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 Arezzo

Realizzazione della Variante Stradale di Categoria C alla S.R.T. 71 nel tratto compreso tra Subbiano Nord e la Loc.Calbenzano, nel Comune di Subbiano (AR). Lotti 1 e 2

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
Ing. Sandra Grani

PROGETTAZIONE STRADALE:
Ing. Carmelo Cacciatore
Ing. Renato Bacci
Geom. Francesco Tellini
Geom. Gianni Giovacchini

PROGETTAZIONE STRUTTURALE:
Ing. Carmelo Cacciatore
Ing. Laura Cenni
Ing. Barbara Manganaro

PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO:
Geom. Leonardo Bindi
Geom. Daniele Del Santo

PROGETTAZIONE IDRAULICA
Ing. Carmelo Cacciatore

STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO:
Ing. Michela Di Matteo

ASPETTI GEOLOGICI E GEOTECNICI
Geol. Mariangela Bisti

RILIEVI TOPOGRAFICI
Geom. Francesco Tellini
Geom. Gianni Giovacchini
Geom. Lorenzo Tizzanini
Geom. Paolo Rossi

ASPETTI AMBIENTALI
H.S. Ingegneria s.r.l.

PROGETTO ILLUMINOTECNICO
DRISALDI ASSOCIATI
Dott. Ing. Gianni Drisaldi
Dott. Ing. Gloria Drisaldi

PROGETTO DEFINITIVO

CODICE:	TAVOLA N°	SCALA :	FORMATO:
RG	01.08.01	.	A4

RELAZIONI GENERALI

STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO

DATA: DICEMBRE 2018 | **REV:** 00

www.rete.toscana.it , www.regione.toscana.it
via A. Testa n. 2 52100 Arezzo, Tel. 055/4382625 (segreteria), Fax 0575/316241

CONFERENZA DEI SERVIZI ART. 14, C. 1 LEGGE 241/1990 3

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA AI SENSI DELL'ART.48 DELLA L.R. 10/2010 3

VALUTAZIONE D'IMPATTO ACUSTICO 4

PREMESSA 4

STATO ATTUALE 4
Principali sorgenti di rumore 4
Piano comunale di classificazione acustica 7
Caratterizzazione dello stato attuale 9
Sorgenti di rumore 12

STATO DI PROGETTO 16
Limiti acustici 16
Ricettori 19

Modello acustico 19
Geometria delle sorgenti, dei recettori e del terreno 19
Caratteristiche della sorgente 20
Taratura del modello 20

Risultati della modellazione 20
STATO ATTUALE 20
STATO di progetto 25

INTERVENTI DI MITIGAZIONE PROPOSTI 29

CONCLUSIONI 30

VALUTAZIONE PREVISIONALE D'IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE 31

Generalità 31

RIFERIMENTI NORMATIVI 31

DESCRIZIONE DEL PROGETTO RICETTORI E CANTIERIZZAZIONE 34

FASI DI LAVORAZIONE E MACCHINARI UTILIZZATI 39

SORGENTI - RECETTORI 41

CONCLUSIONI 42

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI 43

CONFERENZA DEI SERVIZI ART. 14, C. 1 LEGGE 241/1990

In data 21/02/2018 si è tenuta la conferenza dei servizi istruttoria sulla base dello studio di fattibilità tecnico economica per verificare il tracciato proposto ed effettuare un esame contestuale degli interessi pubblici coinvolti. Relativamente all'inquinamento acustico si riporta quanto osservato dalla ASL competente:

Opere di cantierizzazione. Nel rispetto di quanto previsto dalla vigente normativa (Ex D. Lgs. 81/2008 "Tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro") dovranno essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici in grado di contenere gli impatti su eventuali recettori sensibili, es. civili abitazioni, piccoli nuclei abitati, attività commerciali (es. ristoranti, alberghi), attività agricole e produttive, dovuti alle opere di cantiere, all'utilizzo di macchine escavatrici, di attrezzature rumorose, all'inquinamento da movimento di mezzi pesanti ed emissione di polveri, anche a seguito di accantonamento in cumuli del materiale di risulta proveniente dagli scavi.

Impatto acustico. Verifica del rispetto di quanto indicato nel PCCA del Comune di Subbiano, sia nella fase di cantierizzazione che ad opera finita, anche mediante documento di Verifica di Impatto Acustico elaborato da idoneo tecnico competente. Analisi di possibili interferenze con altre importanti infrastrutture, ad esempio la linea ferroviaria Arezzo – Pratovecchio - Stia di: La Ferroviaria Italiana (LFI).non sono state segnalate criticità in questa fase.

In fase di progettazione definitiva è stata eseguita la modellazione complessiva dell'area d'interesse tenendo conto anche della presenza della linea ferroviaria Arezzo – Pratovecchio – Stia, il cui contributo è risultato comunque influente rispetto a quello dell'infrastruttura stradale.

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA AI SENSI DELL'ART.48 DELLA L.R. 10/2010

Il progetto di variante alla SR71, in fase preliminare, è stato sottoposto alla verifica di assoggettabilità a VIA ai sensi dell'art.48 della L.R. 10/2010. Nell'ambito di tale procedimento, conclusosi con l'esclusione del progetto dalla procedura di valutazione d'impatto ambientale, ARPAT ha espresso parere favorevole ed espresso il seguente parere: *"Si prende atto che la realizzazione della nuova viabilità consentirà una riduzione complessiva dei livelli di esposizione al rumore, allontanando l'infrastruttura stradale da parte dei recettori attualmente esposti alla rumorosità della SR71; dalle valutazioni qualitative condotte in questa fase progettuale il tecnico stima criticità presso cinque recettori R1-R3-R4-R10-R14 in base alla vicinanza alla nuova*

infrastruttura. Dai valori riportati in tabella 8 dello studio di impatto acustico le valutazioni qualitative mostrano criticità anche ad altri recettori, che non è certo siano sanabili con il solo asfalto , aspetto che quindi andrà approfondito con modellizzazione dell'impatto acustico tenendo conto degli effettivi flussi stimati sulla nuova infrastruttura in periodo diurno e notturno. Si segnala da subito la criticità al recettore 10 che vedrà peggiorato il clima acustico per l'avvicinamento della infrastruttura e per il quale andrà valutato nello studio di impatto acustico la possibilità di barriere."

In fase di progettazione definitiva è stata eseguita la modellazione complessiva dell'area d'interesse e una stima dei livelli equivalenti attesi a seguito della realizzazione del progetto. Rispetto alle stime numeriche condotte con il metodo semplificato, è emerso che la stesa di una pavimentazione a bassa remissività contiene di fatto le emissioni e garantisce il rispetto dei limiti di legge.

VALUTAZIONE D'IMPATTO ACUSTICO

PREMESSA

Per valutare l'impatto sul clima acustico indotto dalla realizzazione dei lotti 1 e 2 della variante alla SR71 "Umbro Casentinese" da Subbiano Nord a Calbenzano nel Comune di Subbiano, è stato caratterizzato in primis lo stato attuale e conseguentemente è stato analizzato lo stato di progetto. Le considerazioni si sono basate sull'analisi dello stato dei luoghi, sull'approfondimento dei piani di classificazione acustica comunali e dei piani di contenimento e abbattimento del rumore approvati dai soggetti gestori delle principali infrastrutture presenti sul territorio. Il progetto acustico dell'intervento è stato sviluppato secondo le seguenti fasi:

- caratterizzazione dello stato attuale con individuazione delle sorgenti di rumore esistenti sul territorio e del quadro programmatico di riferimento;
- definizione dello stato di progetto, limiti di legge e individuazione dei ricettori maggiormente esposti;
- individuazione delle opere di mitigazione necessarie ai fini del rispetto dei limiti di legge.

STATO ATTUALE

PRINCIPALI SORGENTI DI RUMORE

Il tracciato della variante alla strada regionale ricade interamente nel Comune di Subbiano ed è suddiviso nei seguenti lotti funzionali:

- Lotto 1: viabilità principale ed assi secondari rientranti nel tratto compreso tra la progressiva Km 164+230 Loc. La Ramaccia e la progressiva Km 165+930 in Loc. Calbenzano;
- Lotto 2: viabilità principale ed assi secondari rientranti nel tratto compreso tra la progressiva Km 163+000 in Loc. La Marga e la progressiva Km 164+230 in Loc. La Ramaccia.

Le principali sorgenti di rumore esistenti, rappresentate in figura 1, sono di tipo infrastrutturale:

- Infrastrutture stradali: SR71 Umbro Casentinese Romagnola;
- Infrastrutture ferroviarie: Linea Ferroviaria Arezzo – Stia.

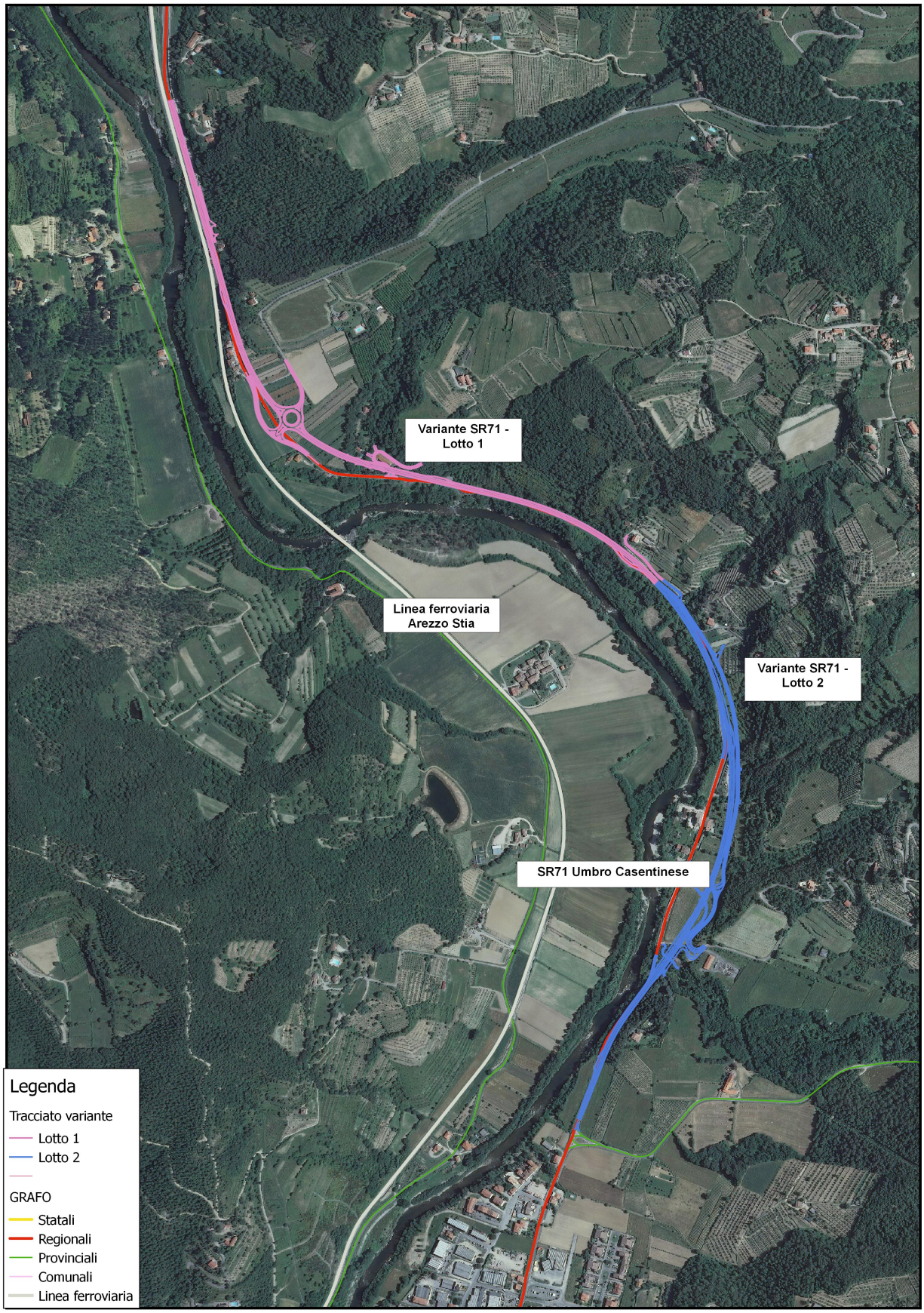


Figura 1 – Sorgenti di rumore esistenti nell'area di interesse alla variante alla SR71 Subbiano Nord - Calbenzano

PIANO COMUNALE DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Comune di Subbiano

Il Comune di Subbiano si è dotato di piano di classificazione acustica ai sensi della legge 26/10/1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e della legge regionale 01/12/1998 "Norme in materia di inquinamento acustico". Il piano è stato approvato con deliberazione C.C. n. 59 del 29/11/2004.

In questo tratto le principali sorgenti di rumore sono rappresentate dalla strada esistente SR71 e dalla linea ferroviaria Arezzo - Stia. Il Piano di Classificazione acustica prevede una classe IV, sull'intero sviluppo del tracciato della variante.

