

REGIONE
TOSCANA



REGIONE TOSCANA

Progettazione e realizzazione Viabilità Regionale Arezzo, Siena e Grosseto

Regione Toscana - Giunta Regionale

Direzione Politiche mobilità, infrastrutture e trasporto pubblico locale
Settore Progettazione e realizzazione Viabilità Regionale
Arezzo, Siena e Grosseto
Direttore: Ing. Enrico Becattini

Provincia di Pisa – Comune di Buti

Piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore
sulla viabilità di interesse regionale 5° stralcio
Intervento sulla SRT 439 “Sarzanese Valdera” dal Km 49+270 al
Km 51+085 località Cascine di Buti - LOTTO 3

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Sandra Grani

PROGETTISTI:

Ing. Carmelo Cacciatore

Geom. Gianni Giovacchini

Geom. Francesco Tellini

ASPETTI AMBIENTALI:

Ing. Michela Di Matteo

Dott.ssa Daniela Germani

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Ing. Carmelo Cacciatore

PROGETTO ESECUTIVO

CODICE:	TAVOLA N°	SCALA :	FORMATO:
RG	01.02.02		A4
OGGETTO DELLA TAVOLA: RELAZIONE ACUSTICA			
DATA: MARZO 2017		REV: 00	
www.rete.toscana.it , www.regione.toscana.it via A. Testa n. 2 52100 Arezzo, Tel. 055/4382625 (segreteria), Fax 0575/316241			



PREMESSE.....	2
INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	4
Dati di traffico.....	4
Caratterizzazione acustica.....	7
LIMITI ACUSTICI.....	10
RICETTORI SENSIBILI.....	11
RISULTATI DELLA MODELLAZIONE.....	13
INTERVENTO DI RISANAMENTO ACUSTICO.....	14
CONCLUSIONI.....	15
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.....	16

PREMESSE

Il DM 29/11/2000 sancisce l'obbligo per i soggetti gestori di infrastrutture di trasporto di elaborare piani di risanamento acustico, con l'obiettivo di conseguire il rispetto dei valori limite del rumore. Regione Toscana con Delibera del Consiglio Regionale n.29 del 10 febbraio 2010 ha approvato il "Piano di contenimento e abbattimento del rumore sulle strade regionali - stralcio 2010-2011".

Nel Piano sono state individuate le aree critiche, su cui sono stati stimati superamenti dei limiti di immissione previsti dal DPR 142/2004 e attribuito l'indice di priorità degli interventi da realizzare sulla rete regionale, secondo quanto indicato nell'allegato 1 del decreto ministeriale, tenendo conto della popolazione residente nella fascia di pertinenza acustica e dell'eventuale presenza di ricettori sensibili (scuole, ospedali, ecc.).

La graduatoria delle priorità d'intervento, comprende, su un tracciato complessivo di 1450 Km di strada, 689 tratti stradali per una lunghezza totale di 356 Km. Di questi, 70 km circa sono stati già risanati attraverso la realizzazione di varianti ai centri abitati più congestionati, il risanamento della pavimentazione e la messa in opera di barriere antirumore con il "Piano di investimenti sulla viabilità regionale" approvato con DCR 35/2002.

La legge 447/1995 prevede che i soggetti gestori impegnino in via ordinaria, una quota fissa non inferiore al 7% dei fondi in bilancio previsti per le attività di manutenzione. Regione Toscana spende annualmente € 14.500.000 circa per la manutenzione delle strade regionali e quindi è tenuta ad accantonare circa € 1.000.000 l'anno per il risanamento acustico. Pertanto dall'anno 2010 sono stati programmati interventi di risanamento per risorse corrispondenti a € 1.000.000.

Regione Toscana, inoltre, ha stimato che per esaurire la graduatoria delle priorità d'intervento entro 15 anni dalla sua prima approvazione, come indicato dal DM 29/11/2000, fossero necessari € 30.000.000 circa, corrispondenti a € 2.000.000 l'anno circa di investimento e ha provveduto a stanziare tali risorse, a partire dal bilancio pluriennale 2014 - 2016, che consentano di ottemperare agli obblighi di legge.

Nel periodo di tempo antecedente l'approvazione del piano, Regione Toscana, attraverso il Programma degli Investimenti sulla Viabilità ha comunque finanziato molti interventi di varianti ai centri abitati, superando ampiamente la quota del 7% annuo.

