

S.G.C. FI-PI-LI

Tratto interno all'Agglomerato urbano di Firenze,
dal km 0+000 allo svincolo di Scandicci.

Piano d'Azione ai sensi dell'art. 4 del D. Lgs. 19 agosto 2005 n. 194.

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 acustico da traffico veicolare	4
2	LA SGC FI-PI-LI	4
2.1	Limiti acustici	6
2.2	Dati di traffico.....	7
3	SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA.....	10
3.1	Modello di simulazione acustica delle strade regionali	10
3.1.1	Dati forniti dalla Regione a ARPAT.....	10
3.1.2	Tratti omogenei, misure acustiche e di traffico.....	13
3.1.3	Metodologia di simulazione dello stato di inquinamento acustico	14
3.2	Stato attuale dei livelli di inquinamento acustico	15
4	METODOLOGIA DI ELABORAZIONE DEL PIANO D'AZIONE.....	21
4.1	Piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore sulla Viabilità di Interesse Regionale, ai sensi del DM Ambiente del 29/11/2000	21
4.1.1	Individuazione delle aree critiche per inquinamento acustico	21
4.1.2	Definizione dell'indice di priorità ed elaborazione della graduatoria.....	24
4.1.3	La sostituzione degli asfalti.....	24
4.2	Piano d'azione ai sensi del D. Lgs. 194/2005	28
4.2.1	Le barriere antirumore già presenti sul tracciato	31
4.2.2	Confronto Piano d'Azione – Piano di Risanamento	36
5	STIMA DELLA RIDUZIONE DEL NUMERO DI PERSONE ESPOSTE A RUMORE	36
6	RESOCONTO DELLA PUBBLICAZIONE.....	36
	ALLEGATO 1	37
	Nota di trasmissione di ARPAT dei dati di mappatura acustica.....	37
	ALLEGATO 2	40
	Nota di trasmissione al Ministero dei dati di mappatura acustica.....	40
	ALLEGATO 3	42
	Risultati delle misurazioni effettuate a tergo delle barriere antirumore.....	42

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 30/09/2008 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 2 sancisce l'obbligo per gli enti gestori di trasmettere all'autorità competente (Regione Toscana - Settore Tutela dell'Inquinamento Elettromagnetico ed Acustico e Radioattività Ambientale) il piano d'azione, tenuto conto della mappatura acustica, delle infrastrutture ricadenti all'interno degli agglomerati con più di 250.000 abitanti.

In Toscana l'unico agglomerato con più di 250.000 abitanti è il centro abitato di Firenze; l'unica infrastruttura regionale ricadente nel centro abitato di Firenze è la S.G.C. FI-PI-LI.

In ottemperanza a quanto stabilito dal D.Lgs. 194/2005, art. 3 comma 2, con lettera prot. A00/GRT/0131839/124/030 del 15/05/2007, il Settore Viabilità di Interesse Regionale ha trasmesso su CD al Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione Generale Salvaguardia Ambientale, alla Regione Toscana - Settore Tutela dell'Inquinamento Elettromagnetico ed Acustico e Radioattività Ambientale, e al Comune di Firenze - Direzione Ambiente, i dati relativi alla mappatura acustica della S.G.C. FI-PI-LI, nel tratto ricadente nel Comune di Firenze (in Allegato la nota di trasmissione). La mappatura acustica è stata effettuata da ARPAT per la Regione Toscana, nell'ambito della Convenzione Regione Toscana-ARPAT “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” (è riportata in Allegato la nota di trasmissione di ARPAT, nella quale sono riportate alcune precisazioni relativamente al materiale prodotto).

Qui di seguito è presentato il Piano di Azione, redatto tenuto conto della mappatura acustica, del tratto della S.G.C. FI-PI-LI ricadente nel comune di Firenze, dal km 0+000 allo svincolo di Scandicci, per un'estesa complessiva di circa 3 km.

1.2 Le Convenzioni Regione Toscana - ARPAT per il 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.

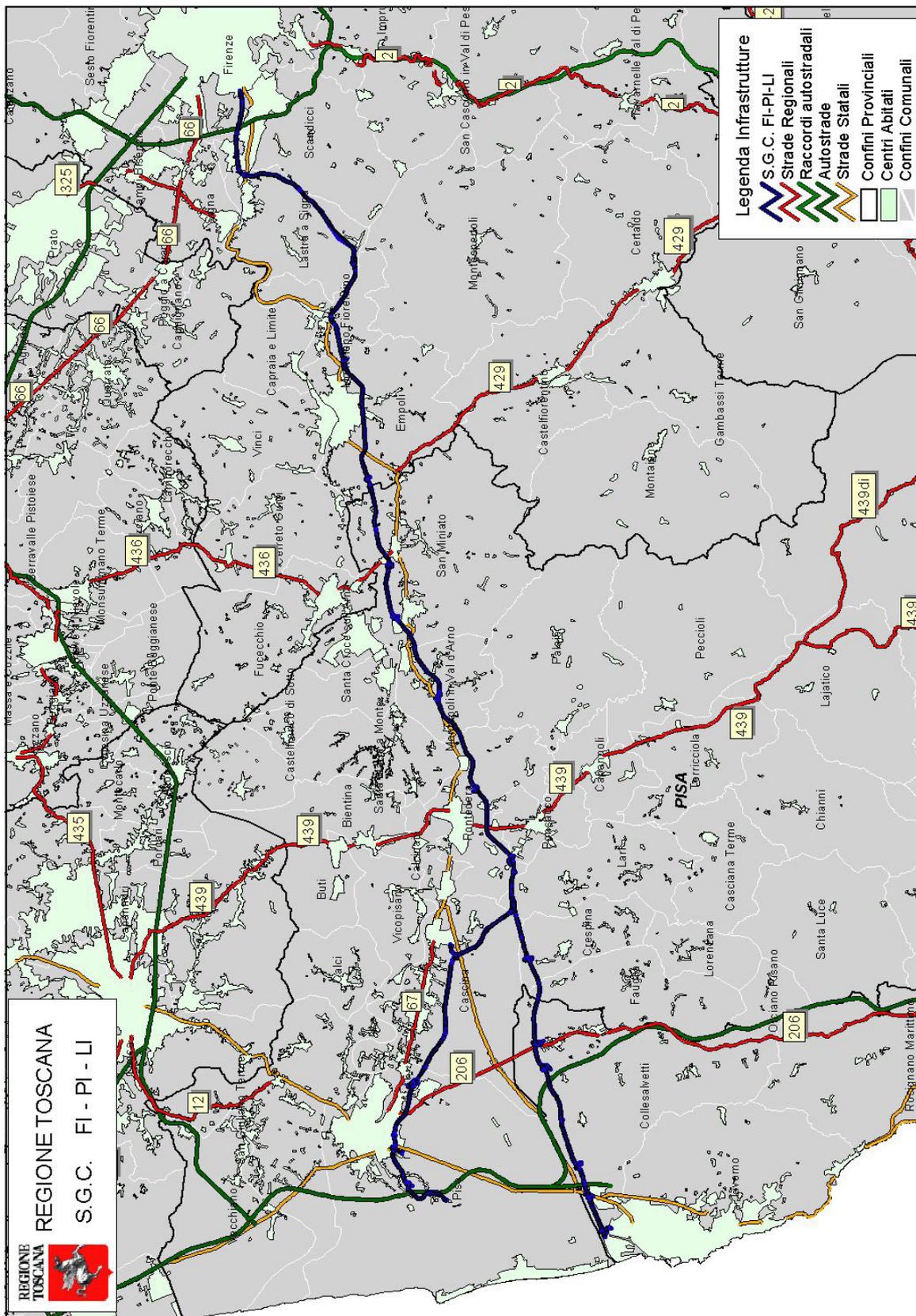
Nell'ambito della seconda Convenzione ARPAT, in particolare, ha elaborato il modello previsionale dei livelli sonori sul territorio regionale, tramite il quale ha prodotto una serie di studi di dettaglio sulle strade regionali:

- 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 SGC FI-PI-LI

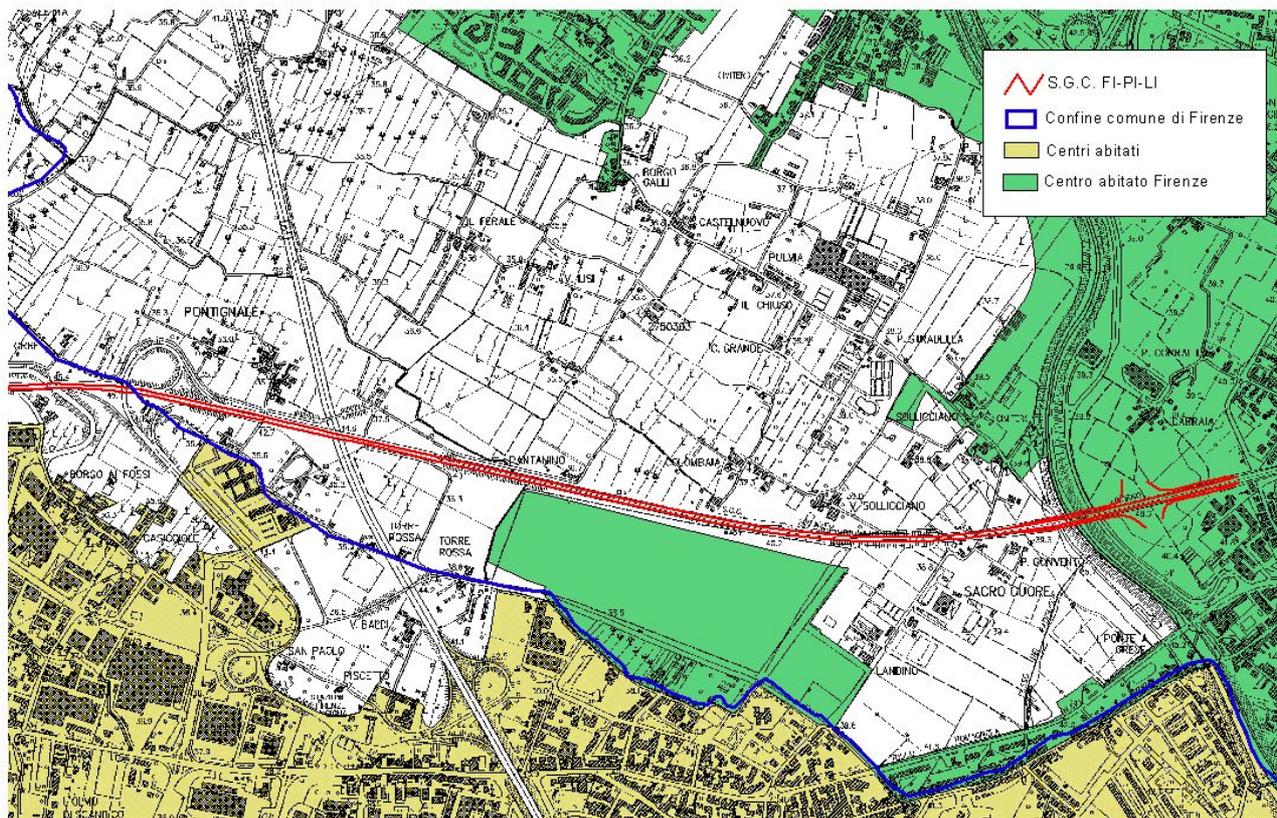
La Strada di Grande Comunicazione FI-PI-LI è una strada di tipo B in base all'art. 2 del Decr. Lgs. 285 del 30/4/92 ed ha un'estesa complessiva di circa 100 km (vedi figura alla pagina seguente).

Si sviluppa sul territorio di tre province: Firenze, Pisa e Livorno collegando i tre capoluoghi. All'altezza del km 58 circa infatti la strada si biforca in due rami: il "ramo Firenze-Pisa" si sviluppa dal km 0,000 al km 75,800, il "ramo per Livorno" si sviluppa dal km 58,000 al km 81,450.



L'unico agglomerato con più di 250.000 abitanti sul territorio toscano è il centro abitato di Firenze. La figura seguente riporta in verde il confine di centro abitato. Dal momento che al di fuori del confine di centro abitato sono presenti ulteriori abitazioni lungo la SGC FI-PI-LI, per le finalità del D. Lgs. 194/2005, è stato considerato che l'agglomerato si estendesse fino al confine comunale.

Pertanto è stato preso in esame il tratto della FI-PI-LI ricadente nel comune di Firenze dal km 0 al km 3 circa (svincolo di Scandicci).



2.1 Limiti acustici

La S.G.C. FI-PI-LI deve essere considerata come una strada di tipo B in base all'art. 2 del Decr. Lgs. 285 del 30/4/92.

Pertanto, i limiti acustici stabiliti dal DPR 142/04 sono i seguenti:

	Sottotipo a fini acustici (tabella 2 DPR142/2004)	Fasce	Periodo Diurno [dB(A)]	Periodo Notturno [dB(A)]
S.G.C. FI-PI-LI	Classe B	Fascia A (0-100 m)	70	60
		Fascia B (100-150 m)	65	55
		Edifici sensibili	50	40

2.2 Dati di traffico

Relativamente all'informazione sul traffico della S.G.C. FI-PI-LI, nel corso del 2002 la società TAGES di Pisa ha condotto uno studio approfondito sui flussi di traffico ("Rilevamento ed analisi dei flussi di traffico sulla SGC Firenze – Pisa – Livorno") per conto del Settore Viabilità di Interesse Regionale della Regione Toscana.

Oltre ai volumi di traffico, il rilevamento ha riguardato anche la misura della larghezza della carreggiata stradale, in corrispondenza di quelle postazioni rappresentative di tronchi omogenei sotto il profilo della conformazione strutturale, allo scopo di calcolare i livelli di servizio dei diversi tronchi nell'arco della giornata. Il monitoraggio è stato svolto nei mesi di maggio e luglio 2002 in giorno feriale, fatta eccezione per uno specifico rilevamento ripetuto nel fine settimana, finalizzato a rilevare la variazione del flusso veicolare nel week-end. Sono stati rilevati i transiti veicolari dell'arco orario 7.00 – 20.00, con il metodo del conteggio manuale, per 9 categorie di veicoli e registrazione del dato ad intervalli di 15 minuti.

L'attività di rilevazione nel giorno feriale ha riguardato 18 postazioni, ubicate su altrettanti tronchi dell'infrastruttura; il monitoraggio del fine settimana ha riguardato due postazioni, ubicate sulle due diramazioni della SGC verso Pisa e verso Livorno.

Come riportato nella figura alla pagina seguente, l'analisi dei dati evidenzia valori di carico ≥ 30.000 veic/g in alcune parti del tracciato dell'infrastruttura ed in particolare:

- sul versante est, tra Firenze e Santa Croce, con i seguenti valori per tronco:

▪ T1	Firenze- Scandicci	36.000	veic/g
▪ T2	Scandicci-Lastra a Signa	41.000	“
▪ T3	Ginestra-Montelupo	34.000	“
▪ T4	Empoli Ovest-S.Miniato	38.000	“
▪ T5	S.Miniato-S.Croce	32.000	“

- nel tratto centrale, tra Pontedera e la biforcazione Pisa/Livorno, con i seguenti valori:

▪ T8	Pontedera-Ponsacco	30.000	veic/g
▪ T9	Ponsacco-Int. PI/LI	36.000	“

- sul versante ovest, tra Cascina e Pisa, con i seguenti valori:

▪ T14	Cascina-Navacchio	35.000	veic/g
▪ T15	Navacchio-Pisa Est	37.000	“
▪ T16	Pisa Est-Pisa Centro	32.000	“
▪ T17	Pisa Centro-Pisa Ovest	30.000	“

Per contro valori di carico ≤ 18.000 veic/g si registrano sulla diramazione per Livorno e sulla diramazione per Pisa, ad ovest dell'area urbana, sul tratto della SGC che raggiunge il casello autostradale di A12 Pisa - Centro, con i seguenti valori per tronco:

▪ T10	Int. PI/LI-Lavoria	17.000	veic/g
▪ T11	Lavoria-A12 Collesalvetti	18.000	“
▪ T12	A12 Collesalvetti-Livorno Est	17.000	“
▪ T18	Pisa Ovest-Pisa S.Piero	18.000	“

Il tronco della FI-PI-LI interessato dal presente piano di azione è il T1, in cui vi è una presenza di **36.000 veic/giorno**.

