(A)] |
|---|--|----------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Tratti extraurbani  | Classe Cb  | Fascia A (0-100 m)   | 70                           | 60                             |
|   |  | Fascia B (100-150 m) | 65                           | 55                             |
|   |  | Edifici sensibili    | 50                           | 40                             |
| Tratti attraversamento<br>centri abitati inf. a 10.000 abitanti | Classe Db  | Fascia A (0-100 m)   | 65                           | 55                             |
|   |  | Edifici sensibili    | 50                           | 40                             |

*Limiti acustici per le strade regionali.*



## 2.2 Dati di traffico

Nel corso del 2005, la Regione Toscana ha realizzato un database georeferenziato dei dati di traffico esistenti sul territorio regionale, raccogliendo i dati in possesso degli uffici regionali, delle Province, dell'Anas e dell'ARPAT. Tali dati sono notevolmente eterogenei dal punto di vista della metodologia di raccolta (alcuni sono raccolti con conteggio manuale, altri con conteggio automatico tramite l'utilizzo di diversi tipi di apparecchiature), delle categorie di traffico censite (alcuni riguardano solo i veicoli leggeri, altri distinguono tra leggeri e pesanti, altri ancora fanno una distinzione ancora più raffinata tra le categorie), del tempo e della durata della misurazione (alcuni riguardano le 24 ore, altri solo l'ora di punta, altri ancora solo l'intervallo orario diurno). La difficoltà principale nella realizzazione del database, quindi, è stata proprio l'omogeneizzazione dei dati, indispensabile per il loro utilizzo ai fini dell'effettuazione di studi di traffico. La soluzione adottata è quella dell'archiviazione dei dati di traffico in base al "flusso orario", intendendo con esso il numero medio dei veicoli l'ora come risultato della divisione tra il volume totale ottenuto nel corso della misurazione e la durata effettiva del rilevamento in ore, e in base alle due categorie "leggeri" e "pesanti", comprendendo in esse eventuali altre categorie censite.

Lungo la SRT 435 sono disponibili otto sezioni di rilievo del traffico, come si può vedere nella figura alla pagina seguente.

La seguente tabella riporta una estrazione del database regionale dei dati di traffico sopra descritto, con indicazione del flusso orario sulle sezioni disponibili.

| DATI DI TRAFFICO |           |                    |                    |       |                   |                  |      |         |
|------------------|-----------|--------------------|--------------------|-------|-------------------|------------------|------|---------|
| ID               | direzione | Veicoli<br>Leggeri | Veicoli<br>Pesanti | Altri | TOTALE<br>VEICOLI | Fascia<br>oraria | ANNO | Fonte   |
| 70               | BIDI      | 1085,57            | 85,57              |       | 1171,14           | 7,00-21,00       | 2003 | ARPAT   |
| 76               | BIDI      | 1418,14            | 57,43              |       | 1475,57           | 7,00-21,00       | 2004 | ARPAT   |
| 77               | BIDI      | 914,57             | 100,71             |       | 1015,29           | 7,00-21,00       | 2004 | ARPAT   |
| 141              | O->E      | 440,29             | 26,43              |       | 466,72            | 7,00-21,00       | 2002 | IRPET   |
| 141              | E->O      | 584,71             | 30,93              |       | 615,64            | 7,00-21,00       | 2002 | IRPET   |
| 218              | O->E      | 678,86             | 27,18              | 3,10  | 709,14            | 7.15-19.30       | 1997 | PROV.LU |
| 218              | E->O      | 600,57             | 43,92              | 3,35  | 647,84            | 7.15-19.30       | 1997 | PROV.LU |
| 220              | E->O      | 550,37             | 48,65              | 2,45  | 601,47            | 7.15-19.30       | 1997 | PROV.LU |
| 220              | O->E      | 613,80             | 40,16              | 3,43  | 657,39            | 7.15-19.30       | 1997 | PROV.LU |
| 585              | Lucca     | 731,57             | 10,36              | 20,71 | 762,64            | 7,00-21,00       | 2005 | PROV.LU |
| 585              | Pescia    | 587,57             | 15,36              | 24,50 | 627,43            | 7,00-21,00       | 2005 | PROV.LU |
| 587              | Pescia    | 333,50             | 25,07              | 1,86  | 360,43            | 7,00-21,00       | 2005 | PROV.LU |
| 587              | Lucca     | 335,57             | 25,93              | 2,64  | 364,14            | 7,00-21,00       | 2005 | PROV.LU |

