



# PROVINCIA DI RAVENNA

SETTORE LAVORI PUBBLICI

Servizio Infrastrutture viarie e programmazione

## RAZIONALIZZAZIONE E MESSA IN SICUREZZA CON ELIMINAZIONE PUNTI CRITICI LUNGO LA EX S.S. N. 302 BRISIGHELLESE - 2° Lotto CUP J74E05000010003

# PROGETTO ESECUTIVO

Presidente: Sig. Michele De Pascale	Consigliere delegato Strade - Trasporti - Pianificazione Territoriale: Arch. Nicola Pasi
Dirigente responsabile del Settore: Ing. Paolo Nobile	Responsabile del Servizio: Ing. Chiara Bentini

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:	Ing. Chiara Bentini	_____
		<i>Documento firmato digitalmente</i>
PROGETTISTA ARCHITETTONICO E STRUTTURALE:	Ing. Gianfranco Marchi	_____
		<i>Firmato</i>
COORDINATORE SICUREZZA PROGETTAZIONE:	Ing. Giancarlo Guadagnini	_____
		<i>Firmato</i>

ELABORAZIONE GRAFICA DEL PROGETTO:



**enser**

ENSER SRL  
C.F./P.IVA/Registro Imprese RA  
02058800398

SEDE PRINCIPALE  
Viale A. Baccarini, 29/2  
48018 Faenza (RA)  
Tel. (+39) 0546 663423

WEB: [www.enser.it](http://www.enser.it) E-MAIL: [ingegneria@enser.it](mailto:ingegneria@enser.it)  
[www.enser.fr](http://www.enser.fr) P.E.C.: [ensersrl-ra@legalmail.it](mailto:ensersrl-ra@legalmail.it)

0	EMISSIONE	F.M. Francavilla	C. Bettini	C. Bettini	30/03/2020
Rev.	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato	Data

TITOLO ELABORATO: **RETTIFICA STRADALE TRATTO S.P. N. 302  
E INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO DEL MURO**  
Studio di impatto acustico

Elaborato num:	Revisione:	Data:	Scala:	Nome file:
10	000	30/03/2020	-	-





Provincia di Ravenna

Settore Lavori Pubblici

U.O. Progettazione Strade ed Espropri

RAZIONALIZZAZIONE E MESSA IN SICUREZZA  
CON ELIMINAZIONE PUNTI CRITICI LUNGO LA EX  
S.S. N. 302 BRISIGHELLESE (2° LOTTO)

PROGETTO ESECUTIVO

Presidente: Claudio Casadio	Assessore ai LL.PP.: Secondo Valgimigli	Segretario Generale: Dott. Andrea Ravagnani			
Dirigente responsabile del Settore: Ing. Paolo Nobile		Responsabile dell' U.O.: Ing. Chiara Bentini			
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Ing. Paolo Nobile		Firme: _____			
TECNICO COMPETENTE : Ing. Francesco Maria Francavilla		_____			
0	EMISSIONE	xx	yy	zz	xx/yy/zz
Rev.	Descrizione	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data:

TITOLO ELABORATO:

STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO

Elaborato n.:	Revisione:	Data:	Scala:	Nome file:
A01	002	04/02/2016	1:--	DOIMA.pdf

# PROVINCIA DI RAVENNA

## RAZIONALIZZAZIONE E MESSA IN SICUREZZA CON ELIMINAZIONE PUNTI CRITICI LUNGO LA EX S.S. N. 302 BRISIGHELLESE (2° LOTTO)

### STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO INERENTE GLI INTERVENTI NEL TRATTO DA PROGR. Km 77+480 a PROGR. Km 78+000

Verifiche acustiche:

**Ing. Francesco Maria Francavilla**

(tecnico competente in acustica di cui alla legge 26 ottobre 1995, n° 447

titolo di Master in Acustica e Controllo del rumore presso la Seconda Università degli Studi di Napoli)



#### INDICE

<b>1. Introduzione</b> .....	<b>2</b>
<b>2. Riferimenti normativi</b> .....	<b>3</b>
<b>3. Inquadramento dell'intervento di progetto</b> .....	<b>4</b>
3.1. Individuazione dell'area e dei limiti acustici di zona .....	4
3.2. Ricognizione dei dati di traffico disponibili .....	8
<b>4. Indagine acustica strumentale ante operam</b> .....	<b>13</b>
4.1. Metodologia di prova, misurazioni e strumentazione.....	13
4.2. Clima acustico rilevato.....	18
<b>5. Modellazione dello stato di fatto</b> .....	<b>20</b>
5.1. Modellazione delle sorgenti allo stato di fatto e taratura.....	21
5.2. verifica di compatibilità nello scenario ante operam.....	24
<b>6. Modellazione dello stato di progetto</b> .....	<b>27</b>
6.1. Implementazione della sede stradale rettificata ed effetto delle sorgenti sonore da traffico stradale: traffico medio giornaliero.....	29
6.2. Implementazione della sede stradale rettificata ed effetto delle sorgenti sonore da traffico stradale: traffico orario massimo.....	32
<b>7. Studio di compatibilità in fase di cantiere</b> .....	<b>34</b>
7.1. Esame delle fasi e delle criticità acustiche in esecuzione.....	34
7.2. La modellazione previsionale tramite software.....	40
<b>8. Piano di controllo post operam – linee guida di sviluppo</b> .....	<b>43</b>
<b>9. Conclusioni</b> .....	<b>44</b>

## **1. Introduzione**

Nell'ambito degli interventi di razionalizzazione e messa in sicurezza con eliminazione punti critici lungo la ex S.S. n. 302 brisighellese (2° lotto), il Progetto Esecutivo a firma della società di ingegneria ENSER s.r.l. prevede la rettifica stradale del tratto tra la progressiva Km 77+480 e la progressiva Km 78+000.

Detto intervento comporta l'avvicinamento della sede stradale al ricettore sensibile costituito da una civile abitazione denominata Ca' di Co' in via Purocielo n. 4 in Comune di Brisighella (RA).

La presente relazione ha quindi lo scopo di valutare i valori limite di immissione della ex S.S. 302 "Brisighellese", infrastruttura stradale esistente sottoposta a variante ai sensi del DPR 142/2004, in corrispondenza del suddetto ricettore sensibile.

Lo studio è articolato come segue:

**1. inquadramento dell'intervento di progetto**, con l'acquisizione del quadro di riferimento territoriale, infrastrutturale e normativo. In particolare vengono acquisiti gli strumenti urbanistici settoriali presenti:

- piano di classificazione acustica comunale di Brisighella (RA);
- piano territoriale di coordinamento provinciale della Provincia di Ravenna.

Viene inoltre effettuata la ricognizione dei dati di traffico disponibili e in particolare di quelli censiti dal Sistema regionale di rilevazione dei flussi di traffico dell'Emilia-Romagna.

## **2. indagine acustica strumentale ante operam**

è stato eseguito un esteso rilievo fonometrico con misure in più posizioni ed esposizioni del ricettore sensibile oggetto di studio sull'arco delle 24 ore, per la caratterizzazione del sito allo stato di fatto. Si riportano le risultanze della campagna di rilievi fonometrici effettuati nello scenario ante operam all'atto di affidamento dell'incarico.

## **3. verifica di compatibilità nello scenario ante operam**

sulla base delle risultanze del rilievo fonometrico e delle osservazioni dirette, è stato sviluppato un modello previsionale tarato sulla base dei rilievi fonometrici effettuati per la descrizione del clima acustico dell'area per effetto delle sorgenti sonore presenti allo stato di fatto;

## **4. verifica di compatibilità nello scenario post operam e individuazione delle eventuali opere di mitigazione acustica**

tramite il modello previsionale è stato simulato lo scenario futuro di progetto, con l'intervento di rettificazione della sede stradale.

Tutte le modellazioni restituiscono i risultati delle simulazioni:

- in forma grafica, mediante mappature acustiche a più quote diverse dal piano di campagna, rapportate alle altezze dei volumi del ricettore sensibile;
- in forma numerica, mediante tabelle riportanti i livelli puntuali in facciata del ricettore sensibile.

Le verifiche nello scenario post operam sono conformi alle ultime rielaborazioni disponibili del Progetto Esecutivo, datate 2016.

#### **5. studio di compatibilità in fase di cantiere**

tramite lo stesso modello previsionale è stato simulato lo scenario futuro di cantiere, ipotizzando l'utilizzo di mezzi d'opera standard per le lavorazioni previste. Lo studio prevede anche lo scenario di cantiere con opere provvisorie di mitigazione dell'impatto acustico.

Lo studio dovrà essere dettagliato in sede costruttiva sulla base delle indicazioni relative alla effettiva logistica e layout operativo del cantiere, nonché in base alle attrezzature impiegate nel cantiere dal costruttore.

#### **6. piano di controllo post operam – linee guida di sviluppo**

sono descritte le linee guida per lo sviluppo del piano di controllo post operam, da dettagliare in fase costruttiva in base alla effettiva programmazione e operatività del cantiere.

## **2. Riferimenti normativi**

**L. 26.10.1995, n. 447** - Legge quadro sull'inquinamento acustico;

**Decreto del Ministero dell'Ambiente 16.03.1998** - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;

**DPCM 14.11.1997** - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;

**DPR 30.03.2004 n. 142** – Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante da traffico veicolare

I valori limite di livello di pressione sonora, in termini assoluti e differenziali, da assumere ai fini della presente valutazione, sono quelli definiti dal DPCM 14.11.97 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore, in base alla classe acustica assegnata all'area e .dal DPR 30.03.2004 n. 142 – Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante da traffico veicolare.

In base alla Legge 447/95 (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e alla L.R. 15/2001, per l'intervento in questione risulta necessaria la predisposizione di una valutazione previsionale di impatto acustico.

In base alla deliberazione di Giunta DGR 673/04, il suddetto documento deve essere strutturato come segue:

1. rilevazione dello stato di fatto ovvero la rilevazione dei livelli di rumore esistenti prima della realizzazione del nuovo insediamento con

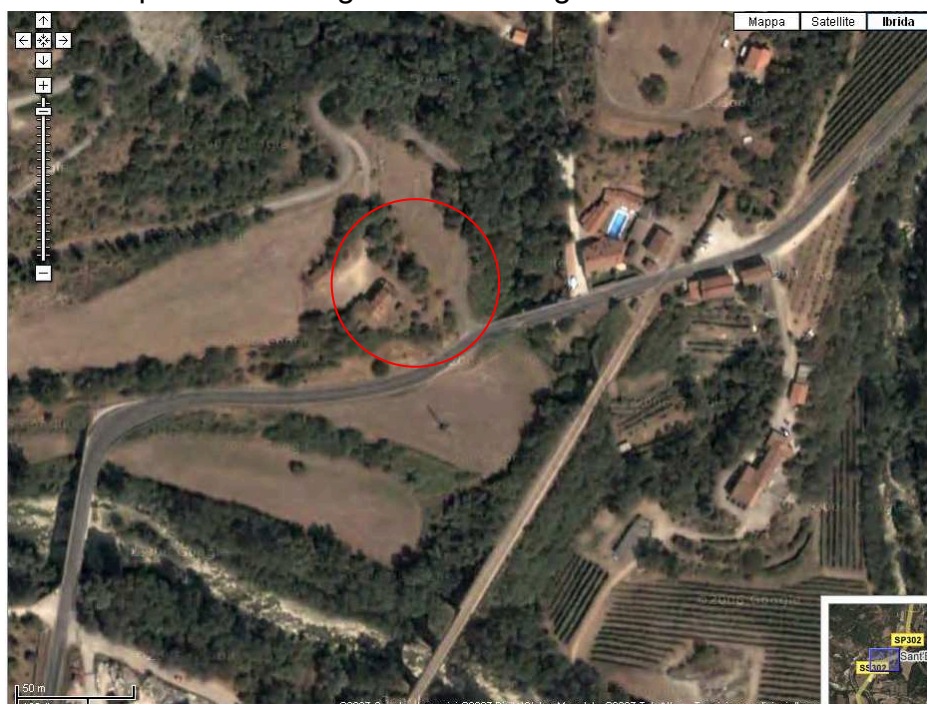
localizzazione e descrizione delle principali sorgenti di rumore e valutazione dei relativi contributi alla rumorosità ambientale nei rispettivi periodi di riferimento; l'indicazione dei livelli di rumore esistenti dovrà essere supportata da rilievi fonometrici specificando i parametri di misura (posizione, periodo, durata, ecc.), eventualmente integrati con valori ricavati da modelli di simulazione;

2. valutazione della compatibilità acustica dell'insediamento previsto con i livelli di rumore esistenti: indicazione dei livelli di rumore dopo la realizzazione dell'intervento in corrispondenza di tutti i bersagli sensibili da questo previsti; i parametri di calcolo o di misura dovranno essere omogenei a quelli del punto precedente per permettere un corretto confronto; tali valori, desunti anche attraverso modelli di simulazione, andranno confrontati con i limiti di zona;
3. descrizione degli interventi di mitigazione eventualmente previsti per l'adeguamento ai limiti fissati dalla classificazione acustica, supportata da ogni informazione utile a specificare le caratteristiche e ad individuarne le proprietà per la riduzione dei livelli sonori, nonché l'entità prevedibile delle riduzioni stesse.

### 3. Inquadramento dell'intervento di progetto

#### 3.1. Individuazione dell'area e dei limiti acustici di zona

L'area in esame corrisponde al tratto di strada ex S.S. 302 "Brisighellese" dalla progr. Km 77+480 alla progr. Km 78+000, tra Brisighella e Marradi, come individuato nella planimetria seguente e in allegato.





Il ricettore sensibile oggetto di indagine è la civile abitazione denominata Ca' di Co', accessibile da via Purocielo ma direttamente fronteggiante la ex S.S. 302 rispetto alla quale è in posizione rilevata e dominante (vedi Allegato 1 – Documentazione fotografica).

L'infrastruttura stradale esistente, a unica carreggiata e doppia corsia di marcia, è classificabile di tipologia **Ca – strada extraurbana secondaria**, ai sensi del D.Lgs. 285/92 “Nuovo codice della strada”.

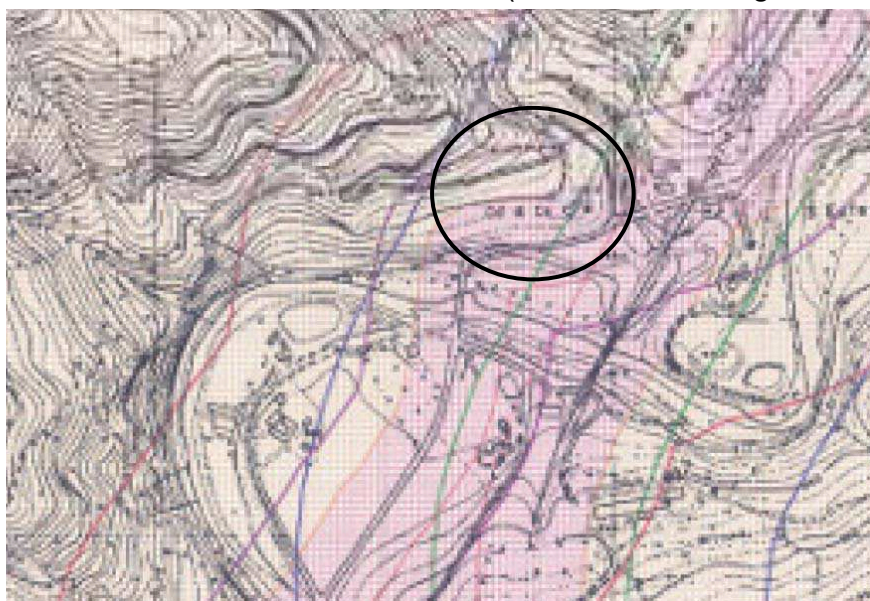
Ai sensi della tabella 2 dell'Allegato 1 del DPR 142/04 sono stabiliti i seguenti limiti assoluti di immissione:

*Tabella A: valori limite per le strade extraurbane secondarie Cb esistenti*

	<b>Scuole, ospedali, case di cura e di riposo</b>		<b>Altri ricettori</b>	
	<b>limite diurno</b> (06.00-22.00) [dBA]	<b>limite notturno</b> (22.00-06.00) [dBA]	<b>limite diurno</b> (06.00-22.00) [dBA]	<b>limite notturno</b> (22.00-06.00) [dBA]
<b>Fascia A</b> <b>100 m</b>	50	40	<b>70</b>	<b>60</b>
Fascia B 50 m	50	40	65	55

Detti limiti si applicano per ricettori interni alla fascia di pertinenza e sono riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture stradali.

Detta classificazione, rispondente alla normativa nazionale, è confermata dalla zonizzazione acustica del territorio comunale di Brisighella (RA), approvata con deliberazione n. 25 del 03.03.2009 dal Comune di Brisighella, di cui si riporta uno stralcio tratto dalla Tav. 4 (nella risoluzione grafica resa disponibile dal Comune).




