

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 Firenze – Comune di Firenze

Piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore
sulla viabilità di interesse regionale 6° stralcio
Intervento sulla SRT 302 "Brisighellese Ravennate" dal Km 63+000 al Km
64+000, località Marradi - LOTTO 4

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.....	9
RICETTORI SENSIBILI.....	9
RISULTATI DELLA MODELLAZIONE.....	12
INTERVENTO DI RISANAMENTO ACUSTICO.....	13
CONCLUSIONI.....	14
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.....	15

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". Con DCR n. 41 del 03/05/2016, è stato approvato l'aggiornamento del suddetto Piano con una nuova graduatoria delle priorità d'intervento.

Nel Piano sono state individuate le aree critiche, su cui sono stati stimati i 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 nuova graduatoria delle priorità d'intervento (Allegato F della DCR 41/2016) comprende, su un tracciato complessivo di 1450 Km di strada, 1285 tratti stradali per una lunghezza totale di 327 Km, al netto di 70 km circa 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 nota prot. AOOGR/524634/O.050.040.010 del 27/12/2016 del Settore “Programmazione della Viabilità” sono stati precisati i seguenti tratti che compongono il 6° stralcio del piano di contenimento ed abbattimento del rumore ex DM 29/11/2000. Tali tratti sono stati inseriti nel programma delle opere pubbliche approvato con DGR n. 186 del 07/03/2017 e rientreranno nell’ambito del programma degli investimenti sulla viabilità regionale:

Lotto	Comune	Centro abitato	PR	Strada
IV	Marradi	Marradi	FI	SR 302
V	Massarosa	Bozzano - Quiesa	LU	SR 439
	Massarosa	Pian del Quercione	LU	SR 439

Tabella 1 – Tratti interessati dal 6° stralcio del piano di risanamento

La presente relazione acustica analizza il quarto lotto dell’intervento di risanamento acustico complessivo del 6° stralcio del piano, che interessa la SR 302 nel centro abitato di Marradi, nel Comune di Marradi.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Dati di traffico

Sulla SR 302 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 51+130 è installata la postazione n.39.

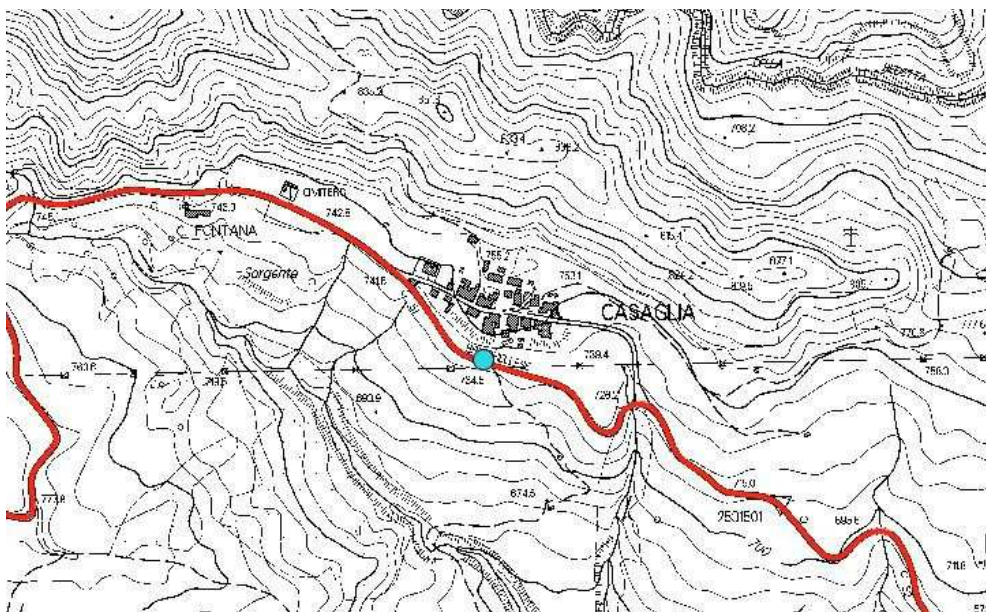


Figura 1 – Localizzazione della postazione di rilievo dei dati di traffico

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

Ore	feriali	prefestivi	festivi
0	3	6	6
1	2	5	4
2	2	2	4
3	1	3	3
4	4	4	4
5	7	9	7
6	18	16	14
7	25	20	15
8	33	34	25
9	35	46	41
10	34	51	55
11	32	50	66
12	29	42	50
13	28	36	36
14	32	42	45
15	31	55	70
16	33	51	77
17	33	47	78
18	30	40	72
19	25	29	49
20	14	22	31
21	9	17	25
22	6	15	17
23	5	10	9