*Flusso orario sulle sezioni disponibili lungo la SRT435.*

Riguardo alla "Fonte" dei dati di traffico si precisa:

- ARPAT – misure di traffico effettuate da ARPAT, di supporto alle misure acustiche, nell'ambito della Convenzione Regione Toscana-ARPAT "per il monitoraggio dell'inquinamento acustico da traffico veicolare";
- IRPET – misure di traffico effettuate dalla società CSST, per conto di IRPET, di supporto alle modellazioni di traffico effettuate per la predisposizione del "Piano Regionale della Mobilità e della Logistica".
- PROV.LU – misure di traffico effettuate dalla Provincia di Lucca, per la predisposizione del PTC.

La tabella mostra chiaramente come lungo tutto il tracciato della SRT435 sia stato misurato un flusso orario bidirezionale di circa 1200-1300 veicoli l'ora. Tale flusso orario genera nell'arco di un anno un flusso veicolare superiore a 6.000.000 di veicoli.



### **3 SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA**

Ai fini della elaborazione delle mappature acustiche previste dal Decreto Legislativo n. 194, del 19 agosto 2005, la Regione Toscana si è avvalsa del supporto tecnico di ARPAT.

ARPAT ha utilizzato il modello di calcolo dei livelli sonori già messo a punto nell'ambito delle convenzioni con la Regione Toscana, già descritte nel paragrafo 1.2, relative agli adempimenti di pianificazione acustica previsti dal DM 29/11/00.

In particolare, il suddetto modello, già basato sul metodo di calcolo francese NMPB – 96, espressamente previsto dalla Direttiva europea di riferimento, è stato riadattato per soddisfare gli ulteriori requisiti richiesti dalla stessa Direttiva:

1. i ricettori sono stati riposizionati sulle facciate degli edifici a 4 m di altezza rispetto al terreno locale;
2. la sorgente sonora stradale è stata tarata nuovamente per simulare i periodi del giorno "day", "evening" e "night", anziché i soli "giorno" e "notte" previsti dalla normativa italiana;
3. sono state modificate le impostazioni del software di calcolo, al fine di trascurare la componente del suono riflesso dalla facciata retrostante, come espressamente richiesto per la valutazione dei parametri europei  $L_{den}$  e  $L_{night}$ ;
4. per caratterizzare le condizioni meteorologiche che influiscono sulla propagazione sonora, sono state utilizzate le impostazioni di base proposte dalla linea guida europea "Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of the Associated Data on Noise Exposure" (WG-AEN, Position Paper, Final Draft, Version 2, 13th January 2006): 50% di condizioni favorevoli di giorno, 75% di sera e 100% di notte, anziché escludere in assoluto (cautelativamente) la possibilità di condizioni omogenee durante l'arco delle 24 h;
5. le previste curve isofone sono state determinate sulla base del calcolo effettuato su una griglia di punti con passo pari a 20 m e di ampiezza trasversale, rispetto all'asse stradale, pari a 600 m.

#### **3.1 Modello di simulazione acustica delle strade regionali**

Si ricorre all'utilizzo di modelli previsionali nella fase di definizione dello stato d'inquinamento acustico, qualora l'area di indagine sia di estensione e complessità tale da rendere scarsamente accurata o impossibile una valutazione esclusivamente strumentale dei livelli di pressione sonora. Nel caso delle strade regionali quindi è stata effettuata una valutazione dei livelli di pressione sonora generati su tutta l'estensione del territorio attraversato, utilizzando un modello matematico in grado di estrapolare ed estendere nell'area in esame i risultati delle misure di rumore eseguite in campo.



Nel caso delle strade regionali, quindi, la campagna di rilievi acustici strumentali effettuata da ARPAT nell'ambito della prima Convenzione, ha avuto proprio la finalità di caratterizzare la sorgente di rumore e di verificare il modello di simulazione.