Con DGR n. 225 del 09/03/2015, sono stati proposti e approvati, per l'anno 2015, i seguenti interventi nell'ambito del programma degli investimenti sulla viabilità regionale:

Lotto	Comune	Centro abitato	PR	Strada
I	Pieve a Nievole	Pieve a Nievole	PT	SR 436
II	Firenze	La Lastra	FI	SR 65
III	Buti	Cascine di Buti	PI	SR 439

Tabella 1 – Tratti interessati dal 5° stralcio del piano di risanamento

La presente relazione acustica analizza il terzo lotto dell'intervento di risanamento acustico complessivo del 5° stralcio del piano, che interessa la SR 439 Sarzanese Valdera nel centro abitato di Cascine di Buti, nel Comune di Buti.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Dati di traffico

Sulla SR 439 sono disponibili i dati di traffico rilevati dal sistema di monitoraggio dei flussi di traffico sulle strade regionali attivo da aprile 2015. In particolare nel tratto d'interesse al Km 55+900 è installata la postazione n. 59.

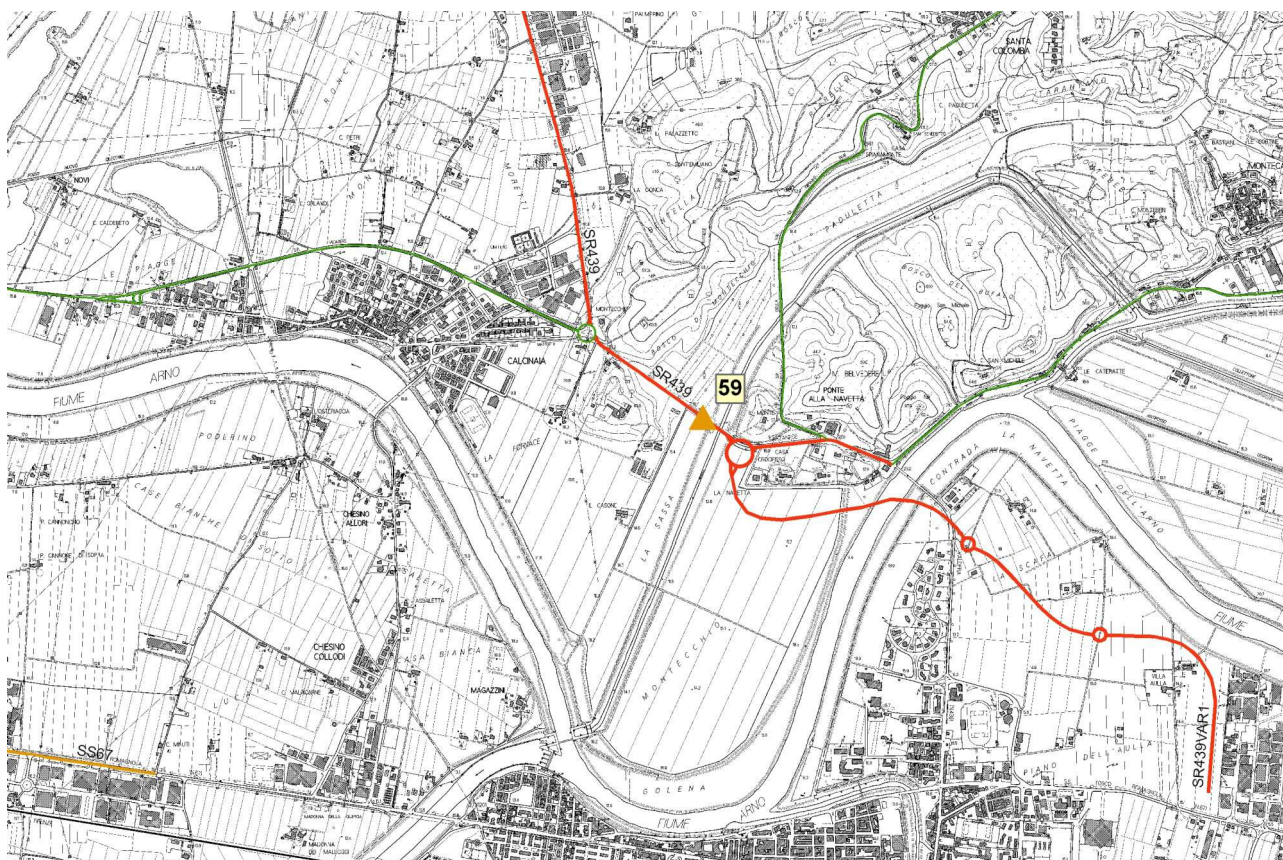


Figura 1 – Localizzazione della postazione n.59 di rilievo del traffico sulla SR439

I dati di traffico medi giornalieri rilevati da gennaio a dicembre del 2016 vengono riepilogati nella tabella seguente:

Ore	feriali	prefestivi	festivi
0	282	636	717
1	132	383	471
2	70	247	313
3	53	238	240
4	60	188	159
5	173	173	113

6	415	278	165
7	1213	711	246
8	1385	794	369
9	1172	949	617
10	1096	1092	762
11	1086	1175	855
12	1211	1168	911
13	1079	889	512
14	1135	794	581
15	1156	953	876
16	1248	1104	1051
17	1471	1228	1200
18	1511	1232	1220
19	1371	1260	1203
20	923	1013	805
21	542	573	526
22	463	616	549
23	436	768	463