3 SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA

L'elaborazione dei dati di mappatura acustica del tratto fiorentino della FI-PI-LI è stata effettuata da ARPAT utilizzando il modello di calcolo dei livelli sonori già messo a punto nell'ambito delle Convenzioni precedentemente descritte.

Mediante l'uso di software dedicati e sulla base dei risultati delle campagne di misura precedentemente svolte, sono state effettuate simulazioni su scala cartografica 1:10.000 e stimati i valori di rumore sulle facciate più esposte, al fine di individuare i siti più critici; sulla base del confronto con i limiti normativi è stato possibile individuare i superamenti per ogni edificio indagato.

In particolare, il modello è stato adattato ai requisiti della Direttiva Europea 2002/49/CE:

- i ricettori sono stati posizionati sulle facciate degli edifici (senza distacco) e a 4 m di altezza rispetto al terreno;
- 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;
- 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} .

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 regionale¹ 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.)
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 cartografie 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 cartografie 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)

¹ 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.

Direzione Generale delle Politiche Territoriali ed Ambientali

AREA DI COORDINAMENTO TRASPORTI E LOGISTICA

SETTORE VIABILITA' DI INTERESSE REGIONALE

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 traffico²

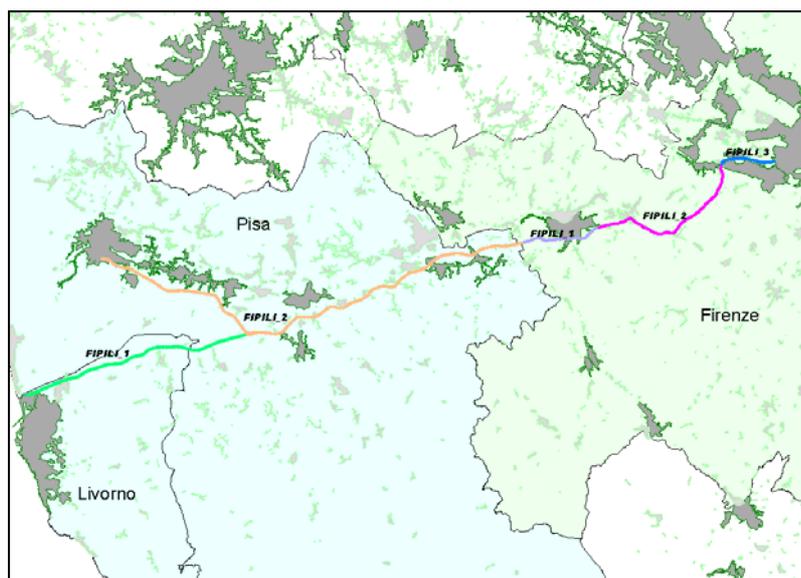
Come meglio precisato nel paragrafo seguente, per la costruzione del modello previsionale dei livelli di rumore, è stato necessario suddividere la rete stradale regionale in tratti omogenei. L'individuazione di tratti omogenei dell'asse stradale è la suddivisione di un asse stradale in archi di tracciato 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 SGC FI-PI-LI sono riportati nelle seguenti tabelle.

Suddivisione in tratti omogenei del tracciato della S.G.C. FI-PI-LI e misure effettuate



Tratto	Dip.	Prov.	Dal Km	Al Km
PI_FIPILI_1	PI	LI	78	59
PI_FIPILI_2	PI	PI	75	30
FI_FIPILI_1	FI	FI	30	22
FI_FIPILI_2	FI	FI	22	6
FI_FIPILI_3	FI	FI	6	0

PROVINCIA	COMUNE	LOCALITA'	LEQ_D	LEQ_N	TRATTO
FI	Scandicci	Badia a Settimo	62.2	58.7	FI_FIPILI_3
FI	Lastra a Signa	Codilungo	64.7	59.7	FI_FIPILI_2
FI	San Miniato	Le Colombaie	74.5	69.1	FI_FIPILI_1
PI	Montopoli	Montopoli centro	76.0	70.0	PI_FIPILI_2
PI	San Miniato	Podere Casale	73.0	67.0	PI_FIPILI_2
PI	San Miniato	Loc. Palaggetto	66.0	62.0	PI_FIPILI_2
PI	Pisa	Sant'Ermete	72.0	65.0	PI_FIPILI_2
LI	Collesalveti	Vicarello	72.0	68.0	PI_FIPILI_1

² 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.

3.1.3 Metodologia di simulazione dello stato di inquinamento acustico³

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

Si forniscono di seguito i principali parametri di impostazione utilizzati per le simulazioni:

- quota della sorgente sul livello del piano stradale⁴: 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: ≤ 100 m

³ 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.

⁴ 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

Alle pagine seguenti sono sintetizzati i risultati della mappatura acustica, come trasmessi da ARPAT. In particolare, sono riportate le mappe grafiche relative agli edifici critici e alla distribuzione dei livelli sonori sul territorio, L_{den} e L_{night} , adottando una colorazione diversificata degli edifici su cinque classi di valori.

Si precisa che, dal momento che il DPR 142/2004, all'art 5 "Limiti di immissione per infrastrutture stradali esistenti", stabilisce che "*In via prioritaria l'attività pluriennale di risanamento dovrà essere attuata all'interno dell'intera fascia di pertinenza acustica per quanto riguarda scuole, ospedali, case di cura e case di riposo e, per quanto riguarda tutti gli altri ricettori, all'interno della fascia più vicina all'infrastruttura*", sia la mappatura acustica che il piano d'azione sono elaborati solo per gli edifici ricadenti in fascia A (0-100 m), non essendoci lungo il tratto in esame edifici sensibili.

La Tavola "S.G.C. FI-PI-LI tratto interno all'agglomerato di Firenze – Edifici Critici" riporta in rosso gli edifici "critici" in fascia A, in cui si ha il superamento dei limiti previsti dalla Normativa italiana (§ 2.1):

$$L_{Aeq}(6:00 - 22:00) \geq 70 \text{ dB(A)}$$

oppure

$$L_{Aeq}(22:00 - 6:00) \geq 60 \text{ dB(A)}$$

La tabella alle pagine seguenti riporta i valori di $L_d(L_{Aeq}(6:00 - 22:00))$ e $L_n(L_{Aeq}(22:00 - 6:00))$ per tutti gli edifici modellati; in blu i dati relativi agli edifici non critici.

STATO ATTUALE DEI LIVELLI SONORI

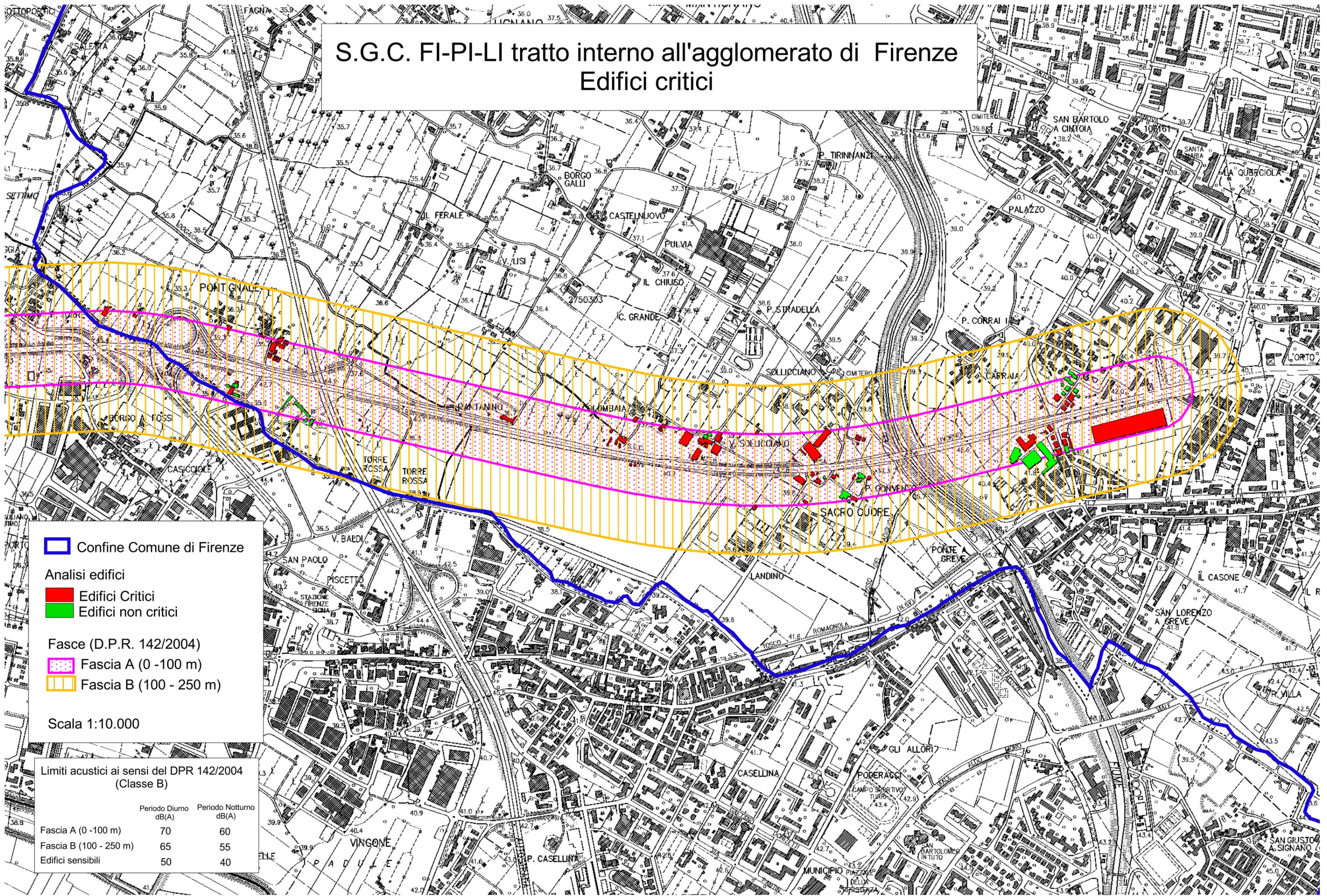
EDIFICIO	Codice uso	ABITANTI	Ld (dB)	Ln (dB)	LIMd (dB)	LIMn (dB)	MAX_SUP (dB)	Ln _{night} (dB)	Lden (dB)
720053	0207	0.00	68.50	63.70	70.00	60.00	3.70	62.90	70.70
720054	0201	4.91	67.30	62.50	70.00	60.00	2.50	60.90	68.80
720064	0207	0.00	66.30	61.50	70.00	60.00	1.50	62.80	70.60
720071	0201	5.91	66.40	61.60	70.00	60.00	1.60	61.10	68.90
720072	0201	1.77	66.00	61.20	70.00	60.00	1.20	61.80	69.60
720073	0207	0.00	65.70	60.90	70.00	60.00	0.90	62.50	70.30
720074	0201	6.77	67.50	62.70	70.00	60.00	2.70	62.60	70.40
720079	0201	14.06	67.50	62.70	70.00	60.00	2.70	64.10	71.90
720466	0201	0.51	67.00	62.20	70.00	60.00	2.20	63.50	71.40
720467	0201	1.42	65.60	60.80	70.00	60.00	0.80	63.80	71.70
720468	0207	0.00	66.50	61.70	70.00	60.00	1.70	63.90	71.70
720481	0208	0.00	62.60	57.80	70.00	60.00	0.00	59.10	66.90
720482	0201	3.54	67.10	62.30	70.00	60.00	2.30	64.30	72.10
720483	0207	0.00	68.40	63.60	70.00	60.00	3.60	64.50	72.40
720484	0201	9.32	65.00	60.20	70.00	60.00	0.20	58.90	66.80
720485	0201	3.60	63.30	58.50	70.00	60.00	0.00	59.20	67.10
720486	0201	5.08	64.50	59.70	70.00	60.00	0.00	61.20	69.00
720487	0207	0.00	64.20	59.40	70.00	60.00	0.00	61.30	69.10
720629	0208	0.00	62.10	57.30	70.00	60.00	0.00	58.00	65.90
720630	0208	0.00	61.90	57.10	70.00	60.00	0.00	57.90	65.70
720726	0207	0.00	65.10	60.30	70.00	60.00	0.30	61.50	69.30
720755	0207	0.00	69.10	64.30	70.00	60.00	4.30	64.10	72.00
720837	0207	0.00	68.40	63.60	70.00	60.00	3.60	64.10	71.90
720903	0207	0.00	62.00	57.20	70.00	60.00	0.00	58.10	65.90
721363	0201	1.43	67.70	62.90	70.00	60.00	2.90	61.00	68.80
721375	0207	0.00	65.20	60.40	70.00	60.00	0.40	58.70	66.50
721377	0207	0.00	67.50	62.70	70.00	60.00	2.70	63.20	71.00
721379	0201	0.62	66.90	62.10	70.00	60.00	2.10	64.00	71.80
734144	0201	0.70	69.50	64.70	70.00	60.00	4.70	63.30	71.10
734145	0208	0.00	68.10	63.30	70.00	60.00	3.30	62.30	70.10
734157	0201	0.65	66.80	62.00	70.00	60.00	2.00	62.00	69.80
734160	0201	0.51	60.70	55.90	70.00	60.00	0.00	56.80	64.60
734180	0201	0.42	66.10	61.30	70.00	60.00	1.30	58.10	66.00
734204	0201	4.88	66.90	62.10	70.00	60.00	2.10	60.10	67.90
734205	0201	5.46	67.80	63.00	70.00	60.00	3.00	62.10	69.90
734206	0207	0.00	64.50	59.70	70.00	60.00	0.00	63.80	71.60
734256	0208	0.00	68.50	63.70	70.00	60.00	3.70	64.40	72.30
734257	0201	0.63	70.10	65.30	70.00	60.00	5.30	64.20	72.00
734258	0201	1.31	64.60	59.80	70.00	60.00	0.00	61.60	69.40
734259	0207	0.00	67.80	63.00	70.00	60.00	3.00	64.00	71.80
734260	0201	1.47	66.60	61.80	70.00	60.00	1.80	61.00	68.90
734261	0201	1.78	69.80	65.00	70.00	60.00	5.00	61.60	69.50
734263	0201	2.68	65.20	60.40	70.00	60.00	0.40	58.30	66.10
734315	0201	0.00	66.20	61.40	70.00	60.00	1.40	60.60	68.50
734316	0208	0.00	63.70	58.90	70.00	60.00	0.00	59.00	66.80
734317	0201	7.10	65.70	60.90	70.00	60.00	0.90	59.80	67.60
734318	0208	0.00	66.80	62.00	70.00	60.00	2.00	61.50	69.40
734319	0208	0.00	65.80	61.00	70.00	60.00	1.00	60.20	68.00
734320	0201	8.93	69.40	64.60	70.00	60.00	4.60	62.40	70.30
734322	0201	2.37	68.10	63.30	70.00	60.00	3.30	62.60	70.40
734323	0208	0.00	67.40	62.60	70.00	60.00	2.60	64.60	72.50
734324	0201	4.39	64.20	59.40	70.00	60.00	0.00	65.90	73.70
734325	0201	8.02	64.20	59.40	70.00	60.00	0.00	58.30	66.20
734329	0208	0.00	66.80	62.00	70.00	60.00	2.00	62.20	70.00
734354	0207	0.00	66.30	61.50	70.00	60.00	1.50	60.90	68.80
734361	0208	0.00	63.70	58.90	70.00	60.00	0.00	59.30	67.10
734363	0201	1.41	65.50	60.70	70.00	60.00	0.70	60.00	67.80
734364	0201	0.93	69.30	64.50	70.00	60.00	4.50	65.40	73.20
734365	0208	0.00	70.10	65.30	70.00	60.00	5.30	65.30	73.10
734366	0210	0.00	68.60	63.80	70.00	60.00	3.80	65.50	73.30
734371	0208	0.00	65.70	60.90	70.00	60.00	0.90	60.80	68.70
734373	0208	0.00	66.40	61.60	70.00	60.00	1.60	61.50	69.30