### 3.1.1 Dati forniti dalla Regione a ARPAT

Per il corretto svolgimento delle indagini e valutazioni previste dalla Convenzione Regione Toscana-ARPAT, per la modellazione acustica delle strade regionali, con lettera prot. 124/28760/30 del 14/03/2005, il Settore Viabilità ha trasmesso ad ARPAT i seguenti dati:

- Cartografia Tecnica Regionale in scala 1:10.000, formato .dwg, relativa alle porzioni di territorio attraversate da strade regionali;
- Grafo delle strade regionali, formato .shp;
- Tema puntuale, formato shp, con l'individuazione sulle strade regionali del punto di inizio e fine del tratto di competenza comunale per i centri abitati superiori a 10.000 abitanti.

Con la medesima lettera è stato inoltre comunicato che, per quanto riguarda la classificazione delle infrastrutture regionali, in base all'art. 2 del decr. Lgs. N° 285 del 30/4/92:

- la S.G.C. FI-PI-LI debba essere considerata come di tipo B, extraurbana principale;
- tutte le altre strade regionali devono essere considerate di tipo C, extraurbane secondarie; all'interno dei centri abitati inferiori a 10.000 abitanti le strade regionali devono essere considerate come di tipo E.

Con lettera prot. 124/25056/30 del 04/03/2005, è stata inoltrata a tutti i Comuni toscani una lettera di richiesta dei dati necessari per la programmazione degli interventi di risanamento acustico. In particolare, con riferimento a quanto previsto dal DPR 142/04, relativamente ai tratti dove la competenza della strada è regionale<sup>1</sup> sono stati richiesti i seguenti dati:

- la classe di appartenenza delle aree limitrofe all'infrastruttura in una fascia di 300 m secondo il Piano di classificazione acustica in corso/adottato/approvato;
- l'individuazione dei ricettori sensibili ubicati nelle aree limitrofe all'infrastruttura in una fascia di 300 m dai confini stradali (con indirizzo, ubicazione e numero di alunni e/o degenti, distinti per tipologia di infrastruttura);
- la perimetrazione dei centri abitati.

Nella nota era stato fatto presente che il mancato o il non corretto inoltro da parte dei Comuni della documentazione richiesta, nei modi e nei tempi indicati, avrebbe potuto comportare una non corretta individuazione delle priorità di intervento; in tal senso, l'eventuale conseguente esclusione dalle priorità di intervento non poteva essere imputata alla Regione.

Alla suddetta nota hanno risposto i comuni riportati nella seguente tabella:

| Comune                  | Prov.  | Prot. 124/.. | Data       | SRT     | Dati su cartaceo       | File (SI/NO)      |
|-------------------------|--------|--------------|------------|---------|------------------------|-------------------|
| Arezzo                  | Arezzo | 44076/30     | 19/04/2005 | 71 - 69 | 6 cartografie del PCCA | no                |
| Bibbiena                | Arezzo | 60697/30     | 19/05/2005 | 71      | -                      | si (CD)           |
| Castel Focognano        | Arezzo | 30706/30     | 17/03/2005 | 71      | 1 cartografia del PCCA | no                |
| Civitella Val di Chiana | Arezzo | 33497/30     | 24/03/2005 | 69      | 1 cartografia del PCCA | si (posta elett.) |

<sup>1</sup> Si ricorda che sono regionali: l'intero tracciato della S.G.C. FI-PI-LI; l'intero tracciato delle altre strade regionali, esclusi i tratti in attraversamento dei centri abitati con più di 10.000 abitanti, dove la proprietà della strada diviene comunale.