Tabella 2 – Flussi medi orari registrati sulla SR439 nel periodo gennaio-dicembre 2016

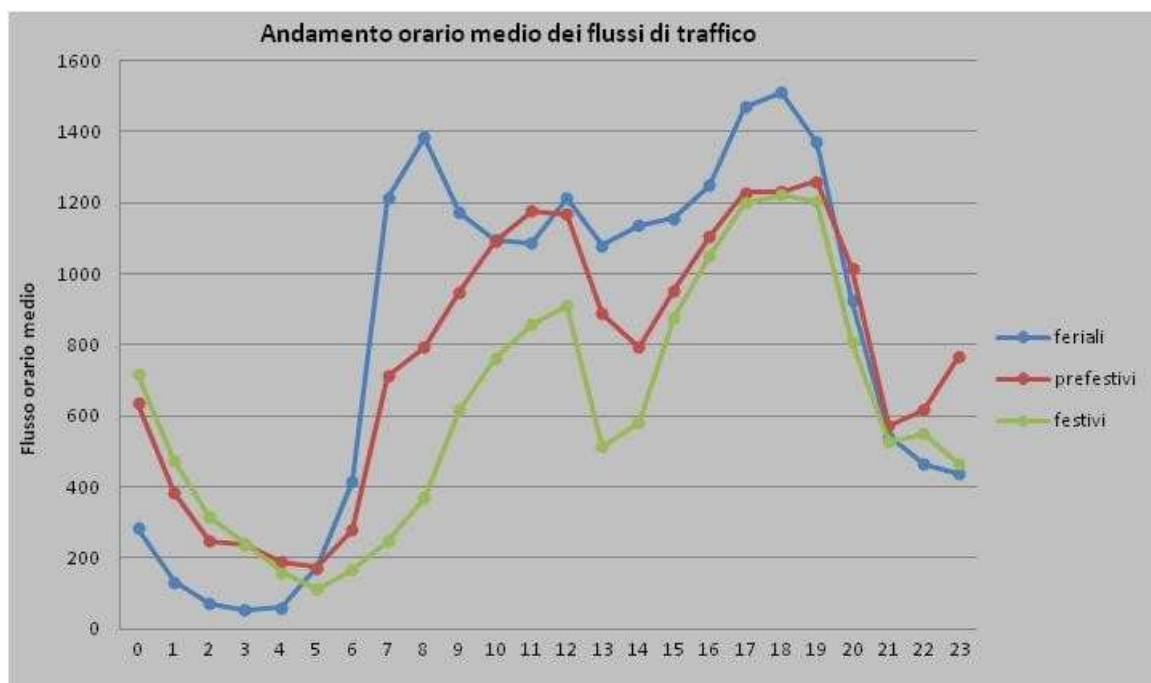


Figura 2 – Flussi medi orari registrati sulla SR439 nel periodo aprile-dicembre 2015

I dati evidenziano che, nel tratto in esame della SR439, i flussi di traffico sono consistenti con picchi che superano 1500 veic/ora. Analizzando la distribuzione dei transiti nell’arco della giornata, emerge che nel giorno feriale gli orari di maggior traffico sono le 8 della mattina e le 18 nel

pomeriggio. Il giorno della settimana caratterizzato da volumi di traffico maggiori nel periodo di analisi, è il venerdì con 20664 veic/giorno.

Giorno	Flusso
Lunedì	18413
Martedì	19225
Mercoledì	19620
Giovedì	19394
Venerdì	20664
Sabato	18351
Domenica	15114