Tabella 2 – Flussi medi orari registrati sulla SR302 nel periodo gennaio-dicembre 2016

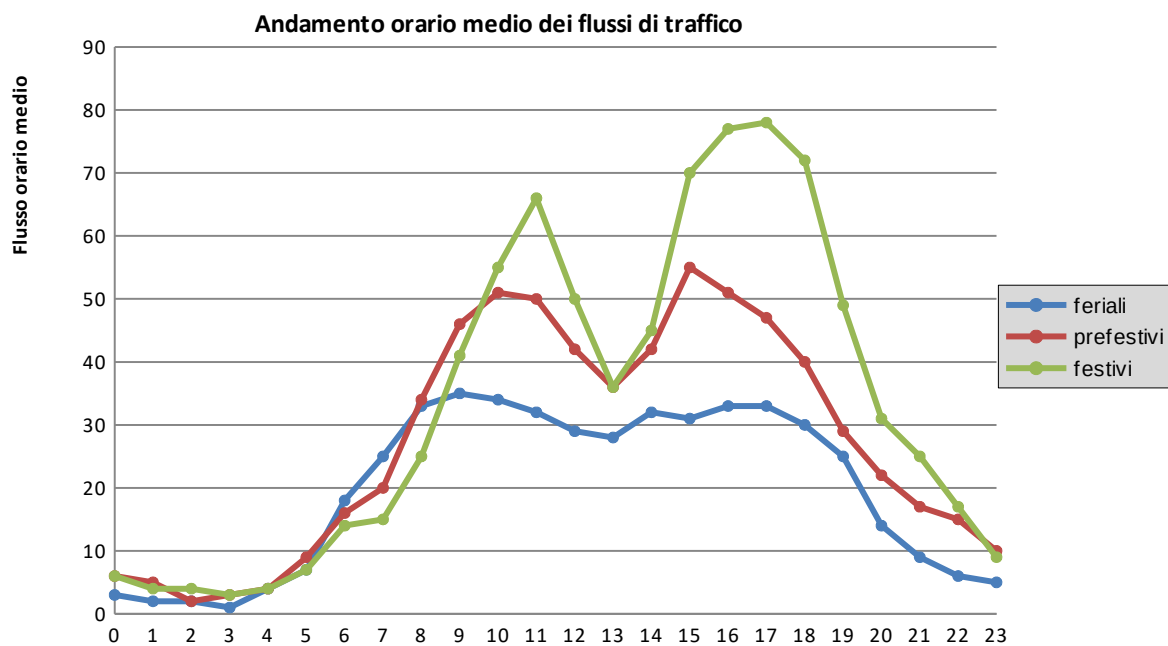


Figura 2 – Flussi medi orari registrati sulla SR302 nel periodo gennaio-dicembre 2016

I dati evidenziano che, nel tratto in esame della SR302, i flussi di traffico sono modesti con picchi che raggiungono gli 80 veic/ora, nei giorni festivi, ridotti della metà nei giorni feriali. Analizzando la distribuzione dei transiti nell’arco della giornata, emerge che nel giorno feriale gli orari di maggior traffico sono le 9 della mattina e tra le 16 e le 17 nel pomeriggio. Il giorno della settimana caratterizzato da volumi di traffico maggiori nel periodo di analisi, è la domenica.

Giorno	Flusso
Lunedì	498
Martedì	441
Mercoledì	476
Giovedì	472
Venerdì	511
Sabato	641
Domenica	827