|                       |         |                        |            |                  |                                       |                   |
|-----------------------|---------|------------------------|------------|------------------|---------------------------------------|-------------------|
| Montemignaio          | Arezzo  | 39724/30               | 08/04/2005 | 70               | -                                     | no                |
| Montevarchi           | Arezzo  | 69890/30               | 09/06/2005 | 69               | 1 cartografia del PCCA                | no                |
| Sansepolcro           | Arezzo  | 75520/30               | 22/06/2005 | 258              | -                                     | si (posta elett.) |
| Sestino               | Arezzo  | 32922/30               | 23/03/2005 | 258              | 1 cartografia                         | no                |
| Borgo San Lorenzo     | Firenze | 61999/30               | 23/05/2005 | 302              | 2 cartografia del PCCA                | no                |
| Campi Bisenzio        | Firenze | 35172/30               | 30/03/2005 | 66 - 325         | 1 cartografia del PCCA                | no                |
| Castelfiorentino      | Firenze | 71261/30               | 13/06/2005 | 439              | tutto il PCCA                         | no                |
| Firenze               | Firenze | 72556/30               | 15/06/2005 | 66-65-302        | 2 cartografia del PCCA                | no                |
| Firenzuola            | Firenze | 44886/30               | 20/04/2005 | 65               | -                                     | si (CD)           |
| Marradi               | Firenze | 67466/30               | 03/06/2005 | 302              | -                                     | si (CD)           |
| Pelago                | Firenze | 37048/30               | 04/04/2005 | 69 - 70          | 7 cartografie del PCCA                | si (CD)           |
| San Casciano V.P.     | Firenze | 38460/30               | 06/04/2005 | 2                | -                                     | si (CD)           |
| San Piero a Sieve     | Firenze | 98538/30               | 08/08/2005 | 65               | -                                     | si (CD)           |
| Scandicci             | Firenze | 43525/30               | 18/04/2005 | FI-PI-LI         | -                                     | si (CD)           |
| Vaglia                | Firenze | 64029/30               | 26/05/2005 | 65 - 302         | -                                     | si (CD)           |
| Follonica             | Grosset | 46086/30               | 22/04/2005 | 439              | 1 cartografia del PCCA                | si (CD)           |
| Orbetello             | Grosset | 38006/30               | 05/04/2005 | 74               | -                                     | si (posta elett.) |
| Cecina                | Livorno | 58774/30               | 16/05/2005 | 206 - 68         | -                                     | no                |
| Livorno               | Livorno | 58769/30               | 16/05/2005 | FI-PI-LI         | 3 cartografie del PCCA                | no                |
| Rosignano Marittimo   | Livorno | 56893/30               | 11/05/2005 | 206              |                                       | si (posta elett.) |
| Bagni di Lucca        | Lucca   | 62696/30               | 24/05/2005 | 445              | 1 cartografia del PCCA                | no                |
| Barga                 | Lucca   | 69248/30               | 08/06/2005 | 445              | 4 cartografie del PCCA                | no                |
| Capannori             | Lucca   | 37244/30               | 04/04/2005 | 435 - 439        | 1 relazione del PCCA                  | si (CD)           |
| Pietrasanta           | Lucca   | 47068/30               | 26/04/2005 | 439              | 1 cartografia con ricettori sensibili | si (CD)           |
| Capannoli             | Pisa    | 87408/30               | 18/07/2005 | 439              | -                                     | no                |
| Castelnuovo V. Cecina | Pisa    | 79628/30               | 01/07/2005 | 439              | 1 cartografia del PCCA                | no                |
| Crespina              | Pisa    | 78865/30               | 30/06/2005 | FI-PI-LI         | -                                     | no                |
| Fauglia               | Pisa    | 31463/30               | 21/03/2005 | FI-PI-LI         | -                                     | no                |
| Lajatico              | Pisa    | 58748/30               | 16/05/2005 | 439-439dir       | -                                     | no                |
| Lari                  | Pisa    | 38055/30               | 05/04/2005 | FI-PI-LI         | 1 cartografia del PCCA                | no                |
| Montopoli Valdarno    | Pisa    | 52876/30               | 05/05/2005 | FI-PI-LI         | 1 cartografia del PCCA                | no                |
| Pisa                  | Pisa    | solo posta elettronica | 04/07/2005 | FI-PI-LI 206 -67 | -                                     | si (posta elett.) |
| Pomarance             | Pisa    | 135384/030             | 14/11/2005 | 439              | 6 cartografie del PCCA                | no                |
| San Giuliano Terme    | Pisa    | 68093/30               | 06/06/2005 | 12               | -                                     | si (CD)           |
| Vecchiano             | Pisa    | solo posta elettronica | 23/03/2005 | 439              | -                                     | no                |
| Buggiano              | Pistoia | 77099/30               | 27/06/2005 | 435              | 1 cartografia del PCCA                | no                |
| Lamporecchio          | Pistoia | 43527/30               | 18/04/2005 | 436              | 1 cartografia del PCCA                | no                |
| Larciano              | Pistoia | 70618/30               | 10/06/2005 | 436              | 1 cartografia del PCCA                | no                |
| Massa e Cozzile       | Pistoia | 60700/30               | 19/05/2005 | 435              | 1 cartografia del PCCA                | no                |
| Pescia                | Pistoia | 60699/30               | 19/05/2005 | 435              | -                                     | si (CD)           |