STATO ATTUALE DEI LIVELLI SONORI

EDIFICIO	Codice uso	ABITANTI	Ld (dB)	Ln (dB)	LIMd (dB)	LIMn (dB)	MAX_SUP (dB)	Ln _{night} (dB)	Lden (dB)
734384	0210	0.00	67.70	62.90	70.00	60.00	2.90	64.30	72.10
734385	0210	0.00	71.40	66.60	70.00	60.00	6.60	68.30	76.10
734386	0208	0.00	67.80	63.00	70.00	60.00	3.00	67.20	75.00
734387	0207	0.00	78.60	73.80	70.00	60.00	13.80	67.50	75.30
734388	0210	0.00	71.10	66.30	70.00	60.00	6.30	67.30	75.10
734427	0212	0.00	66.40	61.60	70.00	60.00	1.60	60.90	68.70
734432	0207	0.00	63.90	59.10	70.00	60.00	0.00	57.20	65.00
734433	0201	9.28	66.20	61.40	70.00	60.00	1.40	60.80	68.60
734455	0202	0.00	66.30	61.50	70.00	60.00	1.50	60.30	68.20
734456	0202	0.00	62.90	58.10	70.00	60.00	0.00	57.90	65.80
734457	0202	0.00	63.40	58.60	70.00	60.00	0.00	59.30	67.20
734462	0201	6.60	65.00	60.20	70.00	60.00	0.20	60.00	67.80
734463	0201	11.62	66.30	61.50	70.00	60.00	1.50	57.40	65.20
734464	0201	12.73	65.20	60.40	70.00	60.00	0.40	52.80	60.60
734470	0201	1.73	55.70	50.90	70.00	60.00	0.00	52.30	60.10
734471	0201	10.27	66.80	62.00	70.00	60.00	8.10	63.30	71.10
734472	0201	15.17	61.90	57.10	70.00	60.00	0.00	55.80	63.70
734473	0201	10.32	62.10	57.30	70.00	60.00	0.00	54.90	62.70
734474	0201	6.60	61.10	56.30	70.00	60.00	0.00	53.40	61.20
734475	0201	12.99	66.70	61.90	70.00	60.00	1.90	58.10	65.90
734476	0201	6.00	70.00	65.20	70.00	60.00	5.20	59.50	67.30
734477	0201	6.72	74.00	69.20	70.00	60.00	9.20	63.40	71.30
734478	0207	0.00	61.00	56.20	70.00	60.00	0.00	56.70	64.50
734479	0207	0.00	66.20	61.40	70.00	60.00	1.40	62.70	70.50
734484	0201	11.92	67.90	63.10	70.00	60.00	3.10	61.20	69.00
734485	0201	12.55	65.30	60.50	70.00	60.00	0.50	57.50	65.40
734486	0201	14.59	64.50	59.70	70.00	60.00	0.00	57.00	64.80
734488	0207	0.00	65.70	60.90	70.00	60.00	0.90	59.70	67.50
734489	0207	0.00	64.30	59.50	70.00	60.00	0.00	57.60	65.50
734539	0201	2.99	65.50	60.70	70.00	60.00	0.70	61.40	69.20
734540	0207	0.00	70.50	65.70	70.00	60.00	5.70	64.90	72.70
734630	0201	30.00	62.10	57.30	70.00	60.00	0.00	54.80	62.70
734631	0201	21.00	63.60	58.80	70.00	60.00	0.00	56.70	64.60
734672	0202	0.00	63.10	58.30	70.00	60.00	0.00	59.80	67.60
734761	0201	28.07	67.30	62.50	70.00	60.00	2.50	60.80	68.60
736383	0202	0.00	69.50	64.70	70.00	60.00	4.70	61.80	69.60
736504	0210	0.00	74.60	69.80	70.00	60.00	9.80	70.40	78.30
736505	0210	0.00	66.80	62.00	70.00	60.00	2.00	64.50	72.30
736511	0210	0.00	68.40	63.60	70.00	60.00	3.60	63.30	71.20
736526	0201	0.83	64.90	60.10	70.00	60.00	0.10	61.30	69.20
736868	0208	0.00	64.60	59.80	70.00	60.00	0.00	58.40	66.30
736889	0201	6.29	70.20	65.40	70.00	60.00	5.40	64.40	72.20
736952	0207	0.00	69.20	64.40	70.00	60.00	4.40	63.90	71.80
736972	0207	0.00	70.20	65.40	70.00	60.00	5.40	65.10	73.00
736983	0208	0.00	71.90	67.10	70.00	60.00	7.10	67.60	75.40
736984	0210	0.00	72.20	67.40	70.00	60.00	7.40	67.40	75.20
737752	0207	0.00	70.20	65.40	70.00	60.00	5.40	65.90	73.70
737753	0201	0.00	68.50	63.70	70.00	60.00	3.70	65.40	73.30
737754	0207	0.00	68.80	64.00	70.00	60.00	4.00	62.80	70.60
737758	0207	0.00	70.90	66.10	70.00	60.00	6.10	67.70	75.50
738041	0201	0.24	67.30	62.50	70.00	60.00	4.60	62.90	70.70

S.G.C. FI-PI-LI tratto interno all'agglomerato di Firenze

Edifici critici



Confine Comune di Firenze

Analisi edifici

- Edifici Critici
- Edifici non critici

Fasce (D.P.R. 142/2004)

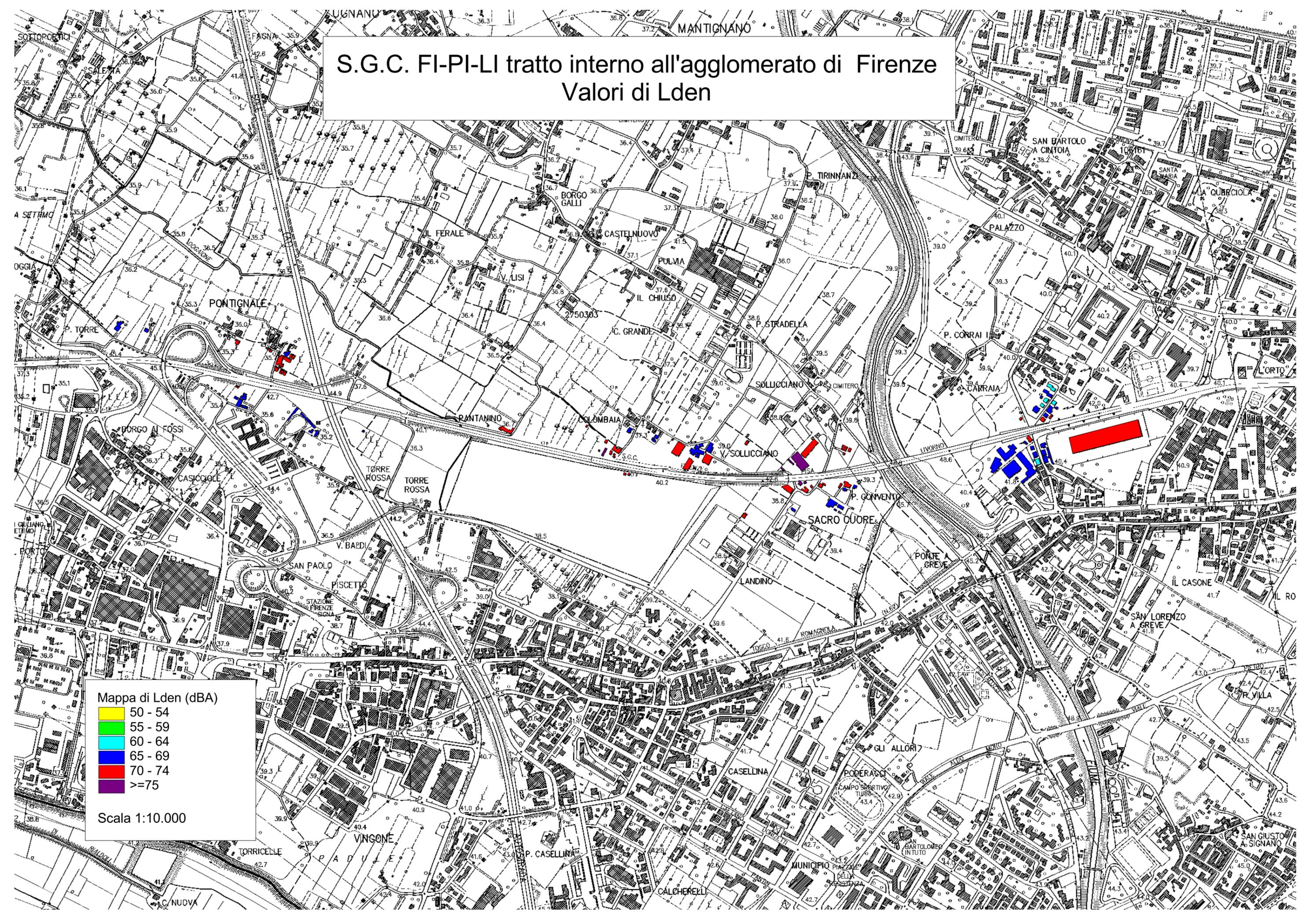
- Fascia A (0 - 100 m)
- Fascia B (100 - 250 m)

Scala 1:10.000

Limiti acustici ai sensi del DPR 142/2004 (Classe B)

	Periodo Diurno dB(A)	Periodo Notturno dB(A)
Fascia A (0 - 100 m)	70	60
Fascia B (100 - 250 m)	65	55
Edifici sensibili	50	40

S.G.C. FI-PI-LI tratto interno all'agglomerato di Firenze Valori di Lden

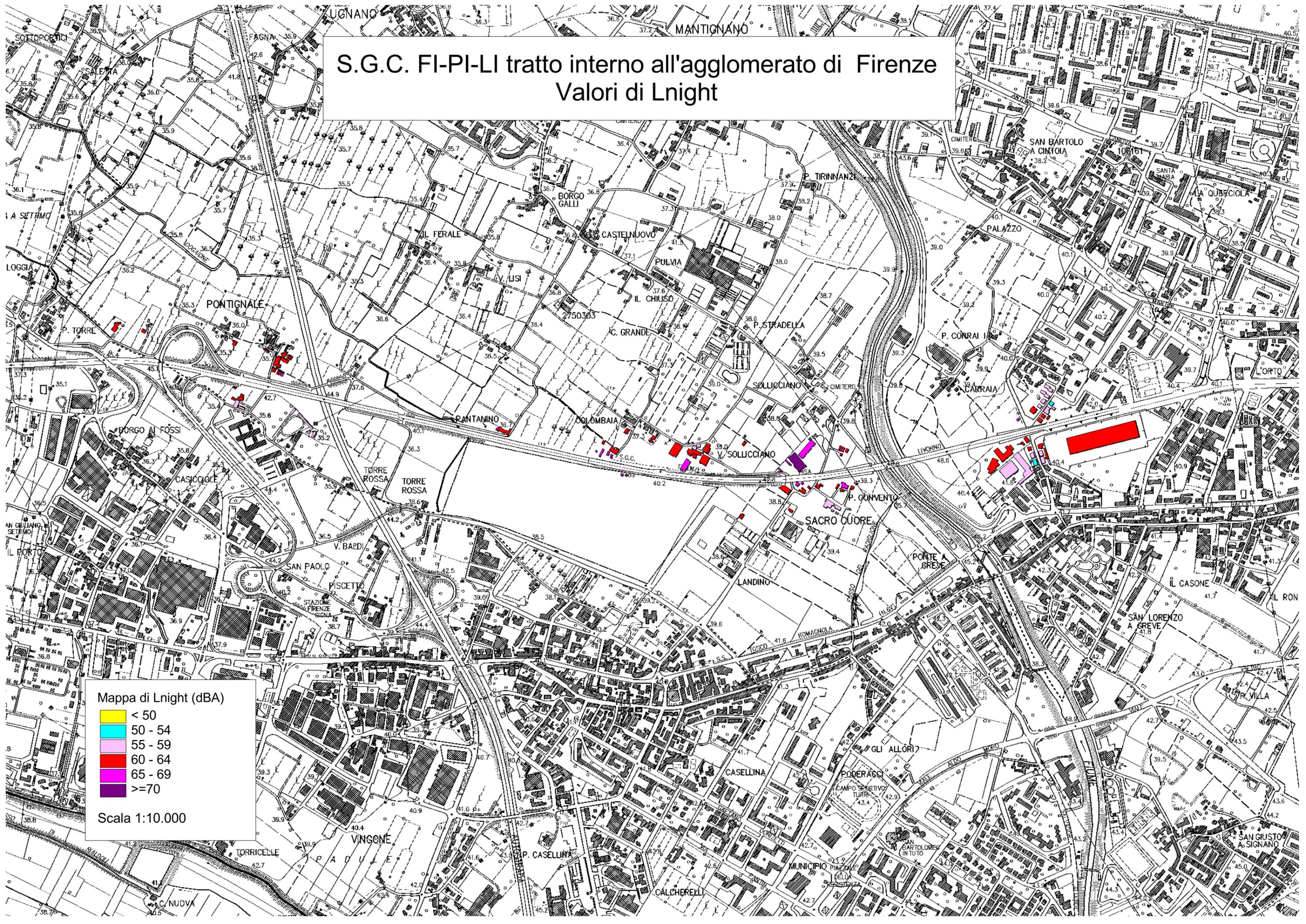


Mapa di Lden (dBA)

Yellow	50 - 54
Green	55 - 59
Cyan	60 - 64
Blue	65 - 69
Red	70 - 74
Purple	>=75

Scala 1:10.000

S.G.C. FI-PI-LI tratto interno all'agglomerato di Firenze Valori di Lnight



Mapa di Lnight (dBA)

Yellow	< 50
Cyan	50 - 54
Pink	55 - 59
Red	60 - 64
Magenta	65 - 69
Purple	>= 70

Scala 1:10.000

4 METODOLOGIA DI ELABORAZIONE DEL PIANO D'AZIONE

Per la predisposizione del piano d'azione ai sensi del D.Lgs. 194/05, è stato recepito quanto indicato nel "Piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore sulla Viabilità di interesse Regionale", ai sensi del DM 29/11/2000, predisposto nell'ottobre 2007.

Pertanto, nel seguito verranno illustrate le metodologie utilizzate per la redazione del "piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore", ai sensi del DM 29/11/2000 e del "piano d'azione", ai sensi del D.Lgs. 194/05.