Nella tabella 1 vengono sintetizzati i limiti assoluti di immissione ed emissione imposte dal DPCM 14 novembre 1997 per la classe IV:

Valori limite di emissione Leq in dB(A)		
Identificazione zona	**Periodo diurno**	**Periodo notturno**
Classe IV – Aree di intensa attività umana	60	50
Valori assoluti di immissione Leq in dB(A)		
Identificazione zona	**Periodo diurno**	**Periodo notturno**
Classe IV – Aree di intensa attività umana	65	55

Tabella 1 – Limiti di emissione e immissione previsti per la classe IV dal DPCM 14/11/97

Per la procedere alla realizzazione della nuova infrastruttura dovrà essere approvata da parte del Comune di Subbiano, una variante al Regolamento Urbanistico che individui un corridoio sufficientemente ampio comprendente le fasce di pertinenza acustica della strada, con destinazione specifica. Parallelamente dovrà essere approvata una variante al PCCA che modifichi la classificazione da III a IV, ove necessario nello stesso corridoio, affinchè sia garantita la coerenza tra gli strumenti urbanistici comunali e il piano di zonizzazione, come prescritto dall'allegato 3 al "Regolamento regionale di attuazione ai sensi dell'articolo 2, comma 1, della legge regionale 1 dicembre 1998, n. 89" n.2 R dell'8 gennaio 2014.

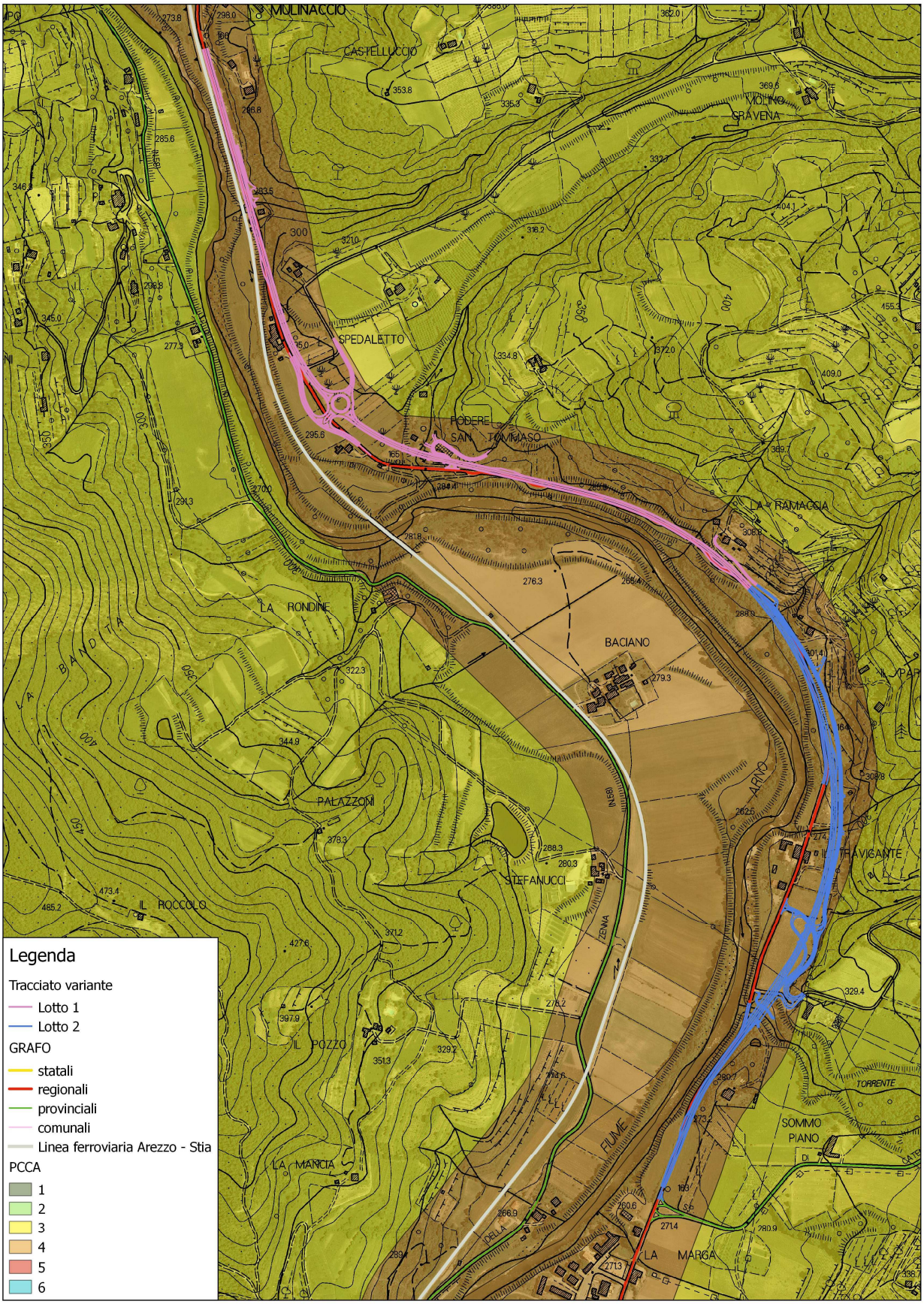


Figura 2 – Estratto del PCCA del Comune di Subbiano

CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO ATTUALE

Per caratterizzare il clima acustico attuale nell'area d'intervento, oltre al Piano Comunale di Classificazione Acustica del Comune di Subbiano, sono stati acquisiti tutti gli elementi conoscitivi utili dal "Piano degli Interventi di contenimento e abbattimento del rumore sulla viabilità regionale ai sensi del DM 29/11/2000 – Stralcio 2010-2011", approvato con DCR n. 29 del 10 febbraio 2010 e aggiornato con DCR n.41 del 3 maggio 2016. Il tratto in esame della SR71, è interessato da 6 aree critiche della graduatoria delle priorità d'intervento.

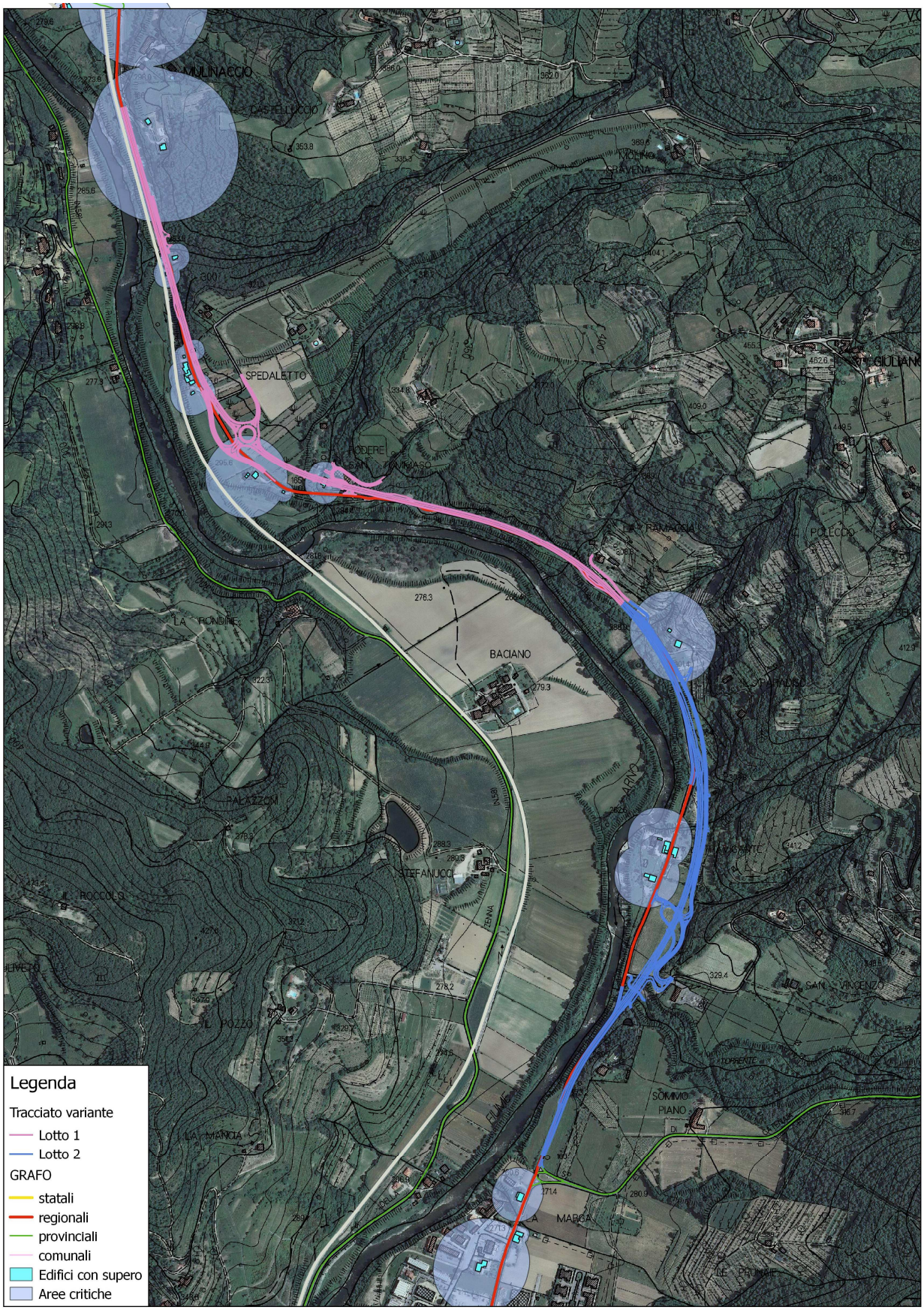


Figura 3 – Aree critiche previste nell'aggiornamento al piano di contenimento e abbattimento del rumore sulla viabilità regionale

Lotto 1 – Partendo da nord, la prima area critica interessa tre edifici. Due di essi si sovrappongono al tracciato della variante e pertanto saranno demoliti. L'indice di priorità del sito, dovrà essere quindi ridimensionato.

La seconda area critica ricade in località Spedaletto, in corrispondenza della rotatoria nord. Anche in questo caso un edificio tra quelli censiti come ricettori sarà demolito. Il gruppo di case situate attualmente tra la SR71 e la ferrovia vedranno un allontanamento della sede stradale rispetto alla posizione attuale.

Procedendo in direzione sud, prima della curva sono localizzati due ricettori, in corrispondenza dei quali è stata individuata la terza area critica. L'ultima area critica del lotto 1 dovrà essere eliminata, dal momento che l'unico edificio in essa contenuto, sarà demolito.

Lotto 2 – Il lotto 2 è interessato da due aree critiche, caratterizzate da poche case sparse e con basso indice di priorità.

La variante in questione è localizzata in adiacenza al vecchio tracciato della SR71. La realizzazione dei lotti 1 e 2 porterà a una riduzione dei livelli di esposizione al rumore sulla maggior parte dei ricettori individuati sulla Umbro Casentinese, rispetto allo stato attuale. Infatti l'allontanamento della sorgente sonora, comporterà un miglioramento del clima acustico oltre che della qualità della vita degli utenti.

SORGENTI DI RUMORE

Per la caratterizzazione acustica dell'infrastruttura stradale esistente sono stati analizzati i dati di traffico rilevati dalla Regione Toscana nel periodo aprile 2015 – dicembre 2018. La postazione di riferimento è situata al Km 175+590 della SR71 in località Corsalone.

Anno	Feriali	Festivi	Prefestivi	Totale
2015	12387	9272	10992	11643
2016	12526	8958	10918	11677
2017	12558	9181	10918	11751
2018	13393	9892	11760	12541

Tabella 2 – Valori di TGM registrati nell'anno 2015, 2016, 2017, 2018

Anno	01 Motocicli	02 Auto e monovolume	03 Auto e monovolume con rimorchio	04 Furgoncini e camioncini	05 Camion	06 Autotreni	07 Autoarticolati	08 Autobus	Totale
2015	166	10664	16	284	396	24	84	9	11643
2016	87	10309	7	855	247	57	108	6	11677
2017	128	10369	9	799	251	60	127	10	11751
2018	130	11094	17	839	252	33	156	20	12541

Tabella 3 – Valori di TGM registrati nell'anno 2015, 2016, 2017, 2018 suddivisi per categoria di veicoli

I dati evidenziano volumi significativi con una percentuale di veicoli pesanti, rispetto al totale, che oscilla tra il 7% e il 11%.

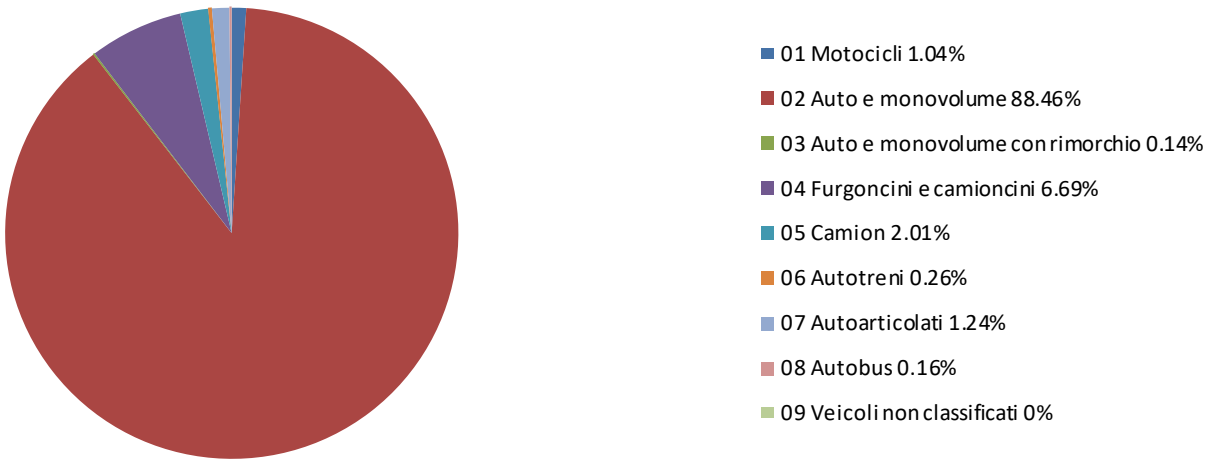


Grafico 1 – Distribuzione dei veicoli anno 2018

Sono stati analizzati, inoltre, anche ai fini della costruzione del modello acustico, i dati di traffico relativi a una settimana tipo.

