



REGIONE
TOSCANA



CITTÀ
METROPOLITANA
DI FIRENZE



COMUNE DI
SCARPERIA
E SAN PIERO



COMUNE DI
BARBERINO
DI MUGELLO

SOGGETTO PROPONENTE



Struttura Territoriale Toscana
Viale dei Mille 36 - Firenze FI
Stefano Liani, Ingegnere

SOGGETTO ATTUATORE



Cafaggiolo Srl
Viale Nazionale 8 - Barberino di Mugello FI
Alfredo Mauricio Lowenstein, Legale Rappresentante

**Lavori per la realizzazione della Variante alla
S.S. 65 della Futa da parte di soggetto privato ai
sensi dell'art. 20 D.lgs 50/2016
Valorizzazione della villa medicea di Cafaggiolo**

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICO/DEFINITIVO
VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A V.I.A.**



Arch. Fabrizio Romozzi - Project Manager
Attività tecnico amministrativa e di coordinamento

Cafaggiolo Srl

Via Nazionale 16
50031 Barberino di Mugello (FI)
P.IVA 01998740979
info@castellodicafaggiolo.com
castellodicafaggiolo@legalmail.it
www.castellodicafaggiolo.com

Advisor



Dott.ssa
Antonella Scotese

**Attività di assistenza e
consulenza legale**



Avv. Giuseppe Giuffrè

PROTOCOLLO

DATA



Via Campo di Marte 8/A - 06124 Perugia (PG)
tel/fax 075 830563 - 8309014
info@abacusprogetti.it
www.abacusprogetti.it

PROGETTISTA RESPONSABILE
Ing. Maurizio Serafini

Ing. Arch. Chiara Pimpinelli
Ing. Adrian Martin Torres
Ing. Lorenzo Serafini
Ing. Roberto Pedicini
Ing. Sara Berretta
Geom. Stefania Pifferi



Viale G. Savonarola 15 - 54033 Carrara (MS)
tel. 0585 87687
info@tecnocreo.it
www.tecnocreo.it

DIRETTORE TECNICO
Ing. Matteo Bertoneri



Via Bigli 19 20121 Milano
Viale Parioli 81 00197 Roma
Arch. Paesaggista Francesca Soro
Arch. Maria Fernanda Stagno d'Alcontres
www.naturevalue.it
contact@naturevalue.it

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

NOME FILE 07D_SA0301_A-VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

REVISIONE

SCALA

CODICE
ELAB

0 7 D S A 0 3 0 1

A

-

D

C

B

A

Consegna progetto definitivo

Dicembre2022

N. Ambrosini

C. Fiaschi

M. Bertoneri

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

RIFERIMENTI

Titolo	VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO
Cliente	Cafaggiolo S.R.L.
Responsabile	Ing. Matteo Bertoneri
Autore/i	Ing. Claudio Fiaschi, Arch. Fabrizio Brozzi, Geom. Nicola Ambrosini, Geom. Michele Squillaci
Riferimento documento	07D_SA0301_0-VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO
# pagine documento	63
Data	Dicembre 2022

TECNOCREO SRL - SOCIETA' DI INGEGNERIA

Viale G. Savonarola 15 - 54033 Carrara (MS)

www.tecnocreo.it

info@tecnocreo.it

Il presente documento è di proprietà del Cliente che ha la possibilità di utilizzarlo unicamente per gli scopi per i quali è stato elaborato, nel rispetto dei diritti legali e della proprietà intellettuale. Tecnoceo S.r.l. detiene il copyright del presente documento. La qualità ed il miglioramento continuo dei prodotti e dei processi sono considerati elementi prioritari da Tecnoceo, che opera mediante un sistema di gestione integrato certificato secondo le norme **UNI EN ISO 9001:2015**, **UNI EN ISO 14001:2015** e **UNI ISO 45001:2018**



Ai sensi del GDPR n.679/2016 la invitiamo a prendere visione dell'informativa sul Trattamento dei Dati Personali su www.tecnocreo.it.