4.1 Piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore sulla Viabilità di Interesse Regionale, ai sensi del DM Ambiente del 29/11/2000

Il "Piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore sulla Viabilità di interesse Regionale", ai sensi del DM 29/11/2000, predisposto nell'ottobre 2007, ha individuato gli interventi necessari per il conseguimento del rispetto dei limiti fissati dal DPR 142/2004 lungo tutte le strade regionali.

L'individuazione degli interventi ed il calcolo delle relative priorità si fonda sull'effettuazione di scelte tecniche e sull'assunzione di ipotesi che saranno riepilogate sinteticamente nei paragrafi seguenti.

4.1.1 Individuazione delle aree critiche per inquinamento acustico⁵

L'approccio utilizzato per l'individuazione delle aree critiche per inquinamento acustico lungo le strade regionali si basa sulla possibilità di individuare la comune porzione di sorgente critica, ossia il tratto di infrastruttura su cui è necessario predisporre un intervento.

Punti di partenza di tale approccio sono la rappresentazione mediante sorgente rettilinea del tratto di strada considerato e condizioni di propagazione in campo libero. In questo caso, fissato un valore per il contributo sonoro proveniente dai punti più lontani della linea, che si accetta di trascurare, è possibile definire la porzione di infrastruttura che incide in misura rilevante sul ricettore, nel seguito chiamata "sorgente critica". Tale porzione può essere ricavata geometricamente dall'intersezione fra la linea sorgente e una circonferenza di centro il punto ricettore e raggio opportuno (2.8.d, dove d è la distanza ortogonale dal punto ricettore alla retta, se si accetta di trascurare il contributo di circa 1 dB apportato dalle "code" della sorgente).

Poste tali premesse e ipotesi semplificative, è stato possibile sviluppare una procedura, basata sulla valutazione della porzione di infrastruttura che deve essere risanata, costruendo degli opportuni intorno su ciascun edificio soggetto a supero. I segmenti di sorgente così intercettati possono essere uniti a formare un unico tratto di sorgente critica. Allo scopo, è stato stabilito un criterio sulla distanza massima ammessa fra tali segmenti, nel caso in cui non siano sovrapposti,

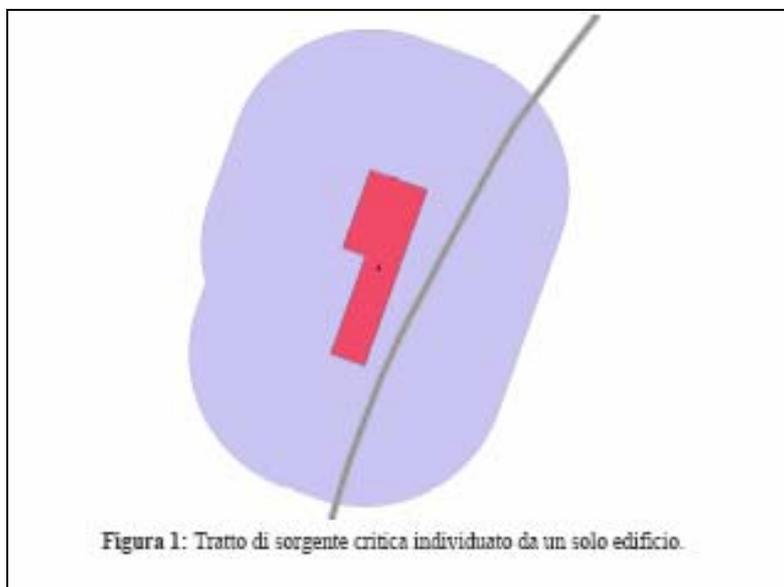
⁵ Quanto riportato nel Paragrafo è tratto da "Relazione Tecnica per l'individuazione degli indici di priorità ai fini del risanamento acustico delle strade di competenza regionale", redatta da ARPAT nel giugno 2007.

pari a 50 m, assumendo che tale estensione sia anche rappresentativa del minimo intervento di risanamento, che è ragionevole pianificare.

È evidente che a tale tratto di infrastruttura è associato un raggruppamento di ricettori che costituiscono quella che classicamente viene denominata area critica. L'approccio proposto, essendo basato sull'individuazione della sorgente critica, ha il pregio di focalizzare in via prioritaria l'intervento di risanamento orientato alla sorgente (asfalti silenti o barriere in territorio extraurbano).

Quanto esposto può essere eseguito in modo automatico sfruttando le funzionalità di un GIS; in breve i passaggi salienti dell'approccio sviluppato:

- Le aree Ai di cui al DM 29/11/00 vengono fatte coincidere con ogni singolo edificio residenziale presente nell'intorno di studio dell'infrastruttura. Una tale scelta non pone nessuna difficoltà di tipo operativo con i software di calcolo correnti, con i quali è possibile simulare per ogni piano del fabbricato una corona di punti ricettori, fra loro equispaziati in modo più o meno fitto.
- All'interno di un GIS viene calcolata per ciascun fabbricato la distanza minima dal punto centroide del poligono alla linea sorgente.
- Questa distanza moltiplicata per un opportuno fattore (2.8) permette di calcolare il raggio della circonferenza che intercetta il segmento di sorgente critica. Su tale raggio è stato posto un vincolo, ossia che esso non superi la lunghezza di 200 m, al fine di evitare che ricettori molto lontani, quelli che beneficiano dell'effetto suolo e dell'effetto schermante degli eventuali fabbricati interposti, producano un'estensione eccessiva dell' area critica. Per tenere poi conto delle dimensioni del fabbricato, che incidono in modo rilevante in caso di prossimità con l'infrastruttura, l'intorno dell'edificio viene misurato dal perimetro del poligono anziché dal suo centroide (figura 1).



- Costruiti gli intorni di ciascun edificio (vedi figura 2) è possibile, attraverso procedimenti di “geoprocessing”, effettuati con il GIS, ricavare il tratto di unione che individua la sorgente critica, e la porzione territoriale che raggruppa gli edifici con superamento dei limiti (figura 3).
- Un ulteriore ed ultimo passaggio della procedura prevede di misurare le porzioni di asse stradale comprese fra due aree critiche contigue; nel caso tali segmenti siano di lunghezza inferiore o uguale a 50 m, questi vengono inglobati a formare un'unica area critica unitamente con le due aree critiche contigue iniziali.

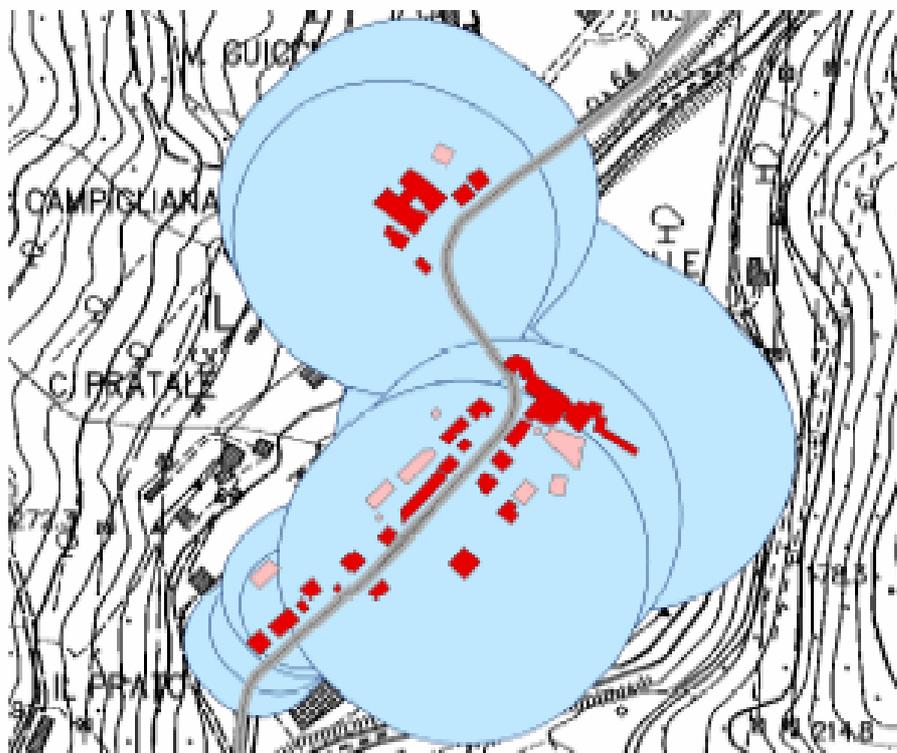


Figura 2: Calcolo degli intornoi di ciascun edificio. In rosso i fabbricati con superamento dei limiti.



Figura 3: Tratto di sorgente critica e relativa area critica di una infrastruttura di trasporto stradale. In rosso i fabbricati con superamento dei limiti.

I rari casi di incrocio fra strade regionali sono stati trattati simulando i livelli sonori globalmente prodotti dalle due strade, per una opportuna porzione di territorio influenzata da entrambe le infrastrutture. Tali aree sono state quindi trattate a parte, in caso di criticità, rispetto alle altre critiche. Del resto, le intersezioni sono porzioni di territorio con caratteristiche specifiche, anche in relazione alle attività di risanamento acustico, rispetto ai tratti di mero attraversamento stradale.

4.1.2 Definizione dell'indice di priorità ed elaborazione della graduatoria

A partire dai livelli di rumore calcolati mediante modellizzazione e dal loro confronto con i limiti normativi, è stato valutato, per aree di aggregazione, l'indicatore previsto dalla normativa, che indica il grado di criticità delle suddette aree e pertanto anche l'urgenza di predisporre gli interventi di adeguamento, con tempistiche adeguate.

Per ciascuna area critica l'indice di priorità è dato dalla somma degli indici di priorità relativi agli edifici ricadenti nell'area stessa, calcolato secondo quanto stabilito dal D.M. 29/11/2000.

La valutazione dell'indice di priorità consente di formulare, come previsto dal D.M. 29/11/2000, la graduatoria degli interventi di risanamento.

4.1.3 La sostituzione degli asfalti

Allo stato attuale la pavimentazione della FI-PI-LI presenta degradi di tipo sia strutturale che funzionale, che certamente contribuiscono in modo significativo alla rumorosità di tale infrastruttura.

Nell'ambito del Piano Pluriennale degli Investimenti sulla Viabilità di Interesse Regionale (DCR 35/2002 e successive modifiche e integrazioni) è finanziata la sostituzione dell'asfalto tramite messa in opera di asfalto drenante-fonoassorbente su tutto il tracciato della SGC FI-PI-LI. Tale intervento è stato ovviamente recepito come intervento di risanamento acustico nel Piano di Risanamento acustico ai sensi del DM 29/11/2000.

In particolare, sul tratto in esame è prevista la sostituzione dell'asfalto nella primavera 2008.

Si prevede che il nuovo asfalto garantirà una riduzione del rumore alla sorgente di circa 3-4 dB. Pertanto, allo scopo di valutare l'effetto della sostituzione dell'asfalto sulla rumorosità dell'infrastruttura, si sottrae un valore di 3 dB ai livelli acustici misurati sia di giorno che di notte sugli 85 edifici critici.

Come dimostra la tabella riportata alla pagina seguente, conseguentemente alla messa in opera di pavimentazione drenante-fonoassorbente si ottiene il risanamento acustico di 52 edifici (indicati in blu).

LIVELLI SONORI DOPO LA MESSA IN OPERA DI PAVIMENTAZIONE FONOASSORBENTE

EDIFICIO	Codice uso	ABITANTI	Ld (dB) attuale	Ln (dB) attuale	Ld (dB) progetto	Ln (dB) progetto	LIMd (dB)	LIMn (dB)
720053	0207	0.00	68.50	63.70	65.50	60.70	70.00	60.00
720054	0201	4.91	67.30	62.50	64.30	59.50	70.00	60.00
720064	0207	0.00	66.30	61.50	63.30	58.50	70.00	60.00
720071	0201	5.91	66.40	61.60	63.40	58.60	70.00	60.00
720072	0201	1.77	66.00	61.20	63.00	58.20	70.00	60.00
720073	0207	0.00	65.70	60.90	62.70	57.90	70.00	60.00
720074	0201	6.77	67.50	62.70	64.50	59.70	70.00	60.00
720079	0201	14.06	67.50	62.70	64.50	59.70	70.00	60.00
720466	0201	0.51	67.00	62.20	64.00	59.20	70.00	60.00
720467	0201	1.42	65.60	60.80	62.60	57.80	70.00	60.00
720468	0207	0.00	66.50	61.70	63.50	58.70	70.00	60.00
720482	0201	3.54	67.10	62.30	64.10	59.30	70.00	60.00
720483	0207	0.00	68.40	63.60	65.40	60.60	70.00	60.00
720484	0201	9.32	65.00	60.20	62.00	57.20	70.00	60.00
720726	0207	0.00	65.10	60.30	62.10	57.30	70.00	60.00
720755	0207	0.00	69.10	64.30	66.10	61.30	70.00	60.00
720837	0207	0.00	68.40	63.60	65.40	60.60	70.00	60.00
721363	0201	1.43	67.70	62.90	64.70	59.90	70.00	60.00
721375	0207	0.00	65.20	60.40	62.20	57.40	70.00	60.00
721377	0207	0.00	67.50	62.70	64.50	59.70	70.00	60.00
721379	0201	0.62	66.90	62.10	63.90	59.10	70.00	60.00
734144	0201	0.70	69.50	64.70	66.50	61.70	70.00	60.00
734145	0208	0.00	68.10	63.30	65.10	60.30	70.00	60.00
734157	0201	0.65	66.80	62.00	63.80	59.00	70.00	60.00
734180	0201	0.42	66.10	61.30	63.10	58.30	70.00	60.00
734204	0201	4.88	66.90	62.10	63.90	59.10	70.00	60.00
734205	0201	5.46	67.80	63.00	64.80	60.00	70.00	60.00
734256	0208	0.00	68.50	63.70	65.50	60.70	70.00	60.00
734257	0201	0.63	70.10	65.30	67.10	62.30	70.00	60.00
734259	0207	0.00	67.80	63.00	64.80	60.00	70.00	60.00
734260	0201	1.47	66.60	61.80	63.60	58.80	70.00	60.00
734261	0201	1.78	69.80	65.00	66.80	62.00	70.00	60.00
734263	0201	2.68	65.20	60.40	62.20	57.40	70.00	60.00
734315	0201	0.00	66.20	61.40	63.20	58.40	70.00	60.00
734317	0201	7.10	65.70	60.90	62.70	57.90	70.00	60.00
734318	0208	0.00	66.80	62.00	63.80	59.00	70.00	60.00
734319	0208	0.00	65.80	61.00	62.80	58.00	70.00	60.00
734320	0201	8.93	69.40	64.60	66.40	61.60	70.00	60.00
734322	0201	2.37	68.10	63.30	65.10	60.30	70.00	60.00
734323	0208	0.00	67.40	62.60	64.40	59.60	70.00	60.00
734329	0208	0.00	66.80	62.00	63.80	59.00	70.00	60.00
734354	0207	0.00	66.30	61.50	63.30	58.50	70.00	60.00
734363	0201	1.41	65.50	60.70	62.50	57.70	70.00	60.00
734364	0201	0.93	69.30	64.50	66.30	61.50	70.00	60.00
734365	0208	0.00	70.10	65.30	67.10	62.30	70.00	60.00
734366	0210	0.00	68.60	63.80	65.60	60.80	70.00	60.00
734371	0208	0.00	65.70	60.90	62.70	57.90	70.00	60.00
734373	0208	0.00	66.40	61.60	63.40	58.60	70.00	60.00
734384	0210	0.00	67.70	62.90	64.70	59.90	70.00	60.00
734385	0210	0.00	71.40	66.60	68.40	63.60	70.00	60.00
734386	0208	0.00	67.80	63.00	64.80	60.00	70.00	60.00
734387	0207	0.00	78.60	73.80	75.60	70.80	70.00	60.00
734388	0210	0.00	71.10	66.30	68.10	63.30	70.00	60.00
734427	0212	0.00	66.40	61.60	63.40	58.60	70.00	60.00
734433	0201	9.28	66.20	61.40	63.20	58.40	70.00	60.00
734455	0202	0.00	66.30	61.50	63.30	58.50	70.00	60.00
734462	0201	6.60	65.00	60.20	62.00	57.20	70.00	60.00
734463	0201	11.62	66.30	61.50	63.30	58.50	70.00	60.00