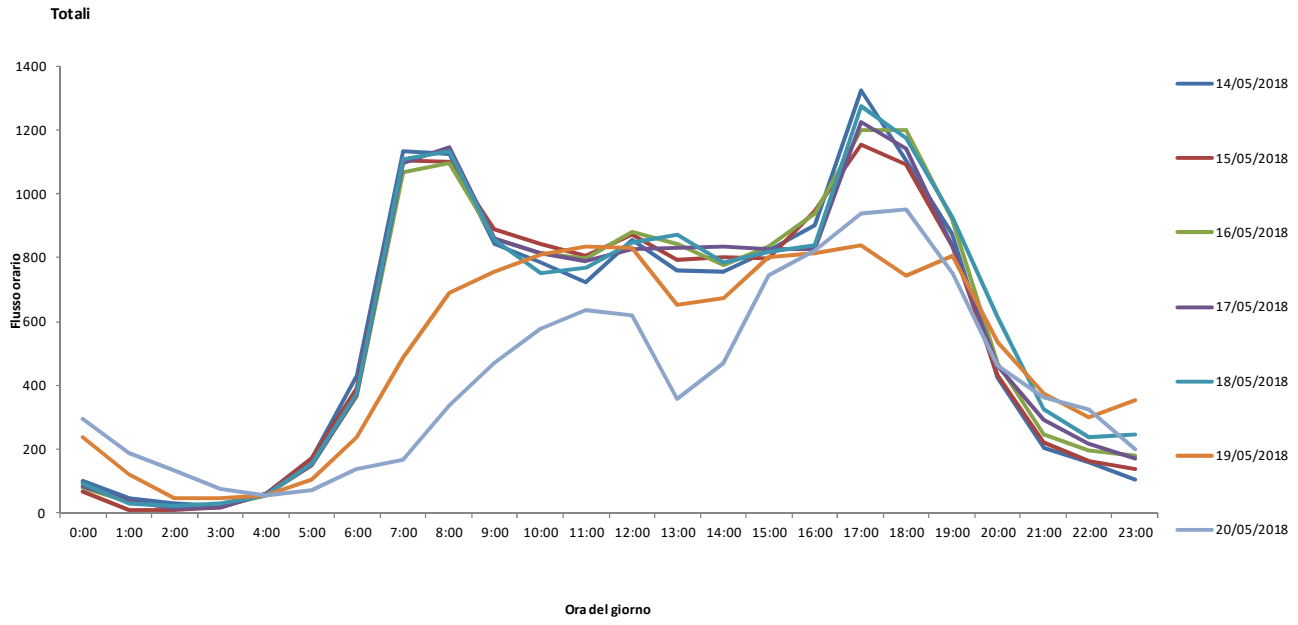


Grafico 2 – Andamento dei flussi veicolari nella settimana 14-20 maggio 2018

Confrontando i flussi orari nei diversi giorni della settimana si osserva una costanza dei valori nei giorni feriali, con due punte nelle fasce orarie 7-8 e 18-19. Il sabato e la domenica il picco mattutino scompare e il picco pomeridiano risulta ridotto.

Ora	Leggeri	Pesanti	Totale
0:00	137	0	137
1:00	67	0	67
2:00	38	1	39
3:00	29	5	34
4:00	46	11	57
5:00	124	18	142
6:00	308	22	330
7:00	849	33	882
8:00	913	35	948
9:00	747	44	791
10:00	727	44	771
11:00	717	48	765
12:00	776	44	820
13:00	695	36	731
14:00	686	43	729
15:00	764	43	807
16:00	836	34	870
17:00	1108	29	1137

18:00	1045	15	1060
19:00	843	7	850
20:00	483	4	487
21:00	289	1	290
22:00	227	2	229
23:00	199	1	200

Tabella 4 – Flussi medi orari calcolati nella settimana 14-20 maggio 2018

L'infrastruttura ferroviaria Arezzo Stia presenta numero complessivo di 30 passaggi di treni per il trasporto passeggeri nei giorni feriali tra le 06:47 e le 21:09.

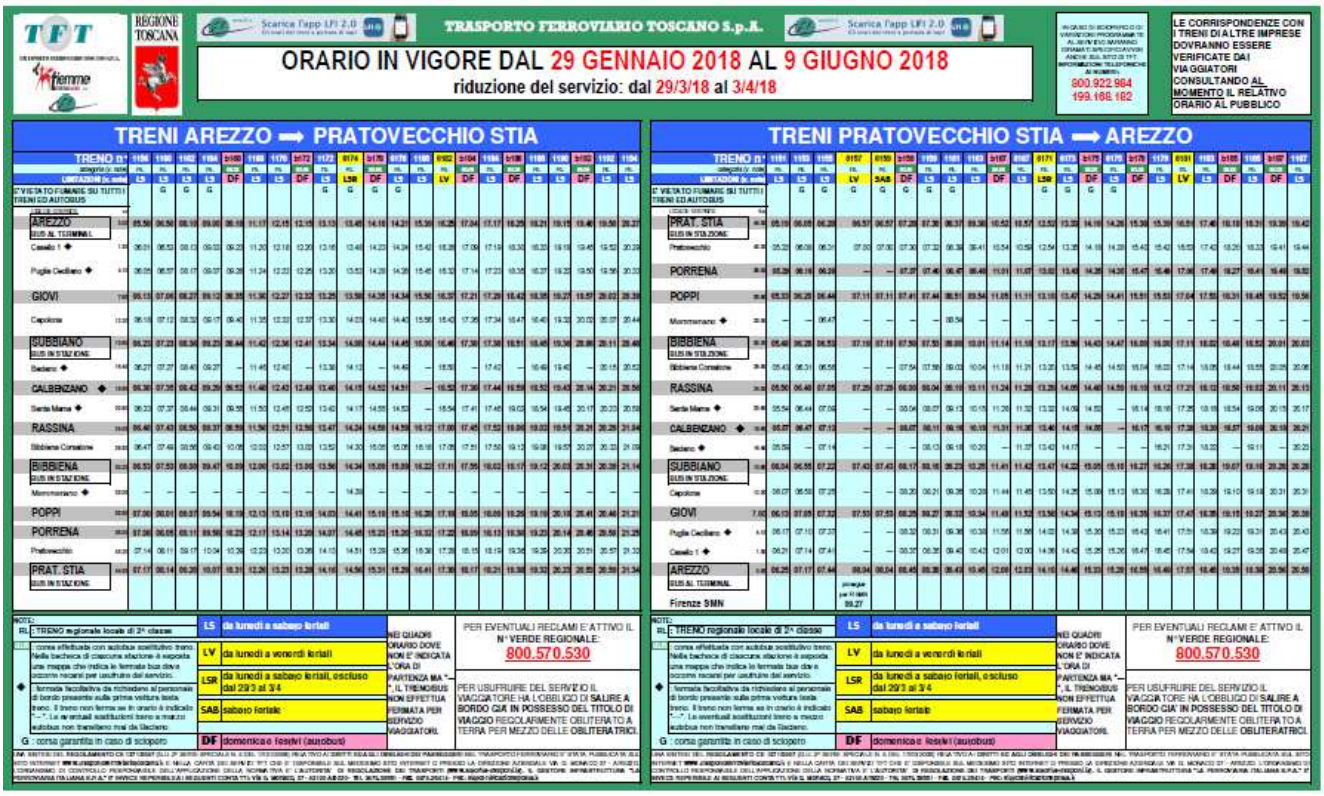


Figura 4 – Passaggi dei treni di LFI lungo la linea Arezzo – Stia

Treno	Lunghezza (m)	Numero veicoli
1151	52	3
1153	106	4
1155	106	4
1156	90	4
1159	90	4
1160	52	3
1161	52	3

1162	106	4
1163	106	4
1164	90	4
1168	52	3
1170	90	4
1172	106	4
1179	52	3
1180	106	4
1183	82,2	5
1184	52	3
1185	52	3
1186	106	4
1187	106	4
1190	82,2	5
1192	52	3
1194	90	4
6167	90	4
6173	90	4
6175	106	4
6178	52	3

Tabella 5 – Tipologia di convogli in transito sulla linea ferroviaria Arezzo - Stia

La fascia di pertinenza acustica della linea ferroviaria intercetta quella della variante nel tratto iniziale del primo lotto e terminale del secondo lotto. Il rumore immesso dalla variante nell'area in cui si sovrappongono le due fasce di pertinenza acustica, non deve superare complessivamente il maggiore fra i limiti di immissione previsti per le singole infrastrutture.

STATO DI PROGETTO

LIMITI ACUSTICI

Nell'area d'intervento sussiste un doppio livello di limiti normativi, quelli previsti dalla Legge 447/95 e determinati dal PCCA e quelli dettati dal DPR 142/2004 che stabilisce i limiti nelle fasce di pertinenza acustica delle strade. I limiti acustici per le infrastrutture di trasporto esistenti, interventi di adeguamento o varianti sono stabiliti dal DPR 142/2004, in base alla classificazione stradale.

Ai sensi del Codice della Strada la viabilità di progetto ha le caratteristiche funzionali e geometriche di una strada di tipo C2. Pertanto i limiti previsti dal DPR 142/04 per questa categoria di strada vengono sintetizzati nella tabella seguente:

Sottotipo DPR142/2004	Fascia di pertinenza acustica	Recettori sensibili		Altri recettori	
		Periodo Diurno [dB(A)]	Periodo Notturno [dB(A)]	Periodo Diurno [dB(A)]	Periodo Notturno [dB(A)]
Classe Cb	100 m (fascia A)	50	40	70	60
	50 m (fascia B)			65	55

Tabella 6 – Limiti acustici per le strade di nuova realizzazione categoria Cb ai sensi del DPR 142/2004

Le fasce di pertinenza acustica relative all'intervento di adeguamento e variante alla SR71 sono rappresentate in figura 5.

Al di fuori della fascia di pertinenza acustica l'infrastruttura stradale, concorre al clima acustico della zona ed è sottoposta ai limiti previsti dal piano di classificazione acustica comunale, come illustrato in figura 6.