INDICE

PREMESSA.....	6
1 RIFERIMENTI NORMATIVI.....	7
1.1 NORMATIVA NAZIONALE	7
1.2 INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO	10
1.2.1 Infrastrutture stradali	10
1.2.2 Infrastrutture ferroviarie.....	12
1.3 NORMATIVA REGIONALE.....	13
2 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	14
2.1 FONOMETRI INTEGRATORI.....	14
2.2 CALIBRATORE.....	15
3 INQUADRAMENTO	16
3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	16
3.2 INQUADRAMENTO ACUSTICO	18
3.2.1 Zonizzazione acustica	18
3.2.2 Limiti normativi per infrastrutture stradale secondo DPR 142/2004	20
3.2.3 Concorsualità	21
3.2.3.1 Individuazione dei valori limite	22
3.3 RICETTORI MONITORATI.....	24
3.3.1 R01 – E01.....	24
3.3.2 R02 – E02	25
3.3.3 R03– E03.....	26
3.3.4 R04– E04.....	27
3.3.5 R05– E05	28
4 VALUTAZIONE DELLO STATO ATTUALE.....	29
4.1 RISULTATI RILIEVI FONOMETRICI.....	30
4.1.1 Periodo Diurno	30
4.1.2 Periodo Notturno	31
4.2 COMPONENTI TONALI.....	31
4.3 COMPONENTI IMPULSIVE	31
4.4 CONFRONTO CON I LIMITI NORMATIVI	31
4.4.1 Periodo Diurno	31
4.4.2 Periodo Notturno	32
4.5 OSSERVAZIONI ALLO STATO ATTUALE	32
5 DESCRIZIONE DELLO STATO DI PROGETTO.....	33
6 METODOLOGIA ADOTTATA PER LA VALUTAZIONE.....	35

6.1	MODELLO DI CALCOLO UTILIZZATO	35
6.1.1	Rumore Veicolare	36
6.2	REALIZZAZIONE DEL MODELLO ACUSTICO	38
6.2.1	Ricettori del Modello	39
6.3	CREAZIONE DEGLI SCENARI DI SIMULAZIONE	40
6.4	DATI DEL TRAFFICO	40
6.4.1	Analisi dei dati di traffico	43
6.4.2	Dati di traffico negli scenari	45
6.4.2.1	<i>Stato attuale</i>	45
6.4.2.2	<i>Stato Futuro</i>	46
6.4.2.3	<i>Stato di progetto (Solo variante)</i>	46
7	VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	47
7.1	S ₀₀ – STATO ATTUALE	48
7.1.1	Analisi Qualitativa	48
7.1.1.1	<i>Periodo diurno</i>	48
7.1.1.2	<i>Periodo Notturno</i>	49
7.1.2	Analisi Quantitativa	49
7.1.3	Taratura del modello	51
7.2	S ₀₁ – STATO DI PROGETTO	52
7.2.1	Analisi qualitativa	52
7.2.1.1	<i>Periodo diurno</i>	52
7.2.1.2	<i>Periodo Notturno</i>	52
7.2.2	Analisi Quantitativa	53
7.2.3	Analisi Quantitativa – incertezza estesa	55
7.3	S ₀₂ – STATO FUTURO	57
7.3.1	Analisi qualitativa	57
7.3.1.1	<i>Periodo diurno</i>	57
7.3.1.2	<i>Periodo Notturno</i>	58
7.3.2	Analisi Quantitativa	58
7.4	FASE DI CANTIERE	60
8	CONCLUSIONI	62

Allegati

Allegato 1 – Corografia dell’area con indicazione dei punti di misura;

Allegato 2 - Attestato tecnico competente in Acustica Ambientale;

Allegato 3 - Certificati di Taratura.