LIVELLI SONORI DOPO LA MESSA IN OPERA DI PAVIMENTAZIONE FONOASSORBENTE

EDIFICIO	Codice uso	ABITANTI	Ld (dB) attuale	Ln (dB) attuale	Ld (dB) progetto	Ln (dB) progetto	LIMd (dB)	LIMn (dB)
734464	0201	12.73	65.20	60.40	62.20	57.40	70.00	60.00
734471	0201	10.27	66.80	62.00	63.80	59.00	70.00	60.00
734475	0201	12.99	66.70	61.90	63.70	58.90	70.00	60.00
734476	0201	6.00	70.00	65.20	67.00	62.20	70.00	60.00
734477	0201	6.72	74.00	69.20	71.00	66.20	70.00	60.00
734479	0207	0.00	66.20	61.40	63.20	58.40	70.00	60.00
734484	0201	11.92	67.90	63.10	64.90	60.10	70.00	60.00
734485	0201	12.55	65.30	60.50	62.30	57.50	70.00	60.00
734488	0207	0.00	65.70	60.90	62.70	57.90	70.00	60.00
734539	0201	2.99	65.50	60.70	62.50	57.70	70.00	60.00
734540	0207	0.00	70.50	65.70	67.50	62.70	70.00	60.00
734761	0201	28.07	67.30	62.50	64.30	59.50	70.00	60.00
736383	0202	0.00	69.50	64.70	66.50	61.70	70.00	60.00
736504	0210	0.00	74.60	69.80	71.60	66.80	70.00	60.00
736505	0210	0.00	66.80	62.00	63.80	59.00	70.00	60.00
736511	0210	0.00	68.40	63.60	65.40	60.60	70.00	60.00
736526	0201	0.83	64.90	60.10	61.90	57.10	70.00	60.00
736889	0201	6.29	70.20	65.40	67.20	62.40	70.00	60.00
736952	0207	0.00	69.20	64.40	66.20	61.40	70.00	60.00
736972	0207	0.00	70.20	65.40	67.20	62.40	70.00	60.00
736983	0208	0.00	71.90	67.10	68.90	64.10	70.00	60.00
736984	0210	0.00	72.20	67.40	69.20	64.40	70.00	60.00
737752	0207	0.00	70.20	65.40	67.20	62.40	70.00	60.00
737753	0201	0.00	68.50	63.70	65.50	60.70	70.00	60.00
737754	0207	0.00	68.80	64.00	65.80	61.00	70.00	60.00
737758	0207	0.00	70.90	66.10	67.90	63.10	70.00	60.00
738041	0201	0.24	67.30	62.50	64.30	59.50	70.00	60.00

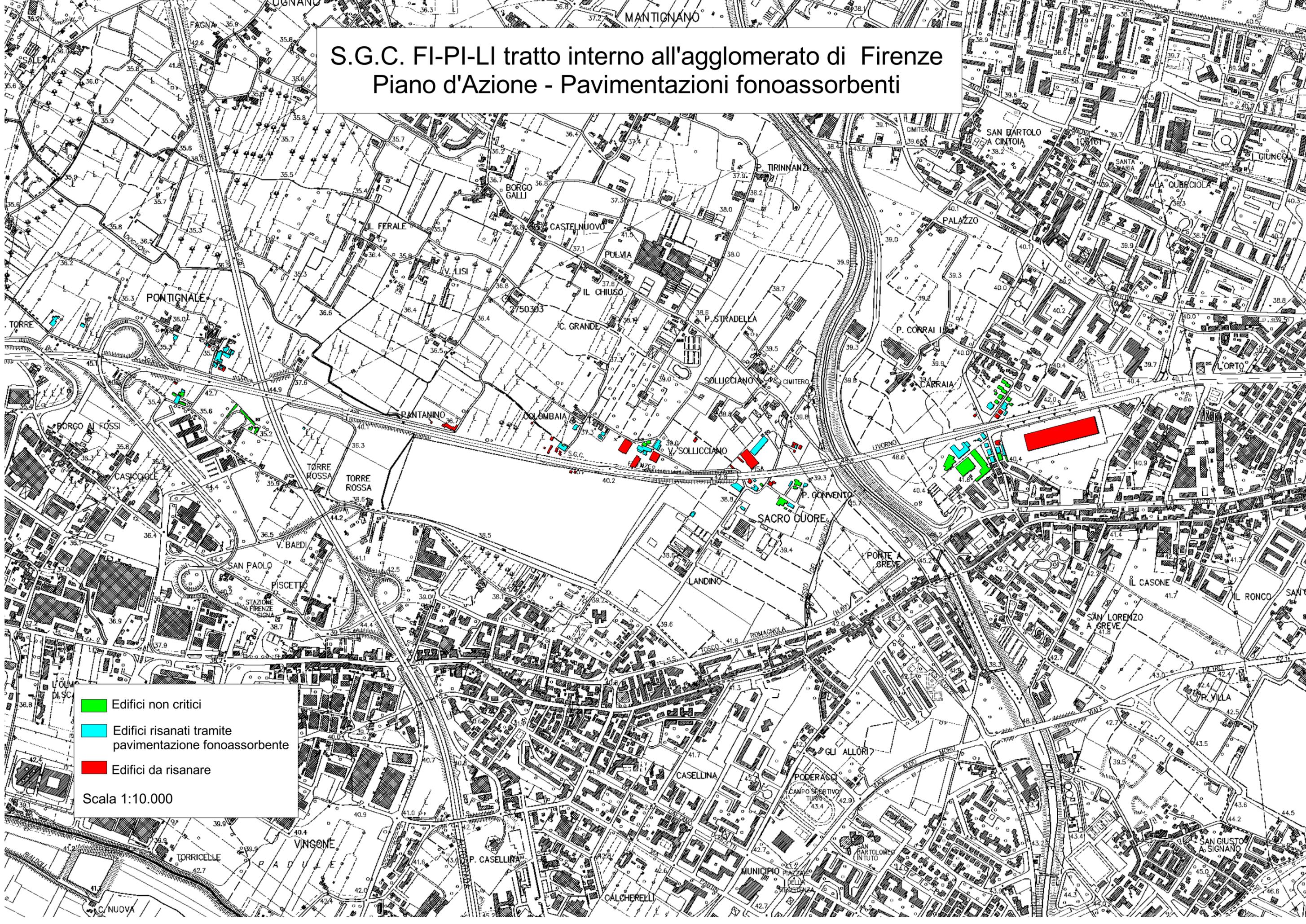
Ld (dB)
progetto

Valore di Ld dopo la messa in opera della
pavimentazione drenante-fonoassorbente

Ln (dB)
progetto

Valore di Ln dopo la messa in opera della
pavimentazione drenante-fonoassorbente

S.G.C. FI-PI-LI tratto interno all'agglomerato di Firenze Piano d'Azione - Pavimentazioni fonoassorbenti



- Edifici non critici
- Edifici risanati tramite pavimentazione fonoassorbente
- Edifici da risanare

Scala 1:10.000

4.2 Piano d'azione ai sensi del D. Lgs. 194/2005

Il Piano d'Azione ai sensi del D. Lgs. 194/2005 recepisce ed aggiorna il Piano di risanamento acustico ai sensi del DM 29/11/2000.

A seguito della prevista sostituzione degli asfalti, come indicato nel precedente paragrafo, sul tratto in questione rimarranno 33 edifici critici per inquinamento acustico. Di questi solamente 11 edifici sono adibiti a civile abitazione (Codice regionale 0201 della Carta Tecnica Regionale, scala 1:10.000), ed 1 è ad uso industriale commerciale (Codice regionale 0202 della Carta Tecnica Regionale, scala 1:10.000), come si può vedere nella tavola alla pagina seguente.

Edifici civili/sociali/amministrativi

EDIFICIO	ABITANTI
734144	0.70
734257	0.63
734261	1.78
734320	8.93
734322	2.37
734364	0.93
734476	6.00
734477	6.72
734484	11.92
736889	6.29
737753	0.00

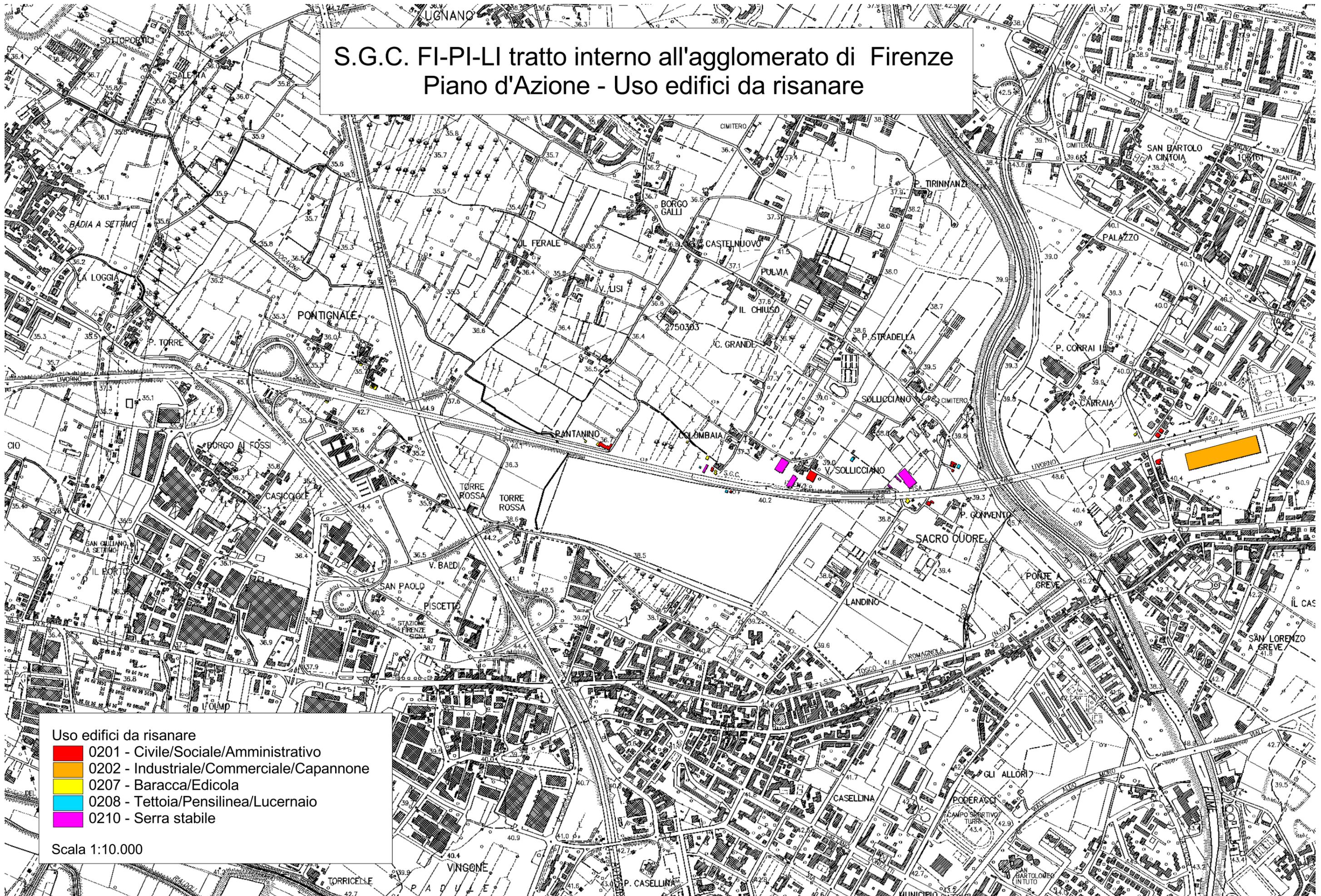
Edifici industriale/commerciale/capannone

EDIFICIO	ABITANTI
736383	0.00

Pertanto la futura attività di risanamento riguarderà solo i suddetti edifici.

Dei rimanenti edifici critici, 11 sono ad uso *Baracca/edicola* (Codice regionale 0207), 4 sono ad uso *Tettoia/Pensilinea* (Codice regionale 0208), 6 sono *Serra stabile* (Codice regionale 0210).

S.G.C. FI-PI-LI tratto interno all'agglomerato di Firenze Piano d'Azione - Uso edifici da risanare



Usi edifici da risanare

- 0201 - Civile/Sociale/Amministrativo
- 0202 - Industriale/Commerciale/Capannone
- 0207 - Baracca/Edicola
- 0208 - Tettoia/Pensilinea/Lucernaio
- 0210 - Serra stabile

Scala 1:10.000

4.2.1 Le barriere antirumore già presenti sul tracciato

Come già indicato al Paragrafo 1.2, nell'ambito della Seconda Convenzione Regione Toscana-ARPAT, sono stati effettuati il censimento e la verifica delle barriere antirumore già presenti sul tracciato, realizzate dal precedente gestore dell'infrastruttura (ANAS).

È stato effettuato un rilievo georiferito delle barriere presenti sulla FI-PI-LI, mediante sopralluoghi in sito e letture GPS, in modo da individuare la posizione precisa delle barriere acustiche.

Successivamente, al fine di verificare l'efficacia delle barriere esistenti sono state realizzate alcune misure brevi, utili a verificare, per confronto con misure in una postazione non oggetto di risanamento, l'effettivo raggiungimento dell'obiettivo di risanamento al ricettore.

Sono state complessivamente esaminate 57 barriere sulle complessive 78 presenti lungo tutto il tracciato della FI-PI-LI.

Le verifiche sono state svolte, nella quasi totalità dei casi, realizzando in contemporanea una misura spot in prossimità del ricettore o dei ricettori più esposti, tra quelli che beneficiano dell'intervento di risanamento analizzato, e una misura spot, localizzata nel punto raggiungibile più vicino, in cui non fossero presenti gli effetti dell'intervento o, in alternativa, in località appartenenti allo stesso tratto omogeneo. Il confronto dei due valori acquisiti in contemporanea ha consentito una prima valutazione dell'efficacia della barriera, minimizzando gli effetti dovuti alle variazioni di traffico e di asfalti nel tratto indagato.

In totale sono state svolte 72 misure di breve durata (spot) eseguite al ricettore e 70 misure in contemporanea in prossimità della sorgente.