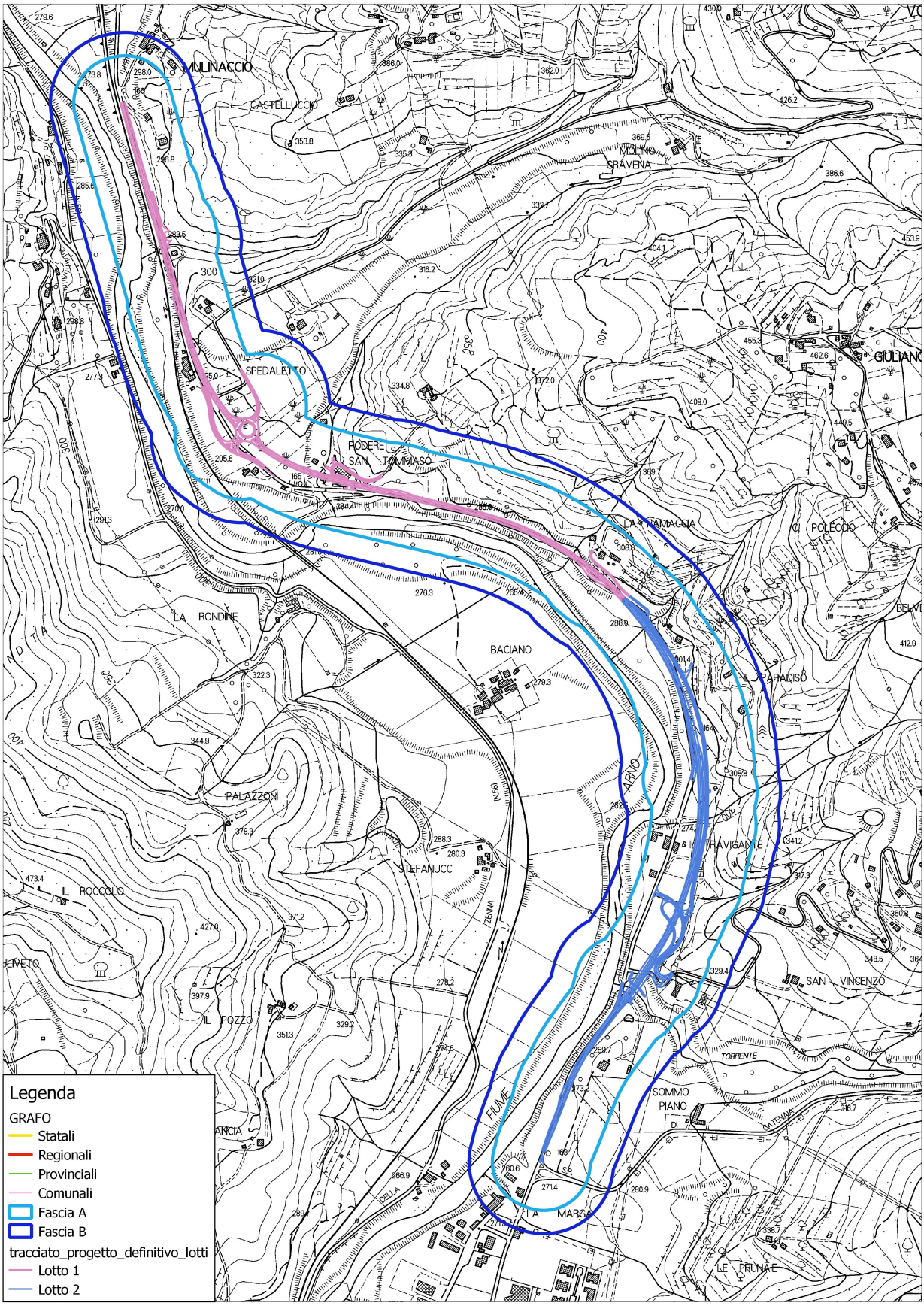


Figura 5 – Fasce di pertinenza acustica della variante alla SR71

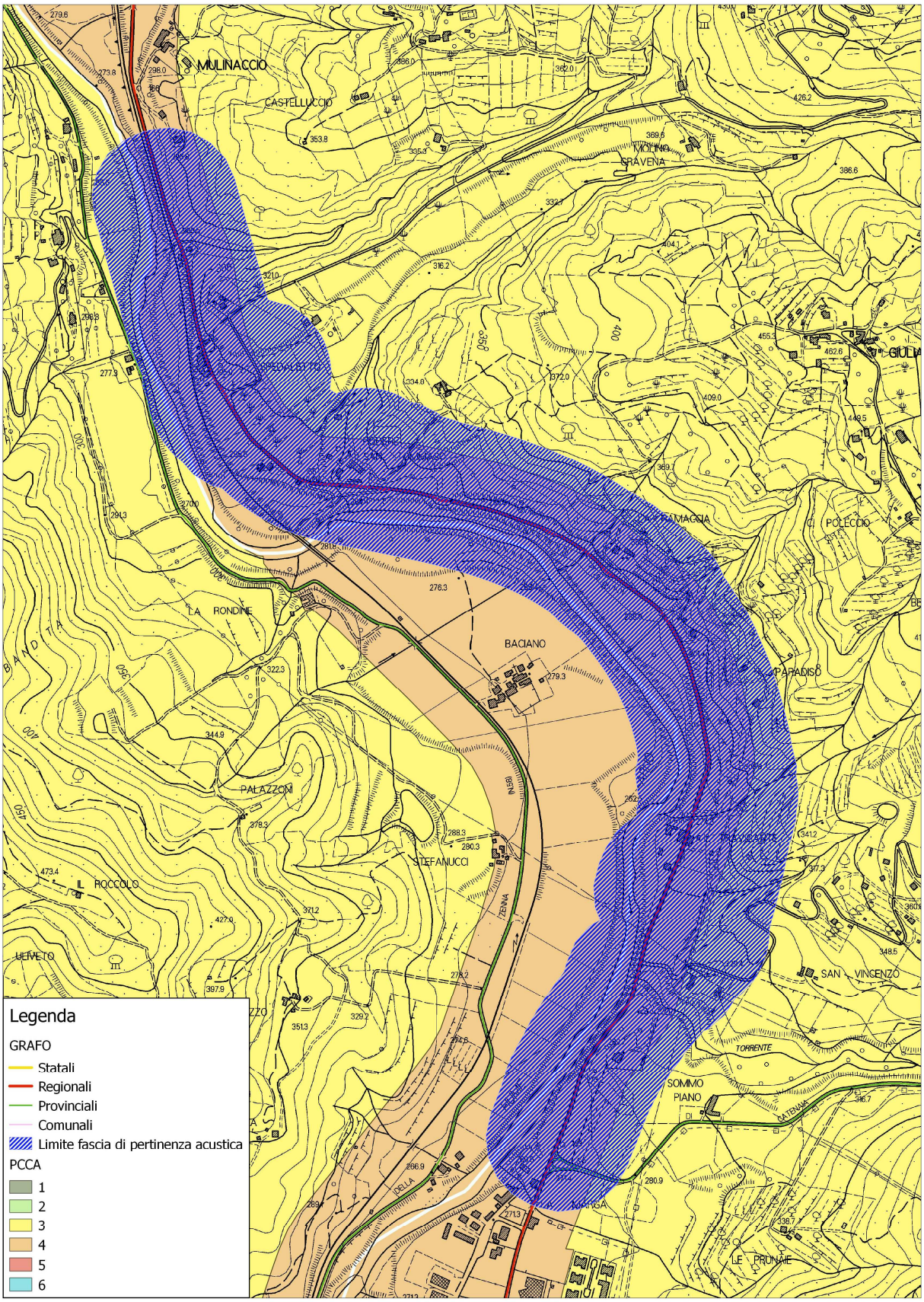


Figura 6 – Limite della fascia di pertinenza acustica della variante alla SR71 e PCCA

RICETTORI

Sono stati considerati i ricettori interni alle fasce di pertinenza acustica, maggiormente esposti alla realizzazione della variante in oggetto, rappresentati nelle tavole allegate alla presente relazione, in cui sono riportate le rispettive denominazioni. In generale il tracciato della variante tende ad allontanarsi dal tracciato esistente, riducendo il livello di esposizione al rumore degli edifici situati sulla vecchia strada. In fase preliminare sono stati calcolati i livelli di pressione sonora attesi ai ricettori attraverso un modello numerico semplificato (C.ET.UR.), considerando i flussi di traffico medi orari rilevati nei periodi diurno e notturno e la distanza dei ricettori.

In questa fase di progettazione definitiva, è stata eseguita una modellazione acustica dello stato attuale e di progetto, verificando su tutti gli edifici il livello equivalente di rumore.

MODELLO ACUSTICO

Per la caratterizzazione acustica dello stato attuale e una valutazione di dettaglio di eventuali interventi di mitigazione acustica, è stato predisposto un modello utilizzando il software SoundPlan. Tale software è in grado di simulare tutte le sorgenti sonore tenendo in considerazione i principali parametri che influenzano l'emissione di rumore e la propagazione in ambiente esterno. Il modello teorico scelto per la propagazione sonora è il metodo di calcolo ufficiale francese NMPB, mentre per l'infrastruttura ferroviaria RMR 2002.

Per la simulazione sono stati impostati tutti i parametri necessari: il numero di riflessioni, il modello di propagazione e i dati di input, la geometria delle sorgenti, l'orografia e la geometria dei recettori. E' stata computata la riflessione in facciata ai recettori.

GEOMETRIA DELLE SORGENTI, DEI RECETTORI E DEL TERRENO

Sono stati estratti i punti quotati e le curve di livello per la costruzione del modello digitale del terreno, utilizzando come base cartografica la CTR in scala 1:2.000 integrata con un rilievo di dettaglio eseguito dalla Provincia di Arezzo. Analogamente l'edificato è stato estratto dalla CTR 1:2.000 integrato con il dato proveniente dallo stesso rilievo. Attraverso la quota di gronda e d'imposta del fabbricato è stata definita l'altezza degli edifici, indispensabile per la modellazione del rumore.

CARATTERISTICHE DELLA SORGENTE

Per la caratterizzazione della sorgente stradale sono stati considerati i dati di traffico – flussi medi orari e velocità medie nei periodi diurno e notturno - rilevati dalla postazione installata sulla SR71 al Km 175+590 in località Corsalone, nella settimana tipo:

	Flussi medi orari [Veic/h]		Velocità Medie [Km/h]	
	Diurni	Notturni	Diurni	Notturni
Veicoli leggeri	736,63	30.13	63	69
Veicoli pesanti	105,63	4,75	48	57

Tabella 7 – Dati di input della modellazione acustica

Nello stato di progetto è stato ipotizzato che l'intero traffico in termini di veicoli leggeri e pesanti si spostasse sul tracciato della variante.

TARATURA DEL MODELLO

I dati di misura ottenuti per il punto di riferimento hanno consentito 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). I dati del modello sono risultati coerenti con quelli rilevati da ARPAT, presso Casa La Brina che presenta valori di traffico coerenti con il tratto in esame, con uno scarto inferiore +-1 dB.

RISULTATI DELLA MODELLAZIONE

STATO ATTUALE

I risultati della modellazione allo stato attuale evidenziano un superamento dei limiti di legge più consistente sui recettori vicini al tracciato attuale della SR71, la maggior parte dei quali beneficeranno del futuro spostamento della strada. Le criticità più rilevanti emergono nel periodo diurno, in cui è presente una percentuale consistente di traffico pesante.

In tabella 8 vengono sintetizzati i risultati della modellazione per lo stato attuale.

Ric.	Dest.	Piano	Dir.	LeqD dB(A)	LeqN dB(A)
R1	GR	terra	W	71,8	63,4
R1	GR	1	W	72,2	63,8
R2_a	GR	terra	SW	52,4	44,3

R2_a	GR	1	SW	55,3	47,1
R2_a	GR	2	SW	57,2	48,9
R2_b	GR	terra	NW	43,1	34,8
R2_b	GR	1	NW	48,2	40
R2_b	GR	2	NW	52	43,7
R3	GR	terra	E	73,2	65
R3	GR	1	E	74,3	66
R4	GR	terra	NE	73,3	65,1
R4	GR	1	NE	74,4	66,2
R5	GR	terra	NE	65,7	57,7
R5	GR	1	NE	69,4	61,4
R6	GR	terra	NE	75,3	67,3
R6	GR	1	NE	74,8	66,9
R7	GR	terra	NE	66,6	58,7
R8_a	GR	terra	NE	64,1	55,9
R8_b	GR	terra	SE	61,3	52,9
R8_c	GR	terra	NW	61,2	52,9
R9	GR	terra	NE	70,9	62,6
R9	GR	1	NE	72,1	63,9
R10	GR	terra	SW	60,8	52,5
R11	GR	terra	S	56,5	48,4
R11	GR	1	S	61,3	53,2
R12	GR	terra	SW	55	46,8
R13	GR	terra	SW	62,2	54,2
R14_a	GR	terra	S	55,4	47,4
R14_a	GR	1	S	60,8	52,8
R14_b	GR	terra	W	57,2	49,1
R14_b	GR	1	W	61,6	53,6
R15	GR	terra	E	51,6	43,4
R15	GR	1	E	60,1	51,9
R16	GR	terra	E	77,6	69,4
R16	GR	1	E	77,1	68,8
R16	GR	2	E	75,4	67,1
R16	GR	3	E	74,1	65,8
R17	GR	terra	W	76,6	68,3
R17	GR	1	W	75,7	67,4
R18	GR	terra	E	72,2	64,2
R18	GR	1	E	72,8	64,8
R19	GR	terra	NW	54,7	46,5
R19	GR	1	NW	59,9	51,9

Tabella 8 – Livelli equivalenti stimati ai recettori nei periodi diurno e notturno allo stato attuale

I ricettori sono stati posizionati per ciascun edificio sulle facciate più esposte alla sorgente di rumore. I ricettori più esposti sono risultati quelli affacciati sulla SR71 il località Il Travigante.