|                        |         |           |            |           |                        |         |
|------------------------|---------|-----------|------------|-----------|------------------------|---------|
| Pieve a Nievole        | Pistoia | 54528/30  | 06/05/2005 | 435 - 436 | 3 cartografie del PCCA | si (CD) |
| Pistoia                | Pistoia | 101092/30 | 18/08/2005 | 66        | 1 carta topografica    | no      |
| Quarrata               | Pistoia | 68586/30  | 07/06/2005 | 66        | 2 cartografia del PCCA | no      |
| Uzzano                 | Pistoia | 31864/30  | 22/03/2005 | 435       | -                      | si (CD) |
| Cantagallo             | Prato   | 39727/30  | 08/04/2005 | 325       | -                      | si (CD) |
| Prato                  | Prato   | 56891/30  | 11/05/2005 | 325       | 2 cartografie del PCCA | no      |
| Vaiano                 | Prato   | 42757/30  | 15/04/2005 | 325       | -                      | si (CD) |
| Vernio                 | Prato   | 107978/30 | 12/09/2005 | 325       | Misure per PCCA        | no      |
| Abbadia San Salvatore  | Siena   | 33491/30  | 24/03/2005 | 2         | 1 cartografia          | no      |
| Castellina in Chianti  | Siena   | 68085/30  | 06/06/2005 | 222 - 429 | -                      | si (CD) |
| Colle Val d'Elsa       | Siena   | 69880/30  | 09/06/2005 | 68        | 1 cartografia del PCCA | no      |
| Monteriggioni          | Siena   | 99344/30  | 10/08/2005 | 2 - 222   | 1 cartografia del PCCA | no      |
| Radda in Chianti       | Siena   | 73319/30  | 16/06/2005 | 429       | 1 cartografia del PCCA | no      |
| San Casciano dei Bagni | Siena   | 70602/30  | 10/06/2005 | 2         | 2 cartografia del PCCA | si (CD) |
| Siena                  | Siena   | 67444/30  | 03/06/2005 | 2 - 222   | 1 cartografia del PCCA | no      |

### 3.1.2 Tratti omogenei, misure acustiche e di traffico<sup>2</sup>

Come meglio precisato nel paragrafo seguente, per la costruzione del modello previsionale dei livelli di rumore, è stato necessario suddividere la rete stradale regionale in tratti omogenei. L'individuazione di tratti omogenei dell'asse stradale è la suddivisione di un asse stradale in archi di tracciato caratterizzati dalle stesse condizioni di emissione sonora. A rigore è necessario dividere il percorso ogni volta che vari, sia pur di poco, una delle quattro variabili che determinano la rumorosità del traffico:

- volume dei transiti per categoria di veicoli;
- velocità media di scorrimento per categoria di veicolo;
- pendenza della strada;
- tipo di pavimentazione stradale.

In particolare, in base alle misure di traffico e agli studi acquisiti presso gli uffici tecnici della Regione Toscana, ARPAT ha individuato per tutte le strade regionali alcuni possibili tratti acusticamente omogenei. Su tali tratti sono state realizzate, durante il corso della prima convenzione Regione-ARPAT, alcune misure acustiche in modo da caratterizzarli acusticamente.

Il risultato di tali misure acustiche e la suddivisione in tratti omogenei per la SRT 435 sono riportati nelle seguenti tabelle.