Indice delle Figure

Figura 3:1 - Corografia dell'area con indicazione dell'area di progetto	17
Figura 3:2 - Corografia dell'area con indicazione dei ricettori individuati e delle postazioni di misura adottate	17
Figura 3:3 – Stralcio P.C.C.A. Comune di Barberino di Mugello	18
Figura 3:4 – Stralcio P.C.C.A. Comune di San Piero a Sieve	19
Figura 3:5 Documentazione fotografica e posizionamento fonometro - Ro1 – Eo1	24
Figura 3:6 Documentazione fotografica e posizionamento fonometro - Ro2 – Eo2.....	25
Figura 3:7 Documentazione fotografica e posizionamento fonometro - Ro3 – Eo3	26
Figura 3:8 Documentazione fotografica e posizionamento fonometro - Ro4 – Eo4.....	27
Figura 3:9 Documentazione fotografica e posizionamento fonometro - Ro3 – Eo3.....	28
Figura 6:1 – Livello sonoro equivalente su un'ora in dB(A) generato dalla circolazione di un veicolo.....	36
Figura 6:2 – Ricettori nel modello acustico.....	39
Figura 6.3flussogrammi di manovra.....	41
Figura 6.4:Andamento orario flussi	42
Figura 6.5:Percentuale di traffico transitante per tipologia di veicoli	42
Figura 6.6:Rami stradali considerati all'interno del modello – Stato Attuale	45
Figura 6.7:Rami stradali considerati all'interno del modello – Stato Futuro	46
Figura 7.1:Ricettori limitrofi all'infrastruttura	47
Figura 7:2 – Soo-Mappa Acustica – Periodo Diurno	48
Figura 7:3 – Soo-Mappa Acustica – Periodo Notturno	49
Figura 7:4 – So1-Mappa Acustica – Periodo Diurno	52
Figura 7:5 – So1-Mappa Acustica – Periodo Notturno	52
Figura 7:6 – So2-Mappa Acustica – Periodo Diurno	57
Figura 7:7 – So2-Mappa Acustica – Periodo Notturno.....	58

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1-1 – Classificazione del territorio comunale (art.1). (Tabella A dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)...	7
Tabella 1-2– Valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art.2)	8
Tabella 1-3 – Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB (A) (art.3)	9
Tabella 1-4 – Valori di qualità Leq in dB(A) (Tabella D dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)	9
Tabella 1-5 – Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture "esistenti e assimilabili" (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti).....	11
Tabella 1-6 – Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture "nuove".....	11
Tabella 1-7 – Valori limite di immissione – Linee ferroviarie esistenti ed assimilabili	12
Tabella 3-1 – Limiti normativi Classe acustica III, IV	19
Tabella 3-2 – Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture "nuove".....	20

Tabella 3-3 – Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture "esistenti e assimilabili" (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)	20
Tabella 3-4 – Valori di riferimento in presenza di sorgenti concorsuali	23
Tabella 3-5 – Ricettori ricadenti all'interno di fasce di pertinenza di infrastruttura concorsuali	23
Tabella 4:1 –Rilievi fonometrici effettuati presso ogni Ricettore/Postazione di misura	30
Tabella 4-2 – Risultati dei rilievi fonometrici effettuati in Periodo Diurno - Ricettori	30
Tabella 4-3 – Risultati dei rilievi fonometrici effettuati in Periodo Notturno - Ricettori	31
Tabella 4-4 – Confronto con limite di Immissione Assoluta – Periodo Diurno	31
Tabella 4-5 – Confronto con limite di Immissione Assoluta – Periodo Diurno	32
Tabella 6-1. Scenari di simulazione	40
Tabella 6-2. Dati di traffico- periodo diurno e notturno su via nazionale.....	43
Tabella 6-3. Dati di traffico- mezzi pesanti e mezzi leggeri su via nazionale.....	43
Tabella 6-4. Dati di traffico- mezzi pesanti e mezzi leggeri su SS65	43
Tabella 6-5. Dati di traffico- mezzi transitanti su SP129.....	43
Tabella 6-6. Dati di traffico orari su SP129 – Stato attuale.....	44
Tabella 6-7. Dati di traffico orari su SP129 – Stato futuro.....	44
Tabella 6-8. Dati di traffico nello scenario – Stato Attuale	45
Tabella 6-9. Dati di traffico nello scenario – Stato Futuro	46
Tabella 6-10. Dati di traffico nello scenario – Stato di Progetto	46
Tabella 7-1. Caratteristiche Scenario di simulazione Soo	48
Tabella 7-2. Livelli di rumore rilevati presso le postazioni Eo1 ed Eo5 in periodo Notturno	48
Tabella 7-3: Leggenda delle tabelle di valutazione	49
Tabella 7-4: Analisi quantitativa scenario Soo	50
Tabella 7-5: Taratura del modello acustico	51
Tabella 7-6. Caratteristiche Scenario di simulazione So1	52
Tabella 7-7: Analisi quantitativa scenario So1.....	53
Tabella 7-8: Analisi quantitativa scenario So1+incertezza	55
Tabella 7-9. Caratteristiche Scenario di simulazione So2	57
Tabella 7-10: Analisi quantitativa scenario So2	58
Tabella 8-1. Scenari di simulazione	63