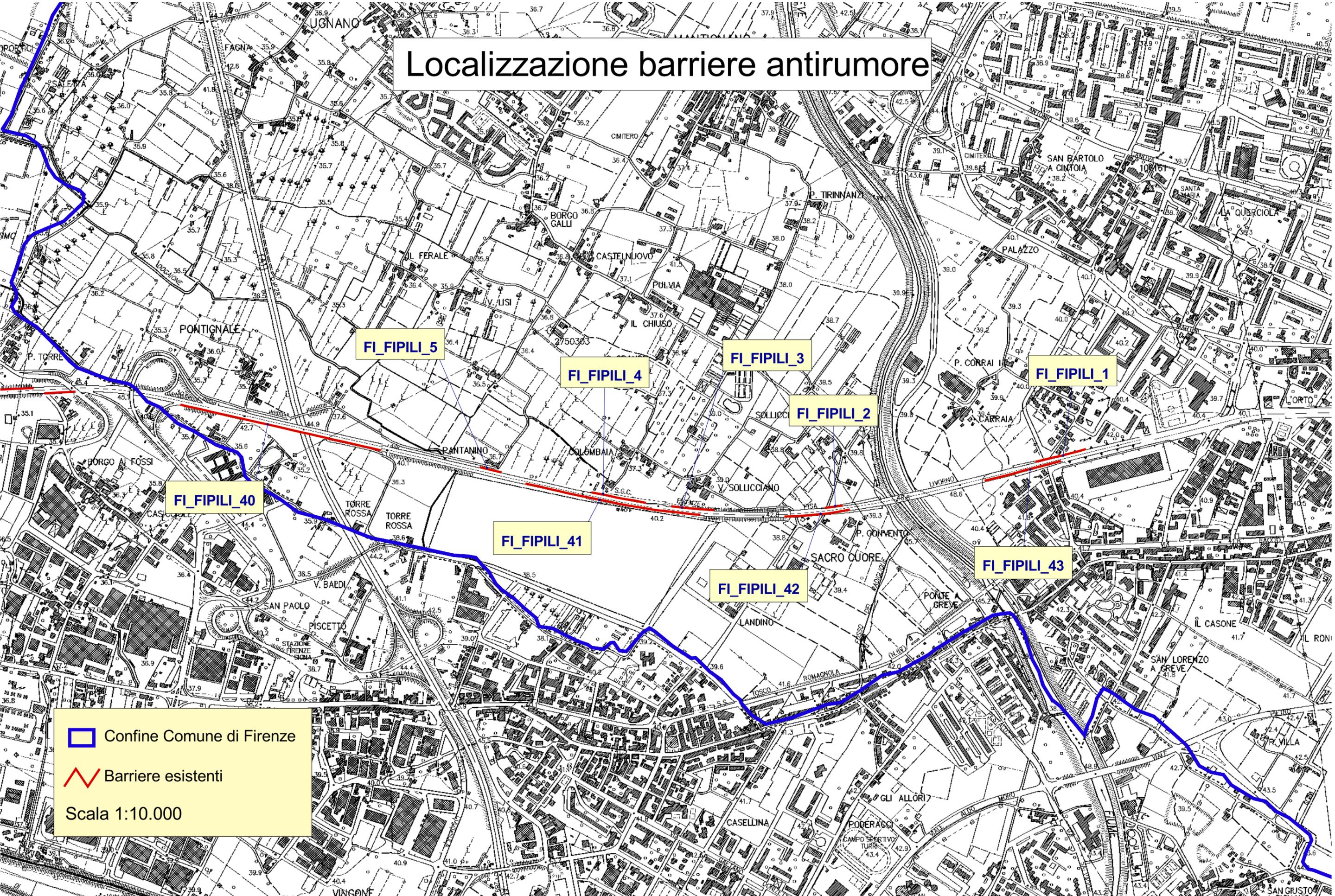
Sul tratto di FI-PI-LI oggetto del presente studio, ricadente all'interno del comune di Firenze, sono presenti nove barriere antirumore, cinque in direzione Firenze-Pisa (FI_FIPILI_1, FI_FIPILI_2, FI_FIPILI_3, FI_FIPILI_4, FI_FIPILI_5) e quattro in direzione Pisa-Firenze (FI_FIPILI_40, FI_FIPILI_41, FI_FIPILI_42, FI_FIPILI_43). La posizione delle barriere è visibile nella figura alla pagina seguente.

La seguente tabella riassume i valori di Ld e Ln misurati a tergo delle barriere:

Barriera	Leq diurno (dB)	Leq notturno (dB)
FI_FIPILI_1	69.4 63.9	64.6 59.1
FI_FIPILI_2	Non misurata	Non misurata
FI_FIPILI_3	65.6 63.6	60.8 58.8
FI_FIPILI_4	60.7	55.9
FI_FIPILI_5	70.2	65.4
FI_FIPILI_40	58.5	53.7
FI_FIPILI_41	Non misurata	Non misurata
FI_FIPILI_42	59.9	55.1
FI_FIPILI_43	57.9	53.1

Come si può constatare le barriere FI_FIPILI_1 e FI_FIPILI_3, risultano parzialmente non efficaci solo nel periodo notturno, la barriera FI_FIPILI_5 risulta non efficace sia sul periodo diurno che nel periodo notturno.

Localizzazione barriere antirumore

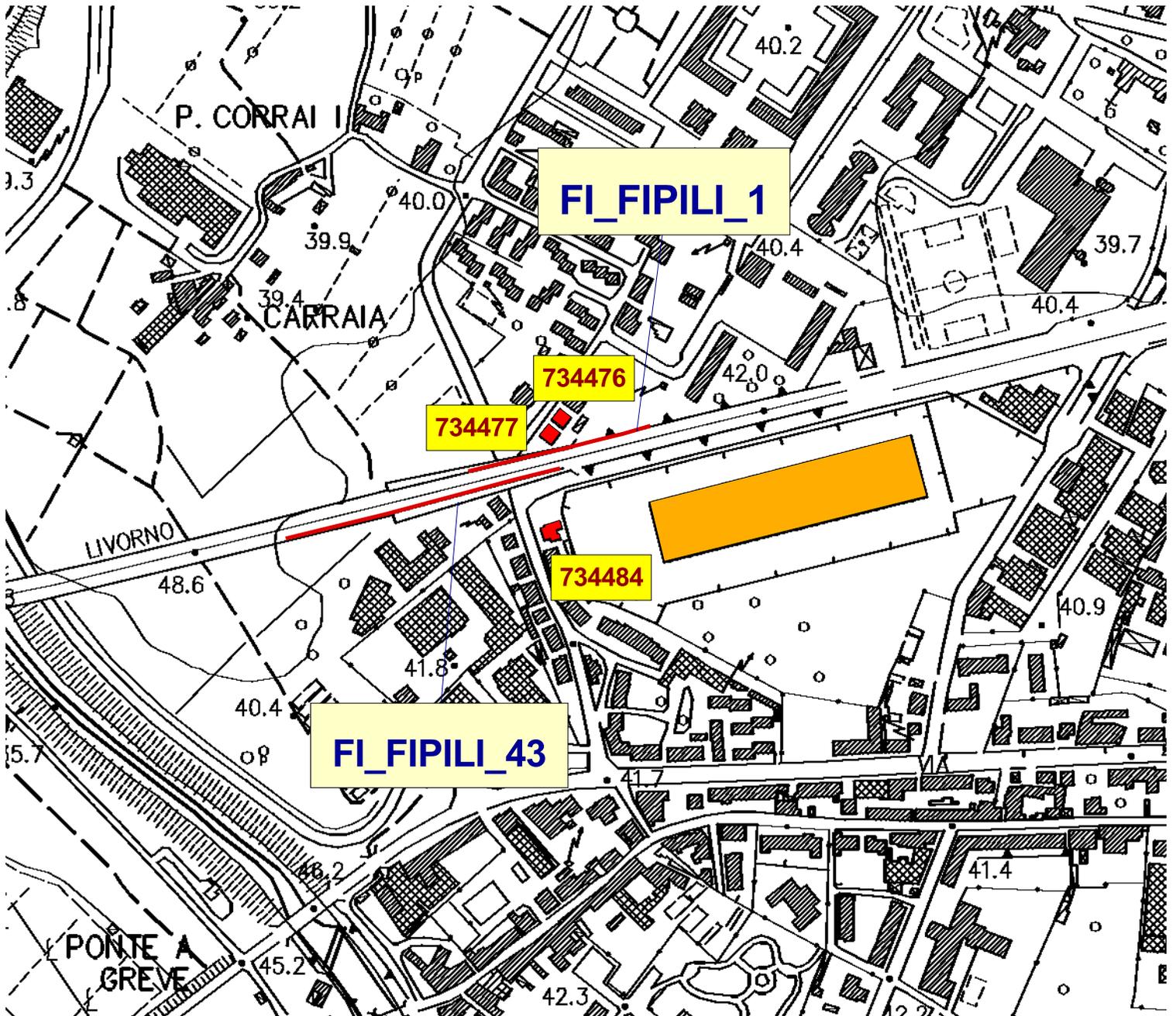


 Confine Comune di Firenze

 Barriere esistenti

Scala 1:10.000

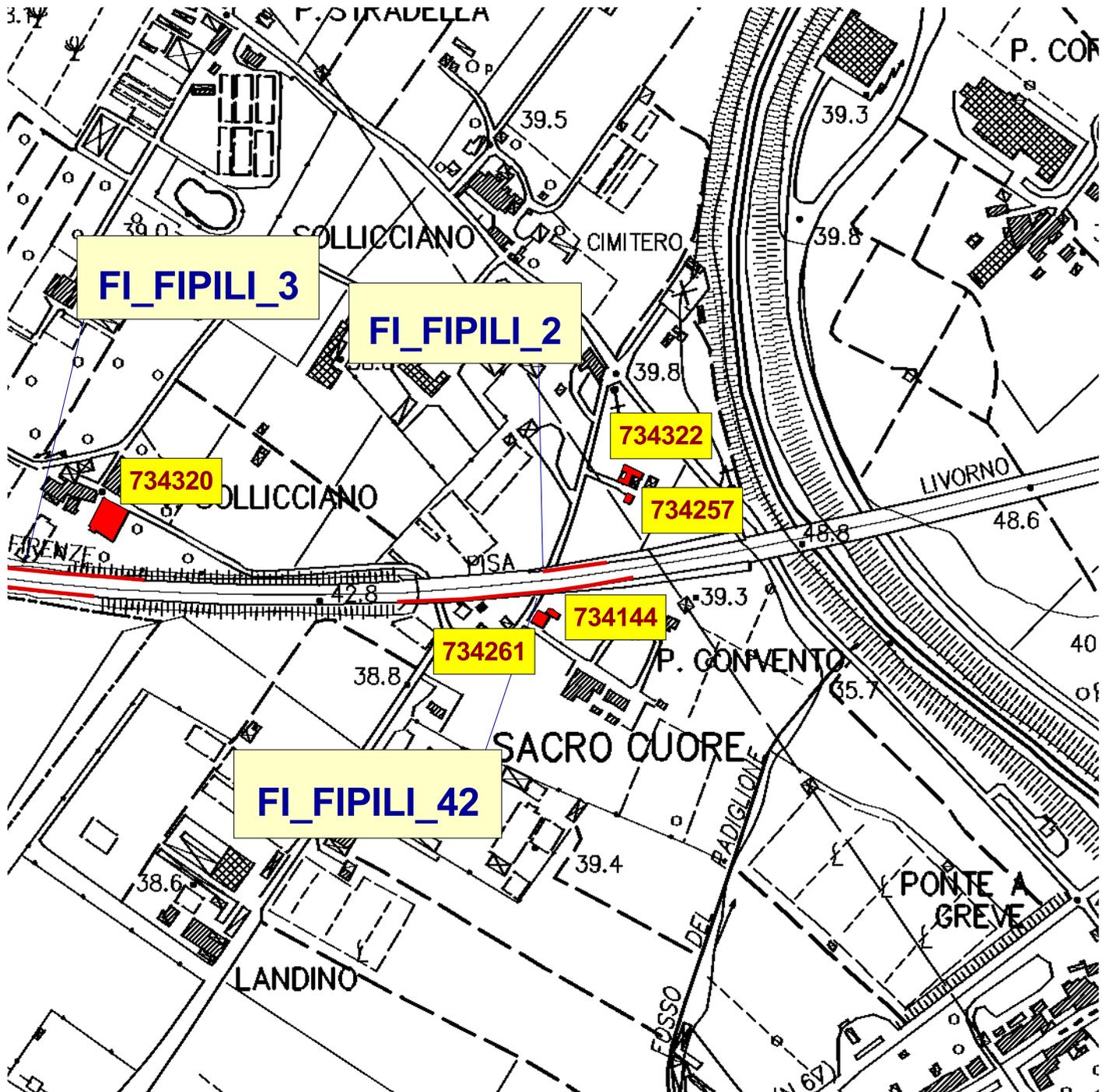
ANALISI PROBLEMATICHE ACUSTICHE EDIFICI "CRITICI" ADIBITI A CIVILE ABITAZIONE



-  Edifici "critici" adibiti a civile abitazione
-  Edifici "critici" ad uso industriale/commerciale
-  Barriere antirumore esistenti
-  Codice edificio
-  Codice barriera

Scala 1:5000

ANALISI PROBLEMATICHE ACUSTICHE EDIFICI "CRITICI" ADIBITI A CIVILE ABITAZIONE



 Edifici "critici" adibiti a civile abitazione

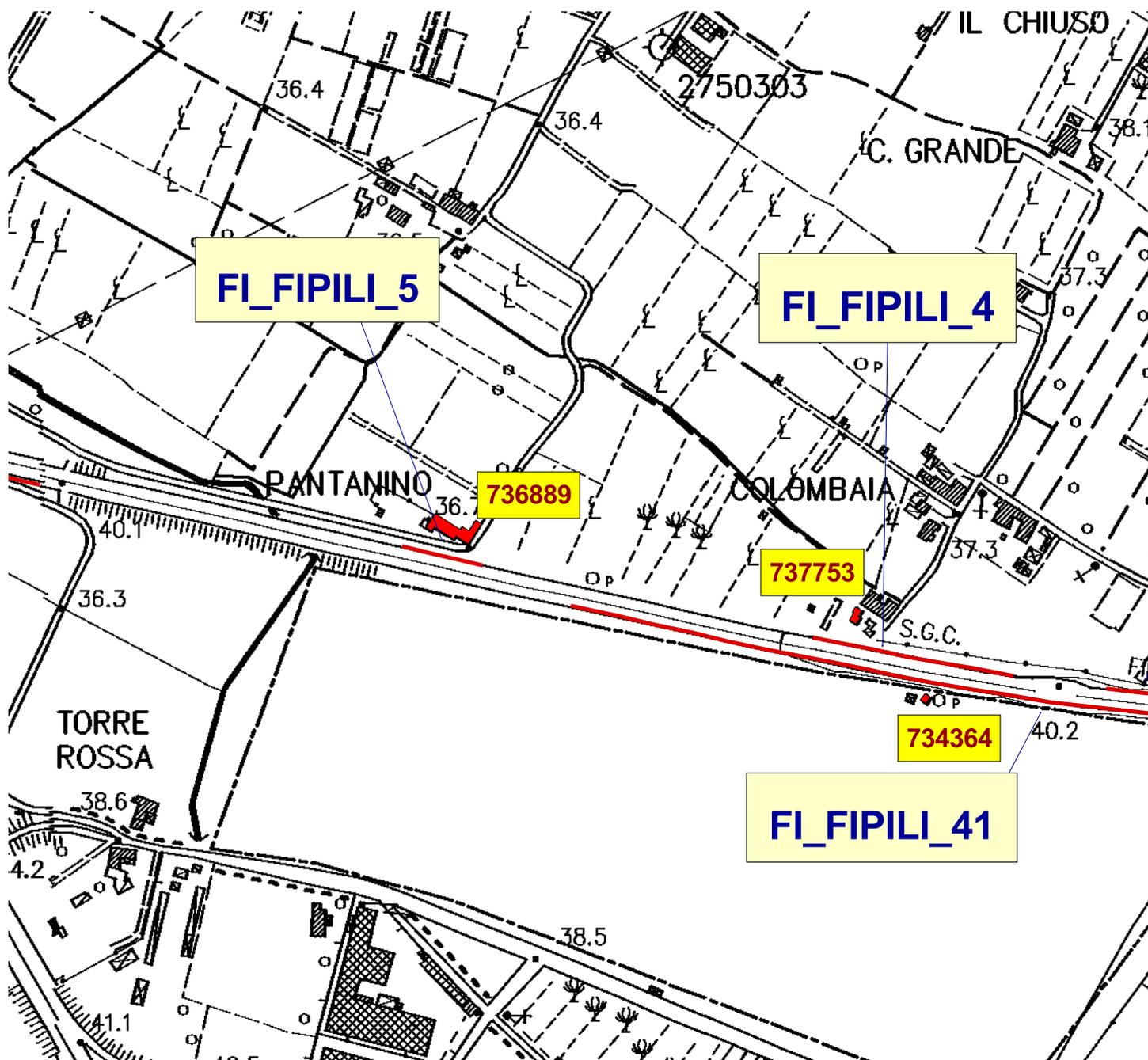
 Barriere antirumore esistenti

 Codice edificio

 Codice barriera

Scala 1:5000

ANALISI PROBLEMATICHE ACUSTICHE EDIFICI "CRITICI" ADIBITI A CIVILE ABITAZIONE



 Edifici "critici" adibiti a civile abitazione

 Barriere antirumore esistenti

 Codice edificio

 Codice barriera

Scala 1:5000

Il dettaglio delle misure effettuate a tergo delle barriere è riportato nelle schede in Appendice 3.