**COMUNE DI BRISIGHELLA**  
 Provincia di Ravenna

**ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO COMUNALE**

Classificazione delle aree - Zonizzazione acustica


  
 COMUNE DI BRISIGHELLA  
 P. 03.03.2009 n. 25  
 Prov. 142/04 art. 101

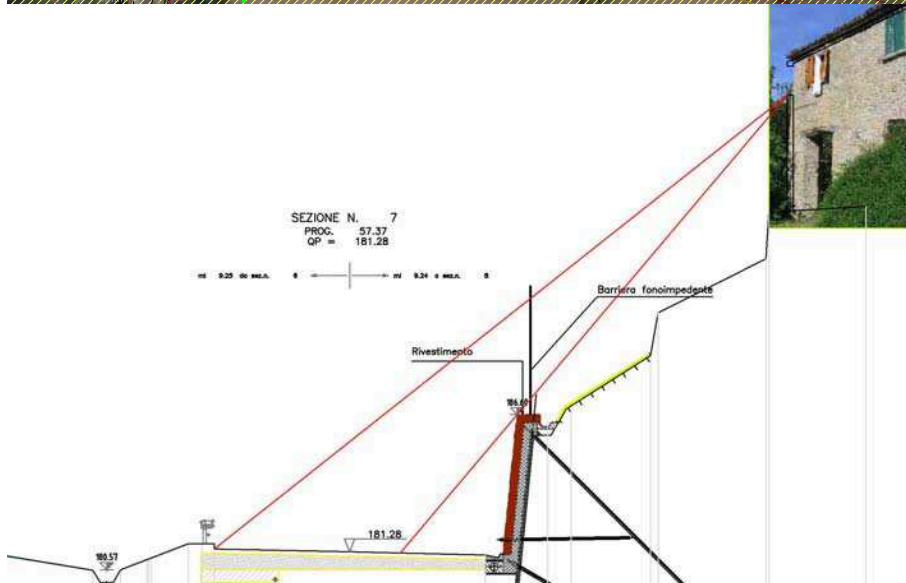
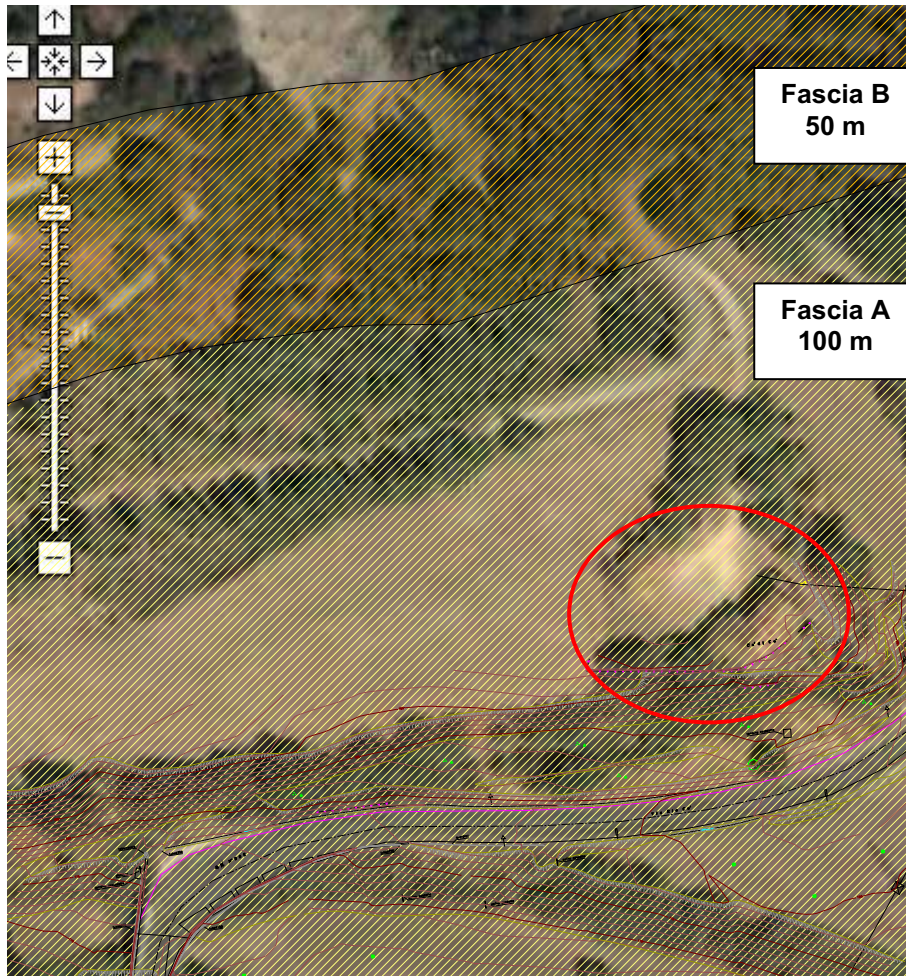
**Aree urbanizzate di Brisighella**  
**FASCE DI RISPETTO STRADE (DPR 142/2004)**


 Fascia A di rispetto strade  
 dB 70/60


 Fascia B di rispetto strade  
 dB 65/55



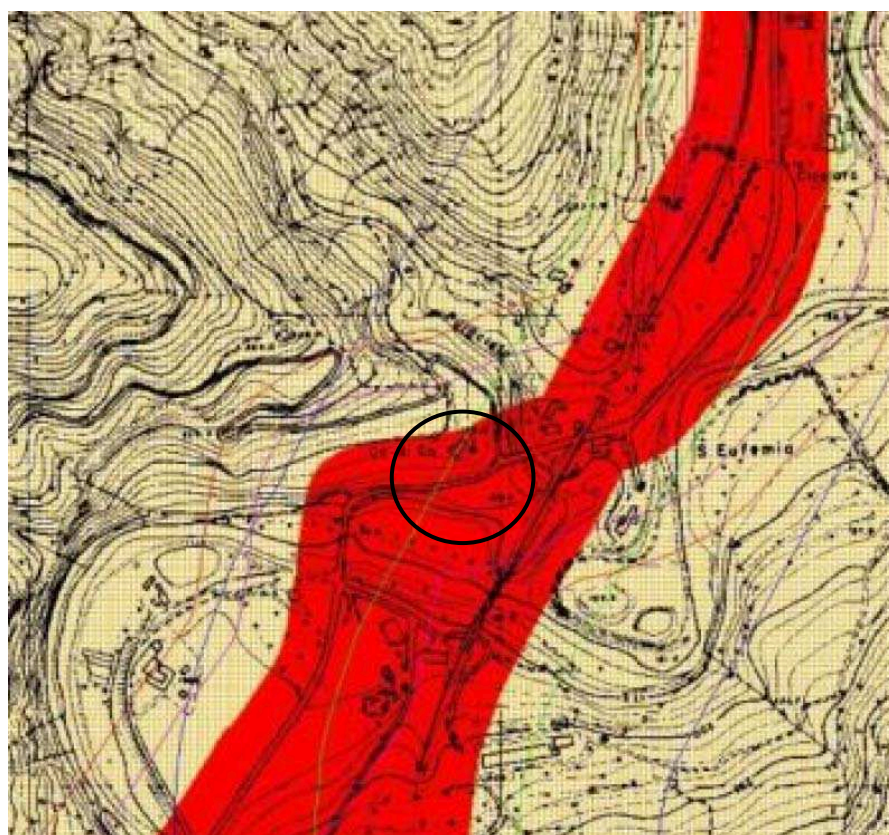
Per una maggiore chiarezza, si riporta di seguito un'elaborazione grafica basata sulla fotogrammetria e sui rilievi cartografici disponibili, in cui è assunto come confine stradale cui riferire le fasce di pertinenza acustica il ciglio esterno della carreggiata più vicina al ricettore sensibile. L'intera civile abitazione risulta interna alla Fascia A (100 m). In particolare l'angolo sud del fabbricato esistente (il più prossimo alla S.S. 302) è ubicato a una distanza di circa 25 m in linea d'aria dal ciglio stradale, parallelamente allo stesso, e ad un'altezza di + 13.60 m al piede dell'edificio rispetto al piano stradale.



Non sono individuabili altri ricettori sensibili interessati dalla modifica della sorgente sonora stradale a seguito dell'intervento di rettificazione dopo il bivio con via Purocielo alle progressive di progetto. La sede stradale scorre infatti in una zona agricola scarsamente edificata.

Per lo stesso motivo, nel corso dei rilievi non sono state individuate altre sorgenti sonore significative oltre a quella da traffico dell'asse attrezzato.

Per completezza, anche se non rilevante ai fini delle sorgenti sonore del presente studio, l'estratto della stessa zonizzazione acustica comunale a scala minore mostra la classificazione dell'area in esame ai sensi del DPCM 14.11.1997.



L'area in oggetto, sia allo stato di fatto sia in progetto, è attualmente classificata in Classe acustica IV (Aree ad intensa attività umana), al pari di tutto il contesto, inclusa la viabilità comunale locale al di fuori della S.S. 302. Nelle aree di classe IV sono stabiliti i seguenti limiti assoluti di immissione, emissione e attenzione, secondo il DPCM 14.11.97.

Tabella 2: valori limite per le aree di classe IV.

	limite diurno (06.00-22.00) (dBA)	limite notturno (22.00-06.00) (dBA)
limiti di emissione	60	50
<b>limiti di immissione</b>	<b>65</b>	<b>55</b>
limiti differenziali	5	3



Ai sensi del DPCM 14.11.1997 (Art. 3 c. 3) all'interno delle fasce di pertinenza e in funzione della zonizzazione acustica del territorio:

- le singole sorgenti sonore diverse da quelle infrastrutturali devono rispettare i limiti assoluti di emissione stabiliti nella tabella B del suddetto decreto.
- le sorgenti sonore diverse da quelle infrastrutturali devono rispettare i limiti assoluti di immissione stabiliti nella tabella C del suddetto decreto.

All'esterno delle fasce di pertinenza tutte le sorgenti, comprese quelle infrastrutturali, concorrono alla determinazione dei livelli sonori per i quali il DPCM 14.11.1997 fissa i limiti.

In conclusione, per il progetto in esame e date le caratteristiche delle sorgenti e dei ricettori individuati, i valori limite di immissione nell'area in esame risultano:

		<b>limite diurno</b> (06.00-22.00) [dBA]	<b>limite notturno</b> (22.00-06.00) [dBA]
Sorgente infrastrutturale: ex S.S. 302 Brisighellese	<b>Fascia A</b> <b>100 m</b>	70	60

Inoltre ai sensi dell'Art.4 c.3 del DPCM 14.11.1997 non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione.

### 3.2. Ricognizione dei dati di traffico disponibili

La ricognizione dei dati di traffico si basa sui seguenti documenti:

- **Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Ravenna**

In particolare il piano, adottato originariamente con delibera del consiglio provinciale n. 51 del 06.06.2005, nel cosiddetto "Quadro conoscitivo" all'allegato D contiene il censimento del traffico (datato 2006) su cui il piano stesso è basato.

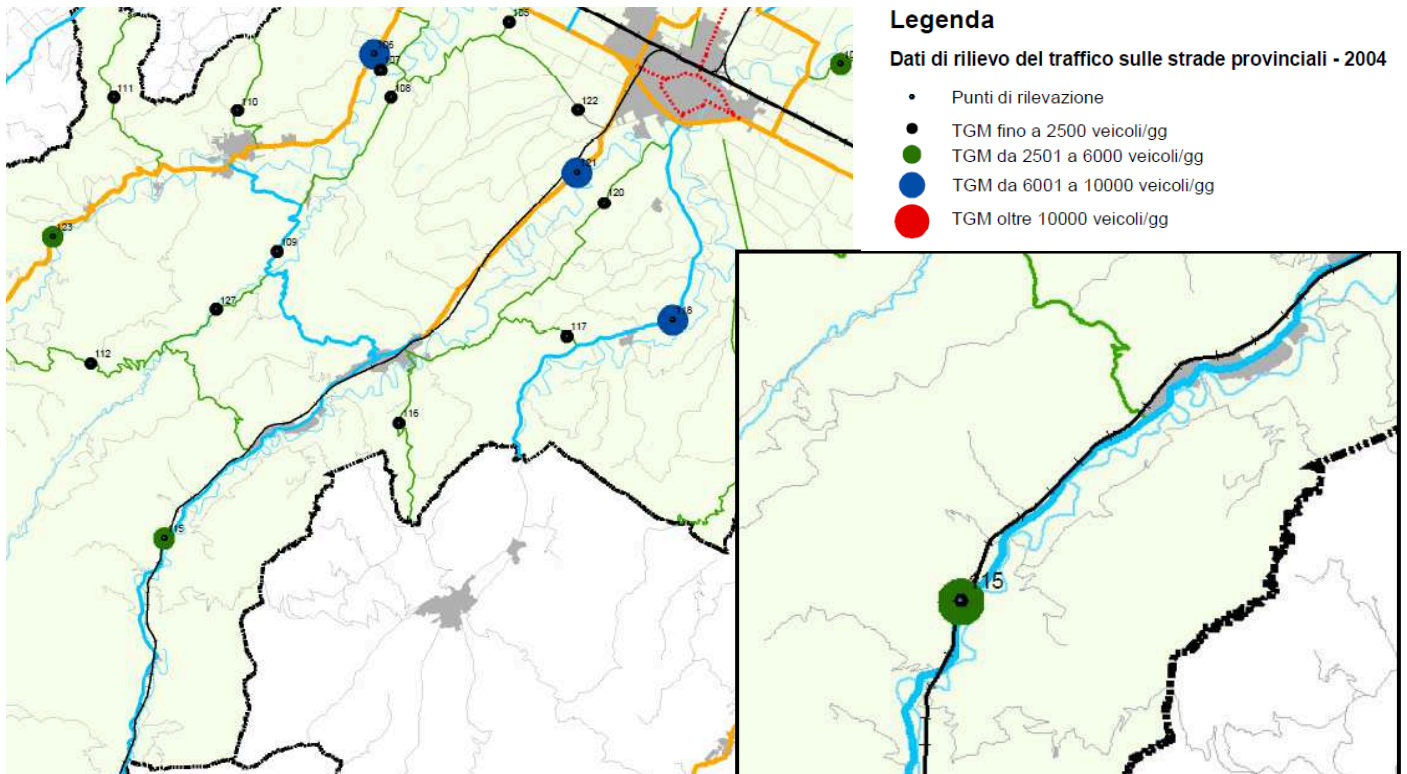
Una delle stazioni di rilievo corrisponde esattamente al tratto tra Brisighella e Marradi (stazione 115) in prossimità delle progressive in esame; dal rilievo risulta:

<b>DATI DI RILIEVO DEL TRAFFICO GIORNALIERO MEDIO (TGM) IN ORDINE DECRESCENTE</b>					
N° Strada	DENOMINAZIONE STRADA	TGM	MEZZI LEGGERI		N. postaz.
			N.	%	
53	Budria e del Castello	3630	3251	89,5	84
24	Conventello - Argine sinistro Lamone-Abbandonato-Savarna-Mandriole-Casalborsetti	3562	3091	86,8	32
88	Cogollo	3311	3191	96,4	126
54	Senni	3237	2971	91,7	133
27	S. Barnaba - Roda - Alberate	3178	3072	96,7	182
302	Ex s.s. Brisighellese Ravennate (2° tratto)	3168	2765	87,3	115

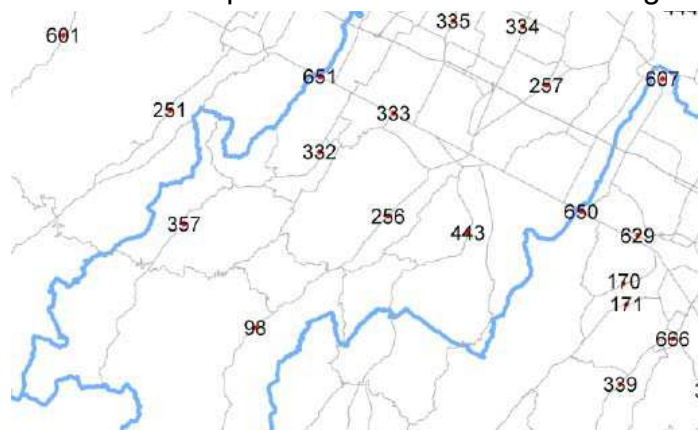
## DATI DI RILIEVO DEL TRAFFICO PESANTE IN ORDINE DECRESCENTE

N° strada	DENOMINAZIONE STRADA	MEZZI PESANTI		N. postaz.
		N.	%	
15	Raspona	413	10,4	29
302	Ex s.s.Brisighellese Ravennate (2° tratto)	403	12,7	115
64	Congiunzione Matellica	392	7,8	130

Si riportano di seguito lo stralcio delle planimetrie di rilievo del traffico con l'individuazione di dettaglio del punto di rilievo.



- dati censiti dal Sistema regionale di rilevazione dei flussi di traffico dell'Emilia-Romagna  
il sistema regionale di rilevazione consente il monitoraggio continuo (24 ore su 24) dei flussi di traffico sulle principali tratte stradali in 281 postazioni, installate al margine della carreggiata stradale.  
La postazione 98 - SP 302R tra Brisighella e Marradi corrisponde esattamente al tratto in prossimità delle progressive in esame, come risulta dallo stralcio della planimetria identificativa di seguito riportata.



Si riportano di seguito i dati complessivi relativi all'anno 2009 e 2016, rilevati per ciascuna corsia di marcia.

Anno/ Mese	Postazione	Strada	Corsia	Giorni Validi	Transiti					Media Giornaliera Transiti										
					Totale	Classificat	Leggeri	Pesanti	Diurno	Notturno	Feriali	Festivi	Totale	Classificat	Leggeri	Pesanti	Diurno	Notturno	Feriali	Festivi
2009/12	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	0 - DA CONFINE REGIONALE TOSCANA A FAENZA	31	50609	2	49479	1128	40248	10361	35542	15067	1633	0	1596	36	1298	334	1616	1674
2009/12	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	1 - DA FAENZA A CONFINE REGIONALE TOSCANA	31	51624	1	50543	1080	38735	12889	36301	15323	1665	0	1630	35	1250	416	1650	1703
2009/11	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	0 - DA CONFINE REGIONALE TOSCANA A FAENZA	30	54822	2	53327	1493	43359	11463	38916	17906	1827	0	1778	50	1445	382	1758	1990
2009/11	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	1 - DA FAENZA A CONFINE REGIONALE TOSCANA	30	55592	1	54140	1451	40783	14809	37352	18240	1853	0	1805	48	1359	494	1779	2027
2009/10	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	0 - DA CONFINE REGIONALE TOSCANA A FAENZA	30	67468	4	65601	1863	52955	14513	40211	27257	2249	0	2187	62	1765	484	1915	3029
2009/10	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	1 - DA FAENZA A CONFINE REGIONALE TOSCANA	30	68945	2	67075	1868	52672	16273	40959	27966	2298	0	2236	62	1756	542	1950	3110
2009/09	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	0 - DA CONFINE REGIONALE TOSCANA A FAENZA	26	48251	1	46585	1665	36312	11939	34437	13814	1856	0	1792	64	1397	459	1812	1973
2009/09	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	1 - DA FAENZA A CONFINE REGIONALE TOSCANA	26	49262	3	47584	1675	35864	13398	34803	14459	1895	0	1830	64	1379	515	1832	2066
2009/08	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	0 - DA CONFINE REGIONALE TOSCANA A FAENZA	24	47157	5	45849	1303	32247	14910	27662	19495	1965	0	1910	54	1344	621	1844	2166
2009/08	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	1 - DA FAENZA A CONFINE REGIONALE TOSCANA	24	48173	8	46841	1324	34560	13613	28227	19946	2007	0	1952	55	1440	567	1882	2216
2009/07	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	0 - DA CONFINE REGIONALE TOSCANA A FAENZA	31	60878	4	58885	1989	41810	19068	42626	18252	1964	0	1900	64	1349	615	1853	2282
2009/07	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	1 - DA FAENZA A CONFINE REGIONALE TOSCANA	31	62276	3	60264	2009	43529	18747	43552	18724	2009	0	1944	65	1404	605	1894	2341
2009/06	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	0 - DA CONFINE REGIONALE TOSCANA A FAENZA	15	28509	4	27709	796	20669	7840	18434	10075	1901	0	1847	53	1378	523	1843	2015
2009/06	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	1 - DA FAENZA A CONFINE REGIONALE TOSCANA	15	29190	1	28414	775	20851	8339	18674	10516	1946	0	1894	52	1390	556	1867	2103
2009/05	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	0 - DA CONFINE REGIONALE TOSCANA A FAENZA	28	54429	6	52933	1490	39390	15039	30794	23635	1944	0	1890	53	1407	537	1811	2149
2009/05	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	1 - DA FAENZA A CONFINE REGIONALE TOSCANA	28	55151	7	53747	1397	39836	15315	30980	24171	1970	0	1920	50	1423	547	1822	2197
2009/04	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	0 - DA CONFINE REGIONALE TOSCANA A FAENZA	30	54581	3	53177	1401	41869	12712	37428	17153	1819	0	1773	47	1396	424	1782	1906
2009/04	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	1 - DA FAENZA A CONFINE REGIONALE TOSCANA	30	55779	2	54433	1344	41939	13840	38024	17755	1859	0	1814	45	1398	461	1811	1973
2009/03	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	0 - DA CONFINE REGIONALE TOSCANA A FAENZA	29	50583	4	48894	1685	39269	11314	33781	16802	1744	0	1686	58	1354	390	1689	1867
2009/03	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	1 - DA FAENZA A CONFINE REGIONALE TOSCANA	29	51373	5	49700	1668	38760	12613	34233	17140	1771	0	1714	58	1337	435	1712	1904
2009/02	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	0 - DA CONFINE REGIONALE TOSCANA A FAENZA	28	45904	2	44673	1229	35710	10194	32257	13647	1639	0	1595	44	1275	364	1613	1706
2009/02	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	1 - DA FAENZA A CONFINE REGIONALE TOSCANA	28	46718	1	45484	1233	35099	11619	32695	14023	1669	0	1624	44	1254	415	1635	1753
2009/01	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	0 - DA CONFINE REGIONALE TOSCANA A FAENZA	31	47219	2	46095	1122	36770	10449	30387	16832	1523	0	1487	36	1186	337	1519	1530
2009/01	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	1 - DA FAENZA A CONFINE REGIONALE TOSCANA	31	48001	2	46992	1007	36295	11706	30764	17237	1548	0	1516	32	1171	378	1538	1567