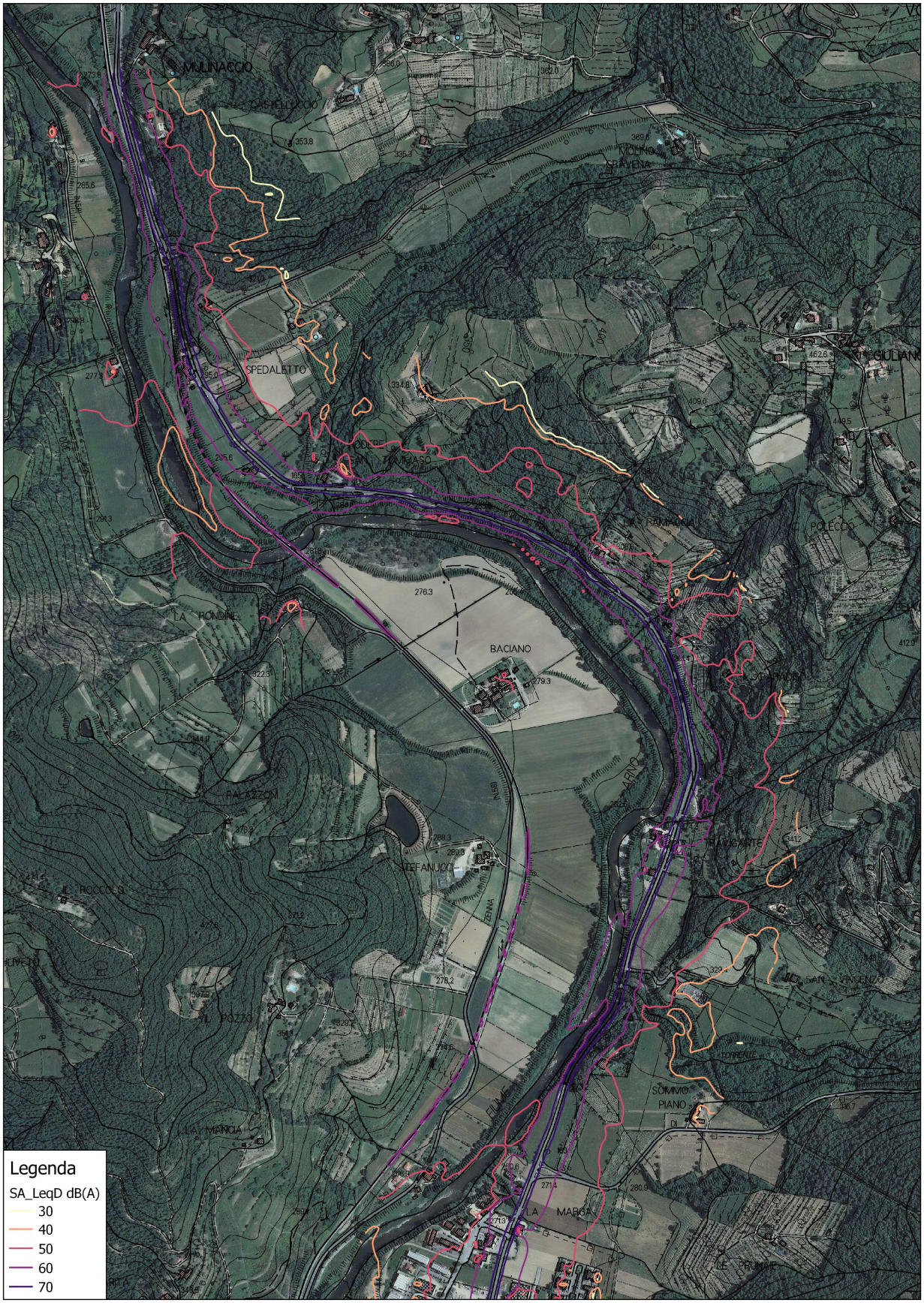


Figura 7 – Modellazione stato attuale SR71- Curve isofoniche Leq periodo diurno

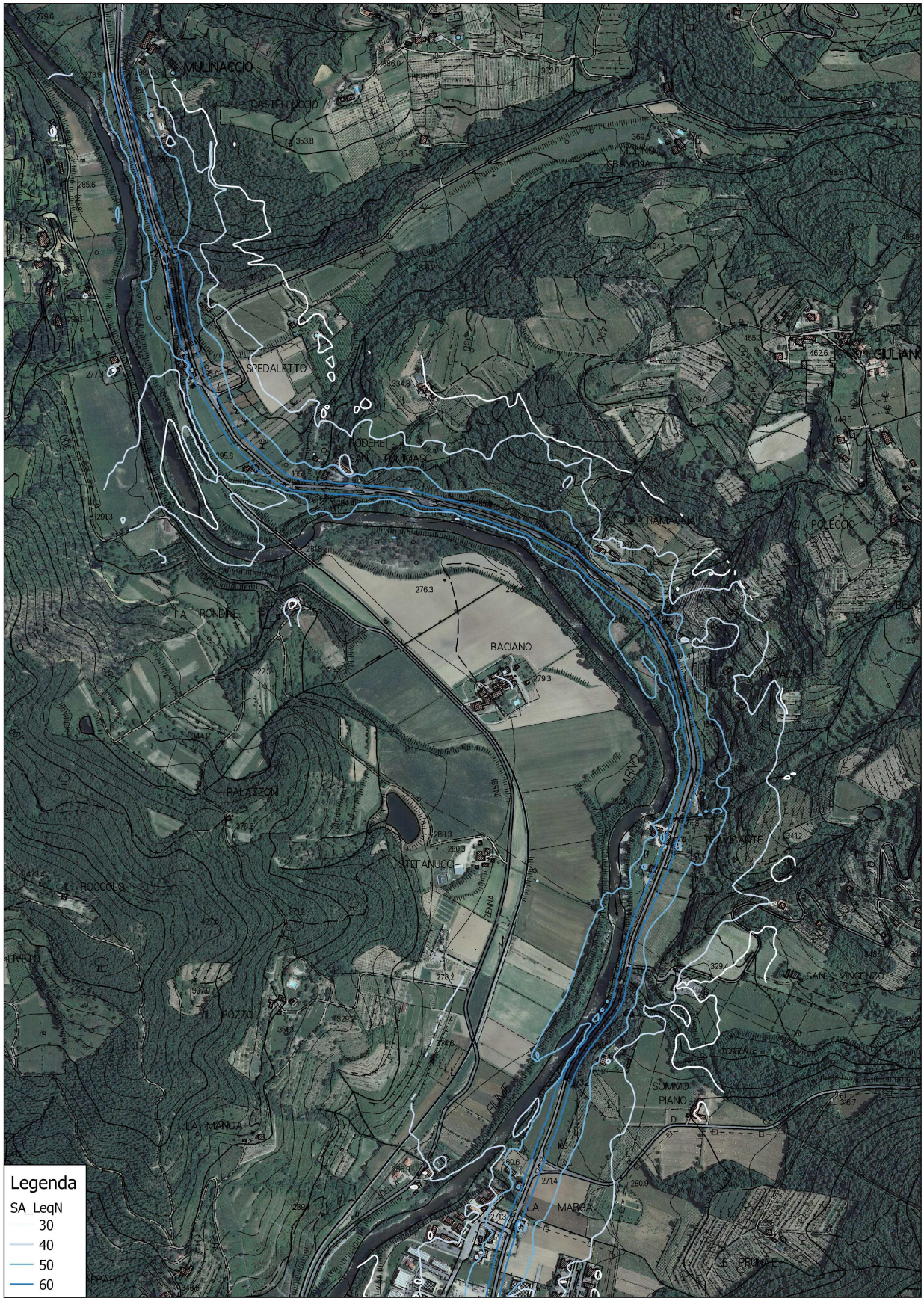


Figura 8 – Modellazione stato attuale SR71- Curve isofoniche Leq periodo notturno

STATO DI PROGETTO

A livello generale la realizzazione della variante alla SR71 comporta allontanamento del tracciato della strada rispetto ai ricettori esistenti, producendo un lieve beneficio sulla popolazione esposta. Nello stato di progetto sulla nuova infrastruttura è previsto l'impiego di un asfalto a bassa emissitività del tipo a tessitura ottimizzata, come indicato nella fase preliminare nell'ambito della procedura di assoggettabilità a VIA. Una descrizione dettagliata della tipologia di pavimentazione proposta e dei risultati sperimentali è contenuta nel paragrafo successivo.

In tabella 9 vengono sintetizzati i risultati della modellazione e indicati i livelli equivalenti stimati nei periodi diurno e notturno. Lo spostamento della sede stradale e l'impiego di una pavimentazione a bassa emissività garantiscono l'abbattimento dei livelli equivalenti entro i limiti di legge per tutti i ricettori.

Ric.	Dest.	Piano	Dir.	LeqD dB(A)	LeqN dB(A)
R1	GR	terra	W	66,3	52,6
R1	GR	1	W	67	53,3
R2_a	GR	terra	SW	48,7	35,3
R2_a	GR	1	SW	51,8	38,3
R2_a	GR	2	SW	54	40,3
R2_b	GR	terra	NW	40	26,4
R2_b	GR	1	NW	45,3	31,8
R2_b	GR	2	NW	49,2	35,4
R3	GR	terra	E	60,8	47,4
R3	GR	1	E	66,5	53,2
R4	GR	terra	NE	62,5	49,1
R4	GR	1	NE	66,8	53,5
R5	GR	terra	NE	57,9	44,6
R5	GR	1	NE	63,8	50,4
R6	GR	terra	NE	64,2	50,9
R6	GR	1	NE	67	53,6
R7	GR	terra	NE	59,5	46,2
R8_a	GR	terra	NE	49,6	36,2
R8_b	GR	terra	SE	50,2	34,7
R8_c	GR	terra	NW	48,1	34,7
R9	GR	terra	NE	50,4	37
R9	GR	1	NE	59,2	45,8
R11	GR	terra	S	53,2	39,8
R11	GR	1	S	57,1	43,7
R12	GR	terra	SW	51,5	38

R13	GR	terra	SW	60,1	46,7
R14_a	GR	terra	S	54,1	40,7
R14_a	GR	1	S	58,8	45,4
R14_b	GR	terra	W	54,5	41
R14_b	GR	1	W	59,6	46,2
R15	GR	terra	E	44,2	30,5
R15	GR	1	E	50,9	37,5
R16	GR	terra	E	51,2	37,8
R16	GR	1	E	56,5	43,2
R16	GR	2	E	58,4	45
R16	GR	3	E	60,5	47,2
R17	GR	terra	W	52,5	39,2
R17	GR	1	W	55	41,6
R18	GR	terra	E	50,2	36,9
R18	GR	1	E	56,4	43
R19	GR	terra	NW	50,1	36,3
R19	GR	1	NW	54,7	41,3

Tabella 9 – Livelli equivalenti stimati ai recettori nei periodi diurno e notturno nello stato di progetto

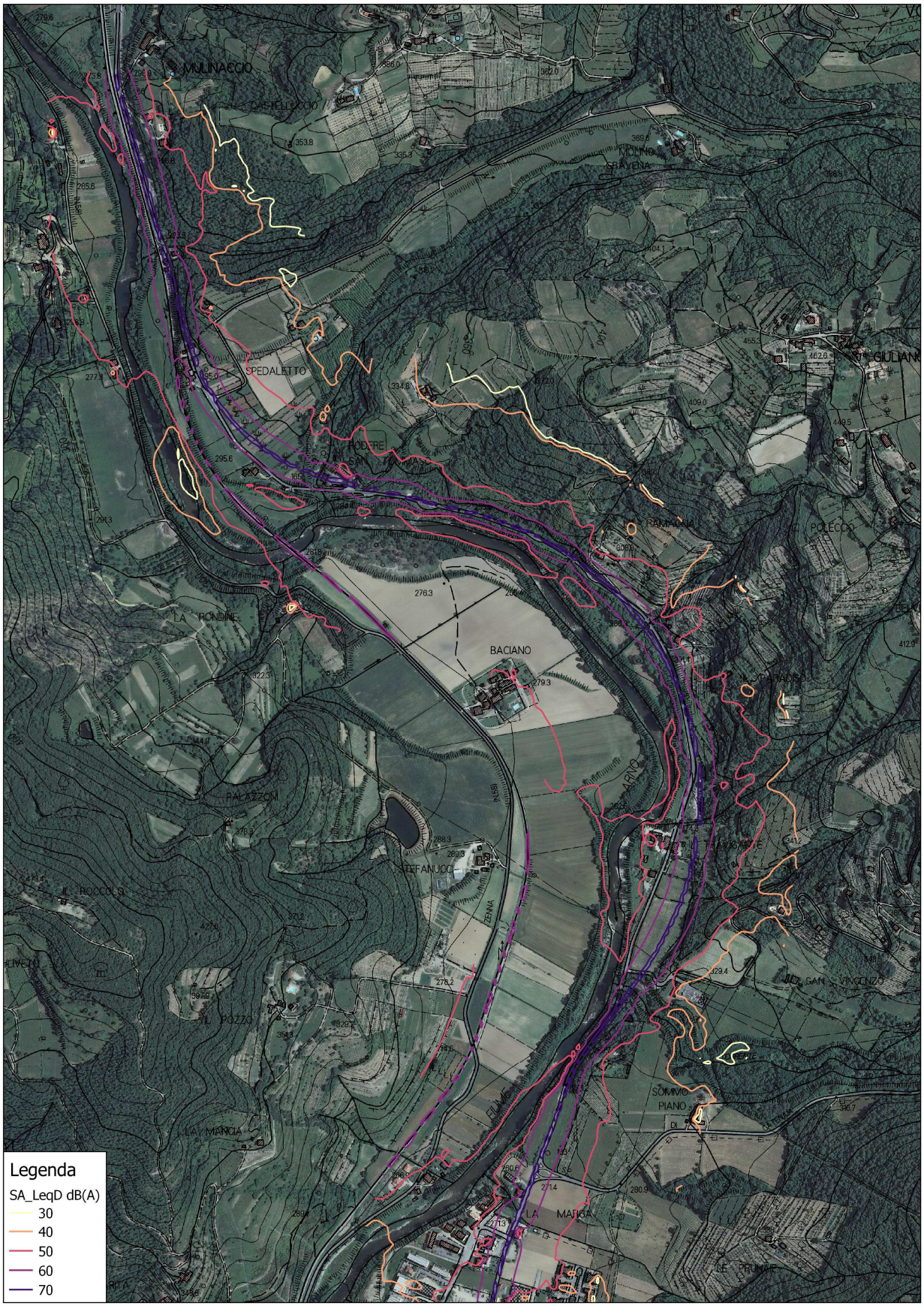


Figura 9 – Modellazione stato di progetto SR71- Curve isofoniche Leq periodo diurno

Figura 10 – Modellazione stato di progetto SR71- Curve isofoniche Leq periodo notturno

INTERVENTI DI MITIGAZIONE PROPOSTI

Sulla base dell'entità del superamento stimato su molti ricettori, risulta necessario operare attraverso la stesa di un asfalto fonassorbente o a bassa emissività che consente di ridurre le emissioni alla sorgente (in alcuni casi fino a 5 dB) ed ottenere benefici su tutta la popolazione esposta.