*Misure effettuate lungo la SRT435*

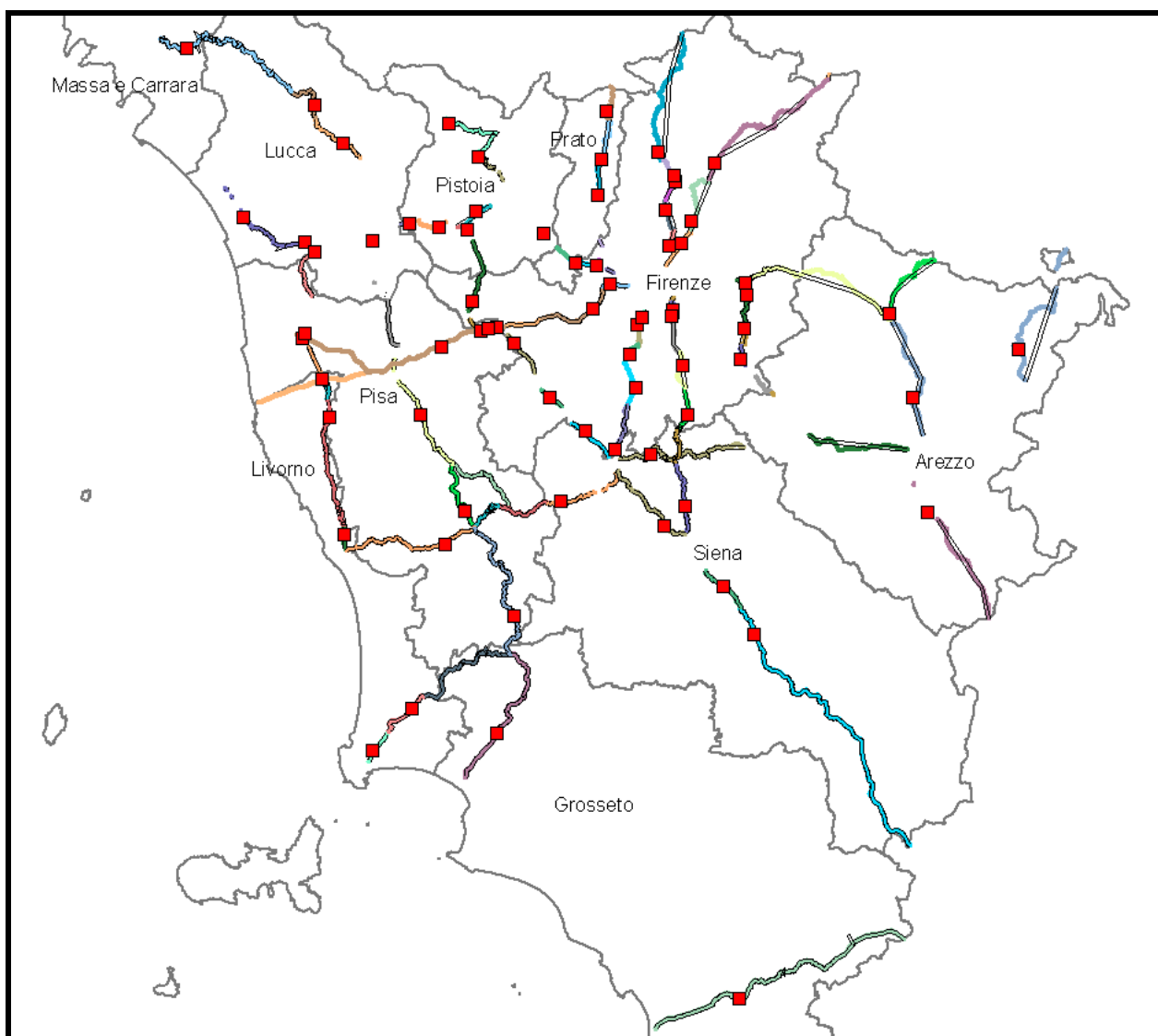
| PROVINCIA | COMUNE          | LOCALITA'            | LEQ_D | LEQ_N |
|-----------|-----------------|----------------------|-------|-------|
| LU        | Capannori       | Papao – fraz. Lunata | 72,2  | 68    |
| PS        | Serravalle P.se | Serravalle           | 64,9  | 66,1  |

<sup>2</sup> Quanto riportato nel paragrafo è stato tratto dalla "Relazione relativa al piano conoscitivo della Situazione acustica del territorio regionale attraversato da strade di competenza regionale", redatta da ARPAT nel giugno 2006.