Anno/ Mese	Postazione	Strada	Corsia	Giorni Validi	Transiti						Media Giornaliera Transiti									
					Totale	Classificat. non	Leggeri	Pesanti	Diurno	Notturno	Feriali	Festivi	Totale	Classificat. non	Leggeri	Pesanti	Diurno	Notturno	Feriali	Festivi
2016/12	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	0 - DA CONFINE REGIONALE TOSCANA A FAENZA	22	33487	0	32748	739	26601	6886	21509	11978	1522	0	1.489	34	1.209	313	1.536	1.497
2016/12	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	1 - DA FABRZA A CONFINE REGIONALE TOSCANA	22	33886	0	33176	710	25490	8396	21667	12219	1.540	0	1.508	32	1.159	382	1.548	1.527
2016/11	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	0 - DA CONFINE REGIONALE TOSCANA A FAENZA	29	47073	0	45901	1172	37876	9197	33536	13537	1.623	0	1.583	40	1.306	317	1.597	1.682
2016/11	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	1 - DA FABRZA A CONFINE REGIONALE TOSCANA	29	47327	0	46188	1139	35687	11640	33500	13827	1.632	0	1.593	39	1.231	401	1.595	1.728
2016/10	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	0 - DA CONFINE REGIONALE TOSCANA A FAENZA	31	61154	3	59591	1560	48908	12246	35881	25273	1.973	0	1.922	50	1.578	395	1.709	2.527
2016/10	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	1 - DA FABRZA A CONFINE REGIONALE TOSCANA	31	61857	1	60358	1498	48448	13409	35889	25968	1.995	0	1.947	48	1.563	433	1.709	2.597
2016/09	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	0 - DA CONFINE REGIONALE TOSCANA A FAENZA	30	49391	5	47948	1438	37506	11885	35578	13813	1.646	0	1.598	48	1.250	396	1.617	1.727
2016/09	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	1 - DA FABRZA A CONFINE REGIONALE TOSCANA	30	49922	4	48461	1457	36960	12962	35595	14327	1.664	0	1.615	49	1.232	432	1.618	1.791
2016/08	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	0 - DA CONFINE REGIONALE TOSCANA A FAENZA	31	56368	1	54879	1488	39567	16801	35751	20617	1.818	0	1.770	48	1.276	542	1.702	2.062
2016/08	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	1 - DA FABRZA A CONFINE REGIONALE TOSCANA	31	57163	3	55647	1513	42055	15108	36494	20669	1.844	0	1.795	49	1.357	487	1.738	2.067
2016/07	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	0 - DA CONFINE REGIONALE TOSCANA A FAENZA	30	44918	4	43596	1318	29891	15027	29148	15770	1.497	0	1.453	44	996	501	1.457	1.577
2016/07	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	1 - DA FABRZA A CONFINE REGIONALE TOSCANA	29	43186	2	41825	1359	29974	13212	26833	16353	1.489	0	1.442	47	1.034	456	1.412	1.635
2016/06	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	0 - DA CONFINE REGIONALE TOSCANA A FAENZA	28	35086	1	34181	904	24452	10634	25234	9852	1.253	0	1.221	32	873	380	1.262	1.232
2016/06	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	1 - DA FABRZA A CONFINE REGIONALE TOSCANA	30	34546	1	33647	898	23586	10960	22832	11614	1.152	0	1.122	30	786	365	1.092	1.290
2016/05	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	0 - DA CONFINE REGIONALE TOSCANA A FAENZA	31	45816	2	44610	1204	33671	12145	32467	13349	1.478	0	1.439	39	1.086	392	1.476	1.483
2016/05	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	1 - DA FABRZA A CONFINE REGIONALE TOSCANA	31	45687	2	44507	1178	32262	13425	31657	14030	1.474	0	1.436	38	1.041	433	1.439	1.559
2016/04	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	0 - DA CONFINE REGIONALE TOSCANA A FAENZA	30	48380	2	47163	1215	37226	11154	31979	16401	1.613	0	1.572	41	1.241	372	1.599	1.640
2016/04	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	1 - DA FABRZA A CONFINE REGIONALE TOSCANA	30	48984	1	47791	1192	36983	12001	32185	16799	1.633	0	1.593	40	1.233	400	1.609	1.680
2016/03	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	0 - DA CONFINE REGIONALE TOSCANA A FAENZA	31	48337	0	47177	1160	38284	10053	33597	14740	1.559	0	1.522	37	1.235	324	1.527	1.638
2016/03	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	1 - DA FABRZA A CONFINE REGIONALE TOSCANA	31	48650	3	47545	1102	37233	11417	33710	14940	1.569	0	1.534	36	1.201	368	1.532	1.660
2016/02	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	0 - DA CONFINE REGIONALE TOSCANA A FAENZA	29	43152	1	42098	1053	34411	8741	31037	11845	1.488	0	1.452	36	1.187	301	1.491	1.481
2016/02	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	1 - DA FABRZA A CONFINE REGIONALE TOSCANA	29	43537	0	42505	1032	33437	10100	31494	12043	1.501	0	1.466	36	1.153	348	1.500	1.505
2016/01	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	0 - DA CONFINE REGIONALE TOSCANA A FAENZA	31	44545	1	43613	931	35486	9059	27753	16792	1.437	0	1.407	30	1.145	292	1.461	1.399
2016/01	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	1 - DA FABRZA A CONFINE REGIONALE TOSCANA	31	44555	0	43592	963	34189	10366	27834	16721	1.437	0	1.406	31	1.103	334	1.465	1.393

I dati aggregati nella sezione stradale sono i seguenti:

Anno/ Mese	Postazione	Strada	Giorni Validi	Media Giornaliera Transiti							
				Totale	Non Classificato	Leggeri	Pesanti	Diurno	Notturno	Feriali	Festivi
2009/12	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	31	3.298	0	3.227	71	2.548	750	3.266	3.377
2009/11	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	30	3.680	0	3.582	98	2.805	876	3.537	4.016
2009/10	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	30	4.547	0	4.423	124	3.521	1.026	3.865	6.138
2009/09	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	26	3.751	0	3.622	128	2.776	975	3.644	4.039
2009/08	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	24	3.972	1	3.862	109	2.784	1.188	3.726	4.382
2009/07	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	31	3.973	0	3.844	129	2.753	1.220	3.747	4.622
2009/06	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	15	3.847	0	3.742	105	2.768	1.079	3.711	4.118
2009/05	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	28	3.914	0	3.810	103	2.830	1.084	3.634	4.346
2009/04	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	30	3.679	0	3.587	92	2.794	885	3.593	3.879
2009/03	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	29	3.516	0	3.400	116	2.691	825	3.401	3.771
2009/02	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	28	3.308	0	3.220	88	2.529	779	3.248	3.459
2009/01	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	31	3.072	0	3.003	69	2.357	715	3.058	3.097
				<b>3.713</b>		<b>3.610</b>	<b>103</b>	<b>2.763</b>	<b>950</b>	<b>3.536</b>	<b>4.104</b>
				Totale	Non Classificato	Leggeri	Pesanti	Diurno	Notturno	Feriali	Festivi
<b>Media Giornaliera Transiti 2009</b>											

Anno/ Mese	Postazione	Strada	Giorni Validi	Media Giornaliera Transiti							
				Totale	Non Classificato	Leggeri	Pesanti	Diurno	Notturno	Feriali	Festivi
2016/12	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	22	3.062	0	2.997	66	2.368	695	3.084	3.025
2016/11	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	29	3.255	0	3.175	80	2.537	719	3.192	3.421
2016/10	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	31	3.968	0	3.869	99	3.141	828	3.418	5.124
2016/09	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	30	3.310	0	3.214	97	2.482	828	3.235	3.518
2016/08	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	31	3.662	0	3.565	97	2.633	1.029	3.440	4.129
2016/07	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	29	3.007	0	2.916	91	2.045	962	2.900	3.212
2016/06	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	28	2.444	0	2.382	63	1.690	754	2.378	2.610
2016/05	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	31	2.952	0	2.875	77	2.127	825	2.915	3.042
2016/04	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	30	3.245	0	3.165	80	2.474	772	3.208	3.320
2016/03	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	31	3.129	0	3.056	73	2.436	693	3.059	3.298
2016/02	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	29	2.989	0	2.917	72	2.340	650	2.991	2.986
2016/01	98	SP 302R tra Brisighella e Marradi	31	2.874	0	2.813	61	2.248	627	2.926	2.793
				<b>3.158</b>		<b>3.079</b>	<b>80</b>	<b>2.377</b>	<b>782</b>	<b>3.062</b>	<b>3.373</b>
				Totale	Non Classificato	Leggeri	Pesanti	Diurno	Notturno	Feriali	Festivi
<b>Media Giornaliera Transiti 2016</b>											



Infine si riportano i dati medi aggregati per gli anni disponibili nella banca dati (dal 2009):

	Media Giornaliera Transiti							
	Totale	Non Classificato	Leggeri	Pesanti	Diurno	Notturmo	Feriali	Festivi
2009	3.713		3.610	103	2.763	950	3.536	4.104
2010	3.651		3.545	106	2.737	914	3.516	3.963
2011	3.629		3.519	110	2.716	913	3.469	3.985
2012	3.403		3.305	97	2.557	846	3.303	3.663
2013	3.202		3.123	79	2.418	784	3.106	3.437
2014	3.239		3.156	83	2.464	775	3.119	3.530
2015	3.297		3.210	87	2.497	800	3.188	3.553
2016	3.158		3.079	80	2.377	782	3.062	3.373

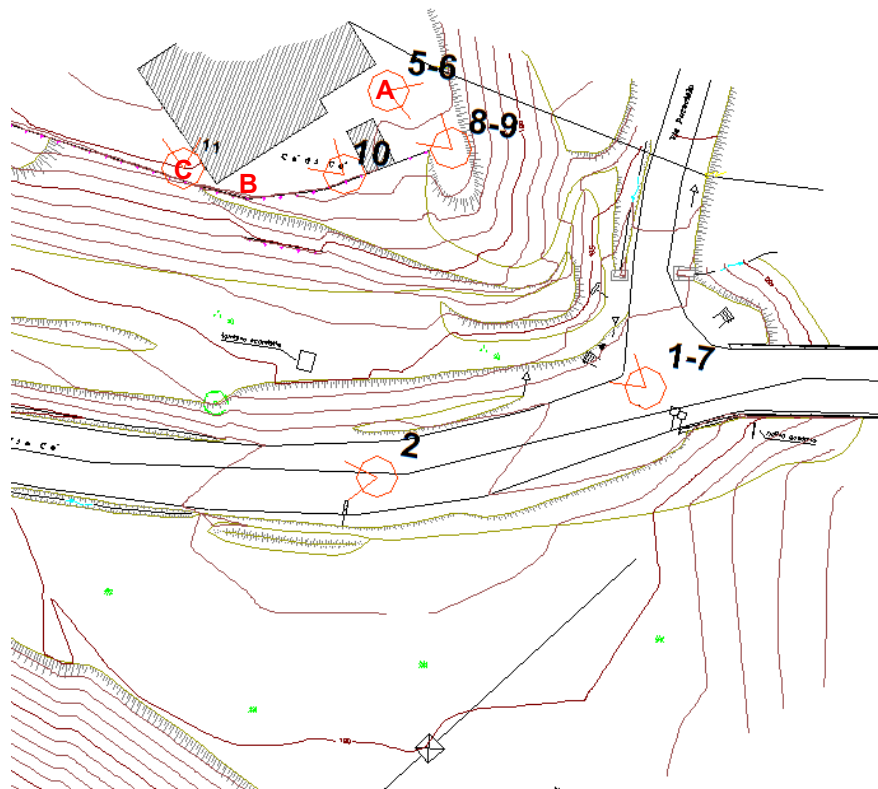
Vista l'ubicazione del punto di rilievo, i dati del suddetto monitoraggio sono in assoluto i migliori possibili per completezza e dettaglio.

Peraltro il rilievo mostra la continua riduzione del traffico dal 2009 sul tratto in esame, con conseguente riduzione delle emissioni sonore rispetto al rilievo fonometrico dello stato di fatto (anno 2007).

#### 4. Indagine acustica strumentale ante operam

##### 4.1. Metodologia di prova, misurazioni e strumentazione

È stata svolta una campagna di rilievi con osservazione diretta, con misure a campione su più postazioni di rilievo, nel periodo diurno e notturno. I punti di stazionamento sono stati scelti in funzione dell'estensione dell'area di intervento e delle differenti esposizioni dei fronti dei fabbricati oggetto di indagine alle sorgenti da traffico stradale, in base alla conformazione planoaltimetrica del sito. La seguente planimetria individua i punti di stazionamento assunti.





Ricettore **A**– Ca' di Co'



Ricettore **B**– Ca' di Co'





Ricettore C– Ca' di Co'

È importante rilevare che l'esposizione al rumore delle diverse facciate dipende fortemente dalla configurazione planialtimetrica del rilievo su cui il fabbricato è posto. Le immagini seguenti sono prese "in soggettiva" dal punto di rilievo:



Foto pos. 5 – Sorgente – SS 302 verso Brisighella





**Foto pos. 6** – Sorgente – ponte verso Brisighella



**Foto pos. 7** – Ricettore – Ca' di Co' vista dalla strada SS 302

Le posizioni B e C non solo corrispondono ai ricettori più prossimi in linea d'aria alla sede stradale e quindi alle sorgenti da traffico, ma sono anche quelle che meno usufruiscono di effetti di diffrazione per la conformazione del terreno.

Anche le linee di livello del rilievo (vedi stralcio precedente) confermano la forte pendenza del pendio mostrata dalla fotografia 7; in altre parole la facciata nell'angolo sud (ricevitori B e C) guarda direttamente, senza alcun ostacolo, la sede stradale. Al contrario la posizione A (angolo Sud-est del fabbricato) è schermata dal pianoro stesso su cui il fabbricato è posto, pur mantenendo una vista diretta sulla strada e in particolare sul viadotto verso Brisighella.

Le misure sono state eseguite dall'Ing. F.M. Francavilla, tecnico competente in acustica come da attestazione della Provincia di Bologna PG 0214208,

Le misurazioni del livello sonoro continuo equivalente ponderato A, LAeq,Ti, sono state effettuate impiegando un fonometro integratore munito di indicatore di sovraccarico, con memoria, conforme alla norme CEI EN 60651 gruppo1 e alla norma CEI EN 60804 gruppo1. Il microfono è stato posizionato ad almeno un metro di distanza dalle altre superfici interferenti e ad altezza di 1,50 m dal piano calpestabile. La misura è stata effettuata con fonometro fissato su cavalletto, in assenza di operatore in prossimità dello strumento. Le misure sono state effettuate in condizioni di cielo sereno, asfalto asciutto e vento inferiore ai 5 m/sec. Lo strumento utilizzato per misurare direttamente il valore massimo (picco) della pressione acustica istantanea non ponderata ha una costante di tempo di salita inferiore ai 100 microsecondi previsti dall'Allegato VI del D. Lgs. n. 277 15/08/1991, la costante di tempo di salita dello strumento è di 50 µsec.

<b>CARATTERISTICHE TECNICHE DEL FONOMETRO</b>	
<b>Fonometro</b>	: <b>Fonometro integratore Mod. 2250 casa costruttrice Bruel &amp; Kjaer</b>
Microfono	: Microfono a condensatore prepolarizzato per campo libero da 1/2" Mod. 4189 casa costruttrice Bruel & Kjaer
Classe del fonometro	: Classe di rispondenza 1
Conforme alle norme	: CEI 60651 tipo 1, 1979 & Emendamento 1 1993 & Emendamento 2 2000 CEI EN 61672 – Bozza marzo 1998 Classe 1 EN 60651 Tipo 1 - EN 60804 Tipo 1 ANSI S1.4 – 1983 Tipo S1 - SI S1.43 – 1997 Tipo 1
Software impiegato	: Sistema operativo SLM tipo BZ7126

Per completezza, si riportano di seguito le caratteristiche del calibratore acustico quale elemento costituente la catena di misura dello strumento.

<b>CARATTERISTICHE TECNICHE DEL CALIBRATORE</b>	
<b>Calibratore acustico</b>	: <b>Calibratore acustico omologato in Classe 1 IEC942 emissione 94 dB e 114 dB a 1kHz precisione +/-0,2 dB casa costruttrice Bruel &amp; Kjaer</b>

Seguendo i criteri di misurazione del rumore del DM 16.03.1998, si è proceduto alla rilevazione della rumorosità nel modo seguente:

- a. calibrazione della strumentazione con sorgente sonora nota per verificare la taratura della stessa prima di ogni serie di misurazioni;
- b. misurazione del rumore posizionando il microfono per un tempo sufficiente ai fini della rappresentatività della rumorosità ambientale;
- c. calibrazione della strumentazione con sorgente sonora nota per verificare la taratura della stessa dopo di ogni serie di misurazioni.

Dunque prima e dopo ogni serie di misurazioni, effettuate con la stessa configurazione strumentale e nelle stesse condizioni microclimatiche, è stata effettuata la calibrazione acustica dell'intera catena di misurazione mediante il segnale campione del livello di pressione sonora.

I risultati della serie di rilevamenti eseguiti nell'intervallo tra una calibrazione e l'altra sono risultati validi, in quanto lo scostamento del livello di calibrazione è risultato inferiore di 0,5 dB.

## 4.2. Clima acustico rilevato

Si riportano di seguito le tabelle riassuntive dei rilievi effettuati; le schede estese delle misure sono riportate in allegato. Le sorgenti sonore rilevate, sulla scorta della osservazione diretta continua, sono riconducibili esclusivamente al traffico stradale sulla ex S.S. 302 Brisighellese.

### Rumore ambientale complessivo

(<sup>1</sup>): livelli totali arrotondati a 0.5 dB (par. 3, all. B, DM 16.03.1998).