Per verificare l'intervento di mitigazione proposto è stata eseguita una modellazione acustica dello stato di progetto, verificando sugli edifici maggiormente esposti il livello equivalente di rumore. Tali stime hanno evidenziato per tutti i ricettori livelli equivalenti contenuti entro i limiti di legge.

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, non avendo rilevato criticità tali da rendere necessaria la realizzazione di interventi al ricettore.

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 inizialmente 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 6 cm realizzato con conglomerato bituminoso tradizionale a caldo, un tappeto di usura di 4 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 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. Pertanto questo tipo di pavimentazione risulta adeguato al raggiungimento degli obiettivi di risanamento.

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

CONCLUSIONI

La variante alla SR71 da Subbiano-Nord a Calbenzano si sviluppa nella valle del Fiume Arno in adiacenza alla linea ferroviaria, in un territorio rurale, con una limitata presenza di edifici.

La realizzazione della nuova viabilità consente una riduzione dei livelli di esposizione al rumore allontanando l'infrastruttura stradale da alcuni ricettori esistenti. Vista la prossimità dei ricettori rispetto alla strada e le criticità evidenziate in fase di progettazione preliminare su alcuni ricettori è stata prevista la stesa di un manto di usura a tessitura ottimizzata, 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 saranno state utilizzate per l'elaborazione del Capitolato Speciale d'Appalto.

L'efficacia degli interventi di mitigazione del rumore proposti sarà verificata attraverso uno specifico collaudo acustico con l'esecuzione di una campagna di misure ai ricettori che dimostri il sostanziale allineamento tra i valori stimati e quelli effettivi. Qualora la stesa della pavimentazione a bassa emissività si rivelasse insufficiente a garantire il rispetto dei limiti di legge, sarà valutato l'impiego di misure di protezione di tipo passivo.

VALUTAZIONE PREVISIONALE D'IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE

GENERALITÀ

Il tracciato della variante alla strada regionale ricade interamente nel Comune di Subbiano ed è suddiviso nei seguenti lotti funzionali:

- Lotto 1: viabilità principale ed assi secondari rientranti nel tratto compreso tra la progressiva Km 164+230 Loc. La Ramaccia e la progressiva Km 165+930 in Loc. Calbenzano;
- Lotto 2: viabilità principale ed assi secondari rientranti nel tratto compreso tra la progressiva Km 163+000 in Loc. La Marga e la progressiva Km 164+230 in Loc. La Ramaccia.

Come descritto nelle prime indicazioni per la sicurezza, la realizzazione dell'opera prevede l'installazione di un campo base per lotto 1 e due campi base per il lotto 2, oltre alle aree di cantiere. Di seguito una breve descrizione delle attività lavorative che saranno condotte all'interno di ciascuna area:

- nel campo base saranno individuate le zone di deposito per i materiali, per lo stoccaggio dei rifiuti differenziati da avviare allo smaltimento e per il rimessaggio dei mezzi d'opera;
- nell'area di cantiere, che si sviluppa lungo il tracciato dell'infrastruttura, saranno eseguite tutte le lavorazioni oggetto dell'appalto.

RIFERIMENTI NORMATIVI

La **Legge quadro 447/1995** articolo 6, comma 1, lettera h), prevede, per lo svolgimento di attività temporanee tra le quali anche i cantieri, che l'autorizzazione anche in deroga ai valori limite fissati dal piano comunale di classificazione acustica, competa al comune interessato.

Il **DPGR 8 gennaio 2014, n. 2/R** "Regolamento regionale di attuazione ai sensi dell'articolo 2, comma 1, della legge regionale 1 dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico)" in attuazione di quanto previsto dall'articolo 4 della legge 447/95 e dall'articolo 2 della legge regionale 89/98, regolamenta e disciplina le modalità di rilascio delle autorizzazioni comunali in forma semplificata e in deroga, per lo svolgimento di attività temporanee che comportino l'impiego di macchinari rumorosi. Di seguito gli articoli e l'allegato di cui al DPGR che regolano il processo delle deroghe.

CAPO IV - Modalità per il rilascio delle autorizzazioni comunali per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico nonché per spettacoli a carattere temporaneo o mobile o all'aperto qualora esse comportino l'impiego di macchinari o di impianti rumorosi.

Art. 15

Autorizzazioni comunali

1. Ai sensi dell'articolo 6, comma 1, lettera h), della l. 447/1995 , i comuni provvedono al rilascio delle autorizzazioni per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico nonché per spettacoli a carattere temporaneo o mobile o all'aperto, qualora dette attività comportino l'impiego di macchinari o di impianti rumorosi.

2. Per le attività e manifestazioni di cui al comma 1, che si svolgono nelle aree destinate a spettacolo a carattere temporaneo, o mobile, o all'aperto, individuate specificamente nella classificazione acustica del territorio comunale, l'autorizzazione è rilasciata nel rispetto della disciplina comunale di cui all'articolo 11, comma 3.

3. Nel caso in cui le attività di cui al comma 1 comportino il superamento dei valori limite di immissione di cui all'articolo 2, comma 3, della l. 447/1995 , stabiliti per la classe di appartenenza, il comune rilascia l'autorizzazione nel rispetto di quanto previsto all'articolo 16.

Art. 16

Autorizzazioni comunali in deroga

1. Le autorizzazioni di cui all'articolo 15 possono essere rilasciate anche in deroga ai valori limite di immissione di cui all'articolo 2, comma 3, della l. 447/1995 , fermo restando quanto previsto al comma 2.

…..omissis….

4. Con l'autorizzazione di cui al comma 1 il comune:

a) stabilisce la durata della deroga;

b) individua puntualmente l'area in cui la deroga è consentita;

c) prescrive le misure necessarie a mitigare l'impatto acustico dell'attività o della manifestazione.

5. L'autorizzazione di cui al comma 1 è rilasciata previa acquisizione del parere delle aziende unità sanitarie locali territorialmente competenti le quali possono chiedere il supporto tecnico dell'ARPAT ai sensi dell'articolo 10 della legge regionale 22 giugno 2009, n. 30 (Nuova disciplina

dell'Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana "ARPAT").

…..omissis….

8. I comuni disciplinano le modalità di presentazione delle domande per il rilascio delle autorizzazioni di cui al presente articolo.

9. Sul sito web del comune è pubblicato l'elenco aggiornato delle autorizzazioni rilasciate sul proprio territorio ai sensi del presente articolo.

Allegato 4

Indirizzi per il rilascio delle autorizzazioni comunali in deroga ai limiti di emissione

4.1 Contenuti ed elaborati della domanda per il rilascio delle autorizzazioni in deroga

Alla domanda per il rilascio delle autorizzazioni in deroga di cui all'articolo 16 del presente regolamento è allegata una relazione descrittiva dell'attività che si intende svolgere, che indica e contiene:

a) l'elenco degli accorgimenti tecnici e procedurali da adottare per contenere il disagio della popolazione esposta al rumore, con la descrizione delle modalità di realizzazione;

b) una pianta dettagliata e aggiornata dell'area interessata con l'identificazione degli edifici di civile abitazione potenzialmente esposti al rumore;

c) per i cantieri, l'attestazione della conformità dei macchinari utilizzati rispetto ai requisiti in materia di emissione acustica ambientale stabiliti dal decreto legislativo 4 settembre 2002 n. 262 (Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto.), con l'indicazione dei livelli di emissione sonora prodotti;

d) la durata complessiva della manifestazione o del cantiere e quella delle singole attività in cui si articola;

e) i livelli di emissione sonora cui sarebbero sottoposti i ricettori in assenza di interventi di mitigazione attiva o passiva e quelli attesi in caso di utilizzazione degli accorgimenti di cui alla lettera a);

f) i limiti per cui è richiesta la deroga, motivando la richiesta per ognuna delle diverse attività che si intende svolgere.

Relativamente alle parti indicate alle lettere e) ed f) la relazione è sottoscritta anche dal tecnico competente di cui all'articolo 16 della l.r. 89/1998, secondo quanto previsto dall'articolo 2, comma 6, della L. 447/1995.

DESCRIZIONE DEL PROGETTO RICETTORI E CANTIERIZZAZIONE

La localizzazione del campo base e dell'area di cantiere viene illustrata in figura n.10.

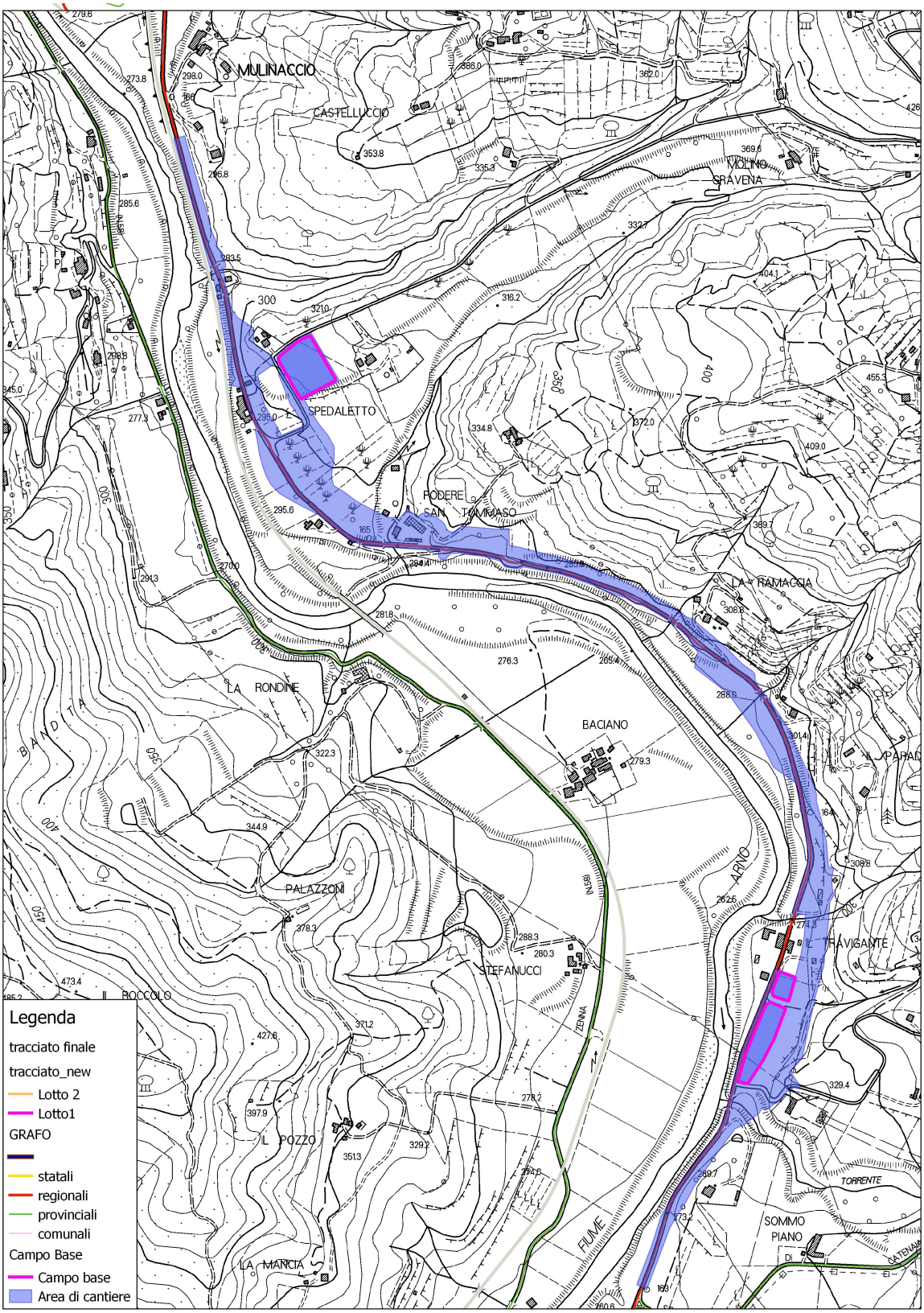


Figura 9 – Campo base e area di cantiere della variante alla SR71

I campi base dovranno essere provvisti di tutti i dispositivi richiesti dalla normativa vigente in materia di smaltimento di rifiuti e sostanze nocive, compresa l'impermeabilizzazione della superficie di terreno utilizzata e la regimazione superficiale delle acque reflue: saranno allestiti per il lotto 1 in località Spedaletto, per il lotto 2 in località Il Travigante.

Le problematiche di impatto da rumore derivanti dall'area di cantiere e dal campo base sono connesse alle scelte esecutive previste dal progetto e, una qualsiasi modifica delle impostazioni o delle modalità esecutive, comporta il riesame della valutazione di impatto acustico. Nell'area di cantiere saranno concentrate le lavorazioni più impattanti dal punto di vista acustico e saranno quindi i ricettori prossimi alla nuova viabilità, quelli maggiormente esposti al rumore.