Come si può vedere nelle figure, 9 dei 12 edifici critici si trovano a tergo delle esistenti barriere.

La seguente tabella confronta per gli edifici critici i valori di Ld e Ln allo stato attuale come risultanti dalla modellizzazione acustica, i valori di Ld e Ln successivamente alla messa in opera dell'asfalto drenante-fonoassorbente e i valori di Ld e Ln misurati a tergo delle barriere.

EDIFICIO	ABITANTI	Ld attuale	Ln attuale	Ld progetto	Ln progetto	BARRIERA	Ld misurato	Ln misurato
734144	0.70	69.50	64.70	66.50	61.70	FI_FIPILI_42	59.90	55.10
734257	0.63	70.10	65.30	67.10	62.30	No		
734261	1.78	69.80	65.00	66.80	62.00	FI_FIPILI_42	59.90	55.10
734320	8.93	69.40	64.60	66.40	61.60	FI_FIPILI_3	65.60	60.80
734322	2.37	68.10	63.30	65.10	60.30	No		
734364	0.93	69.30	64.50	66.30	61.50	FI_FIPILI_41	n.m.	n.m.
734476	6.00	70.00	65.20	67.00	62.20	FI_FIPILI_1	69.40	64.60
734477	6.72	74.00	69.20	71.00	66.20	FI_FIPILI_1	69.40	64.60
734484	11.92	67.90	63.10	64.90	60.10	FI_FIPILI_43	57.90	53.10
736383	0.00	69.50	64.70	66.50	61.70	No		
736889	6.29	70.20	65.40	67.20	62.40	FI_FIPILI_5	70.20	65.40
737753	0.00	68.50	63.70	65.50	60.70	FI_FIPILI_4	60.70	55.90

Ld
attuale

Valore di Ld (dB) come risultante dalla modellizzazione acustica

Ln
attuale

Valore di Ln (dB) come risultante dalla modellizzazione acustica

Ld
progetto

Valore di Ld (dB) dopo la messa in opera della pavimentazione drenante-fonoassorbente

Ln
progetto

Valore di Ln (dB) dopo la messa in opera della pavimentazione drenante-fonoassorbente

Ld
misurato

Valore di Ld (dB) misurato a tergo della barriera

Ln
misurato

Valore di Ln (dB) misurato a tergo della barriera

Come si può constatare i valori misurati a tergo delle barriere risultano inferiori ai valori modellizzati.

Ciò dipende dal fatto che la modellistica acustica sebbene eseguita secondo buona tecnica è affetta da molteplici fattori di incertezza, ampiamente documentati in letteratura. Del resto, è proprio tale considerazione che ha indotto a ritenere opportuna una campagna di riscontro strumentale presso quelle situazioni più difficilmente modellizzabili (dietro le barriere). A fronte delle incertezze del modello, è sempre stato adottato un criterio cautelativo in modo che le

Pertanto, pare ragionevole utilizzare le verifiche strumentali per effettuare uno stralcio delle situazioni critiche, là dove le barriere abbiano dimostrato di essere efficaci.

Pertanto gli edifici 734144, 734261, 734322, 734484, 737753 risultano non critici per effetto delle esistenti barriere.

L'edificio 734322 si può ritenere risanato per effetto della messa in opera della pavimentazione fonoassorbente, dal momento che L_n (progetto) = 60.30 dB ed i valori modellati sono stimati per eccesso come precedentemente chiarito.

L'edificio 736383 si può ritenere non critico dal momento che si tratta di un edificio commerciale/industriale e il limite acustico risulta superato solo nel periodo notturno.

Pertanto gli edifici effettivamente critici risultano il 734257, il 734320, dal momento che la barriera FI_FIPILI_3 risulta non efficace, il 734364, dal momento che non sono state effettuate misure a tergo della barriera FI_FIPILI_41, il 734476 e 734477, non essendo efficace la barriera FI_FIPILI_1, e il 736889, non essendo efficace la barriera FI_FIPILI_5.

4.2.2 Confronto Piano d'Azione – Piano di Risanamento

Sulla base di quanto specificato nel Capitolo 4.1, ai sensi del DM 29/11/2000, l'edificio 736889 ricade all'interno di un'area critica con indice di priorità $I_p = 34$, gli edifici 734257, 734320, 734364, 734476 e 734477 in un'area critica con $I_p = 491$, come si può vedere nella figura alla pagina seguente.

L'indice di priorità nella graduatoria complessiva delle criticità da risanare lungo le strade regionali, predisposta nell'ambito del Piano di Risanamento ai sensi del DM 29/11/2000, va dal valore $I_p = 58056$ al valore $I_p = 0$ e comprende complessivamente 690 siti; l'area critica con $I_p = 491$ è in posizione 154 rispetto alla graduatoria complessiva, l'area critica con $I_p = 34$ è in posizione 351 rispetto alla graduatoria complessiva.

Pertanto, visto il carattere di non urgenza delle suddette criticità rispetto alla situazione generale delle strade regionali, non sono state al momento stanziare risorse per il loro risanamento.

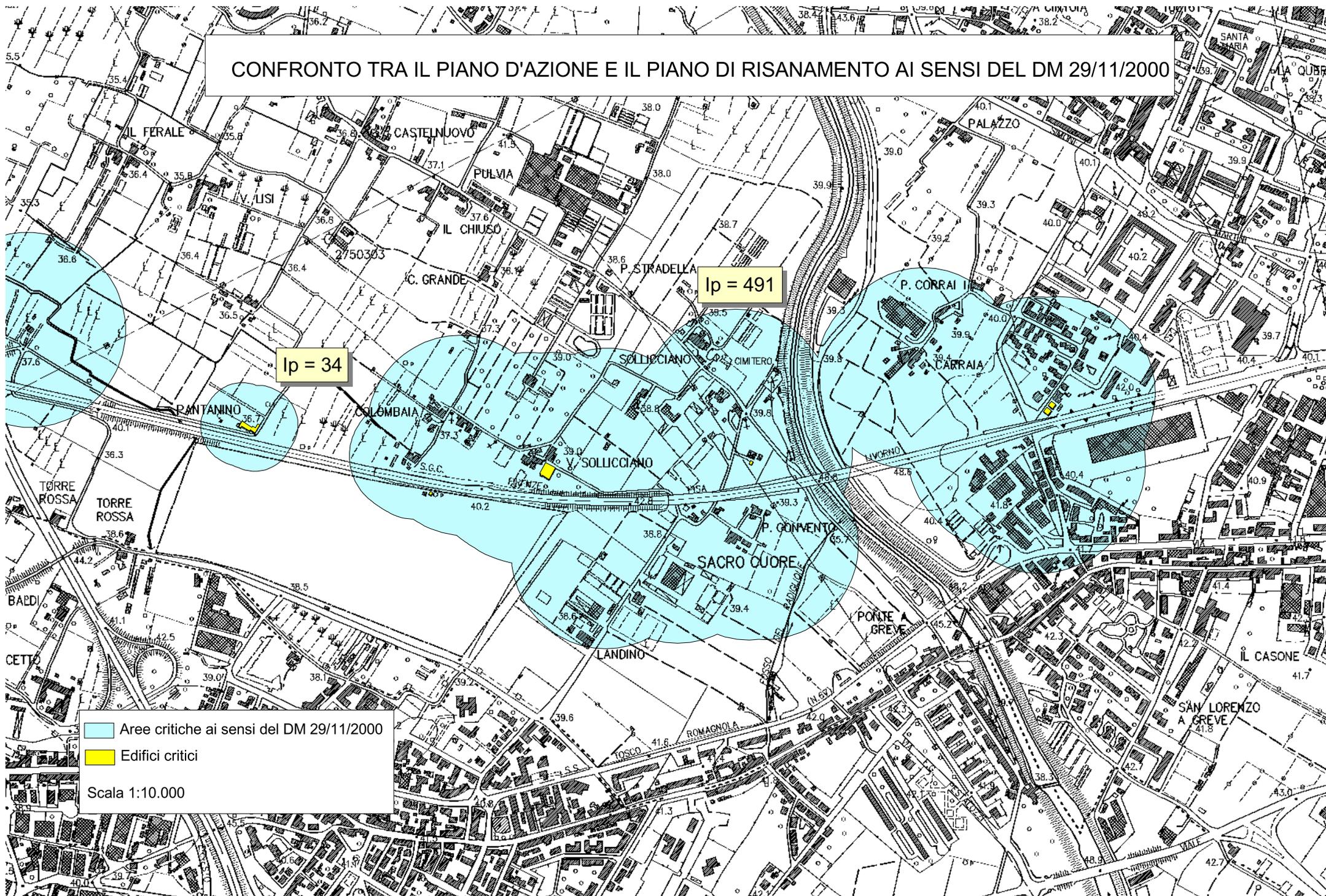
5 STIMA DELLA RIDUZIONE DEL NUMERO DI PERSONE ESPOSTE A RUMORE

Lungo il tratto della FI-PI-LI ricadente nell'agglomerato urbano di Firenze, risiedono in Fascia A circa 351 persone. In seguito alla messa in opera, nella primavera 2008, di asfalto drenante-fonoassorbente, già prevista e finanziata tramite il Piano Pluriennale degli investimenti sulla viabilità di interesse regionale (DCR 35/2002), si otterrà il risanamento acustico per circa 322 persone. Le rimanenti 29 persone godranno subito di una riduzione della rumorosità sia notturna che diurna di circa 3 dB.

6 RESOCONTO DELLA PUBBLICAZIONE

Sul BURT n°18 del 30/04/2008 è stato pubblicato un avviso pubblico che, ai sensi dell'art. 8 del D.Lgs. 194/2005, comunicava le modalità con le quali il pubblico poteva consultare il Piano d'Azione. Al 15 giugno 2008, quarantacinque giorni dopo dalla predetta comunicazione, non sono pervenute osservazioni o pareri da parte del pubblico.

CONFRONTO TRA IL PIANO D'AZIONE E IL PIANO DI RISANAMENTO AI SENSI DEL DM 29/11/2000



ALLEGATO 1

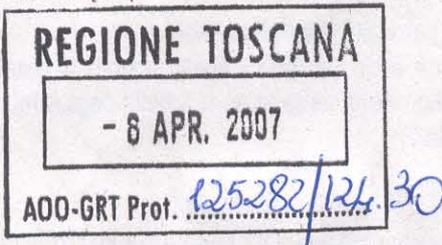
Nota di trasmissione di ARPAT dei dati di mappatura acustica

Prot. N. 5466
Precedenti _____

/ 01.15.01/13.5 del _____

4 MAG. 2007

originale copia per conoscenza minuta per archivio unico originale agli atti del dipartimento



Alla c.a. Arch. Andrea Tucci
Direzione Generale
delle Politiche Territoriali e Ambientali
Area di Coordinamento Trasporti e Logistica
Settore Viabilità di Interesse Regionale
Via Bardazzi, 19, 21
50127 - Firenze

Oggetto: *Trasmissione dati mappatura acustica tratto fiorentino della SGC FIPLI, ai sensi del D.Lgs. n. 194/05.*

Come da accordi intercorsi, siamo a trasmettervi quanto in oggetto (CD allegato) ed in particolare:

- file .shp degli edifici mappati acusticamente e cartografia d'inquadramento dell'ambito territoriale considerato;
- questionario proposto a livello europeo per la raccolta e trasmissione dei dati (in formato Excel);
- mappe grafiche (.pdf) relative agli edifici critici e alla distribuzione dei livelli sonori sul territorio (L_{DEN} e L_{NIGHT} , separatamente) adottando una colorazione diversificata degli edifici su cinque classi di valori.

In merito a tale materiale, si fanno le seguenti precisazioni:

- Della SGC FIPLI, è stato considerato il solo tratto ricadente all'interno del Comune di Firenze (perimetro centri e nuclei ISTAT 1991) per complessivi 2.5 km.
- Allo scopo, è stato utilizzando il modello di calcolo dei livelli sonori già messo a punto nell'ambito della convenzione ARPAT - Regione Toscana, in cui l'Agenzia svolge un supporto tecnico relativamente agli adempimenti di pianificazione acustica contenuti nel DM 29/11/00.
- In particolare, il suddetto modello è stato adattato ai requisiti richiesti dalla Direttiva europea di riferimento (2002/49/CE):
 1. i ricettori sono stati riposizionati sulle facciate degli edifici (senza distacco) e 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} .
- Il questionario proposto a livello europeo per la raccolta dei dati, come convenuto, è stato compilato limitatamente ad alcune parti e di queste non sempre sono stati popolati tutti i campi previsti (vedi fogli 0.1 coord, 0.3 comp, 0.4 limitvalues, 1.1 Agglo, 1.3a Agglo, 1.3b Agglo, 1.5a Agglo, 1.6a Agglo, 2.1 Road).



ARPAT

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI FIRENZE
U.O. Infrastrutture di Mobilità, Reti Elettriche e di Comunicazione

- Il suddetto questionario prevederebbe di trattare complessivamente la rumorosità prodotta nell'agglomerato, dall'insieme delle infrastrutture di trasporto stradali. Le parti del questionario relative agli assi stradali principali (Road) contemplano invece esclusivamente il territorio all'esterno degli agglomerati. Nel caso in questione, trattandosi di una situazione ibrida (un solo asse viario principale, all'interno di un agglomerato) si è provveduto a popolare i fogli relativi agli agglomerati, limitatamente ai dati di esposizione della SGC FIPILI, specificando l'infrastruttura considerata nel foglio degli assi stradali (2.1 Road).
- I ricettori critici evidenziati (vedi relativa mappa) sono stati individuati in base alla normativa italiana.
- Il CD allegato contiene il file di tipo .shp relativo agli edifici presso cui è stato valutato il livello sonoro (il massimo sulla facciata più esposta); di seguito si specifica il significato dei campi presenti nella relativa tabella degli attributi:
 - *Rte_code*, tipologia del fabbricato (p. es., 0201 per edificio residenziale);
 - *Abitanti*, numero di residenti stimato per edificio;
 - *Unidprog*, codice identificativo del fabbricato;
 - *Ld*, L_{Aeq} diurno (6:00 – 22:00) simulato con i criteri previsti dalla normativa italiana (DM 16/03/98 e DM 29/11/00);
 - *Ln*, L_{Aeq} notturno (22:00 - 6:00) simulato con i criteri previsti dalla normativa italiana (DM 16/03/98 e DM 29/11/00);
 - *Limd*, valore limite associato al campo *Ld* (70 dBA);
 - *Limn*, valore limite associato al campo *Ln* (60 dBA);
 - *Strada*, nominativo dell'asse stradale (SGC FIPILI);
 - *Max_sup*, valore massimo fra i superamenti diurno e notturno, ossia rispetto ai limiti *Limd* e *Limn*.
 - *Max_di_Ini*, valore del parametro europeo L_{NIGHT} ;
 - *Max_di_Ide*, valore del parametro europeo L_{DEN} .