Mis	Tr/To	Tm	RICETTORE A Leq(A) ( <sup>1</sup> ) [dB(A)]	Mis	RICETTORE B Leq(A) ( <sup>1</sup> ) [dB(A)]	Mis	RICETTORE C Leq(A) ( <sup>1</sup> ) [dB(A)]
<b>9:00÷10:00</b>							
1	08.05.07 diurno/9:00÷10:00	15'	44,2	2	49,0	3	50,3
4	08.05.07 diurno/9:00÷10:00	15'	49,5	6	53,2	--	
			<b>47,5</b>		<b>52,0</b>		<b>50,5</b>
<b>10:00÷11:00</b>							
7	08.05.07 diurno/10:00÷11:00	10'	45,7	8	52,2	9	56,7
11	08.05.07 diurno/10:00÷11:00	10'	52,8	10	54,4		
			<b>50,5</b>		<b>53,5</b>		<b>57,0</b>
<b>11:00÷12:00</b>							
12	08.05.07 diurno/11:00÷12:00	10'	48,9	14	53,7	13	52,3
15	08.05.07 diurno/11:00÷12:00	10'	49,8	17	50,4	16	53,4
			<b>49,5</b>		<b>52,5</b>		<b>53,0</b>
<b>12:00÷13:00</b>							
18	08.05.07 diurno/12:00÷13:00	10'	47,0	19	52,7	20	51,7
21	08.05.07 diurno/12:00÷13:00	10'	45,7	22	50,4	23	55,8
			<b>46,5</b>		<b>51,5</b>		<b>54,0</b>
<b>13:00÷14:00</b>							
25	08.05.07 diurno/13:00÷14:00	10'	56,6	24	53,5	26	53,2
28	08.05.07 diurno/13:00÷14:00	10'	47,3	27	53,2		
			<b>54,0</b>		<b>53,5</b>		<b>53,0</b>
<b>14:00÷15:00</b>							
31	08.05.07 diurno/14:00÷15:00	10'	46,6	30	53,8	29	55,8
34	08.05.07 diurno/14:00÷15:00	10'	47,8	33	53,7	32	53,0
			<b>47,0</b>		<b>54,0</b>		<b>54,52</b>
<b>16:00÷17:00</b>							
39	11.05.07 diurno/16:00÷17:00	10'	52,4	40	52,9	41	59,7
42	11.05.07 diurno/16:00÷17:00	10'	51,1	43	54,5	44	56,7
			<b>52,0</b>		<b>54,0</b>		<b>58,5</b>
<b>17:00÷18:00</b>							
45	11.05.07 diurno/17:00÷18:00	10'	53,5	46	54,1	47	54,1
48	11.05.07 diurno/17:00÷18:00	10'	53,0	49	59,7		
			<b>53,5</b>		<b>58,0</b>		<b>54,0</b>
<b>18:00÷19:00</b>							
51	11.05.07 diurno/18:00÷19:00	10'	52,1	52	52,8	50	55,6
54	11.05.07 diurno/18:00÷19:00	10'	56,8	55	54,0	53	56,5
			<b>55,0</b>		<b>53,5</b>		<b>56,0</b>
<b>19:00÷20:00</b>							
56	11.05.07 diurno/19:00÷20:00	10'	52,4	57	59,7	58	59,7
59	11.05.07 diurno/19:00÷20:00	10'	54,6	60	54,0		
			<b>53,5</b>		<b>58,0</b>		<b>59,5</b>

Mis	Tr/To	Tm	RICETTORE A Leq(A) <sup>(*)</sup> [dB(A)]	Mis	RICETTORE B Leq(A) <sup>(*)</sup> [dB(A)]	Mis	RICETTORE C Leq(A) <sup>(*)</sup> [dB(A)]
<b>20:00÷21:00</b>							
63	11.05.07 diurno/20:00÷21:00	10'	<b>54,9</b>	62	62,1	61	55,8
65	11.05.07 diurno/20:00÷21:00	10'	<b>58,3</b>	66	58,7	64	59,6
			<b>57,0</b>		<b>61,0</b>		<b>58,0</b>
<b>21:00÷22:00</b>							
67	11.05.07 diurno/21:00÷22:00	10'	<b>58,3</b>	68	59,3	69	59,4
70	11.05.07 diurno/21:00÷22:00	10'	<b>56,8</b>	71	58,5	74	59,0
			<b>57,5</b>		<b>59,0</b>		<b>59,0</b>
<b>22:00÷23:00</b>							
76	05.06.07 notturno/22:00÷23:00	10'	<b>43,1</b>	77	49,9	78	48,6
		10'	--	79	45,0		
			<b>43,0</b>		<b>48,0</b>		<b>48,5</b>
<b>23:00÷24:00</b>							
80	05.06.07 notturno /23:00÷24:00	10'	<b>40,9</b>	81	46,2	82	47,9
84	05.06.07 notturno /23:00÷24:00	10'	<b>44,3</b>	83	45,0	85	48,0
			<b>43,0</b>		<b>45,5</b>		<b>48,0</b>
<b>24:00÷1:00</b>							
86	06.06.07 notturno /24:00÷1:00	10'	<b>40,3</b>	87	45,3	88	47,0
89	06.06.07 notturno /24:00÷1:00	10'	<b>45,0</b>	90	46,8		
			<b>43,0</b>		<b>46,0</b>		<b>47,0</b>
<b>1:00÷2:00</b>							
91	06.06.07 notturno /1:00÷2:00	10'	<b>41,4</b>	92	46,5	93	46,7
94	06.06.07 notturno /1:00÷2:00	10'	<b>39,9</b>	95	42,5		
			<b>41,0</b>		<b>45,0</b>		<b>46,5</b>

La media delle misure sul periodo diurno e su quello notturno fornisce le seguenti indicazioni:

Tr	RICETTORE A Leq(A) <sup>(*)</sup> [dB(A)]	RICETTORE B Leq(A) <sup>(*)</sup> [dB(A)]	RICETTORE C Leq(A) <sup>(*)</sup> [dB(A)]
diurno	51,9	55,0	55,6
notturno	42,5	46,0	47,5

I periodi orari di massimo clima risultano invece:

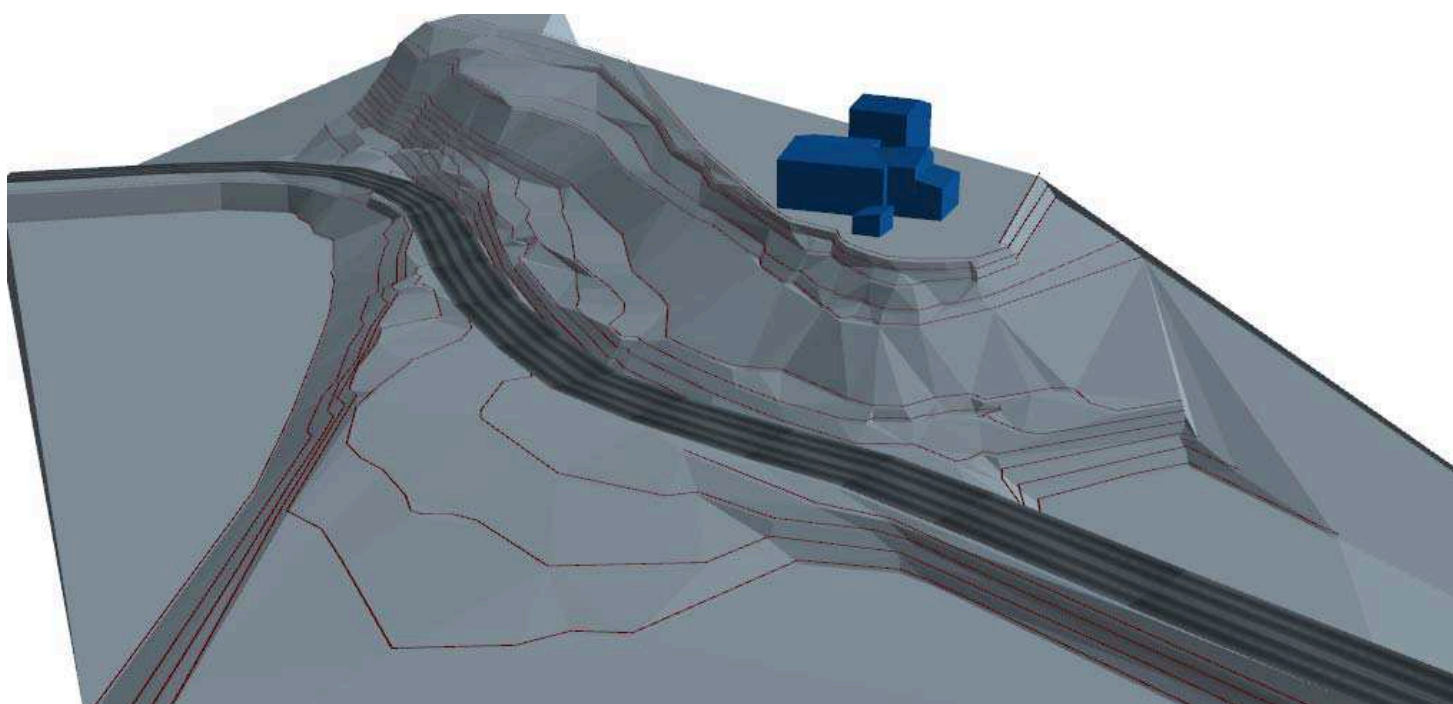
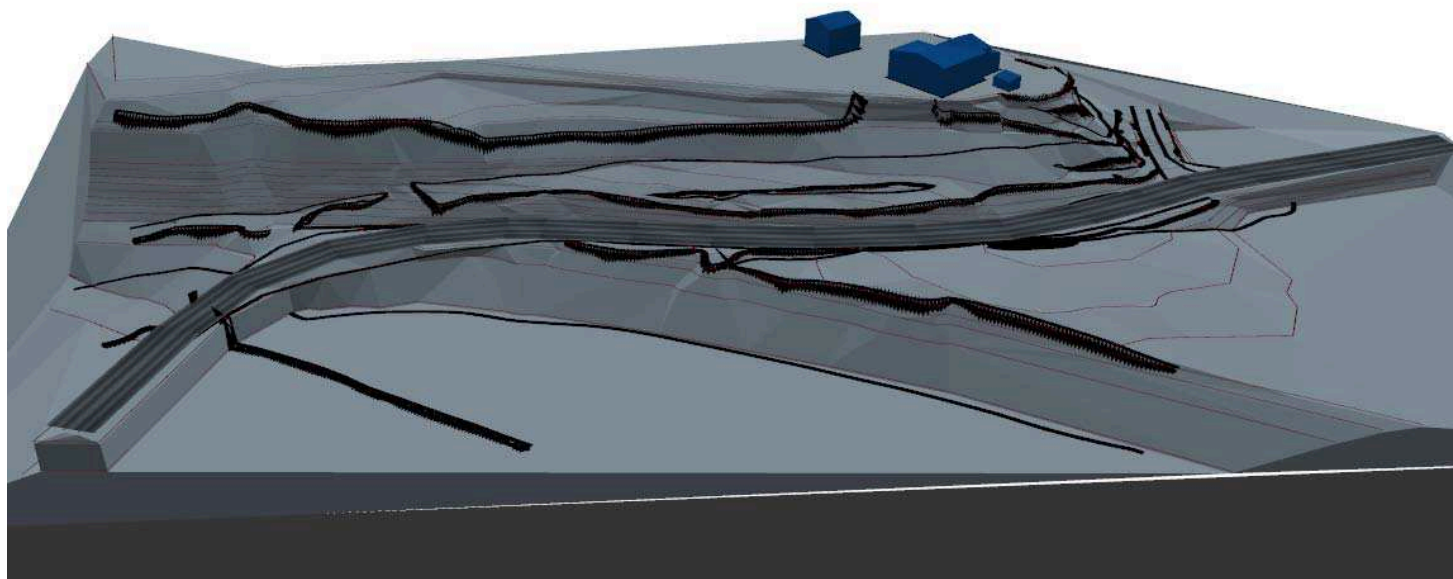
Tr	RICETTORE A Leq(A) <sup>(*)</sup> [dB(A)]	RICETTORE B Leq(A) <sup>(*)</sup> [dB(A)]	RICETTORE C Leq(A) <sup>(*)</sup> [dB(A)]
diurno (21-22)	57,5	59,0	59,0
notturno (22-23)	43,1	48,0	48,5

In entrambi i casi, le immissioni sonore dovute al traffico stradale rispettano i limiti diurni e notturni, pari rispettivamente a 70 dBA e 60 dBA.

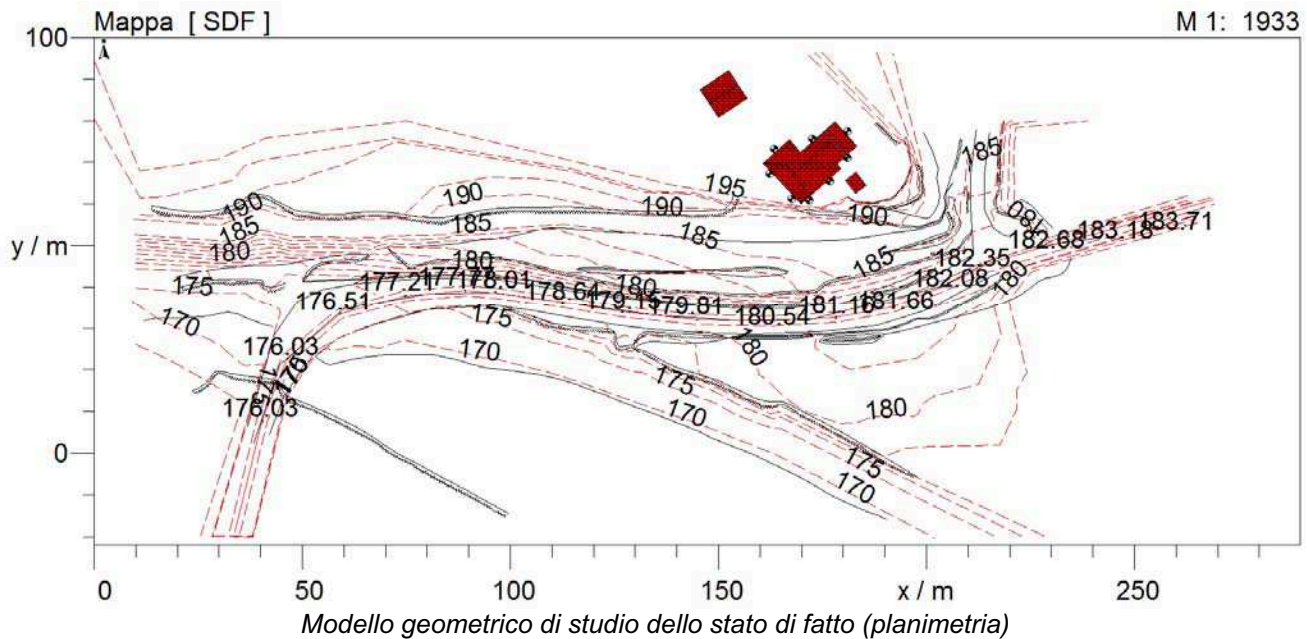


## 5. Modellazione dello stato di fatto

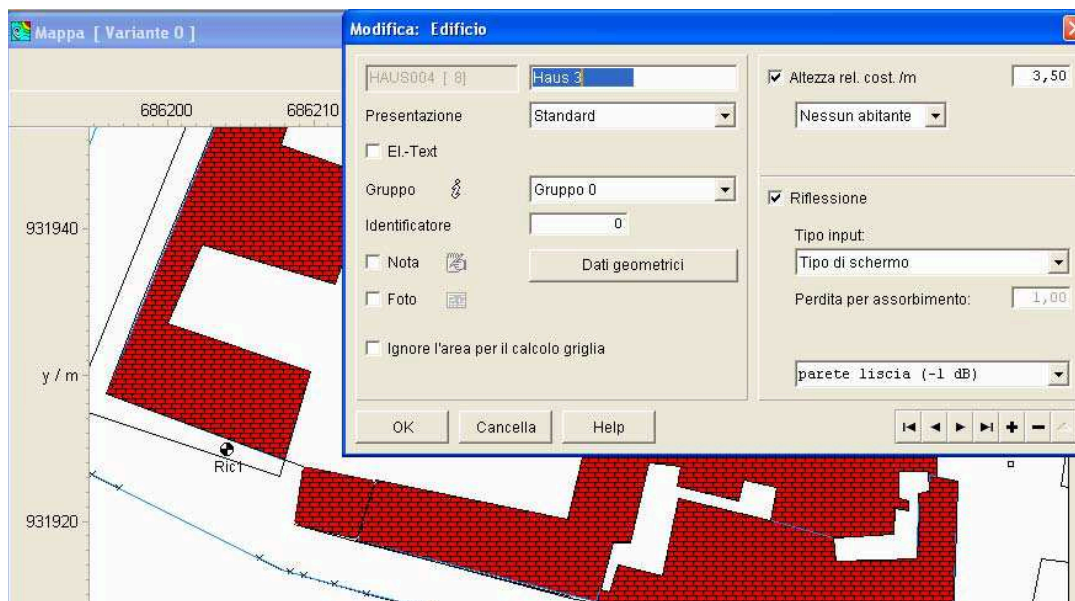
Per la modellazione si è utilizzato il software IMMI versione 6.3.d della Wolfel Meßsysteme. Il metodo di calcolo utilizzato è la ISO 9613 per le sorgenti puntiformi e areali e il XP S 31-133 per il traffico stradale, secondo le indicazioni delle norme di riferimento. La modellazione del terreno e dei fabbricati è stata inserita a partire dai dati di rilievo forniti dai Progettisti esecutivi, integrata da osservazioni dirette dello scrivente Tecnico.



*Modello geometrico tridimensionale di studio dello stato di fatto*



In merito alla caratterizzazione degli edifici e degli ostacoli, i fabbricati nel modello studiato con il software IMMI versione 6.3 della Wolfel Meßsysteme sono studiati come solidi con superfici riflettenti; l'ipotesi assunta, illustrata di seguito, è di superficie riflettente liscia, corrispondente ai materiali di finitura esistenti.



### 5.1. Modellazione delle sorgenti allo stato di fatto e taratura

Si riportano di seguito le caratteristiche delle sorgenti sonore considerate nel modello di calcolo per la taratura dello stato di fatto. Poiché lo studio è finalizzato alla valutazione dell'impatto indotto agli edifici esistenti dalle modifiche alla sede stradale e quindi al traffico veicolare, dallo studio sono escluse sorgenti differenti da quella da traffico (attività antropiche e/o produttive). Peraltro i rilievi diretti non

ne hanno evidenziato la presenza.

Per quanto riguarda il traffico sulla ex S.S.302 allo stato attuale, in base alle misure fonometriche e alle osservazioni dirette sui volumi di traffico si è assunto:

Modifica: Strada /XP S 31-133

Input dati emissione: Strada /XP S 31-133

R96\_001 [ 3]    SS302 esistente

Presentazione: Standard

El.-Text

Gruppo: Strada SDF

raggio azione/m: 99999

Nota     Foto

Dati geometrici

Direzione guida/gradiente: 2 direzioni/guida sulla destra

G(max) in % - calcolata dalla coord. z: 10,4

Input:  Q     ADT     Leq

Leq / dB(A)

Giorno: 58,5

Notte: 47,5

Distanza centro carreggiate al centro strada /m: 0,000

Sezione

Nessuna valutazione

Superficie: Senza correzioni

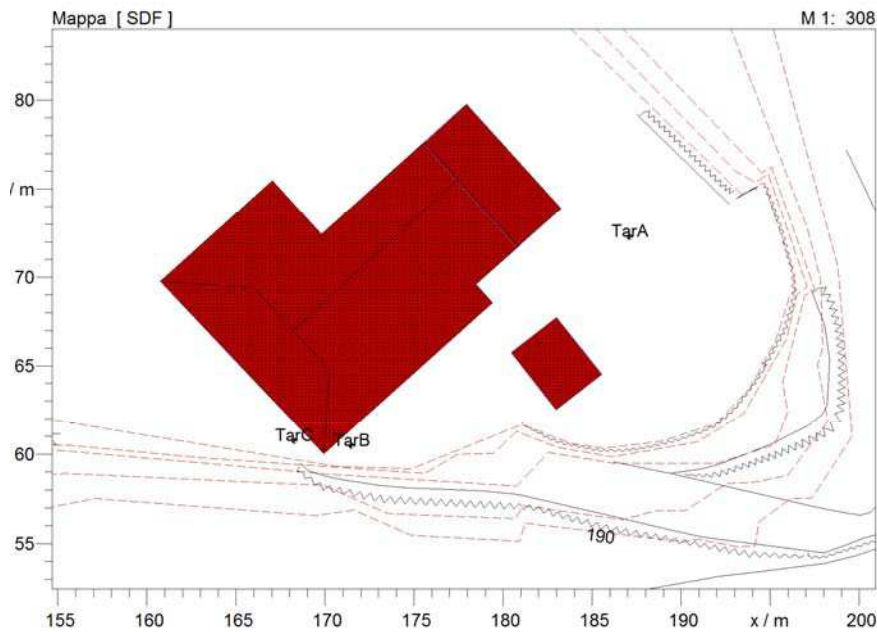
	Giorno	Notte
Flusso di traffico	flusso continuo	flusso continuo
Q auto in veic./h	223,00	4,00
Q m.pes.in veic./h	8,00	2,00
v auto in km/h	70,	70,
v m.pes. in km/h	40,	40,
E auto in dB(A)	33,7	33,7
E m.pes. in dB(A)	43,7	43,7
Leq auto in dB(A)	57,2	39,8
Leq m.pes. in dB(A)	52,7	46,7
Leq in dB(A)	58,5	47,5

In effetti, dopo la taratura basata sui rilievi fonometrici, i dati di traffico assunti nel modello sono coerenti con quelli rilevati dal sistema informativo regionale. Si consideri al riguardo che i flussi sono registrati dalla Regione come segue:

- traffico DIURNO: Fascia oraria compresa tra le 7:00 e le 19:00
- traffico NOTTURNO: Fascia oraria compresa tra le 19:00 e le 7:00

Assumendo i dati dell'annualità più prossima a quella del rilievo fonometrico (2009), risulta sul traffico diurno una media oraria di 230 veicoli di cui circa il 3% dovuto a traffico pesante; considerando detto flusso medio per l'intero periodo diurno acustico dalle 6:00 alle 22:00 (come suggeriscono i rilievi fonometrici diretti), il traffico complessivo notturno 22:00-6:00 risulta di 30-40 veicoli circa di cui nuovamente circa il 3% dovuto a traffico pesante.