Trascurando le fasi di lavoro manuale, il cui impatto acustico è sicuramente inferiore rispetto alla fase di costruzione dell'infrastruttura si considera che la rumorosità prodotta sarà quella riscontrabile nei cantieri edili (attività temporanee), quindi dovuta soprattutto all'utilizzo di macchine operatrici ed ai mezzi adibiti al trasporto.

Le macchine operatrici, della fase di costruzione, hanno una distribuzione spaziale abbastanza prevedibile e delimitata, mentre i mezzi adibiti al trasporto si distribuiscono lungo l'intero percorso che collega la zona di lavorazione con i siti di origine e destinazione dei materiali trasportati (cave e discariche).

Tutte le macchine e le attrezzature tecnologiche utilizzate dovranno essere conformi ai limiti di emissione sonora previsti dalla normativa europea e saranno acusticamente certificate.

Il cantiere sarà condotto con le attività lavorative distribuite nell'arco del turno giornaliero di lavoro, ovverosia dalle ore 8 alle ore 17 con l'intervallo per la pausa pranzo.

Solo in caso di particolari esigenze di lavorazione, potrebbe essere necessario anticipare alle 7 o prolungare fino alle ore 20 l'orario di lavoro.

I ricettori interessati dall'opera sono un numero abbastanza ristretto in quanto l'infrastruttura attraversa una porzione di territorio a destinazione rurale, scarsamente abitato, sebbene siano in posizione piuttosto ravvicinata rispetto alla variante e conseguentemente alle aree di cantiere.

Di seguito per ciascun lotto vengono censiti i ricettori prossimi ai campi base e alle aree di cantiere.

Lotto 1

Il campo base del lotto 1 è situato in un'area agricola, circondato da 2 gruppi di abitazioni (ricettori RC2, RC11). L'approvvigionamento dei materiali potrà essere realizzato utilizzando la viabilità esistente. In prossimità dell'area di cantiere sono presenti gli stessi ricettori situati in adiacenza alla strada. La localizzazione degli edifici rispetto alla strada viene evidenziata in figura 10.

Lotto 2

I campi base del lotto 2 sono situati in località Il Travigante, in area agricola. I ricettori più esposti rispetto ai campi base sono RC17, RC18, RC19, RC20, sebbene le lavorazioni più rumorose siano comunque svolte all'interno dell'area di cantiere. L'approvvigionamento dei materiali potrà essere realizzato utilizzando la viabilità esistente.

In prossimità dell'area di cantiere sono presenti gli stessi ricettori situati in adiacenza alla strada. La localizzazione degli edifici rispetto alla strada viene evidenziata in figura 11.

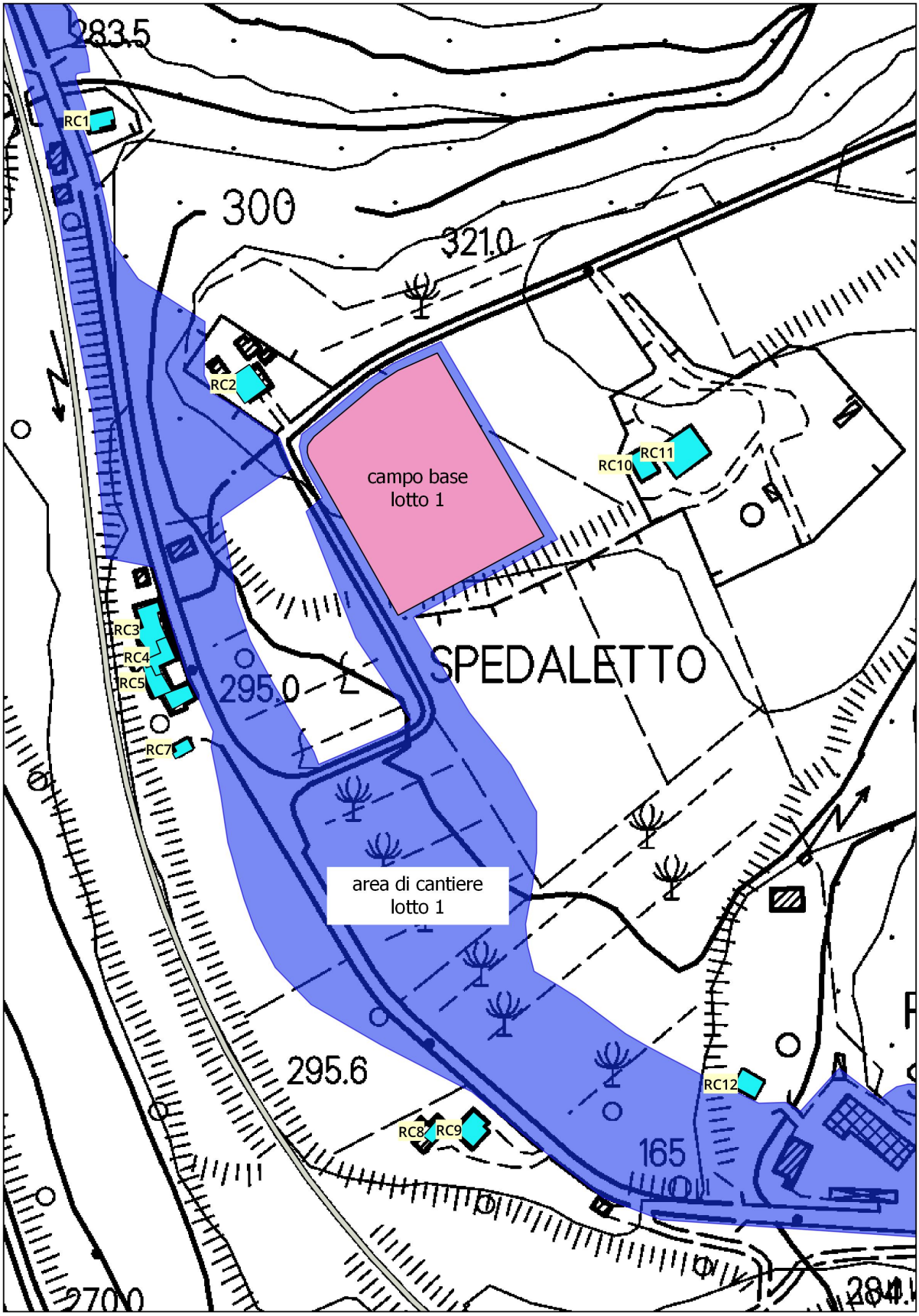


Figura 10 – Campo base ed area di cantiere del lotto 1

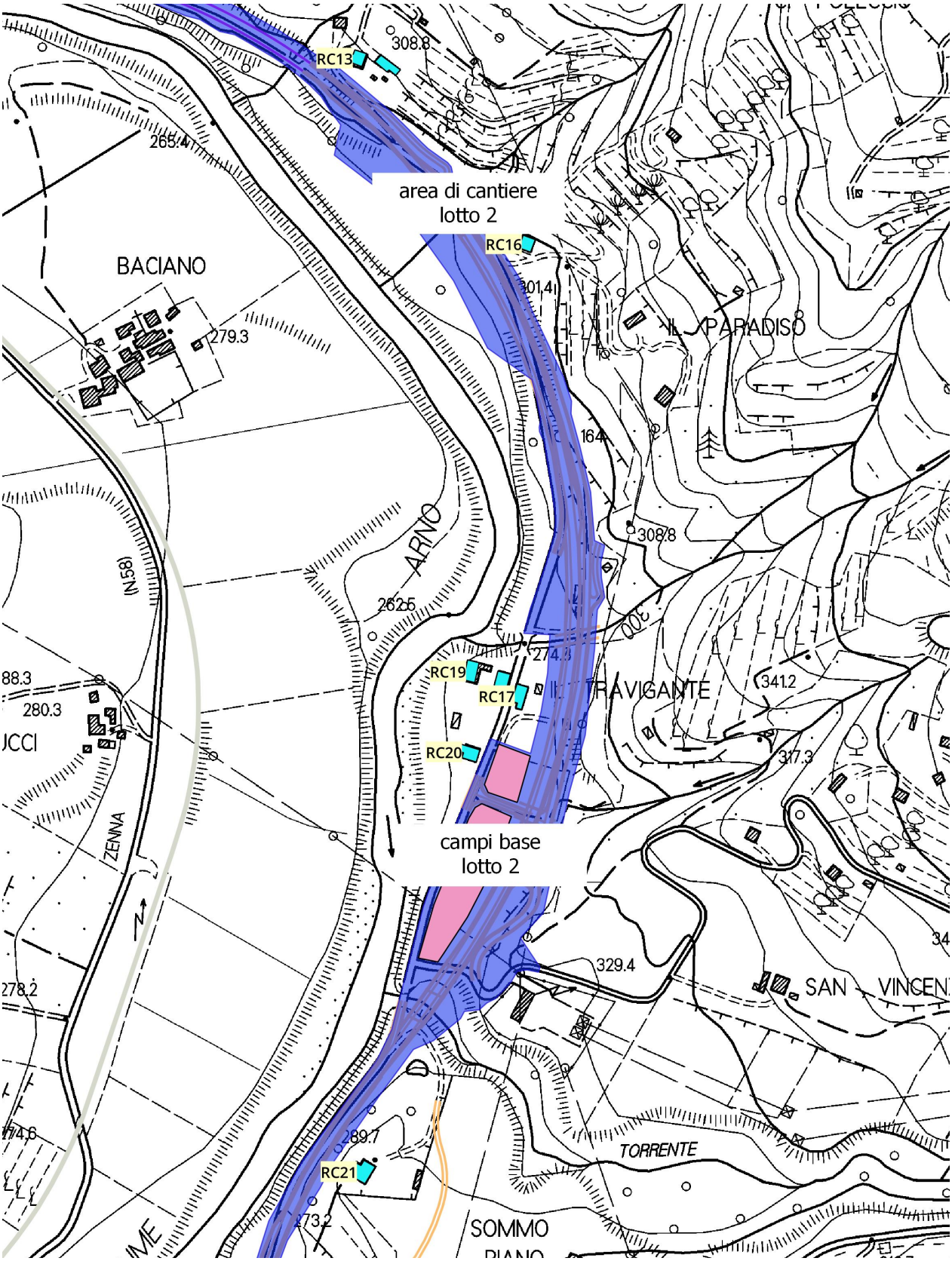


Figura 11 – Campo base ed area di cantiere del lotto 2

Tutti i ricettori interessati nonché le aree di cantiere sono inserite, nel piano comunale di classificazione acustica (PCCA), approvato dal Comune di Cortona, in aree di classe acustica per la classe III e IV:

Valori limite di emissione Leq in dB(A)		
Identificazione zona	**Periodo diurno**	**Periodo notturno**
Classe III – Aree di tipo misto	55	45
Valori assoluti di immissione Leq in dB(A)		
Identificazione zona	**Periodo diurno**	**Periodo notturno**
Classe III – Aree di tipo misto	60	50

Tabella 10 – Limiti di emissione e immissione previsti per la classe III dal DPCM 14/11/97

Valori limite di emissione Leq in dB(A)		
Identificazione zona	**Periodo diurno**	**Periodo notturno**
Classe IV – Aree di intensa attività umana	60	50
Valori assoluti di immissione Leq in dB(A)		
Identificazione zona	**Periodo diurno**	**Periodo notturno**
Classe IV – Aree di intensa attività umana	65	55

Tabella 11 – Limiti di emissione e immissione previsti per la classe IV dal DPCM 14/11/97

FASI DI LAVORAZIONE E MACCHINARI UTILIZZATI

In corrispondenza del fronte d'avanzamento stradale si svolgono diverse attività che possono essere suddivise nelle seguenti fasi temporali:

- Fase 0: demolizioni
- Fase 1: preparazione sottofondo stradale, scavi e rilevato
- Fase 2: opere d'arte e di sostegno;
- Fase 3: realizzazione della sovrastruttura stradale;
- Fase 4: asfaltatura e finiture.

Per ciascuna delle fasi di lavoro previste sono state identificate le macchine operatrici utilizzate, in base alla potenza sonora rilevata dalle schede della Banca dati realizzata dal Comitato Paritetico Territoriale di Torino, in applicazione del comma 5-bis, art.190 del D.Lgs. 81/2008 al fine di garantire la disponibilità di valori di emissione acustica per quei casi nei quali risulti impossibile disporre di valori misurati sul campo. Siamo infatti nella fase di progettazione dell'opera, con

l'obiettivo primario di permettere la pianificazione delle misure di prevenzione e protezione già in fase preventiva rispetto all'inizio dell'attività, non essendo sempre note le aziende che interverranno nel cantiere. Il tipo di lavorazioni può essere così riassunto:

LAVORAZIONI	MACCHINE UTILIZZATE	LIVELLO Lw DA SCHEDA	Percentuale di utilizzo	LIVELLO Lw DI FASE
FASE 0 demolizioni	autocarro	103	20	103,4
	escavatore	104	40	
	pala meccanica	103	40	
FASE 1 di preparazione sottofondo stradale scavi e rilevato	autocarro	103	30	103,2
	escavatore	104	30	
	pala meccanica	103	20	
	rullo compressore	113	10	
	grader	105	10	
FASE 2 opere d'arte e di sostegno	autobetoniera	90	13	118,1
	carrello elevatore	102	20	
	trapano	114,9	2	
	macchina per pali	110	40	
	sega circolare	130,5	5	
	autocarro	103	10	
	generatore	99	5	
FASE 3 realizzazione della sovrastruttura stradale	rullo compressore	113	20	107,3
	escavatore	104	20	
	grader	105	10	
	Pala meccanica	103	20	
	autocarro	103	30	
FASE 4 asfaltatura stradale e finiture	autocarro	103	10	116,3
	scarificatrice	114	20	
	martello demolitore	128,5	3	
	finitrice	106	35	
	trapano	114,9	2	
	Rullo compressore	113	29	
	smerigliatrice	122,1	3	
	troncatrice	124	2	

Tabella 12 – Livelli di potenza sonora emessi dalle macchine operatrici durante le fasi di lavoro

In tabella 12 sono riportate le varie fasi delle lavorazioni e la stima della potenza acustica media calcolata sulla base delle % di utilizzo di ogni singola macchina.