Premessa

Il presente studio costituisce la Valutazione Previsionale di Impatto Acustico relativa al progetto della Variante della strada statale n°65 in Loc. Cafaggiolo ,nei Comuni di Barberino di Mugello e Scarperia e San Piero.

Al fine di definire il clima acustico presente nell'area allo stato attuale, tarare il modello acustico e definire l'impatto acustico generato dall'inserimento della Variante della strada statale n°65 in Loc. Cafaggiolo, è stata effettuata una campagna di monitoraggio fonometrico tanto in Periodo Diurno (06:00 – 22:00), quanto in Periodo Notturno (22:00 – 06:00) presso i ricettori maggiormente impattati dalle future emissioni sonore.

Il monitoraggio fonometrico, eseguito nella giornata del 21 Giugno 2022 e ha permesso la verifica del rispetto dei limiti normativi in corrispondenza dei ricettori allo stato attuale.

Nello specifico la valutazione previsionale dell'impatto acustico dell'opera sarà impostata con riferimento al Confronto fra Stato Attuale e Stato di Progetto, valutando il rispetto dei limiti imposti dalla normativa.

La redazione del presente documento, l'acquisizione delle misure fonometriche ed il confronto con i limiti normativi sono stati eseguiti dagli Ingg. Matteo Bertoneri, Claudio Fiaschi, Andrea Battistini e dal Geom. Nicola Ambrosini (Tecnici Competenti in Acustica Ambientale), coadiuvati dall'Arch. Fabrizio Brozzi e dal Geom. Michele Squillaci.

1 Riferimenti Normativi

1.1 Normativa Nazionale

Attualmente il quadro normativo nazionale si basa sulla Legge quadro n. 447 del 26 Ottobre 1995 e da una serie di decreti attuativi della legge quadro (DPCM 14 Novembre 1997, DM 16 Marzo 1998, DPCM 31 marzo 1998, DPR n. 142 del 30/3/2004), che rappresentano gli strumenti legislativi della disciplina organica e sistematica dell'inquinamento acustico. La legge quadro dell'inquinamento acustico stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'art. 117 della Costituzione. Essa delinea le direttive, da attuarsi tramite decreto, su cui si debbono muovere le pubbliche amministrazioni e i privati per rispettare, controllare e operare nel rispetto dell'ambiente dal punto di vista acustico. Il DPCM del 14 Novembre del 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" determina i valori limite di emissione delle singole sorgenti, i valori limite di immissione nell'ambiente esterno dall'insieme delle sorgenti presenti nell'area in esame, i valori di attenzione ed i valori di qualità le cui definizioni sono riportate nella legge quadro n. 447/95 e riportati di seguito nelle tabelle B-C-D. Tali valori sono riferibili alle classi di destinazione d'uso del territorio riportate nella tabella A allegata al presente decreto e adottate dai Comuni ai sensi e per gli effetti della legge n.447/95.