Si riportano di seguito i dati relativi alla taratura del modello in corrispondenza dei ricettori TARA, TARB e TARC, corrispondenti alle effettive posizioni di misura allo stato di fatto. Il confronto tra i dati di calcolo (derivanti da flussi di traffico medi) e quelli di rilievo (valori medi delle osservazioni) mostra la validità della taratura condotta, mantenuta per eccesso a favore di sicurezza.



Lista media »						
Previsione del rumore						
IPkt001 »	TarA	SDF				
		x = 187.1 m		y = 72.3 m		z = 199.0 m
		Giorno		Notte		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
R96_001 »	SS302 esistente	53.126	53.126	42.622	42.622	
	Somma		53.126		42.622	

Lista media »						
Previsione del rumore						
IPkt002 »	TarB	SDF				
		x = 171.3 m		y = 60.7 m		z = 197.0 m
		Giorno		Notte		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
R96_001 »	SS302 esistente	58.881	58.881	47.882	47.882	
	Somma		58.881		47.882	

Lista media »						
Previsione del rumore						
IPkt003 »	TarC	SDF				
		x = 168.4 m		y = 61.0 m		z = 197.0 m
		Giorno		Notte		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
R96_001 »	SS302 esistente	57.897	57.897	46.909	46.909	
	Somma		57.897		46.909	

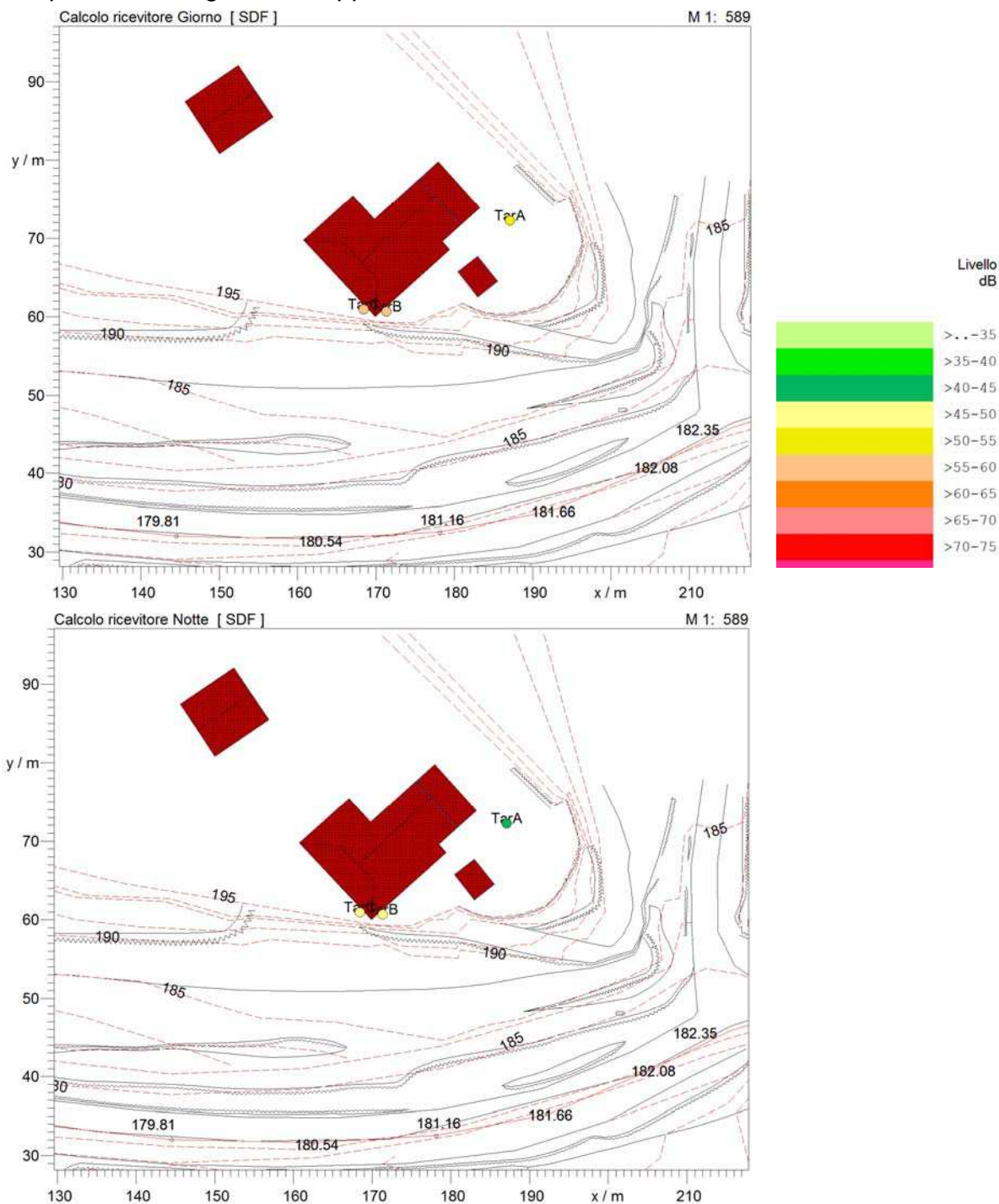
*Risultati tabellari del calcolo di taratura*

ricettore	Rilievo DAY	Modello DAY	Rilievo NIGHT	Modello NIGHT
	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
TAR A	51,9	53,1	42,5	42,6
TAR B	55,0	58,9	46,0	47,9
TAR C	55,6	57,9	47,5	46,9

*Confronto tra taratura del modello e rilievi fonometrici*

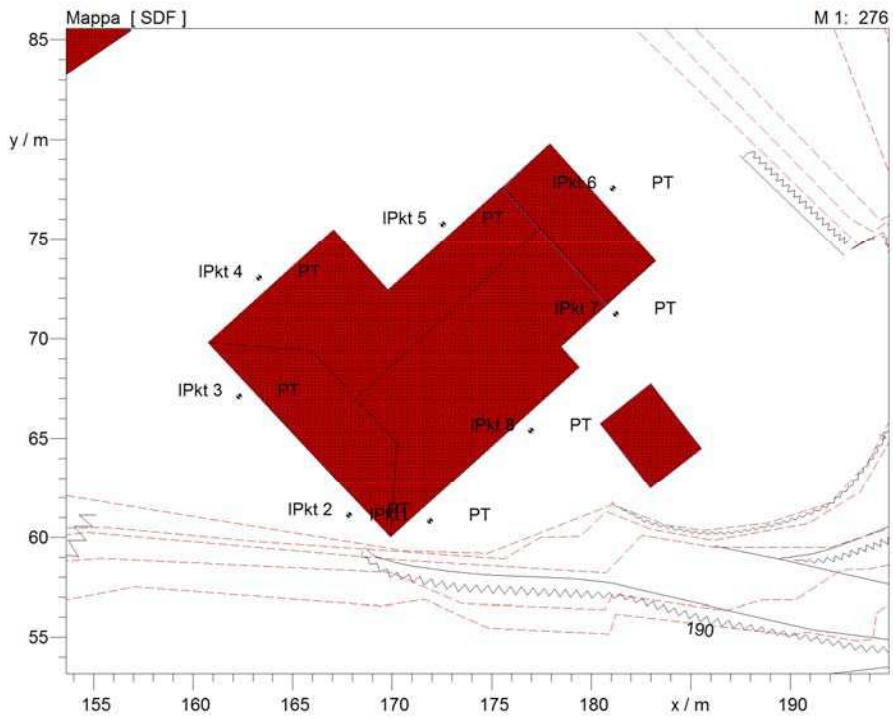


Si riportano di seguito le mappature diurne e notturne di taratura.

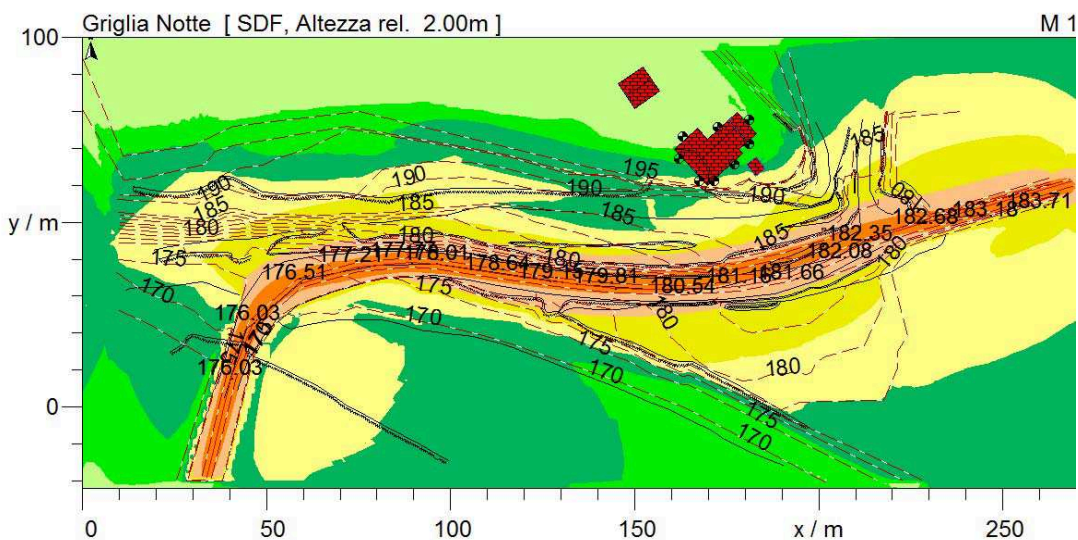
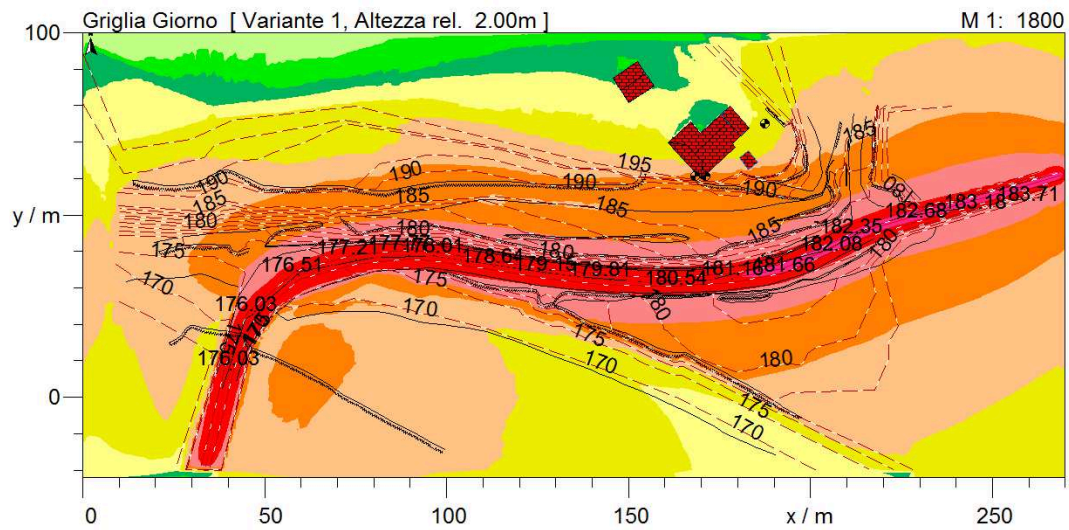


## 5.2. verifica di compatibilità nello scenario ante operam

Sulla base della taratura effettuata, si riporta di seguito la mappatura dell'intera area oggetto di studio e il calcolo delle immissioni sonore da traffico stradale in corrispondenza dei ricettori di studio descritti di seguito.

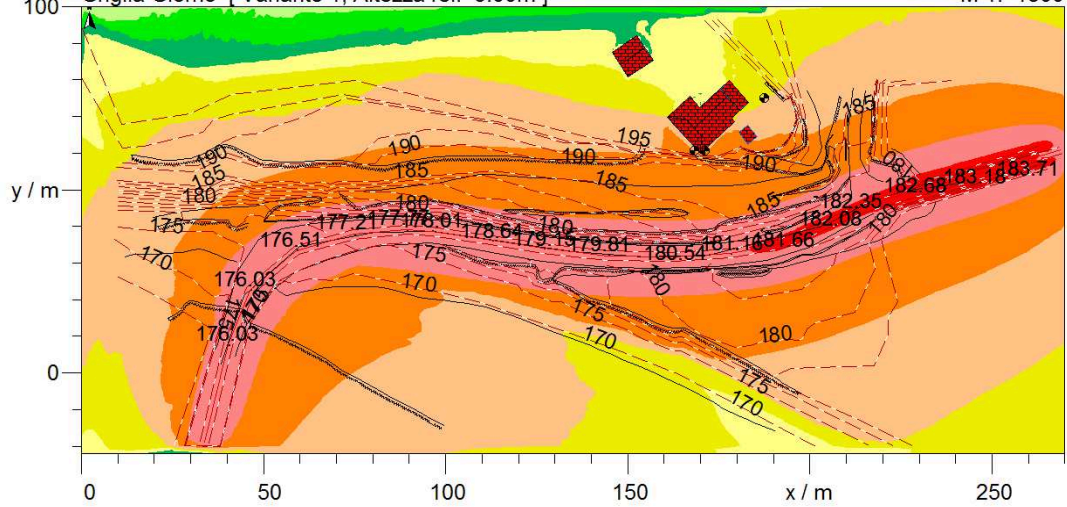


Numerazione dei ricettori di studio (livello PT + 2,00 m relativi, P1 +5,00 m)

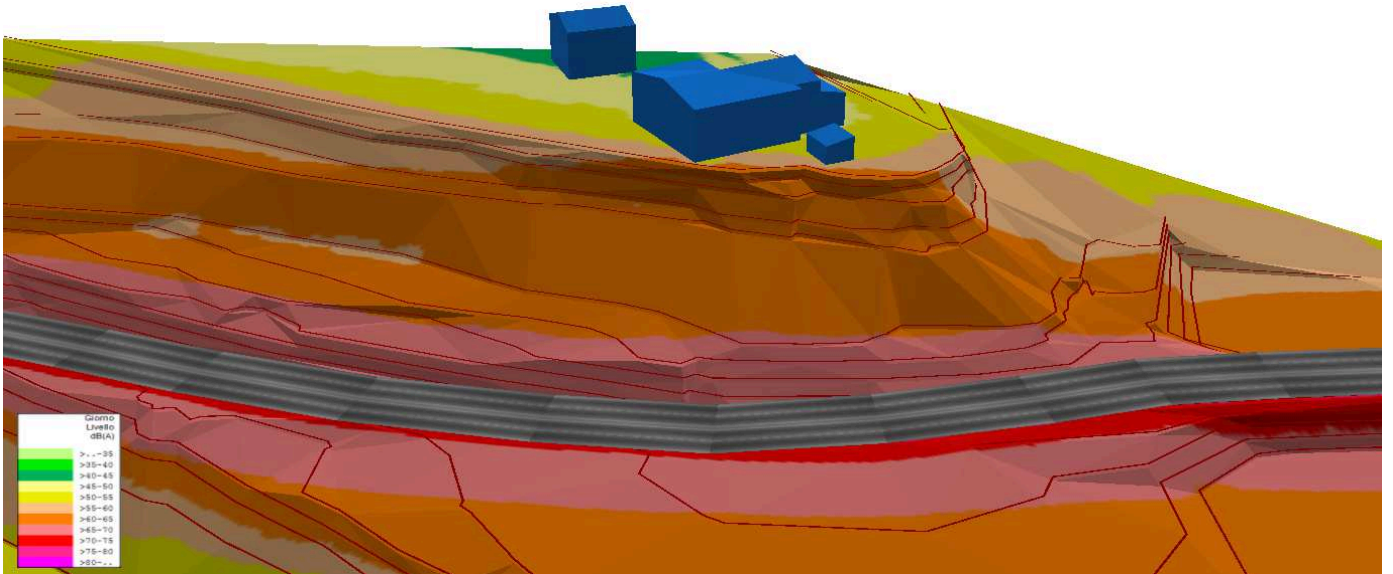
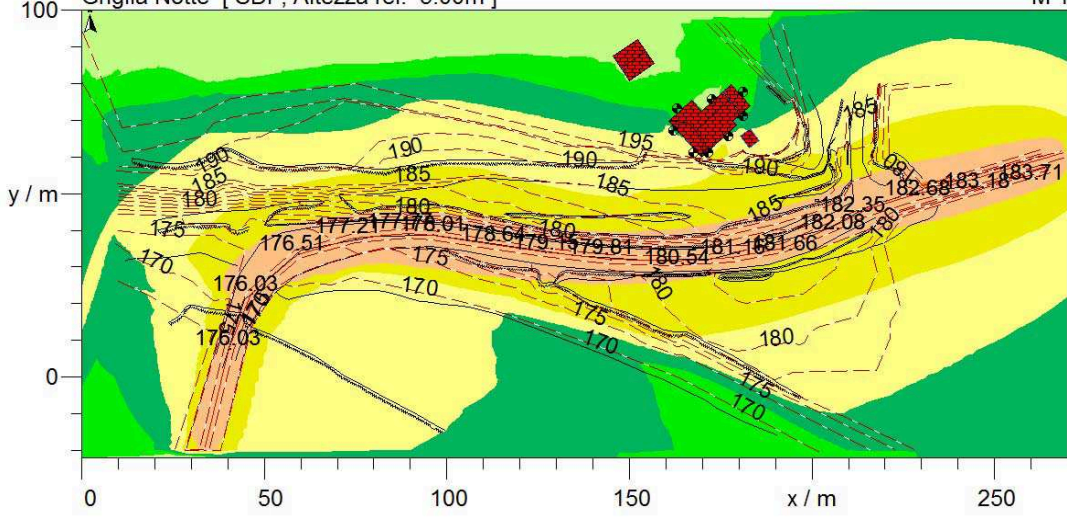