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

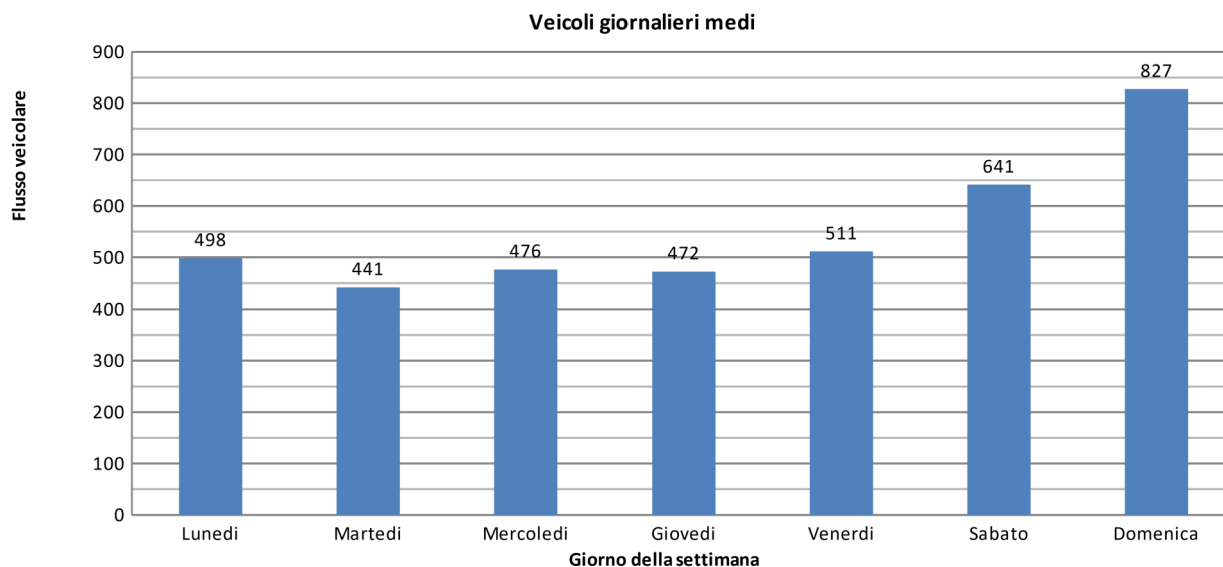


Figura 3 – Volumi medi settimanali rilevati nel periodo gennaio – dicembre 2016

Classe	Categoria	Percentuale
01	Motocicli	14,77
02	Auto e monovolume	74,77
03	Auto e monovolume con rimorchio	0,00
04	Furgoncini e camioncini	8,83
05	Camion	1,26
06	Autotreni	0,18
07	Autoarticolati	0,00
08	Autobus	0,00

Tabella 4 – Distribuzione dei veicoli periodo gennaio - dicembre 2016

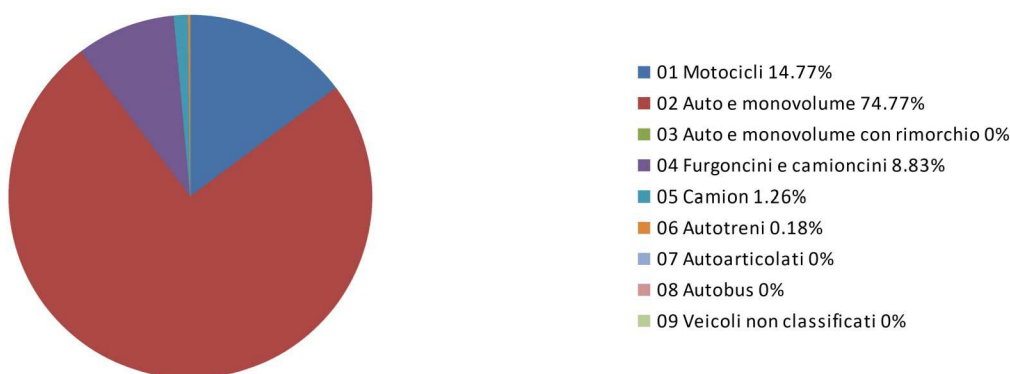


Figura 4 – Distribuzione dei veicoli periodo gennaio - dicembre 2016

La percentuale di veicoli pesanti che transitano sulla strada regionale è pari 10,46%, gli spostamenti sono in prevalenza di origine locale viste le caratteristiche geometriche della strada.

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, sono stati effettuati da ARPAT alcuni rilievi di rumore e traffico sulla SR302:

Nome scheda	Strada	Ld [dB(A)]	Ln [dB(A)]	Distanza dalla sorgente [m]
FI_302_2	SR 302	65,4	56,2	6,4

Tabella 5 - Misura in continua effettuata sulla SR12

Nome Scheda	Strada	Prov.	Centro abitato	Numero misure
FI_SR302_1 Ronta	SR 302	FI	Ronta	1

Tabella 6 – Misure di approfondimento effettuate nei centri abitati

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 7 – Limiti acustici previsti per le strade regionali

Il tratto interno al centro abitato di Marradi 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 302, nel tratto di interesse, interno al centro abitato di Marradi, sono presenti due ricettori sensibili:

- Scuola Primaria “Pascoli”,
- Residenza Sanitaria Assistita “Villa Ersilia”.