Oltre alle emissioni delle macchine operatrici sono state considerate anche quelle relative al trasporto degli inerti.

SORGENTI - RECETTORI

La sorgente di rumore in questione interessa, come abbiamo visto, più ricettori, la metodologia di calcolo utilizzata, è finalizzata a stimare il livello atteso in facciata ai ricettori, considerando una sorgente di tipo puntuale ubicata lungo il tratto del nuovo tracciato stradale. Per la valutazione dell'impatto sono stati considerati i ricettori più esposti nella fascia di 100 m dal confine stradale e verificati il livello di pressione sonora in facciata, ipotizzando che le fasi lavorative più rumorose fossero svolte lungo lo sviluppo del tracciato.

La caratterizzazione delle sorgenti è stata effettuata sulla base delle fasi di lavorazione, considerando quella più rumorosa rispetto alla potenza media determinata per percentuale di utilizzo, ossia la fase 2, che prevede l'utilizzo di macchine estremamente rumorose.

Recettore	Distanza sorgente-ricettore d [m]	Livello di potenza sonora complessiva delle macchine usate in una fase di lavoro LwA [dBA]	Attenuazione per divergenza geometrica per sorgente puntiforme appoggiata su piano riflettente Adiv [dBA]	incremento per riflessione di facciata (UNI 9884) f [dBA]	Livello di pressione sonora in facciata LpA [dBA]
RC1	9	118	27,1	3,0	93,9
RC2	42	118	40,5	3,0	80,5
RC3	16	118	32,1	3,0	88,9
RC4	19	118	33,6	3,0	87,4
RC5	30	118	37,5	3,0	83,5
RC6	22	118	34,8	3,0	86,2
RC7	36	118	39,1	3,0	81,9
RC8	55	118	42,8	3,0	78,2
RC9	41	118	40,3	3,0	80,7
RC10	53	118	30,3	3,0	90,7
RC11	60	118	34,8	3,0	86,2
RC12	13	118	39,1	3,0	81,9
RC13	22	118	35,6	3,0	85,4
RC14	36	118	33,6	3,0	87,4
RC15	24	118	46,4	3,0	74,6
RC16	55	118	42,8	3,0	78,2
RC17	19	118	33,6	3,0	87,4
RC18	32	118	38,1	3,0	82,9
RC19	83	118	46,4	3,0	74,6
RC20	66	118	44,4	3,0	76,6
RC21	27	118	36,6	3,0	84,4

Tabella 13 – Livelli di pressione sonora stimati ai ricettori durante la fase 2 delle lavorazioni

CONCLUSIONI

Il presente documento di valutazione previsionale di impatto acustico per la fase di cantiere, ha individuato quali saranno le fasi lavorative, le tempistiche e i macchinari usati per l'esecuzione dell'opera. Con i dati a disposizione si ritiene di aver individuato quali saranno le aree in cui dovrà porsi maggiore attenzione nei confronti dei ricettori interessati e quali saranno gli interventi da mettere in atto per contenere il rumore. Tutte le stime sono state condotte, considerando le condizioni più sfavorevoli dal punto di vista acustico. Dal momento che non si riuscirà a rispettare i limiti imposti dalla normativa vigente, sarà richiesto all'amministrazione comunale di poter svolgere i lavori in deroga ai limiti di rumorosità e di orario imposti dal piano comunale di classificazione acustica.

Vista la presenza di macchinari sia in zone fisse, che si sposteranno gradualmente sul fronte di avanzamento dell'infrastruttura, che lungo le piste di cantiere, laddove sono interessati i ricettori più impattati, il provvedimento mitigativo più idoneo oltre ridurre al minimo la durata delle fasi di lavorazione rumorose, è l'inserimento di barriere mobili per salvaguardare i recettori più esposti al rumore.

Inoltre all'interno del cantiere le macchine in uso dovranno operare in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale delle macchine e attrezzature destinate a funzionare all'aperto, così come recepite dalla legislazione italiana.

All'interno degli stessi dovranno comunque essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali al fine di minimizzare l'impatto acustico verso l'esterno.

Particolare attenzione va posta ai ricettore R1 ed R10, molto vicini al cantiere. Per questi dovranno essere usati tutti gli accorgimenti necessari per la mitigazione del rumore (barriere, orientamento dei macchinari ecc.). In questo caso l'inserimento di barriere proteggerà i ricettori anche dalle polveri per il passaggio degli automezzi.

Tutte le valutazioni svolte in questa sede, saranno oggetto di approfondimento in fase di progettazione definitiva.

Ing. Michela Di Matteo
Tecnico Competente in Acustica Ambientale

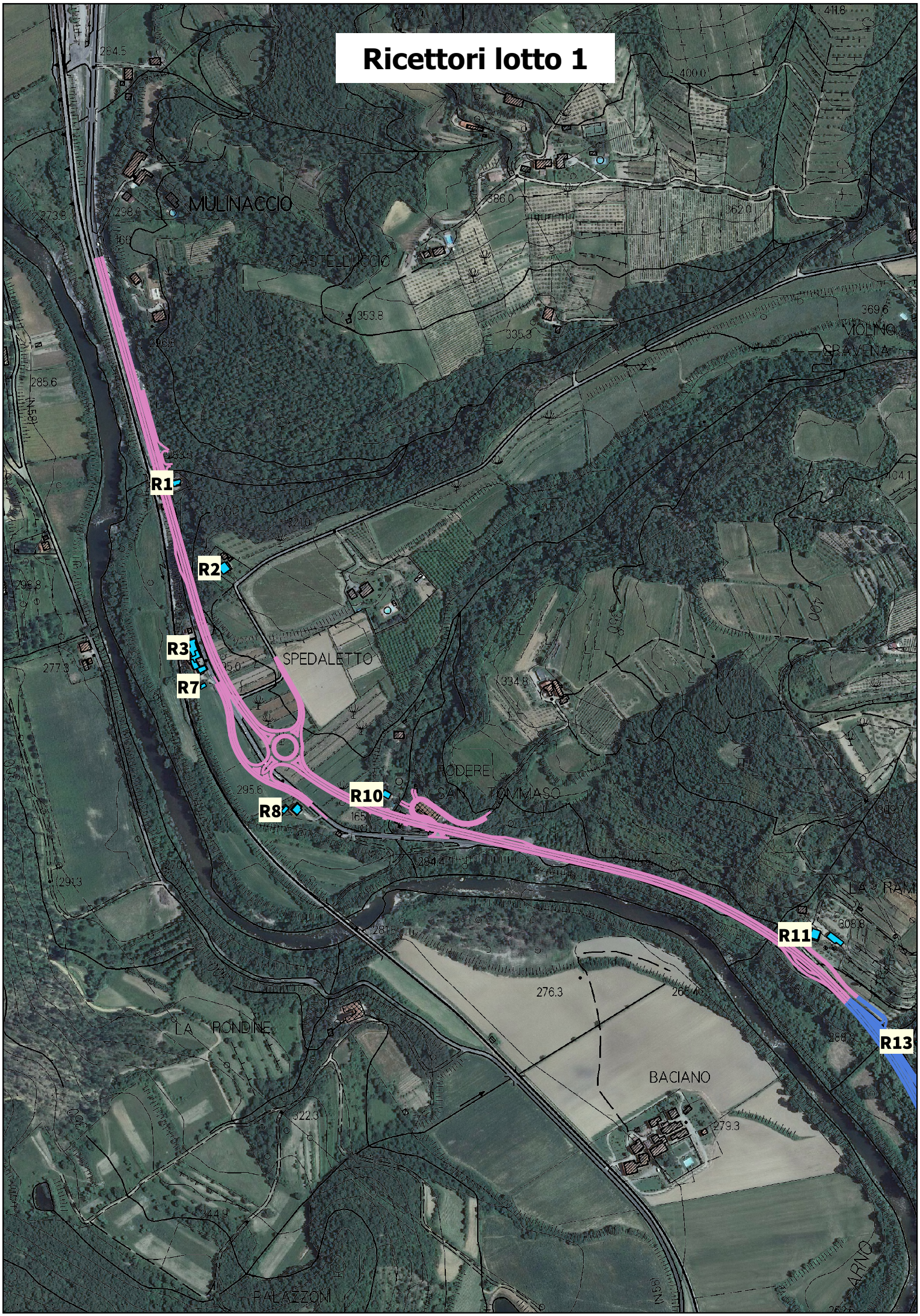
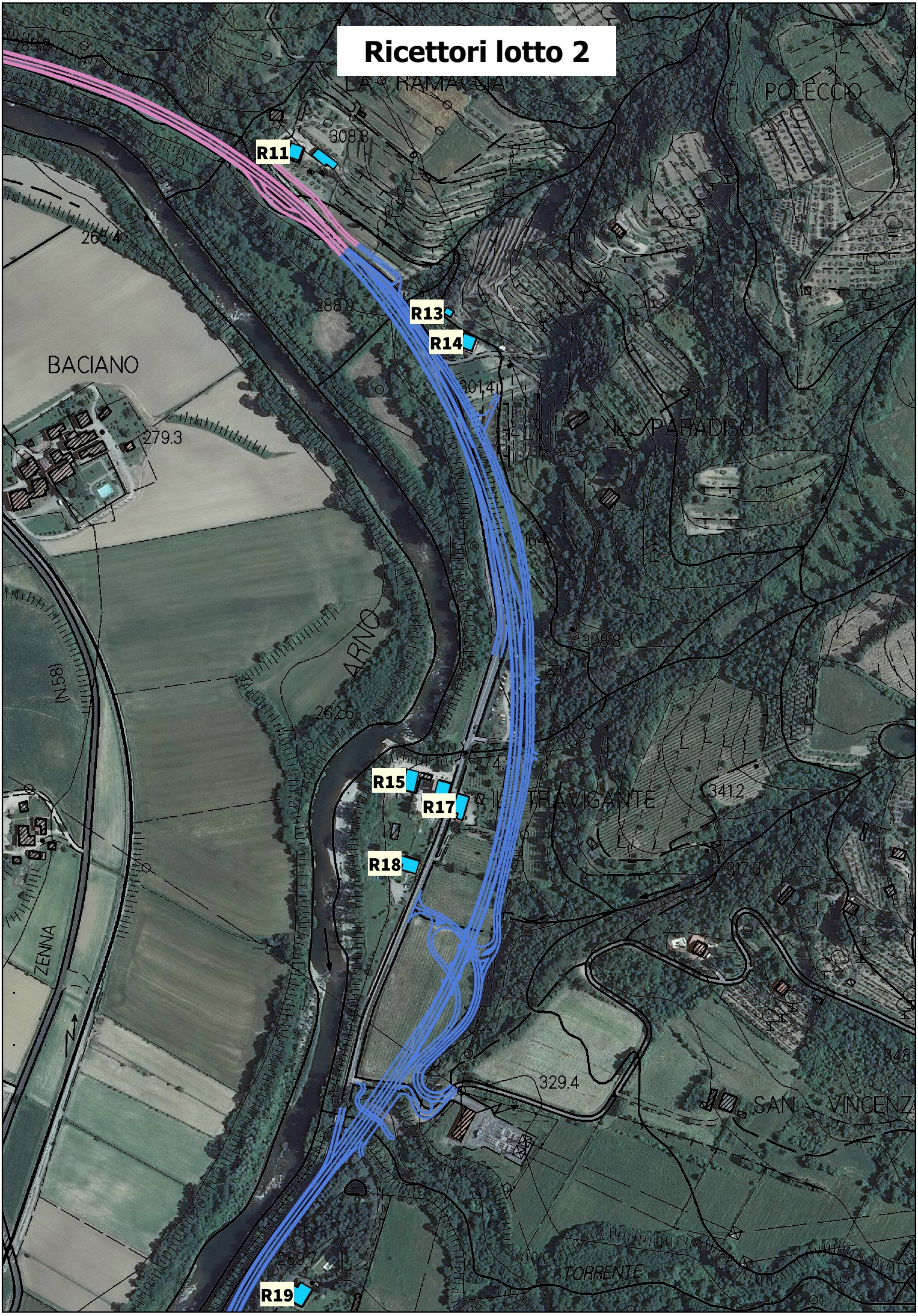
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- 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 del'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

Allegato

Localizzazione dei ricettori

Ricettori lotto 1



Ricettori lotto 2