Griglia Giorno [ Variante 1, Altezza rel. 5.00m ] M 1: 1800



Griglia Notte [ SDF, Altezza rel. 5.00m ] M 1

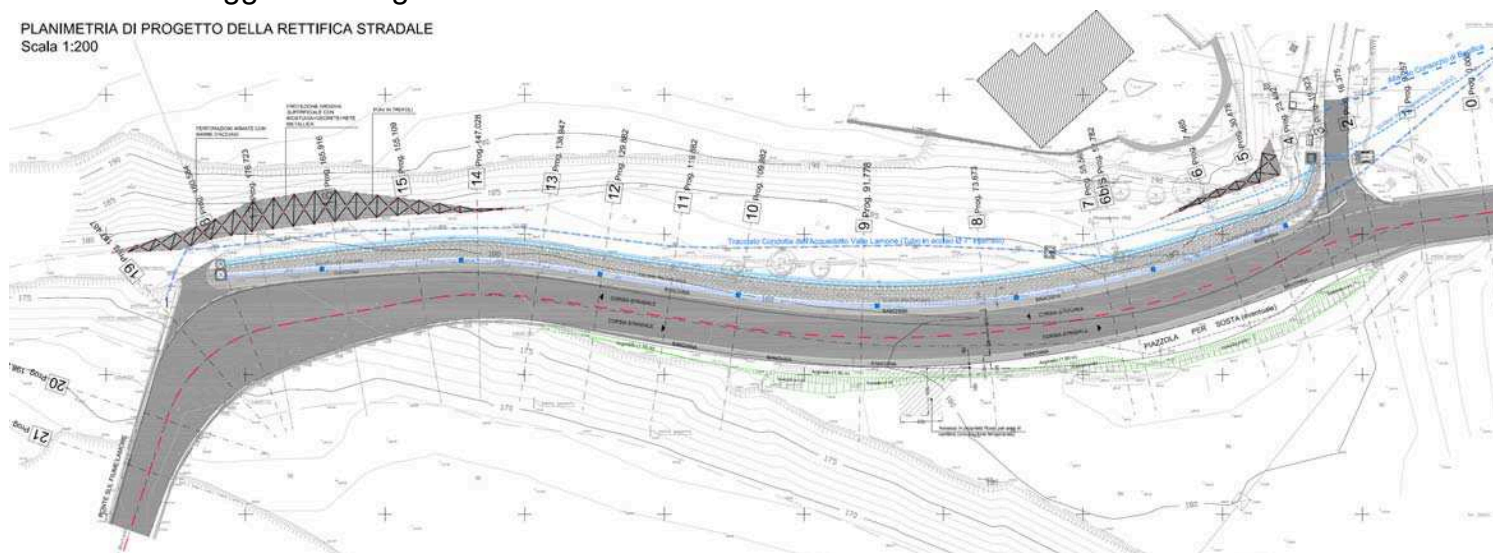




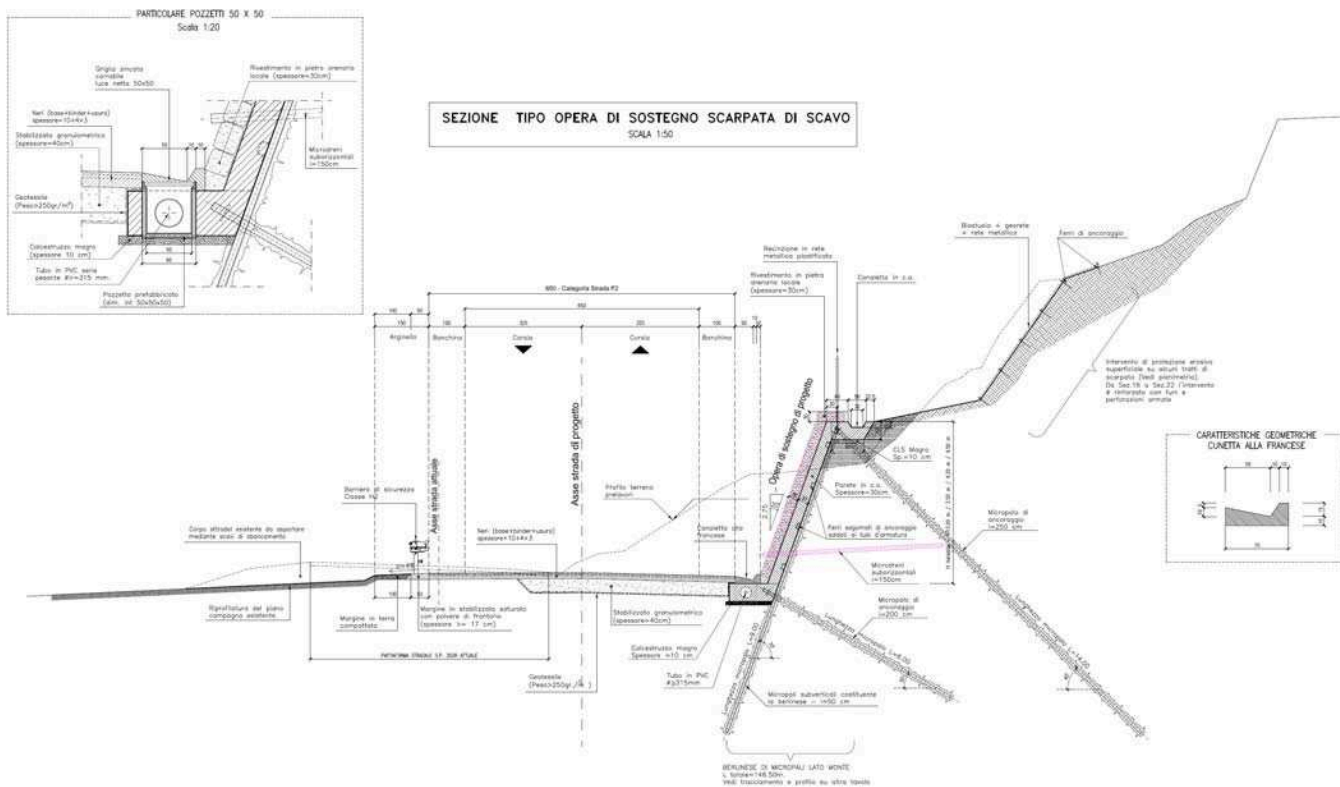
RICETTORE	zrel [m]	CLIMA ACUSTICO (SDF)			
		diurno		notturno	
		modello	limite	modello	limite
		[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
IPkt1 PT	2,00	58,9	70	47,9	60
IPkt1 PS1	5,00	59,1	70	48,0	60
IPkt 2 PT	2,00	58,0	70	47,0	60
IPkt 2 PS1	5,00	58,5	70	47,5	60
IPkt 3 PT	2,00	48,8	70	38,2	60
IPkt 3 PS1	5,00	56,5	70	45,6	60
IPkt 4 PT	2,00	41,6	70	32,0	60
IPkt 4 PS1	5,00	46,6	70	36,9	60
IPkt 5 PT	2,00	39,0	70	29,4	60
IPkt 5 PS1	5,00	43,8	70	34,8	60
IPkt 6 PT	2,00	47,3	70	37,2	60
IPkt 6 PS1	5,00	49,6	70	39,2	60
IPkt 7 PT	2,00	48,6	70	38,6	60
IPkt 7 PS1	5,00	53,2	70	42,6	60
IPkt 8 PT	2,00	52,6	70	42,3	60
IPkt 8 PS1	5,00	57,9	70	47,0	60

## 6. Modellazione dello stato di progetto

Come detto in precedenza, il Progetto esecutivo prevede la rettificazione della sede stradale tra le progressive Km 77+480 e Km 78+000. Si riporta di seguito uno stralcio del progetto a firma ENSER s.r.l. cui si rimanda per un maggiore dettaglio.

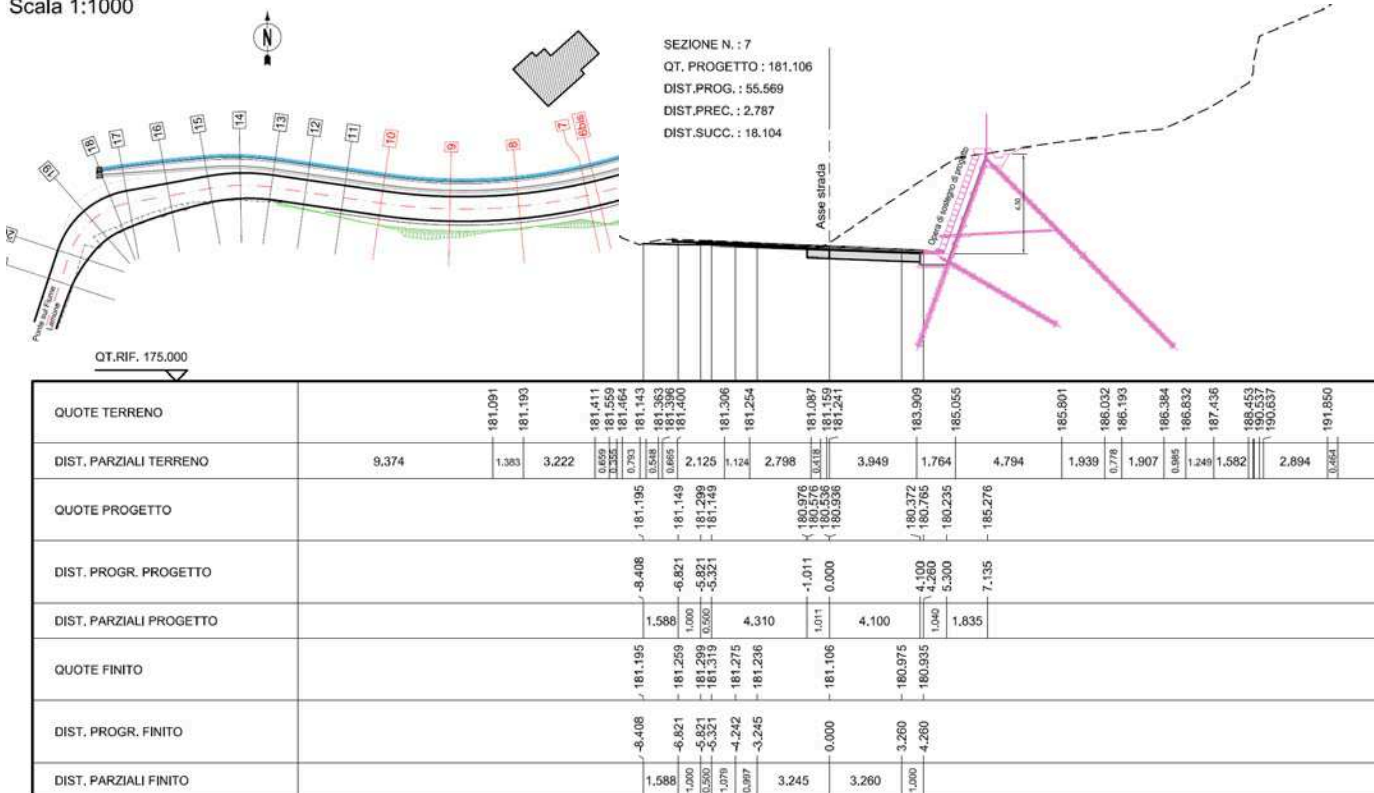


Planimetria di progetto



Sezione tipica di progetto delle opere di sostegno

Planimetria di riferimento del tracciato stradale  
Scala 1:1000

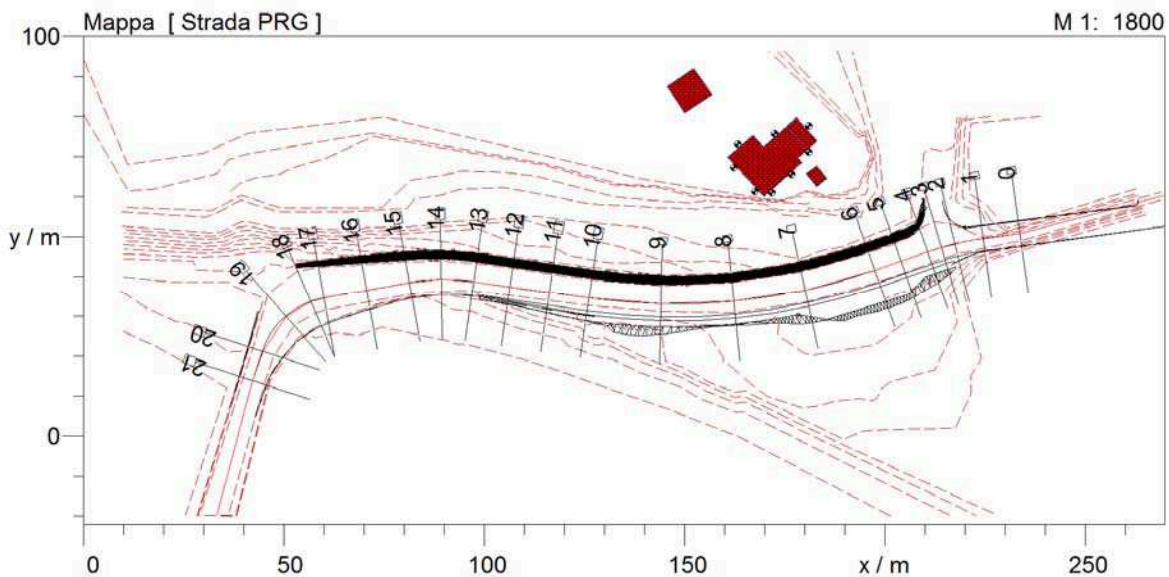


Sezione di progetto in corrispondenza del fabbricato esistente (ricettori B e C)

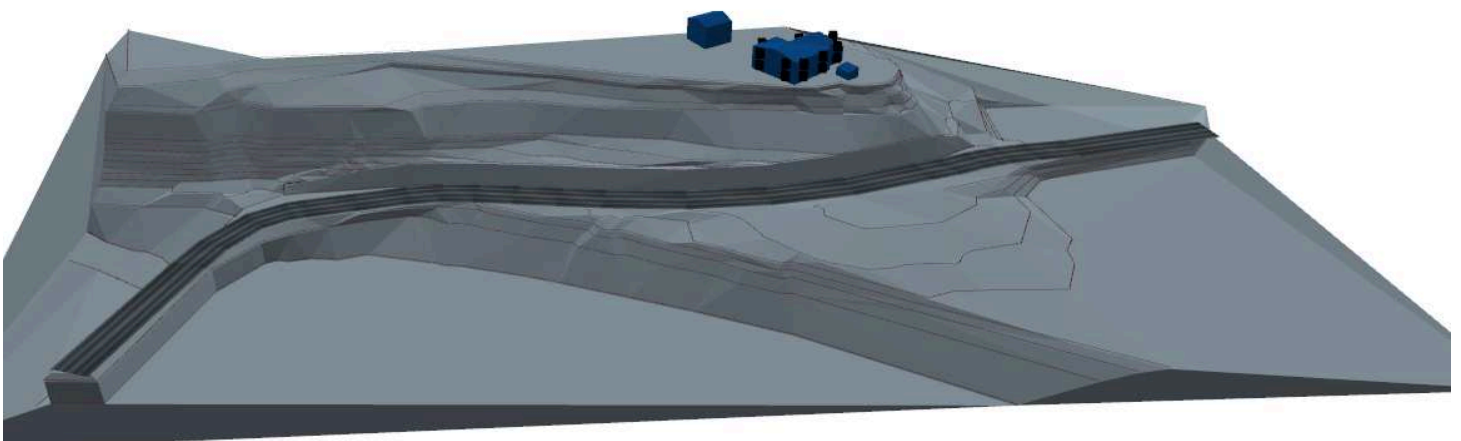
### 6.1. Implementazione della sede stradale rettificata ed effetto delle sorgenti sonore da traffico stradale: traffico medio giornaliero

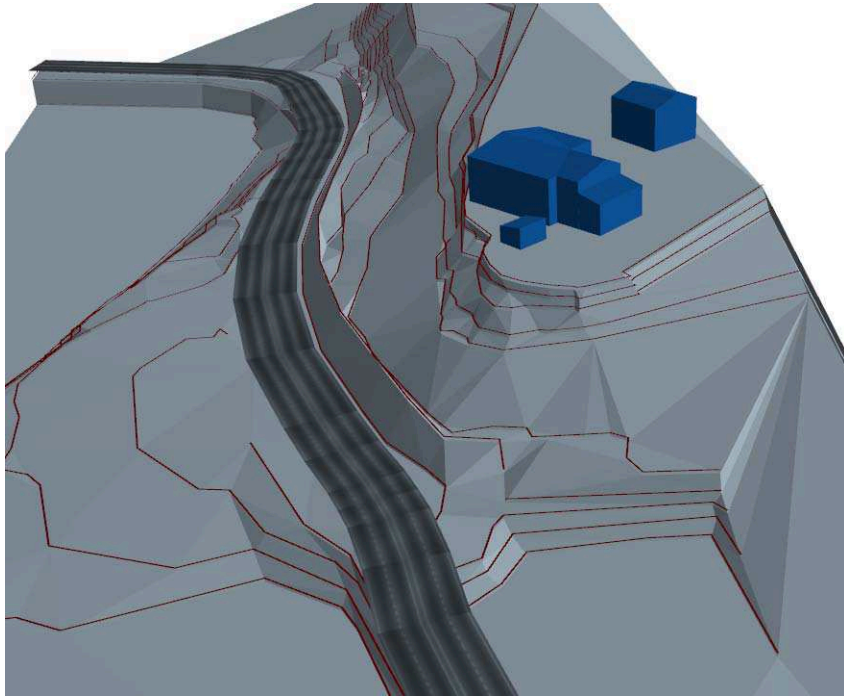
All'interno del modello già sviluppato è stata inserita la modellazione del terreno e della nuova sede stradale rettificata a partire dai dati del Progetto Esecutivo. Si riporta di seguito la modellazione mediante il software IMMI versione 6.3 della Wolfel Meßsysteme. Nuovamente in merito alla caratterizzazione degli edifici e degli ostacoli, per i solidi implementati in IMMI si sono mantenute le ipotesi assunte per lo studio dello stato di fatto (solidi con superfici riflettenti lisce di debole fonoassorbenza, a favore di sicurezza). Rispetto al traffico, a favore di sicurezza non è stata considerata la costante riduzione registrata anno dopo anno nei flussi rilevati dalla Regione Emilia Romagna, che descrivono l'effettivo utilizzo della ex S.S. 302 Brisighellese e il trend di sviluppo futuro. Sono state quindi mantenute le emissioni sonore della sorgente stradale secondo le risultanze della taratura del modello già descritta (flussi 2007-2009).

Pertanto la previsionalità del modello si riferisce in questo caso al progetto planivolumetrico stradale ma non alle sorgenti sonore, che sono mantenute uguali a quelle di rilievo.