Foto n.1 – Scuola Primaria Pascoli - SRT 302



Foto n. 2 – RSA Villa Ersilia

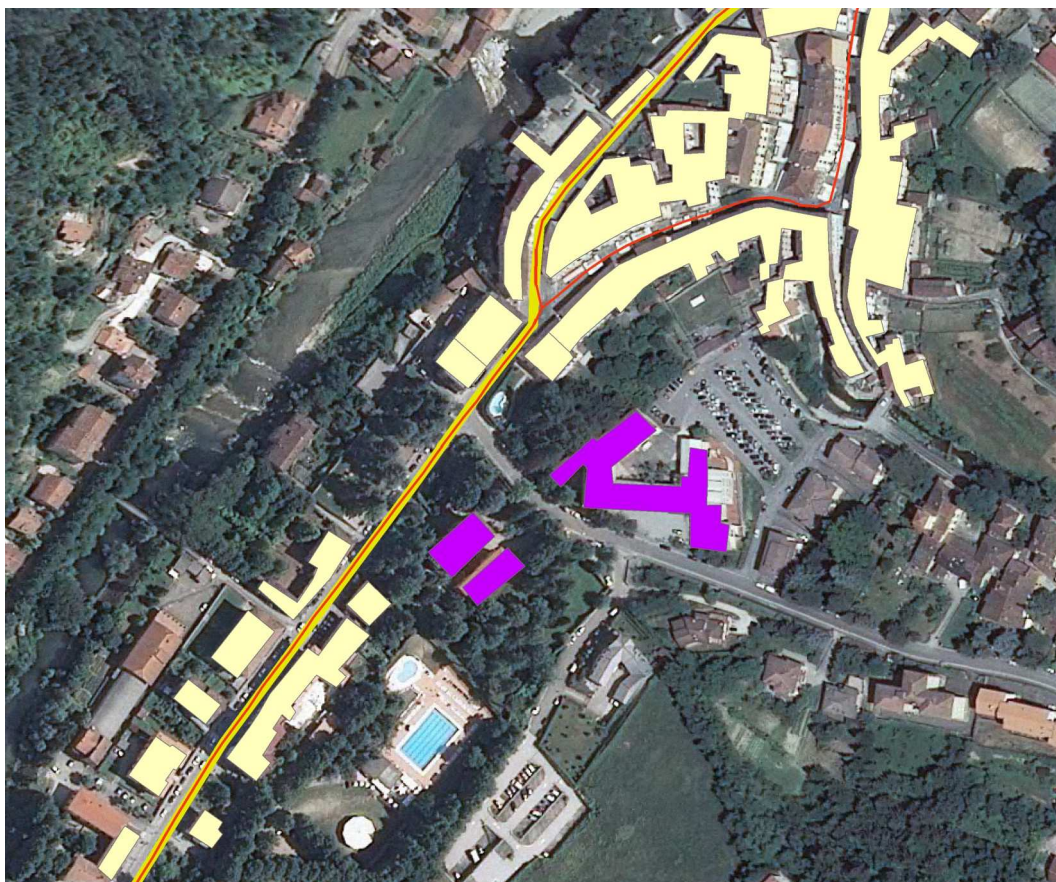


Figura 5 - Ricettori sensibili censiti nella fascia di pertinenza acustica della strada – Marradi

La “Scuola Primaria Pascoli” risulta schermata dalle abitazioni poste lungo la strada regionale ed è situata lungo una strada comunale. La residenza sanitaria assistita “Villa Ersilia” sarà oggetto di una campagna di misure per la valutazione di eventuali interventi di tipo passivo per la protezione del recettore.

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, 37 edifici situati in adiacenza alla strada sono caratterizzati da livelli equivalenti superiori ai limiti di legge, nel periodo diurno o notturno. I superamenti sono in prevalenza inferiori ai 6 dB.