Tabella 3 – Volumi medi settimanali rilevati nel periodo gennaio – dicembre 2016

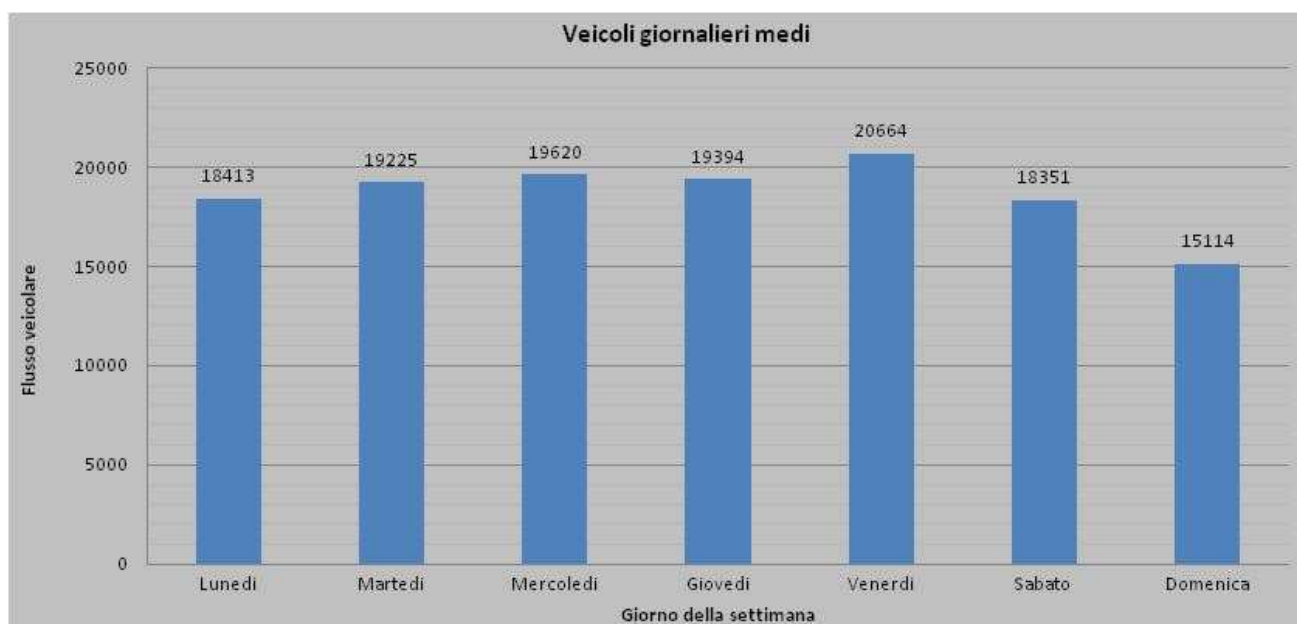


Figura 3 – Volumi medi settimanali rilevati nel periodo gennaio – dicembre 2016

Classe	Categoria	Percentuale
01	Motocicli	0,72
02	Auto e monovolume	89,23
03	Auto e monovolume con rimorchio	0,03
04	Furgoncini e camioncini	7,54
05	Camion	1,27
06	Autotreni	0,56
07	Autoarticolati	0,57
08	Autobus	0,08

Tabella 4 – Distribuzione dei veicoli periodo gennaio – dicembre 2016

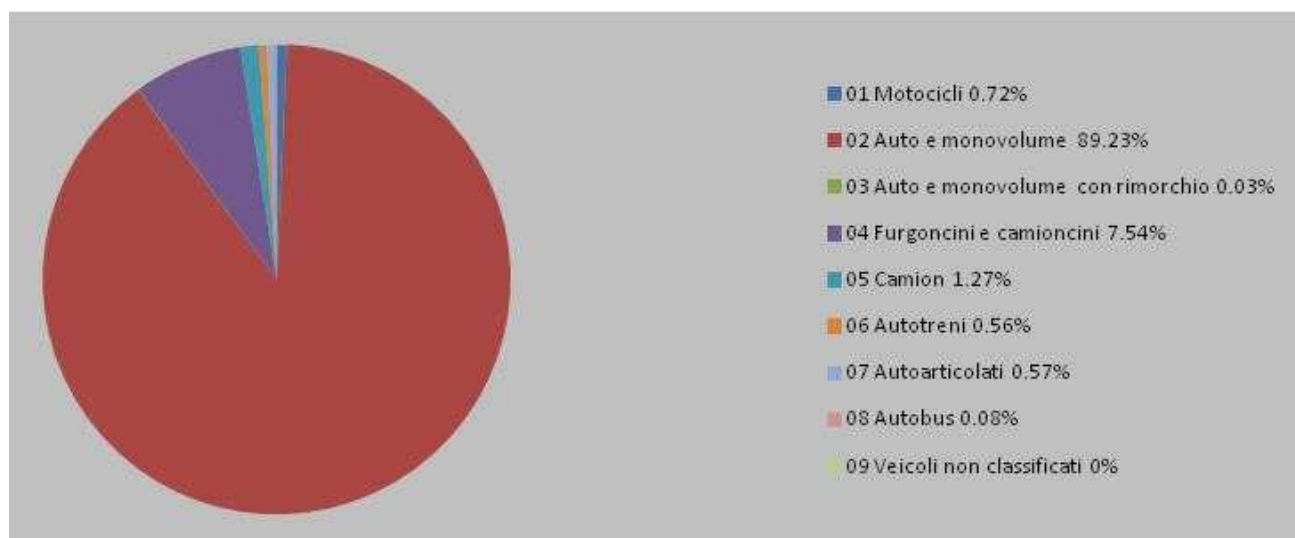


Figura 4 – Distribuzione dei veicoli periodo gennaio – dicembre 2016

La percentuale di veicoli pesanti che transitano sulla strada regionale è pari 10,02%.