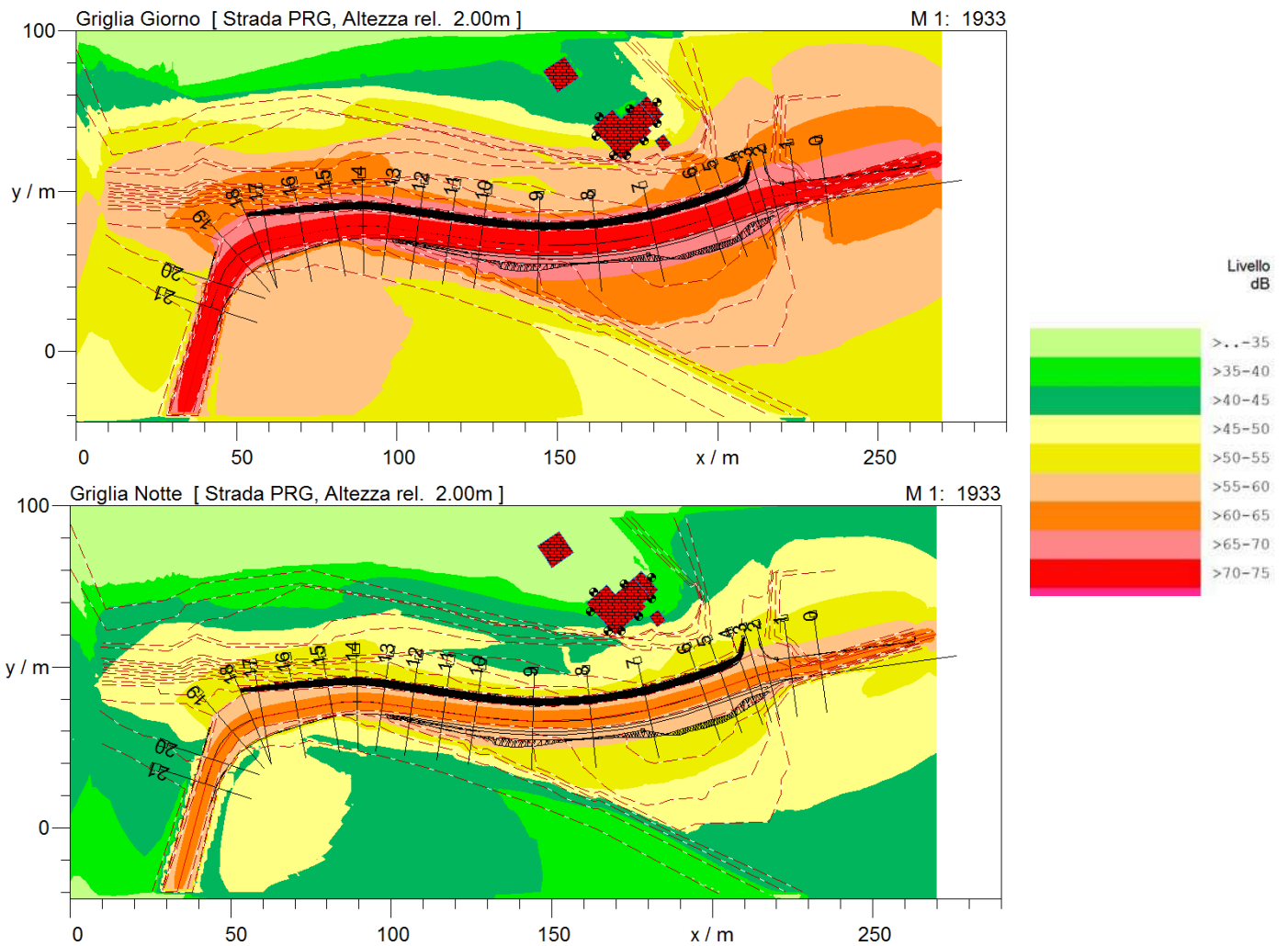
Modello geometrico di studio dello stato di progetto (planimetria)



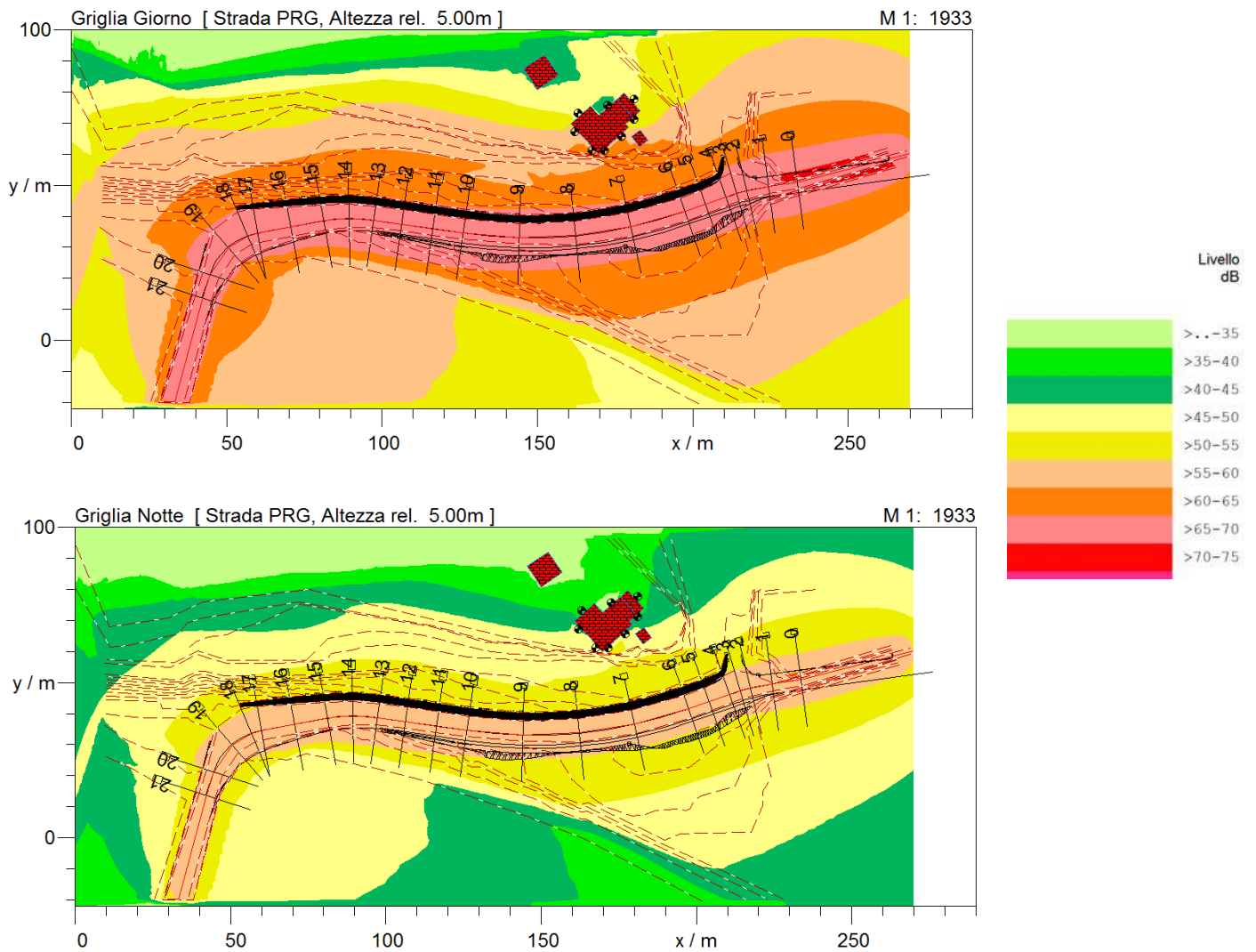


Modello geometrico tridimensionale di studio dello stato di progetto

Si riportano di seguito le mappature diurne e notturne, calcolate alle altezze + 2,00 m e + 5,00 m rispetto al piano di campagna locale (quote relative).







Si riportano inoltre di seguito i risultati tabellati ai ricettori sensibili delle emissioni assolute dovute alle sorgenti esistenti (come derivate dal modello di taratura).

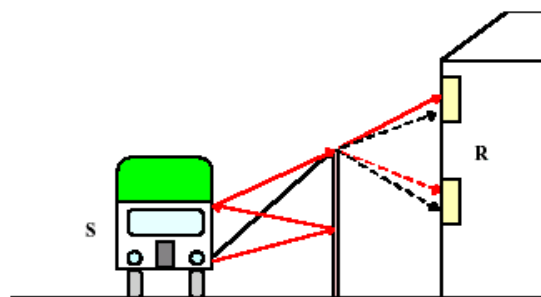
RICETTORE	zrel [m]	IMPATTO ACUSTICO (PRG)				differenza con SDF	
		diurno		notturno		giorno	notte
		modello [dBA]	limite [dBA]	modello [dBA]	limite [dBA]	[dBA]	[dBA]
IPkt1 PT	2,00	56,7	70	45,8	60	-2,2	-2,1
IPkt1 PS1	5,00	59,2	70	48,2	60	0,2	0,2
IPkt 2 PT	2,00	55,5	70	44,6	60	-2,5	-2,4
IPkt 2 PS1	5,00	58,6	70	47,6	60	0,1	0,2
IPkt 3 PT	2,00	47,1	70	36,4	60	-1,7	-1,8
IPkt 3 PS1	5,00	54,0	70	43,1	60	-2,5	-2,4
IPkt 4 PT	2,00	42,1	70	32,2	60	0,5	0,2
IPkt 4 PS1	5,00	47,4	70	37,3	60	0,8	0,4
IPkt 5 PT	2,00	39,0	70	29,4	60	0,0	0,0
IPkt 5 PS1	5,00	42,5	70	32,6	60	-1,2	-2,2
IPkt 6 PT	2,00	45,9	70	35,2	60	-1,4	-2,0
IPkt 6 PS1	5,00	49,2	70	38,2	60	-0,4	-0,9
IPkt 7 PT	2,00	46,8	70	35,8	60	-1,8	-2,8
IPkt 7 PS1	5,00	50,6	70	39,7	60	-2,6	-3,0
IPkt 8 PT	2,00	49,2	70	38,3	60	-3,4	-4,0
IPkt 8 PS1	5,00	56,2	70	45,3	60	-1,7	-1,7

L'esame dei risultati della modellazione previsionale mostra che a tutti i ricettori di studio i livelli di immissione non solo rientrano nei limiti della Fascia A di pertinenza acustica, come già discusso nell'analisi dei rilievi fonometrici, ma generalmente ingenerano un maggiore effetto di diffrazione dovuto alla nuova parete di sostegno e alla riprofilatura dei pendii e quindi non peggiorano sostanzialmente la situazione dello stato di fatto.

**La modellazione acustica conferma quindi l'idoneità dell'intervento progettuale di rettifica della sede stradale senza la necessità di misure di mitigazione acustica, in base ai dati attualmente noti.**

Si suggerisce in ogni caso la realizzazione del rivestimento della pareti di sostegno con blocchi e materiali fonoassorbenti (vedi scheda allegata), in modo da ridurre le sorgenti secondarie comunque indotte dalla geometria stradale di progetto e dalle opere d'arte (parete in C.A. e suo rivestimento).

A scopo esemplificativo, lo schema a fianco mostra come una sorgente estesa, come un grosso camion, è molto vicina alla parete, il rumore emesso dalla sorgente è soggetto a riflessioni multiple tra la barriera e la sorgente stessa, con conseguente aumento del rumore immesso in ambiente e al ricettore.



Pur rimanendo le immissioni complessive nei limiti di fascia, tale fenomeno potrebbe produrre un aumento dell'immissione al ricettore rilevante, dai 2 ai 7 dB, in caso di superfici verticali estremamente riflettenti.

## **6.2. Implementazione della sede stradale rettificata ed effetto delle sorgenti sonore da traffico stradale: traffico orario massimo**

Rispetto a quanto modellato e descritto al paragrafo precedente, si è studiata la condizione di flusso corrispondente alle massime immissioni sonore rilevate allo stato di fatto:

Tr	RICETTORE A Leq(A) <sup>(1)</sup> [dB(A)]	RICETTORE B Leq(A) <sup>(1)</sup> [dB(A)]	RICETTORE C Leq(A) <sup>(1)</sup> [dB(A)]
diurno (21-22)	57,5	59,0	59,0
notturno (22-23)	43,1	48,0	48,5

Le sorgenti sonore sono quindi così modificate:

R96_001 [ 3 ]	SS302 esistente	Input	Superficie	Senza correzioni
Presentazione	Standard	<input checked="" type="radio"/> Q <input type="radio"/> ADT <input type="radio"/> Leq	Giorno	
<input type="checkbox"/> El.-Text		Leq / dB(A)	Flusso di traffico	flusso continuo
Gruppo	Strada SDF	Giorno	Q auto in veic./h	223,00
raggio azione/m	99999	Notte	Q m.pes. in veic./h	32,00
<input type="checkbox"/> Nota	Dati geometrici	Distanza centro carreggiate al centro strada /m	v auto in km/h	70,
<input type="checkbox"/> Foto		Sezione	v m.pes. in km/h	40,
Direzione guida/gradiente:		Nessuna valutazione	E auto in dB(A)	33,7
2 direzioni/guida sulla destra			E m.pes. in dB(A)	43,7
G(max) in % - calcolata dalla coord. z	10,4		Leq auto in dB(A)	57,2
			Leq m.pes. in dB(A)	58,7
			Leq in dB(A)	61,1
				49,0

## Risulta ai punti di taratura:

Previsione del rumore		SDF				
IPkt001 »	TarA	x = 187.1 m		y = 72.3 m		z = 199.0 m
		Giorno		Notte		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
R96_001 »	SS302 esistente	55.644	55.644	44.132	44.132	
	Somma		55.644		44.132	

Previsione del rumore		SDF				
IPkt002 »	TarB	x = 171.3 m		y = 60.7 m		z = 197.0 m
		Giorno		Notte		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
R96_001 »	SS302 esistente	61.400	61.400	49.393	49.393	
	Somma		61.400		49.393	

Previsione del rumore		SDF				
IPkt003 »	TarC	x = 168.4 m		y = 61.0 m		z = 197.0 m
		Giorno		Notte		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
R96_001 »	SS302 esistente	60.415	60.415	48.420	48.420	
	Somma		60.415		48.420	

ricettore	max DAY	Modello DAY	max NIGHT	Modello NIGHT
	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
TAR A	57,5	55,6	43,1	44,1
TAR B	59,0	61,4	48,8	49,4
TAR C	59,0	60,4	48,5	48,4

Confronto tra taratura del modello e rilievi fonometrici

Infine si riportano di seguito i risultati tabellati ai ricettori sensibili delle emissioni assolute dovute alle sorgenti modificate in base ai massimi flussi orari giornalieri (come derivate dall'aggiornamento della taratura).



RICETTORE	zrel [m]	IMPATTO ACUSTICO (PRG)			
		diurno		notturno	
		modello	limite	modello	limite
		[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
IPkt1 PT	2,00	56,7	70	45,8	60
IPkt1 PS1	5,00	59,2	70	48,2	60
IPkt 2 PT	2,00	55,5	70	44,6	60
IPkt 2 PS1	5,00	58,6	70	47,6	60
IPkt 3 PT	2,00	47,1	70	36,4	60
IPkt 3 PS1	5,00	54,0	70	43,1	60
IPkt 4 PT	2,00	42,1	70	32,2	60
IPkt 4 PS1	5,00	47,4	70	37,3	60
IPkt 5 PT	2,00	39,0	70	29,4	60
IPkt 5 PS1	5,00	42,5	70	32,6	60
IPkt 6 PT	2,00	45,9	70	35,2	60
IPkt 6 PS1	5,00	49,2	70	38,2	60
IPkt 7 PT	2,00	46,8	70	35,8	60
IPkt 7 PS1	5,00	50,6	70	39,7	60
IPkt 8 PT	2,00	49,2	70	38,3	60
IPkt 8 PS1	5,00	56,2	70	45,3	60

Nuovamente l'esame dei risultati della modellazione previsionale nelle condizioni di massimo flusso rilevato durante la campagna fonometrica mostra che a tutti i ricettori di studio i livelli di immissione rientrano nei limiti della Fascia A, anche se nel periodo diurno, specialmente al secondo piano del fabbricato, i livelli di immissione si approssimano ai 60 dBA.

A maggior ragione prendono valore i suggerimenti forniti al paragrafo precedente in merito alle caratteristiche di fonoassorbimento delle superfici verticali dei rivestimenti delle opere d'arte.

## 7. Studio di compatibilità in fase di cantiere

### 7.1. Esame delle fasi e delle criticità acustiche in esecuzione

Sulla scorta degli elaborati progettuali, in particolare delle planimetrie e sezioni descrittive le opere da eseguire, è stata effettuata un'analisi acustica delle emissioni sonore delle principali fasi di lavorazione. In assenza di un cronoprogramma esecutivo di dettaglio l'analisi ha considerato la sovrapposizione temporale di molteplici lavorazioni in un tratto contenuto di strada, in corrispondenza delle sezioni 6-7 di progetto, sulla verticale in linea d'aria dei ricettori sensibili di studio.

Si considera il terreno già riprofilato secondo le sezioni di progetto, con le lavorazioni di realizzazione delle opere d'arte in corso a diversi stati di avanzamento ma in sezioni ravvicinate. Dunque si sono considerate contemporaneamente attive sia le attrezzature di escavazione, sia quelle di palificazione e getto dei conglomerati cementizi, tra le sezioni 6 e 7 di progetto.

**L'analisi è condotta sulla scorta delle schede di valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dai cantieri edili redatte dal Centro**

**paritetico territoriale di Torino (CPTO), punto di riferimento nazionale per questo tipo di valutazioni.** Le schede riportano le emissioni delle lavorazioni edili e impiantistiche in termini di potenza sonora LWA, individuando immediatamente i livelli prodotti dalla lavorazione attraverso la somma ponderata delle attività e dei macchinari che la compongono. In base all'analisi, le attività di maggiore impatto sono quelle di movimentazione terra (LWA 118,7 dBA), di realizzazione delle palificate (trivellazione, armatura e getto, rispettivamente 113,6 – 112,9 e 116,1 dBA) e getto dei calcestruzzi.

Analisi analoghe dovranno essere ripetute in dettaglio dall'Impresa esecutrice in corso di esecuzione, prima dello svolgimento di ciascuna fase operativa, in modo da potere sviluppare calcoli previsionali costruttivi mediante modellazione software, sulla base dell'effettivo programma di esecuzione e delle reali attrezzature impiegate nelle lavorazioni.

NATURA OPERA:	COSTRUZIONI STRADALI IN GENERE			N.
TIPOLOGIA:	NUOVE COSTRUZIONI			38
Lavorazione	Attività (Fase Lavorativa)	Macchine	% di impiego	% di Attività Effettiva
MOVIMENTAZIONE TERRA PER RILEVATO 30%	MOVIMENTAZIONE MATERIALE, SPIANAMENTI E COMPATTAMENTI 100%	- APRIPISTA	50	85
		- ESCAVATORE CINGOLATO	50	85
		- PALA MECCANICA CINGOLATA	30	85
		- AUTOCARRO		
		- DUMPER	100	85
		- RULLO		
		- COMPRESSORE	70	85
Macchine Utilizzabili	Riferimento macchine mediate		Lw [dB(A)]	
APRIPISTA	1 - 2 - 3		116,8	
ESCAVATORE CINGOLATO	94 - 95 - 96 - 97 - 98		109,7	
ESCAVATORE GOMMATO	114 - 115 - 116		107,5	
PALA MECCANICA CINGOLATA	230 - 231 - 232 - 233 - 234		113,9	
PALA MECCANICA GOMMATA	227 - 228 - 229		107,4	
AUTOCARRO (regime medio)	10 - 11 - 13 - 15 - 17		106,1	
AUTOCARRO DUMPER	21 - 22 - 23		115,9	
RULLO COMPRESSORE	276 - 278 - 279 - 282		112,8	
Note				
Sono state ipotizzate le macchine cingolate e l'autocarro dumper per la maggiore rumorosità prodotta e quindi come condizione più sfavorevole.				
Valore Medio attività				Lw [dB(A)]
MOVIMENTAZIONE MATERIALE, SPIANAMENTI E COMPATTAMENTI 100%				118,7
Valore Medio Lavorazione				118,7

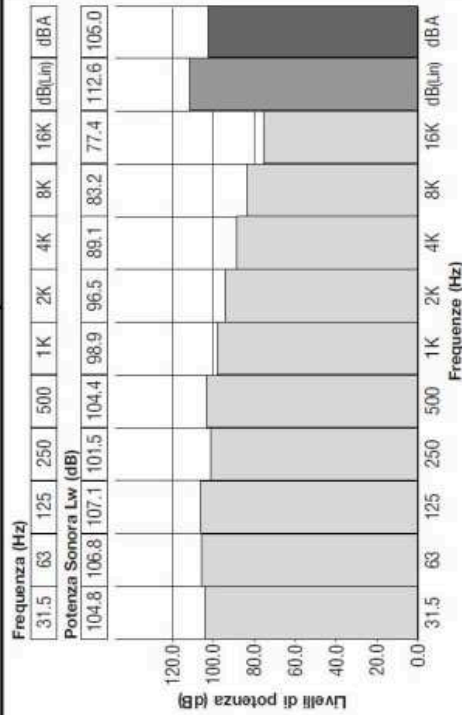
NATURA OPERA:	ATTIVITA' DI SPECIALIZZAZIONE			N.
TIPOLOGIA:	FONDAZIONI SPECIALI			107
Lavorazione	Attività (Fase Lavorativa)	Macchine	% di impiego	% di Attività Effettiva
PALI TRIVELLATI 100%	GETTO CALCESTRUZZO 20%	AUTOBETONIERA	80	85
		MOTOPOMPA	80	85
Macchine Utilizzabili	Riferimento macchine mediate		Lw [dB(A)]	
AUTOBETONIERA	4 - 5 - 6 - 7		100,2	
MOTOPOMPA (per bentonite)	213 - 214 - 215 - 216 - 217		117,7	
Note				
La motopompa serve, come per le paratie monolitiche, ad estrarre la bentonite durante il getto del calcestruzzo.				
Valore Medio attività				Lw [dB(A)]
GETTO CALCESTRUZZO 20%				116,1
Valore Medio Lavorazione				109,1