Distinti saluti.

Firenze, li 02/05/2007

David Casini

(Istruttore)
Dott. David Casini

J
(Modellistica)
Ing. Tamara Verdolini

Tamara Verdolini



(Il Responsabile dell'U.O. Infrastrutture di Mobilità, Reti Elettriche e di Comunicazione)
Dott. Andrea Poggi

Andrea Poggi

Allegati: CD.



ALLEGATO 2

Nota di trasmissione al Ministero dei dati di mappatura acustica



REGIONE TOSCANA
Giunta Regionale

**Direzione Generale delle Politiche
Territoriali ed Ambientali**

SETTORE VIABILITA' DI INTERESSE REGIONALE

Prot. n. A00 | GRT | 0131839 | 124 | 030
Da citare nella risposta
Allegati

Data 15/05/2007
Risposta al foglio del
numero

Oggetto: **D.Lgs. 194/2005** – Trasmissione dati mappatura acustica della S.G.C. FI-PI-LI, tratto fiorentino

Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare
Direzione Generale Salvaguardia Ambientale
Via Cristoforo Colombo 44
00147 Roma
c.a. Ing. Bruno Agricola

Regione Toscana
Settore Tutela dell'Inquinamento Elettromagnetico ed Acustico
e Radioattività Ambientale
c.a. Ing. Marco Casini

Comune di Firenze
Direzione Ambiente
Via Benedetto Fortini, 37
50125 - Firenze
c.a. Dott. Arnaldo Melloni

e p.c. al Dipartimento provinciale ARPAT di Firenze
via Porpora 22
50144 Firenze
c.a. Dott. Gaetano Licitra

In ottemperanza a quanto stabilito dal D.Lgs. 194/2005, art. 3 comma 2, con la presente si trasmettono su CD i dati relativi alla mappatura acustica della S.G.C. FI-PI-LI, nel tratto ricadente nel Comune di Firenze (agglomerato con più di 250.000 abitanti), effettuata da ARPAT per la Regione Toscana, nell'ambito della Convenzione Regione Toscana-ARPAT "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"

Si riporta in allegato la nota di trasmissione di ARPAT nella quale sono riportate alcune precisazioni relativamente al materiale consegnato.

Cordiali saluti,

Il Dirigente
Arch. Andrea Tucci

ALLEGATO 3

Risultati delle misurazioni effettuate a tergo delle barriere antirumore

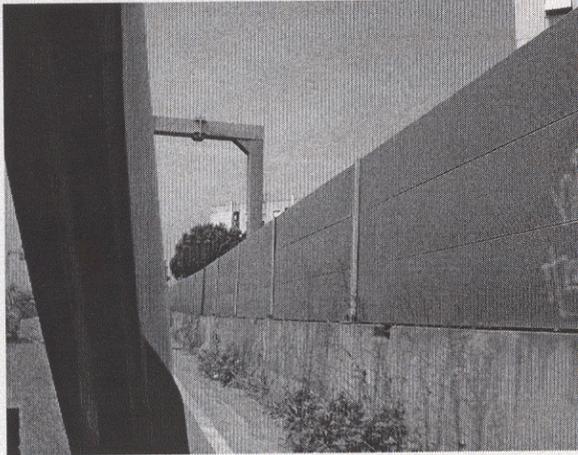
ARPAT

Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana

N. scheda

1

Identificativo barriera	Provincia	Località
FI_FIPILI_1	FI	Carraia



tipo

Altezza

2,5

direzione

Firenze-Pisa

Identificativo punto di misura	identificativo edificio	comune
FI_FIPILI_1_1	734482	Firenze

postazioni_loc	Indirizzo
Casella	via della casella, 92/1

data	durata
05/09/2005	15

Altezza punto di misura

16.5

Leq misurato

68.9

Leq misura di riferimento

72.3



Leq diurno corretto

69.4

Leq notturno corretto

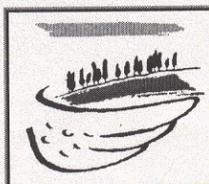
64.6

Limite diurno

70 dB(A)

Limite notturno

60 dB(A)



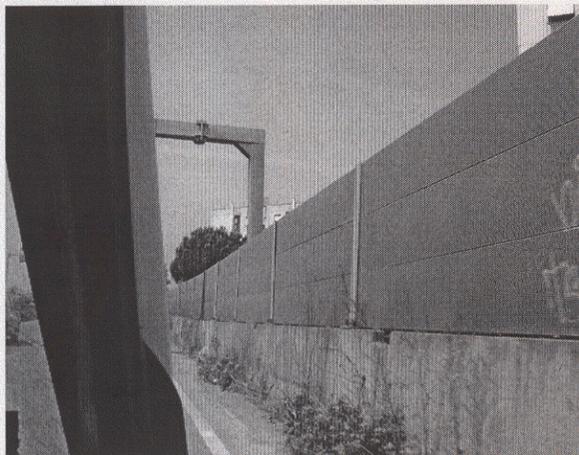
ARPAT

Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana

N. scheda

2

Identificativo barriera	Provincia	Località
FI_FIPILI_1	FI	Carraia



tipo

Altezza

2,5

direzione

Firenze-Pisa

Identificativo punto di misura	identificativo edificio
FI_FIPILI_1_2	734482

comune

Firenze

postazioni_loc	Indirizzo
Casella	via della casella, 92/1

data	durata
06/09/2005	15

Altezza punto di misura

7.5



Leq misurato

62.8

Leq misura di riferimento

71.7

Leq diurno corretto

63.9

Leq notturno corretto

59.1

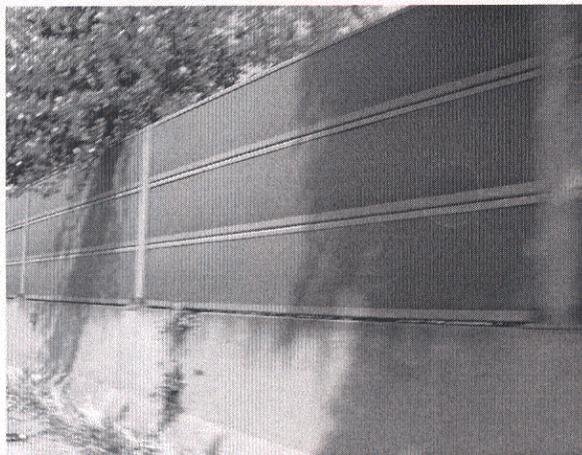
Limite diurno Limite notturno

70 dB(A)

60 dB(A)



Identificativo barriera	Provincia	Località
FI_FIPILI_3	FI	Sollicciano



tipo

Altezza

2,5

direzione

Firenze-Pisa

Identificativo punto di misura	identificativo edificio	comune
FI_FIPILI_3_1	734320	Firenze

postazioni_loc	Indirizzo
Sollicciano	via bassa, 5/a

data	durata
13/08/2005	15

Altezza punto di misura

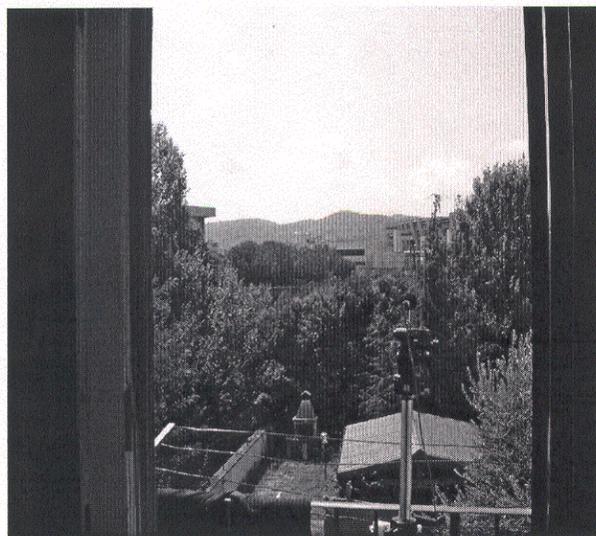
6

Leq misurato

60.0

Leq misura di riferimento

67.2



Leq diurno corretto

65.6

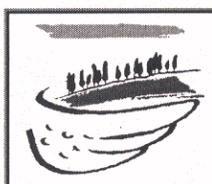
Leq notturno corretto

60.8

Limite diurno Limite notturno

70 dB(A)

60 dB(A)



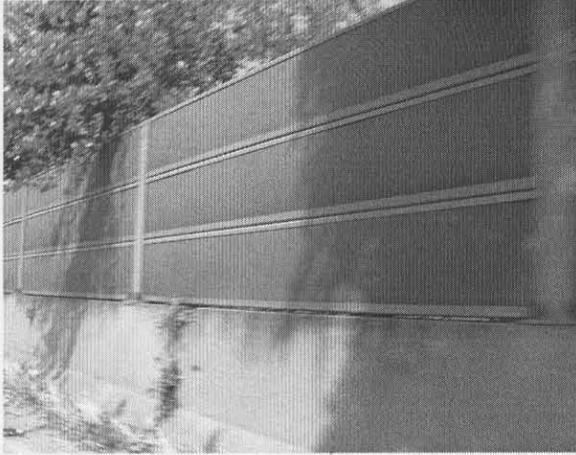
ARPAT

Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana

N. scheda

17

Identificativo barriera	Provincia	Località
FI_FIPILI_3	FI	Sollicciano



tipo

Altezza

2,5

direzione

Firenze-Pisa

Identificativo punto di misura	identificativo edificio	comune
FI_FIPILI_3_2	734320	Firenze

postazioni_loc	Indirizzo
Sollicciano	via bassa, 3

data	durata
05/09/2005	15

Altezza punto di misura

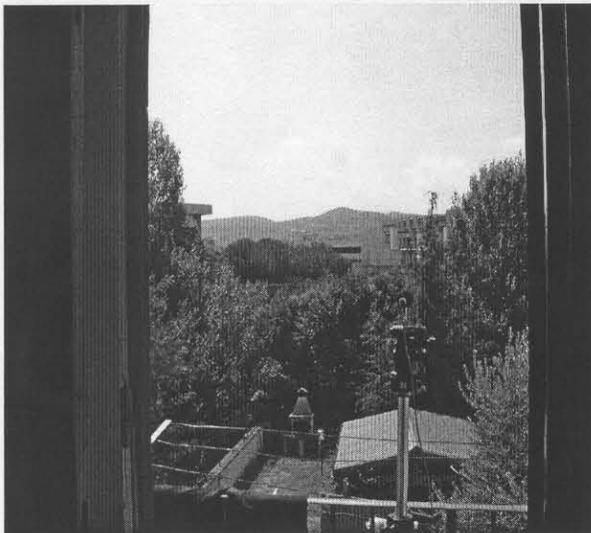
5.5

Leq misurato

61.2

Leq misura di riferimento

70.4



Leq diurno corretto

63.6

Leq notturno corretto

58.8

Limite diurno

70 dB(A)

Limite notturno

60 dB(A)



Identificativo barriera	Provincia	Località
FI_FIPILI_4	FI	Colombaia



tipo

Altezza

2,5

direzione

Firenze-Pisa

Identificativo punto di misura	identificativo edificio	comune
FI_FIPILI_4_1	738044	Firenze

postazioni_loc	Indirizzo
Colombaia	via bassa, 6

data	durata
13/08/2005	15

Altezza punto di misura

4

Leq misurato

55.6

Leq misura di riferimento

67.7



Leq diurno corretto

60.7

Leq notturno corretto

55.9

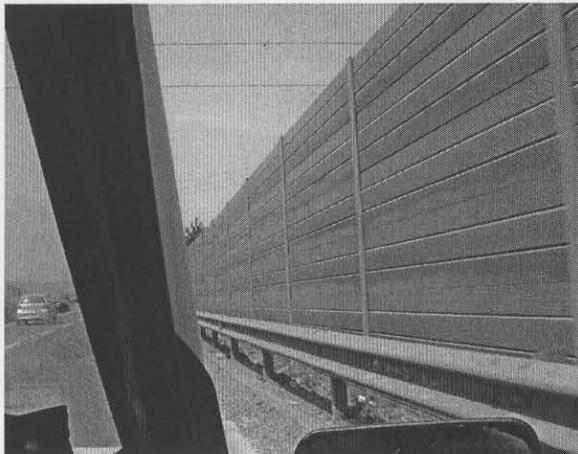
Limite diurno Limite notturno

70 dB(A)

60 dB(A)



Identificativo barriera	Provincia	Località
FI_FIPILI_5	FI	Pantanino



tipo

Altezza
3,0

direzione
Firenze-Pisa

Identificativo punto di misura	identificativo edificio	comune
FI_FIPILI_5_1	736889	Firenze

postazioni_loc	Indirizzo
Pantanino	via di castelnuovo, 12

data	durata
13/08/2005	15

Altezza punto di misura
3,6



Leq misurato
65.2

Leq misura di riferimento
67.8

Leq diurno corretto
70.2

Leq notturno corretto
65.4

Limite diurno	Limite notturno
70 dB(A)	60 dB(A)



ARPAT

Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana

N. scheda

26

Identificativo barriera	Provincia	Località
FI_FIPILI_40	FI	Borgo ai Fossi



tipo

Altezza

2,5

direzione

Pisa-Firenze

Identificativo punto di misura	identificativo edificio	comune
FI_FIPILI_40_1	720486	Firenze

postazioni_loc	Indirizzo
Pontignale	via di pontignale, 1/c

data	durata
13/08/2005	15

Altezza punto di misura

5.5



Leq misurato

52.3

Leq misura di riferimento

66.6

Leq diurno corretto

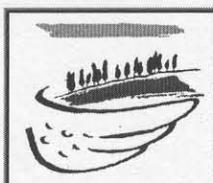
58.5

Leq notturno corretto

53.7

Limite diurno

70 dB(A)

Limite notturno
60 dB(A)

ARPAT

Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana

N. scheda

27

Identificativo barriera	Provincia	Località
FI_FIPILI_42	FI	Sacro Cuore



tipo

Altezza

2,5

direzione

Pisa-Firenze

Identificativo punto di misura	identificativo edificio	comune
FI_FIPILI_42_1	734324	Firenze

postazioni_loc	Indirizzo
Sacro Cuore	via di solliciano, 3

data	durata
05/09/2005	15

Altezza punto di misura

3.5

Leq misurato

59.7

Leq misura di riferimento

72.6

Leq diurno corretto

59.9

Leq notturno corretto

55.1

Limite diurno

70 dB(A)

Limite notturno

60 dB(A)



ARPAT

Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana

N. scheda

89

Identificativo barriera	Provincia	Località
FI_FIPILI_43	FI	Ponte a Greve



tipo

Altezza

2,5

direzione

Pisa-Firenze

Identificativo punto di misura	Identificativo edificio	comune
FI_FIPILI_43_1	734471	Firenze

postazioni_loc	Indirizzo
nd	via della Casella

data	durata
03/02/2006	12

Altezza punto di misura

5.2

Leq misurato

58.6

Leq misura di riferimento

73.7



Leq diurno corretto

57.9

Leq notturno corretto

53.1

Limite diurno Limite notturno

70 dB(A)

60 dB(A)