Caratterizzazione acustica

Durante la campagna di misure eseguita ai fini dell'aggiornamento del “Piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore sulla Viabilità di Interesse Regionale, ai sensi del DM 29/11/2000” approvato con DCR n. 29 del 10/02/2010, è stato effettuato da ARPAT un rilievo di rumore in continua e traffico nel Comune di Ponsacco, nel periodo 28/04/2011-02/05/2011:

Nome scheda	Strada	Ld [dB(A)]	Ln [dB(A)]	Distanza dalla sorgente [m]
PI_439_3	SR 439	68,6	62,9	7

Tabella 5 - Misura in continua effettuata sulla SR439 al Km 66+500



Figura 5 - Localizzazione della misura di rumore effettuata da ARPAT sulla SR439 al Km 66+500

Dati orari di traffico medi durante il periodo di misura		
ora	Media	
	Leggeri	Pesanti
00.00-01.00	139	17
01.00-02.00	80	12
02.00-03.00	51	9
03.00-04.00	35	7
04.00-05.00	35	10
05.00-06.00	79	19
06.00-07.00	173	49
07.00-08.00	365	112
08.00-09.00	450	121
09.00-10.00	498	113
10.00-11.00	585	98
11.00-12.00	661	112
12.00-13.00	710	103
13.00-14.00	493	87
14.00-15.00	483	85
15.00-16.00	590	97
16.00-17.00	662	99
17.00-18.00	772	119
18.00-19.00	874	102
19.00-20.00	825	106
20.00-21.00	494	85
21.00-22.00	279	39
22.00-23.00	226	39
23.00-24.00	192	31
Totale	9751	1671

Tabella 6 – Flussi di traffico orari medi sulla SR439

Periodo di rilevamento (inizio – fine):			28/04/11- 13.00		02/05/11- 9,00			
Altezza da piano stradale [m]			4					
Distanza da bordo strada [m]			7					
Distanza da mezzeria [m]			10					
Strumentazione utilizzata:			Norsonic 121					
		Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
L _{eq,TL} diurno:	dB(A)					69.5	68.8	67.2
L _{eq,TL} notturno:	dB(A)				62.2	63.4	63.3	62.6

Tabella 7 – Leq rilevati a bordo strada sulla SR439 nel periodo di misura.

LIMITI ACUSTICI

I limiti acustici per le infrastrutture esistenti sono stabiliti dal DPR 142/2004, in base alla classificazione stradale.

Ai sensi del Codice della Strada le strade regionali sono da considerare come C nei tratti al di fuori dei centri abitati, e trattandosi di strade a unica carreggiata rientrano nella classe Cb della tabella 2 del DPR 142/04. Per i tratti che attraversano i centri abitati inferiori a 10.000 abitanti, date le ovvie difficoltà derivanti dal gestire i limiti acustici diversi in ciascun comune, è sembrato opportuno utilizzare i limiti acustici previsti per la classe Db.

Pertanto i limiti utilizzati nell'elaborazione del piano di contenimento e abbattimento del rumore sulle strade regionali, sono sintetizzati nella seguente tabella:

	Sottotipo DPR142/2004	Fasce	Periodo Diurno [dB(A)]	Periodo Notturno [dB(A)]
extraurbano	Classe Cb	Fascia A (0-100 m)	70	60
		Fascia B (100-150 m)	65	55
		Edifici sensibili	50	40
centri abitati inf. a 10.000 abitanti	Classe Db	Fascia A (0-100 m)	65	55
		Edifici sensibili	50	40

Tabella 8 – Limiti acustici previsti per le strade regionali

Il tratto interno al centro abitato di Cascine di Buti è stato assimilato alla classe Db per cui in fascia A di pertinenza acustica, sono stati considerati limiti di 65 dB(A) per il periodo diurno e di 55 dB(A) per quello notturno.

RICETTORI SENSIBILI

Per l'elaborazione degli indici di priorità d'intervento è stato necessario individuare i ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura) localizzati nella fascia di pertinenza acustica dell'infrastruttura. Per ognuno di essi è stato stimato, mediante modellizzazione, il livello massimo di rumore sulla facciata più esposta e, mediante il confronto con il limite normativo, è stato calcolato l'eventuale superamento.

I limiti di riferimento per i ricettori sensibili sono, all'interno delle fasce di pertinenza stradale (DPR 142 del 30/3/04), sia per strade di classe C (fasce di 250 m) che per quelle di classe D (fasce di 100 m), 50 dB(A) per il periodo diurno e 40 dB(A) per il periodo notturno. All'esterno di tali fasce, invece, valgono i limiti previsti dal Piano Comunale di Classificazione Acustica.

Lungo la SR 439, nel tratto di interesse, interno al centro abitato di Cascine di Buti, sono presenti due ricettori sensibili:

- Scuola Primaria “Manzi”,
- Scuola dell'Infanzia “Eroi dello Spazio”.