*Tratti omogenei lungo la SRT435*

| Tratto | Prov.   | Strada  |
|--------|---------|---------|
| 435_1  | Pistoia | RTSR435 |
| 435_2  | Pistoia | RTSR435 |
| 435_3  | Pistoia | RTSR435 |
| 435_1  | Lucca   | RTSR435 |



*Suddivisione in tratti omogenei della rete stradale regionale e misure acustiche*



### **3.1.3 Metodologia di simulazione dello stato di inquinamento acustico<sup>3</sup>**

Il modello previsionale per la valutazione dei livelli di pressione sonora utilizzato nelle simulazioni è costituito dal software IMMI (della Wölfel Meßsysteme); la scelta del modello per la sorgente è ricaduta sul metodo di calcolo ufficiale francese NMPB, in quanto raccomandato nella Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale (2002/49/CE), come metodo provvisorio di calcolo per gli Stati membri che non abbiano ancora metodi nazionali vigenti per la simulazione delle sorgenti di rumore da traffico veicolare.

Nel codice di calcolo in questione le sorgenti lineari, cui è assimilabile l'infrastruttura stradale, sono trattate come una sequenza di sorgenti puntiformi rappresentative di tratti elementari di infrastruttura. Individuati i tratti omogenei per emissione sonora, questi sono stati caratterizzati acusticamente mediante taratura del modello, per ogni area studiata. Per questo procedimento, sono stati utilizzati i dati di misura ottenuti per il punto di riferimento (rilevazione in continuo); altre misure di breve durata hanno consentito inoltre il controllo della risposta del modello, che è stato ottimizzato valutando i dati ottenuti su alcuni punti significativi (ricercando cioè la situazione di minimo scostamento dei livelli calcolati rispetto ai valori misurati).

Una volta caratterizzata la sorgente di rumore, sono stati calcolati i livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata 'A' nei due periodi di riferimento diurno (6.00-22.00) e notturno (22.00-6.00) su un corridoio di ampiezza costante intorno all'infrastruttura (indicativamente 100 m).

Il livello di pressione sonora calcolato è dato dalla somma dei contributi di tutte le sorgenti puntiformi in cui è stato scomposto il tratto di infrastruttura stradale, tenendo conto dell'attenuazione della potenza acustica causata da fenomeni quali:

- la divergenza geometrica
- l'assorbimento atmosferico
- l'effetto del terreno
- la diffrazione e la riflessione da ostacoli
- le condizioni meteorologiche

I principali parametri di impostazione utilizzati per le simulazioni sono:

- quota della sorgente sul livello del piano stradale<sup>4</sup>: 0.5 m
- temperatura dell'aria 15 °C
- umidità relativa dell'aria: 70%
- assorbimento del suolo: 0.25/0.5
- numero di riflessioni da ostacoli: 1
- coefficiente di riflessione delle pareti degli edifici: 1
- condizioni meteorologiche: 100 % favorevoli alla propagazione del suono
- semiampiezza del corridoio di analisi:  $\leq 100$  m

<sup>3</sup> Quanto riportato nel paragrafo è tratto dalla "Relazione relativa al piano conoscitivo della Situazione acustica del territorio regionale attraversato da strade di competenza regionale", redatta da ARPAT nel giugno 2006.

<sup>4</sup>Questa è un'impostazione di default del modello. Le sorgenti sonore sono state supposte al centro delle due carreggiate.



Questo tipo di approccio è fondamentale per il calcolo dell'indice di priorità degli interventi di risanamento. Secondo il DM 29/11/00, infatti, l'individuazione del grado di priorità è subordinata alla determinazione del livello continuo equivalente di pressione sonora prodotto dalle infrastrutture dell'area considerata, attribuendo per ogni singolo edificio il valore valutato nel punto di maggiore criticità della facciata più esposta. A tal fine è stata perciò eseguita una simulazione su una serie di punti ricettori posti a 2 m, 4.5 m, 7.5 m, 10.5 m etc. di altezza dal suolo e a 1 metro di distanza da ogni facciata di ciascun edificio. Per ogni gruppo di ricettori relativi ad un dato edificio è stato quindi estratto il livello sonoro massimo, che risulta perciò quello in corrispondenza della facciata e del piano maggiormente esposto al rumore da traffico.

L'utilizzo del modello ha, pertanto, consentito di stimare il livello sonoro in corrispondenza della facciata più esposta al rumore di ciascun edificio e, successivamente, è stato possibile quindi associare i dati di esposizione ad ogni singolo ricettore producendo così file in formato GIS, contenenti i risultati e l'entità del superamento, mediante i quali è possibile realizzare le mappe dei superamenti registrati.