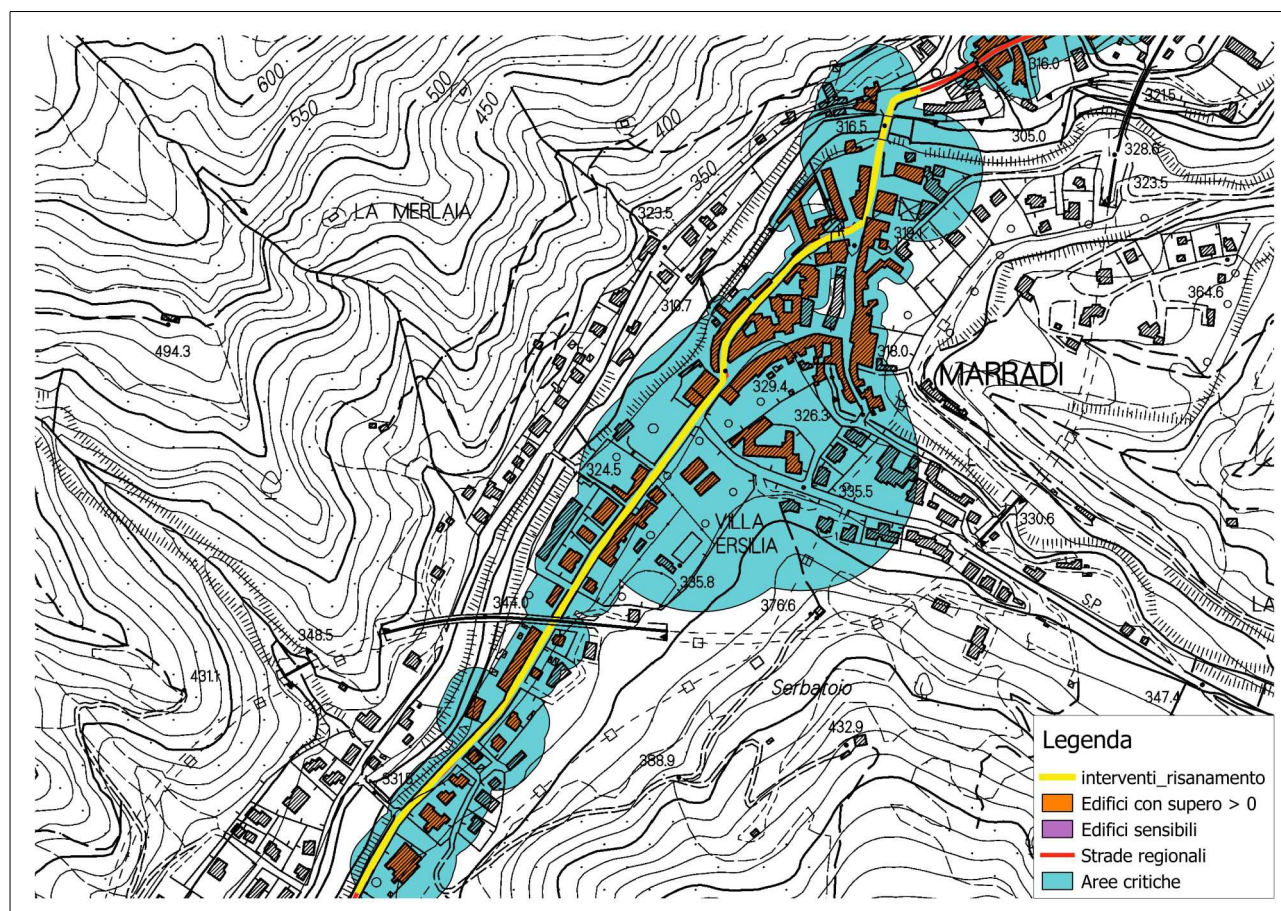


Figura 6 - Edifici su cui è stato stimato il superamento dei limiti nell'abitato di Marradi

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.

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.

Si allega (allegato 2) alla presente relazione le specifiche tecniche, elaborate nel Progetto Leopoldo, da inserire nel Capitolato Speciale di Appalto.

CONCLUSIONI

Il tratto della SR 302 che attraversa il centro abitato di Marradi è stato individuato come prioritario nell'ambito del 6° stralcio del piano di risanamento "Aggiornamento del piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore sulla viabilità di interesse regionale, ai sensi del D.M. 29/11/2000 approvato con DCR n. 29 del 10 febbraio 2010 - Approvazione nuovo elenco di priorità degli interventi", approvato con DCR n. 41/2016.

La strada regionale, che collega Firenze con Brisighella e Ravenna, è caratterizzata da flussi modesti, ma con una componente di mezzi pesanti importante e corrispondente al 10,46% sul totale dei veicoli.

I risultati della modellazione, eseguita da ARPAT, evidenziano un numero di edifici pari a 37 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