Foto n.1 – scuola Manzi - SRT 439



Foto n. 2 – scuola infanzia Eroi dello Spazio - SRT 439

Entrambi gli edifici risultano schermati rispetto al rumore proveniente dalla strada regionale, come si evince dalla planimetria rappresentata in figura 6.

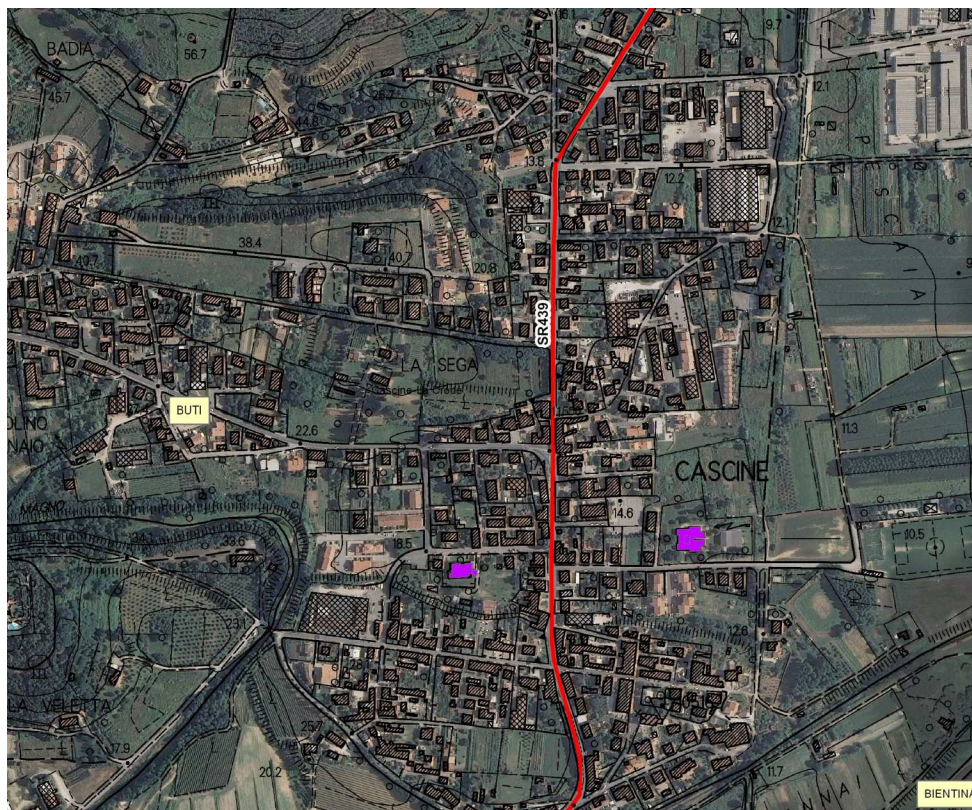


Figura 6 - Ricettori sensibili censiti nella fascia di pertinenza acustica della strada – Cascine di Buti

RISULTATI DELLA MODELLAZIONE

La costruzione del modello acustico ha permesso ad ARPAT di stimare i livelli acustici equivalenti nei periodi diurno e notturno sugli edifici presenti nella fascia A di pertinenza acustica. Considerando poi la popolazione residente, i ricettori sensibili, descritti al paragrafo precedente e il superamento dei limiti determinato attraverso la modellazione, è stato calcolato l'indice di priorità.

Nei siti individuati per il progetto di risanamento, 104 edifici situati in adiacenza alla strada sono caratterizzati da livelli equivalenti superiori ai limiti di legge, nel periodo diurno o notturno.