### 3.2 Stato attuale dei livelli di inquinamento acustico

Nell'Allegato 1 sono riportate le tavole in scala 1.10.000 con i risultati della mappatura acustica. In particolare, è riportata la rappresentazione delle curve di livello di  $L_{DEN}$  55, 65 e 75 dBA.

Le seguenti tabelle riassumono i principali dati richiesti dalla Direttiva europea.

Si precisa che secondo le modalità di codifica fornite dal Ministero per la trasmissione dei dati alla Comunità Europea, la SRT 435 è indicata con la codifica STRD\_IT\_A\_RD0109003.

*Numero totale stimato, arrotondato al centinaio, di persone che occupano abitazioni situate al di fuori degli agglomerati, esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di  $L_{DEN}$  in dBA, a 4 m di altezza, sulla facciata più esposta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.*

| ID strada      | Lden 55-59 | Lden 60-64 | Lden 65-69 | Lden 70-74 | Lden >75 |
|----------------|------------|------------|------------|------------|----------|
| IT_A_RD0109003 | 3200       | 3000       | 2600       | 3000       | 1700     |

*Numero totale stimato, arrotondato al centinaio, di persone che occupano abitazioni situate al di fuori degli agglomerati, esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di  $L_{night}$  in dBA, a 4 m di altezza, sulla facciata più esposta: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.*

| ID strada      | Lnight 50-54 | Lnight 55-59 | Lnight 60-64 | Lnight 65-69 | Lnight >70 |
|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| IT_A_RD0109003 | 3400         | 2700         | 3100         | 2400         | 400        |

*Superficie totale, in km<sup>2</sup>, compresi gli agglomerati, esposta a livelli di  $L_{DEN}$  rispettivamente superiori a 55, 65 e 75 dBA.*



| ID strada      | Area (km2)<br>esposta a<br>Lden > 55 | Area (km2)<br>esposta a<br>Lden > 65 | Area (km2)<br>esposta a<br>Lden > 75 |
|----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| IT_A_RD0109003 | 9,40                                 | 2,00                                 | 0                                    |

Numero totale stimato, arrotondato al centinaio, di abitazioni presenti nelle aree sopra indicate.

| ID strada      | Edifici<br>esposti a<br>Lden > 55 | Edifici<br>esposti a<br>Lden > 65 | Edifici<br>esposti a<br>Lden > 75 |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| IT_A_RD0109003 | 2500                              | 1200                              |                                   |

Numero totale stimato, arrotondato al centinaio, di persone presenti nelle aree sopra indicate.

| ID strada      | Persone<br>esposte a<br>Lden > 55 | Persone<br>esposte a<br>Lden > 65 | Persone<br>esposte a<br>Lden > 75 |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| IT_A_RD0109003 | 13200                             | 7400                              | 0                                 |

Per il calcolo della superficie totale esposta a livelli di  $L_{DEN}$  rispettivamente superiori a 55, 65 e 75 dBA, del numero totale stimato di abitazioni e del numero totale stimato di persone, presenti in ciascuna zona e per la rappresentazione delle curve di livello di  $L_{DEN}$  55, 65 e 75 dBA, è stata considerata una fascia di studio pari a complessivi 600 m intorno all'infrastruttura, che pertanto contiene le fasce di pertinenza (DPR n. 142/04) relative alla infrastruttura in oggetto, aventi estensione non oltre 250 m per lato. Infatti, come previsto dalla Circolare del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 23/10/2007, contenente gli indirizzi per ottemperare agli adempimenti relativi alla mappatura acustica e alle mappe acustiche strategiche, "...in prima applicazione, nel caso di infrastrutture lineari, per le stime dei dati è sufficiente prendere in esame le fasce di pertinenza stabilite dal DPR 142/04 e dal DPR 459/98".

Per quanto riguarda la SRT 435 "Lucchese", sono stati considerati solo i dati relativi alle aree di territorio con livelli sonori  $L_{den}$  superiori a 55 e 65 dBA, poiché è risultato che l'isofona di 75 dBA non interessa significativamente porzioni esterne al mero sedime stradale.

Il numero degli abitanti esposti a livelli di  $L_{den}$  tra 55-60 dB(A) e 60-65 dB(A) si intendono riferiti alle sole fasce valutate (300 m per lato) e pertanto potrebbero essere sottostimati. Analoghe considerazioni valgono per i livelli di  $L_{night}$ .