NATURA OPERA:	ATTIVITA' DI SPECIALIZZAZIONE			N.
TIPOLOGIA:	FONDAZIONI SPECIALI			106
Lavorazione	Attività (Fase Lavorativa)	Macchine	% di impiego	% di Attività Effettiva
PALI TRIVELLATI 100%	POSA ARMATURE IN FERRO 10%	TRIVELLA	70	85
Macchine Utilizzabili	Riferimento macchine mediate		Lw [dB(A)]	
AUTOGRU	24 - 25		110,0	
TRIVELLA	351 - 352 - 353 - 354		115,2	
Note				
L'armatura spesso viene posata con la stessa macchina (trivella) perché dotata di argano e quindi predisposta a tal fine.				
Viene quindi ipotizzato l'uso della trivella perché comunque più rumorosa.				
Valore Medio attività			Lw [dB(A)]	
POSA ARMATURE IN FERRO 10%			112,9	
Valore Medio Lavorazione			102,9	



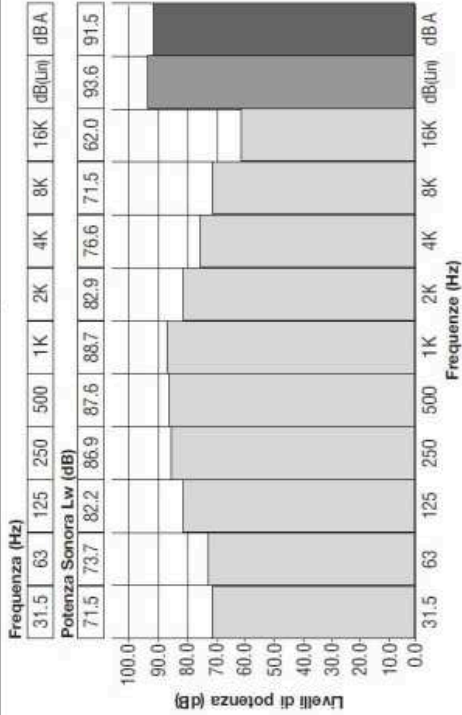
NATURA OPERA:	COSTRUZIONI EDILI IN GENERE			N.
TIPOLOGIA:	NUOVE COSTRUZIONI			4
Lavorazione	Attività (Fase Lavorativa)	Macchine	% di impiego	% di Attività Effettiva
FONDAZIONI E STRUTTURE PIANI INTERRATI 4%	CASSERATURA 65%	SEGA CIRCOLARE	5	100
		GRU A TORRE	5	100
	POSA FERRO 25%	GRU A TORRE	5	100
	GETTO 10%	AUTOPOMPA CLS	90	85
		AUTOBETONIERA	100	85
Macchine Utilizzabili	Riferimento macchine mediate		Lw [dB(A)]	
SEGA CIRCOLARE FISSA DA LEGNO	288 - 289 - 290		108,1	
GRU A TORRE	143 - 144 - 145 - 146		102,4	
AUTOPOMPA CLS	30 - 31 - 32		107,6	
AUTOBETONIERA	4 - 5 - 6 - 7		100,2	
IMPIANTO DI BETONAGGIO	157 - 158 - 159		117,8	
CARRELLO ELEVATORE	61 - 62 - 63 - 64 - 65		104,6	
AUTOGRU	24 - 25		110,0	
<b>Note</b>				
Durante questa fase sono possibili diverse combinazioni nell'utilizzo delle macchine per il getto del calcestruzzo (ad esempio: autobetoniere-gru, autobetoniere-carrello elevatore, autobetoniere-autogna, ecc.).				
La combinazione che produce la maggiore rumorosità è quella indicata con autobetoniera-autopompa.				
Valore Medio attività			Lw [dB(A)]	
CASSERATURA 65%			96,1	
POSA FERRO 25%			89,4	
GETTO 10%			107,2	
Valore Medio Lavorazione			99,1	

<b>MACCHINA</b>	<b>Tipo: AUTOGRU</b>	<b>Modello: AC 50 (50 ton.)</b>
	<b>Marca: DEMAG</b>	<b>Potenza: 213 KW</b>
	<b>Anno di fabbricazione: 1998</b>	<b>Potenza sonora: 105 dB (A)</b>



COMITATO PARITETICO TERRITORIALE  
PER LA PREVENZIONE INFORTUNI, L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO  
DI TORINO E PROVINCIA

<b>MACCHINA</b>	<b>Tipo: GRU A TORRE</b>	<b>Modello: SP 128 DM</b>
	<b>Marca: SIMMA</b>	<b>Potenza: 11KW + 3 KW</b>
	<b>Anno di fabbricazione: 1984</b>	<b>Potenza sonora: 92 dB (A)</b>



COMITATO PARITETICO TERRITORIALE  
PER LA PREVENZIONE INFORTUNI, L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO  
DI TORINO E PROVINCIA

## 7.2. La modellazione previsionale tramite software

Attraverso il software (IMMI della Wölfel Meßsysteme), sulla scorta del rilievo planialtimetrico messo a disposizione in progetto è stato implementato un modello di una possibile fase di cantierizzazione secondo le linee di studio precedentemente descritte al paragrafo 7.1 e delle relative configurazioni dei fronti di scavo e riporto.

Nel modello sono poi state inserite le sorgenti sonore individuate nell'analisi delle fasi di lavori tramite CPTO, per la valutazione delle immissioni sonore ai ricettori sensibili, ipotizzando l'adozione di barriere e opere provvisionali di contenimento delle emissioni sonore.

In particolare è stata anche ipotizzata l'adozione di barriere fonoimpedenti con le seguenti caratteristiche geometriche e prestazionali:

Modifica: Schermo inclinato

ALSW001 [ 1] ALSW

Presentazione: Standard

El.-Text

Gruppo: BArriera

Nota

Foto

Dati geometrici

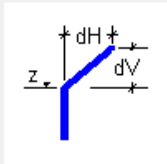
Altezza rel. cost. /m: 3,00

Sporgenza dH /m: 1,00

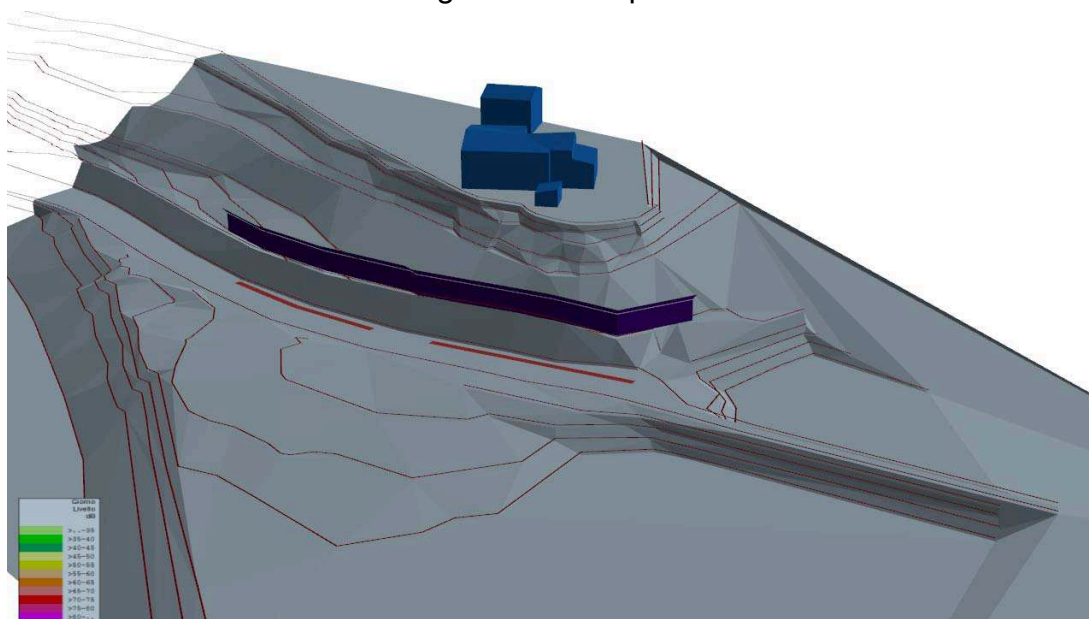
Sporgenza dV /m: 1,00

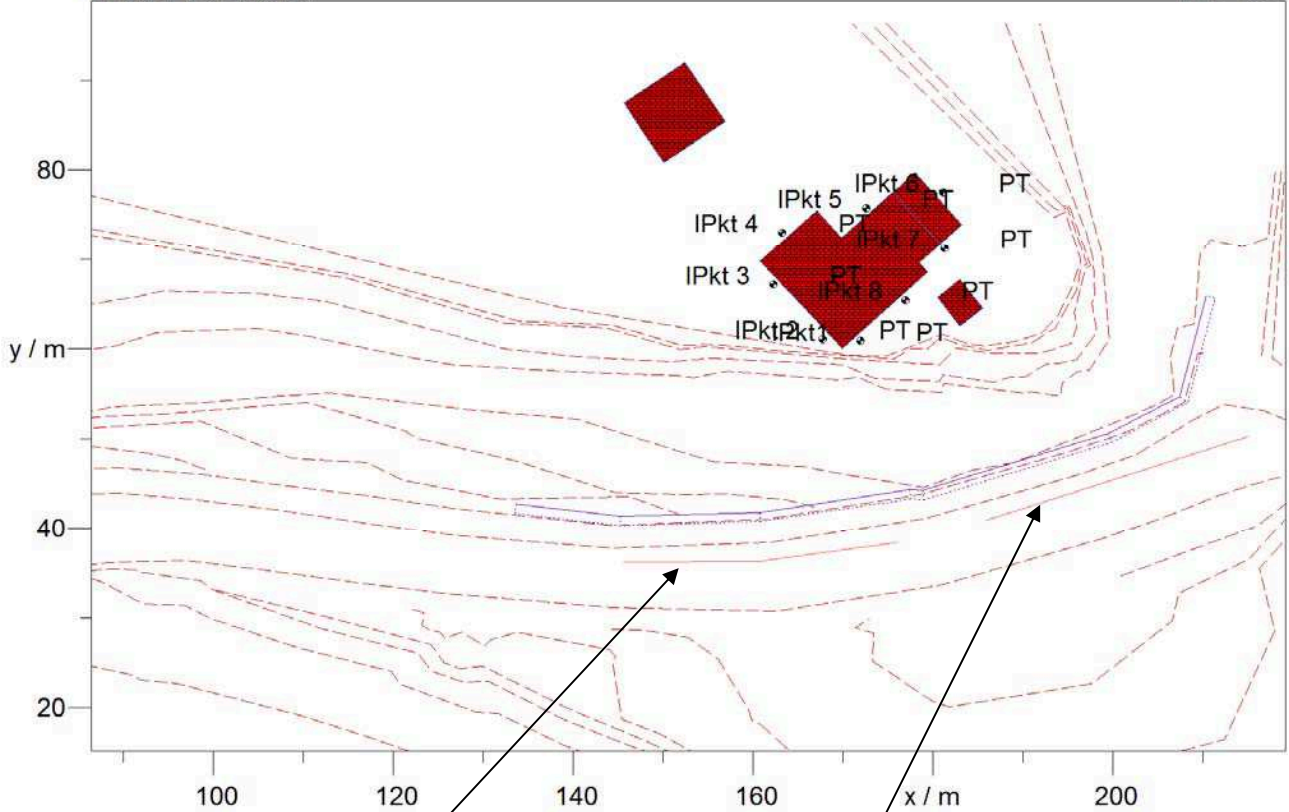
Riflessione: Coeff. assorbimento (alfa)

	Alfa	Drefl /dB
<input checked="" type="checkbox"/> Base: sinistra	0,21	1,02
<input checked="" type="checkbox"/> Base: destra	0,99	20,00
<input checked="" type="checkbox"/> Top: sinistro	0,21	1,02
<input checked="" type="checkbox"/> Top: destro	0,99	20,00



La geometria della fase di cantiere studiata è riportata di seguito, unitamente alla caratterizzazione delle sorgenti sonore ipotizzate.





Modifica: Linea sorgente/DIN

LIQa001 [ 2 ]	Mezzi scavo	Input	<input checked="" type="radio"/> Lw' <input type="radio"/> Lw	Lw' / dB(A)
Presentazione	Standard	Giorno	118,7	
<input type="checkbox"/> El-Text		Notte	0,0	
Gruppo	CAntiere	Tipo di rumore	<input type="radio"/> Strada <input type="radio"/> Ferrovia <input checked="" type="radio"/> Industria	
raggio azione/m	99999	<input type="checkbox"/> Nessuna valutazione		
<input type="checkbox"/> Nota	Dati geometrici			
<input type="checkbox"/> Foto				

Modifica: Linea sorgente/DIN

LIQa002 [ 2 ]	Mezzi cantiere 2	Input	<input checked="" type="radio"/> Lw' <input type="radio"/> Lw	Lw' / dB(A)
Presentazione	Standard	Giorno	118,7	
<input type="checkbox"/> El-Text		Notte	0,0	
Gruppo	CAntiere	Tipo di rumore	<input type="radio"/> Strada <input type="radio"/> Ferrovia <input checked="" type="radio"/> Industria	
raggio azione/m	99999	<input type="checkbox"/> Nessuna valutazione		
<input type="checkbox"/> Nota	Dati geometrici			
<input type="checkbox"/> Foto				



Infine si riportano di seguito i risultati tabellati ai ricettori sensibili delle emissioni assolute dovute alle sorgenti di cantiere, sia in assenza di barriere fonoimpedenti sia con le opere provvisionali di mitigazione acustica.

Le immissioni di cantiere sono confrontate con i Criteri per il rilascio delle autorizzazioni per particolari attività ai sensi dell'art. 11, comma 1 della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante "disposizioni in materia di inquinamento acustico di cui alla DGR RER n. 45 del 21.01.2002.

RICETTORE	zrel [m]	IMPATTO ACUSTICO (CANTIERE)			
		senza barriere		con barriere	
		modello	limite	modello	limite
		[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
IPkt1 PT	2,00	91,6	70	82,1	70
IPkt1 PS1	5,00	94,0	70	83,0	70
IPkt 2 PT	2,00	90,7	70	81,5	70
IPkt 2 PS1	5,00	92,8	70	82,3	70
IPkt 3 PT	2,00	84,7	70	78,4	70
IPkt 3 PS1	5,00	87,5	70	79,1	70
IPkt 4 PT	2,00	77,5	70	76,0	70
IPkt 4 PS1	5,00	80,0	70	76,6	70
IPkt 5 PT	2,00	75,9	70	75,7	70
IPkt 5 PS1	5,00	77,6	70	75,8	70
IPkt 6 PT	2,00	78,8	70	76,6	70
IPkt 6 PS1	5,00	82,2	70	77,7	70
IPkt 7 PT	2,00	82,6	70	78,6	70
IPkt 7 PS1	5,00	86,6	70	79,6	70
IPkt 8 PT	2,00	87,6	70	80,6	70
IPkt 8 PS1	5,00	91,0	70	81,3	70

Il contributo delle barriere fonoimpedenti provvisionali consente un abbattimento rilevante che nei punti maggiormente impattati può raggiungere anche i 10 dB in media.

È ovviamente essenziale che le barriere fonoimpedenti provvisionali vengano spostate coerentemente con l'avanzamento del cantiere stradale, per assicurare in ogni fase un contributo significativo.

In ogni caso, data la vicinanza delle sorgenti di cantiere ai ricettori sensibili abitativi, è estremamente improbabile il rispetto dei limiti della DGR RER n. 45 del 21.01.2002.

**Pertanto l'Impresa esecutrice dovrà procedere alla richiesta di autorizzazione in deroga ai valori limite sonori, ai sensi della vigente normativa.**

Si allega alla presente relazione il fac simile di domanda da sottoporre all'ufficio competente (attualmente, per il ravennate, Sportello Unico per le Attività Produttive sito in Piazzale Farini, 21).

Inoltre, pur non rientrando direttamente nelle competenze del presente studio, **si suggerisce che l'Impresa, contestualmente al proprio**

**monitoraggio dell'impatto acustico di cantiere in corso d'opera, sviluppi anche un piano di monitoraggio delle vibrazioni indotte dalle lavorazioni di cantiere alle civili abitazioni**, secondo le normative di riferimento: Misurazione e valutazione del rischio di danno strutturale per l'edificio (norma UNI 9916); Misurazione e valutazione del disturbo alle persone (norma UNI 9614)

Infine, in appendice, si propongono alcune schede di barriere provvisionali utili per l'uso di cantiere suddetto.

#### **8. Piano di controllo post operam – linee guida di sviluppo**

La soddisfacente rispondenza tra il modello software sviluppato sulla base dei rilievi planoaltimetrici e dei volumetrici di progetto suggerisce, per la fase di controllo post operam, di procedere come segue:

- Aggiornamento del modello software sulla base degli elaborati as built forniti dall'Impresa e in particolare dei planivolumetrici effettivamente realizzati, nonché delle effettive caratteristiche delle opere d'arte;
- Rilievo post operam nei punti di taratura A, B e C precedentemente descritti;
- Mappatura acustica post operam sulla base dei dati dei punti precedenti.

## 9. Conclusioni

Nell'ambito degli interventi di razionalizzazione e messa in sicurezza con eliminazione punti critici lungo la ex S.S. n. 302 brisighellese (2° lotto), il Progetto Esecutivo a firma della società di ingegneria ENSER s.r.l. prevede la rettifica stradale del tratto tra la progressiva Km 77+480 e la progressiva Km 78+000.

Detto intervento comporta l'avvicinamento della sede stradale al ricettore sensibile costituito da una civile abitazione denominata Ca' di Co' in via Purocielo n. 4 in Comune di Brisighella (RA).

La presente relazione valuta i valori limite di immissione della ex S.S. 302 "Brisighellese", infrastruttura stradale esistente sottoposta a variante ai sensi del DPR 142/2004, in corrispondenza del suddetto ricettore sensibile.

Lo studio è stato articolato come segue:

1. inquadramento dell'intervento di progetto
2. indagine acustica strumentale ante operam
3. verifica di compatibilità nello scenario ante operam
4. verifica di compatibilità nello scenario post operam e individuazione delle eventuali opere di mitigazione acustica

L'esame dei risultati della modellazione previsionale sia di clima acustico sia di impatto acustico mostra che a tutti i ricettori di studio i livelli di immissione rientrano nei limiti della Fascia A di pertinenza acustica stradale.

La modellazione acustica conferma quindi l'idoneità dell'intervento progettuale di rettifica della sede stradale senza la necessità di misure di mitigazione acustica, in base ai dati attualmente noti.

Lo studio è inoltre completato da una valutazione previsionale della compatibilità acustica in fase di cantiere. Lo studio prevede l'impiego da parte dell'Impresa appaltatrice di barriere fonoimpedenti provvisorie e mobili. In ogni caso, data la vicinanza delle sorgenti di cantiere ai ricettori sensibili abitativi, è estremamente improbabile il rispetto dei limiti della DGR RER n. 45 del 21.01.2002. Pertanto l'Impresa esecutrice dovrà procedere alla richiesta di autorizzazione in deroga ai valori limite sonori, ai sensi della vigente normativa.

Il Tecnico competente

Ing. Francesco Maria Francavilla  
(tecnico competente in acustica di cui alla legge 26 ottobre 1995, n° 447)