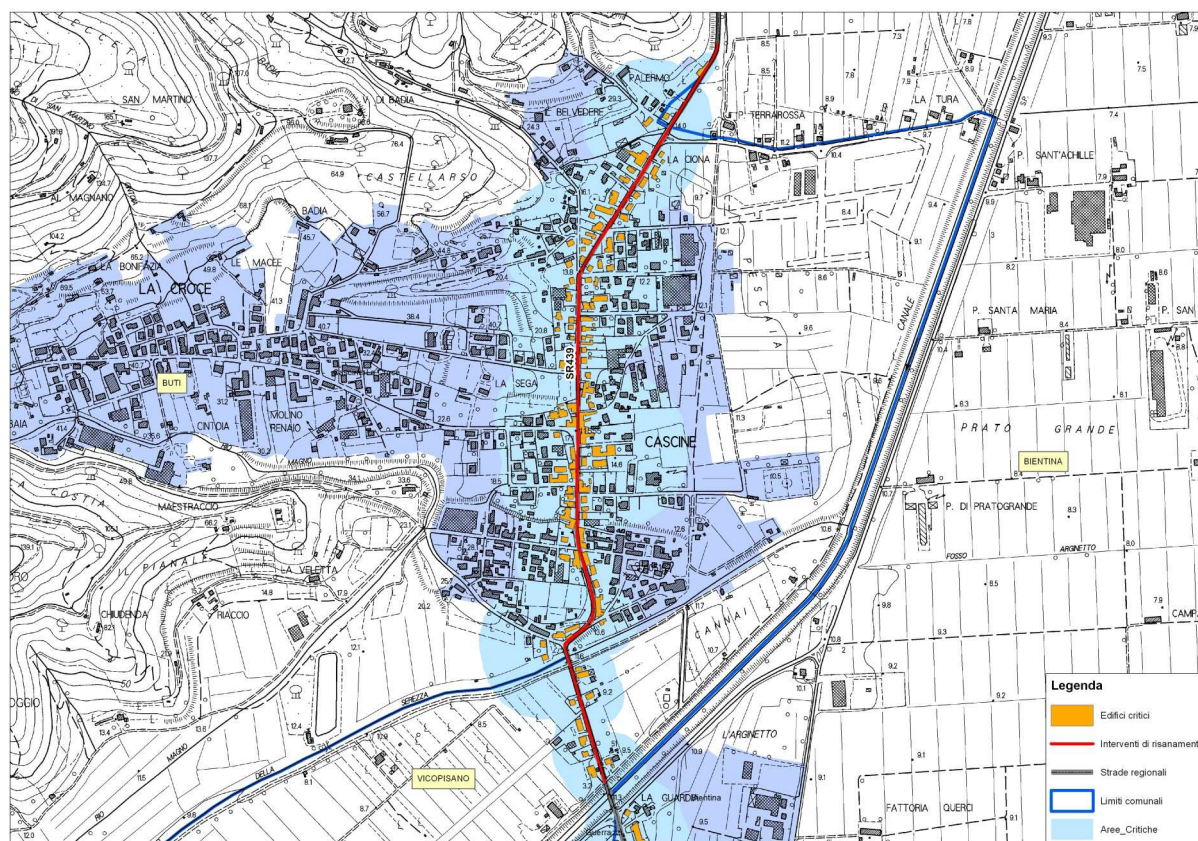


Figura 7 - Edifici su cui è stato stimato il superamento dei limiti nell'abitato di Cascine di Buti

INTERVENTO DI RISANAMENTO ACUSTICO

L'intervento di risanamento previsto nei siti in esame prevede il rifacimento della pavimentazione con la messa in opera di un tappeto di usura a bassa emissività.

La scelta di intervenire sulla pavimentazione è stata indotta dall'esigenza di ridurre i livelli di emissione alla sorgente, in modo da ottenere un beneficio diffuso per la popolazione esposta.

Rispetto a tale scelta, durante la riunione del gruppo tecnico del 14 marzo scorso, la Provincia di Pisa ha evidenziato la necessità di intervenire sul ponte situato sulla SR439 a sud del centro abitato di Cascine, su cui attualmente è stato istituito un senso unico alternato. Sebbene il ponte non sia direttamente interessato dall'intervento di risanamento acustico, è stato richiesto alla Provincia di Pisa di esplicitare i tempi per la messa in sicurezza del ponte, perché una restrizione del traffico in accesso al centro abitato di Cascine potrebbe rappresentare un'interferenza nell'esecuzione dei lavori. La Provincia di Pisa ha confermato che, data l'urgenza dei lavori, questi si dovrebbero concludere entro il mese di giugno.

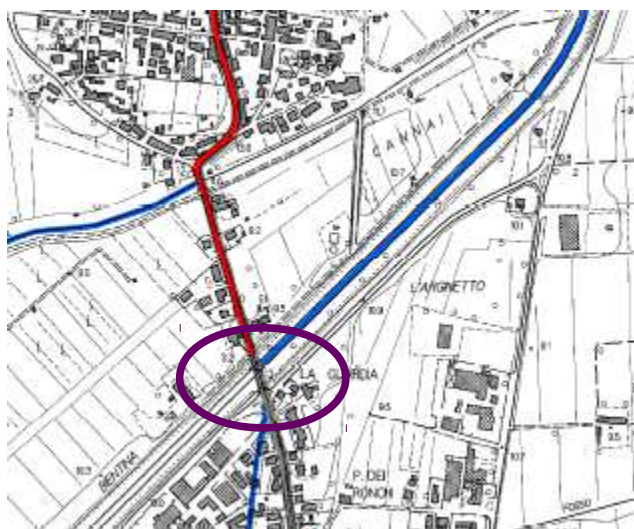


Figura 8 – Ponte su cui saranno realizzati interventi di messa in sicurezza da parte della provincia

La tipologia di pavimentazione proposta è stata oggetto di studio approfondito nel Progetto Leopoldo condotto dall'Università degli Studi di Pisa in collaborazione con ARPAT, finanziato da Regione Toscana e dalle Province, per la predisposizione di linee guida per la progettazione e il controllo delle pavimentazioni stradali. I risultati del progetto sono stati approvati da Regione Toscana con DGR n.157 del 11/03/2013 "Risultati progetto Leopoldo. Conoscenze acquisite sulle pavimentazioni stradali e linee guida regionali" e costituiscono un riferimento a livello nazionale.

Il pacchetto è stato sperimentato nella Provincia di Lucca sulla SR439 in località Maggiano ed è costituito da uno strato di base di 10 cm ottenuto dal riciclaggio a freddo con emulsione e cemento di conglomerati fresati, uno strato di binder di 5 cm realizzato con conglomerato bituminoso tradizionale a caldo, un tappeto di usura di 3 cm a tessitura ottimizzata con conglomerato bituminoso tipo dense graded.

La pavimentazione che ottimizza prioritariamente le caratteristiche di tessitura, permette di ridurre la componente emissiva del rumore, unendo a buone caratteristiche di resistenza, interessanti prestazioni acustiche e costi contenuti.

Le prove eseguite con il metodo CPX, che permette di determinare il rumore generato dall'interazione pneumatico-pavimentazione, evidenziano un abbattimento di compreso tra 4 e 6 dB(A) rispetto alla situazione ante operam, e tra 4 e 5 dB(A) rispetto al sito di riferimento. Le prestazioni acustiche del pacchetto rimangono piuttosto costanti nel tempo.

Lo spettro normalizzato CPX evidenzia un abbattimento alle frequenze centrali 800 – 1250 Hz, e un leggero incremento sulle basse frequenze.

La prova eseguita con il metodo SPB, che consente di ottenere la caratterizzazione acustica del manto stradale, rileva un abbattimento compreso tra 5 e 6 dB(A) rispetto alla condizione ante operam, e tra 3 e 4 dB(A) se confrontato con il sito di riferimento.

Dallo spettro normalizzato si osserva un abbattimento importante sulle frequenze superiori a 1000 Hz e uno spostamento del picco intorno ai 630 Hz.

CONCLUSIONI

Il tratto della SR 439 che attraversa il Comune di Buti, nel centro abitato di Cascine di Buti è stato individuato come prioritario nell'ambito del 5° stralcio del “Piano degli Interventi di contenimento e abbattimento del rumore sulla viabilità regionale ai sensi del DM 29/11/2000 – Stralcio 2010-2011”, approvato con Delibera di Consiglio della Regione Toscana n. 29 del 10/02/2010.

La strada regionale, che collega il centro abitato di Lucca con Ponsacco è caratterizzata da flussi sostenuti, con un transito di mezzi pesanti corrispondente al 10,02% sul totale.

I risultati della modellazione, eseguita da ARPAT, evidenziano un numero di edifici pari a 104, in cui si verifica il superamento del limite diurno o notturno, in prevalenza inferiori ai 6 dB(A).

L'intervento proposto prevede la stesa di un manto di usura bassa emissività, che nell'ambito del Progetto Leopoldo, ha evidenziato buone prestazioni acustiche, oltre che buona resistenza meccanica e costi contenuti. Le specifiche tecniche definite nell'ambito del progetto Leopoldo sono state utilizzate per l'elaborazione del Capitolato Speciale d'Appalto.

Nel rispetto dell'art.2 comma 5 del DM 29 novembre 2000, entro sei mesi dalla data di ultimazione dell'intervento di risanamento si dovrà provvedere ad eseguire i rilievi per accertare il conseguimento degli obiettivi di risanamento.

Ing. Michela Di Matteo
Iscritta all'albo dei Tecnici Competenti
in Acustica della Provincia di Firenze

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- L. 26 ottobre 1995, n.447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”
- D.M. Ambiente 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”
- Decreto 29 novembre 2000 “Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”
- D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante da traffico veicolare, a norma dell’articolo 11 della Legge 26 ottobre 1995, n.447”
- D.C.R. 10 febbraio 2010, n.29 “Piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore sulla viabilità regionale ai sensi del D.M. 29 novembre 2000 – 2011”
- Progetto Leopoldo, Predisposizione delle linee guida per la progettazione e il controllo delle pavimentazioni stradali per la viabilità ordinaria – Rapporto 1.0 Stato dell’Arte; Rapporto 2.0 Caratterizzazione dei siti sperimentali; Rapporto 4.0 Caratterizzazione e monitoraggio dei siti di studio; Specifiche Tecniche Parte I
- Progetto H.U.S.H. Harmonization of Urban noise reduction Strategies for Homogeneous action plans – Report Action n.5: allegato 1 Schede per la riduzione del rumore