Tabella 1-1 – Classificazione del territorio comunale (art.1). (Tabella A dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)

CLASSE	DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO
I	aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
II	aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
III	aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
IV	aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
V	aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
VI	aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Il D.P.C.M. 14/11/1997 definisce, per ognuna delle classi acustiche previste:

- Valore limite di emissione¹: valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
- Valore limite assoluto di immissione²: valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.
- Valore limite differenziale di immissione³: è definito come differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale (rumore con tutte le sorgenti attive) ed il rumore residuo (rumore con la sorgente da valutare non attiva).
- Valore di attenzione⁴: valore di immissione che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente. È importante sottolineare che in caso di superamento dei valori di attenzione, è obbligatoria l'adozione dei piani di risanamento di cui all'art. 7 della L. n°447/1995;
- Valore di qualità⁵: valore di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili.

Tabella 1-2– Valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art.2)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	45	35
II - aree prevalentemente residenziali	50	40
III - aree di tipo misto	55	45
IV - aree di intensa attività umana	60	50
V - aree prevalentemente industriali	65	55
VI - aree esclusivamente industriali	65	65

¹ Art.2, comma 1, lettera e) della L.447/1995.

² Art.2, comma 1, lettera f) della L.447/1995.

³ Art.2, comma 3 della L.447/1995.

⁴ Art.2, comma 1, lettera g) della L.447/1995.

⁵ Art.2, comma 1, lettera h) della L.447/1995.

Tabella 1-3 – Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB (A) (art.3)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturno (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	50	40
II - aree prevalentemente residenziali	55	45
III - aree di tipo misto	60	50
IV - aree ad intensa attività umana	65	55
V - aree prevalentemente industriali	70	60
VI - aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 1-4 – Valori di qualità Leq in dB(A) (Tabella D dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturno (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	47	37
II - aree prevalentemente residenziali	52	42
III - aree di tipo misto	57	47
IV - aree ad intensa attività umana	62	52
V - aree prevalentemente industriali	67	57
VI - aree esclusivamente industriali	70	70

Per quanto concerne i valori limite differenziali di immissione, il decreto suddetto stabilisce che tali valori, definiti dalla legge quadro 26 ottobre 1995, n. 447, non sono applicabili nelle aree classificate come classe VI della Tabella A e se la rumorosità è prodotta da infrastrutture stradali, ferroviarie e aeroportuali. L'art. 5 fa riferimento chiaramente alle infrastrutture dei trasporti per le quali i valori limite assoluti di immissione e di emissione relativi alle singole infrastrutture dei trasporti, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, fissati successivamente dal DPR n. 142 del 2004.

Il DM Ambiente 16.03.98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". Emanato in ottemperanza al disposto dell'art. 3 comma 1, lettera c) della L.447/95, individua le specifiche che devono essere soddisfatte dalla strumentazione di misura, i criteri e le modalità di esecuzione delle misure (indicate nell'allegato B al presente decreto). I criteri e le modalità di misura del rumore stradale e ferroviario sono invece indicati nell'allegato C al presente Decreto, mentre le modalità di presentazione dei risultati delle misure lo sono in allegato D al Decreto di cui costituisce parte integrante.

1.2 Infrastrutture di trasporto

Si rammenta come le fasce di rispetto definite dai noti decreti (DPR 142/04 e DPR 459/98) non siano elementi della zonizzazione acustica del territorio, ma come esse si sovrappongano alla zonizzazione realizzata secondo i criteri di cui sopra, venendo a costituire, in tali ambiti territoriali, un doppio regime di tutela. In tali aree, per la sorgente ferrovia, strada e aeroporto, valgono dunque i limiti indicati dalla propria fascia di pertinenza e di conseguenza le competenze per il loro rispetto sono poste a carico dell'Ente gestore. Al contrario per tutte le altre sorgenti, che concorrono al raggiungimento del limite di zona, valgono i limiti fissati dal piano di classificazione come da tabella B del DPCM 14/11/97. Ciò premesso, sebbene le emissioni sonore generate da tutte le principali infrastrutture siano quindi normate da specifici decreti, è tuttavia opportuno sottolineare come ai fini della classificazione acustica la loro presenza, sia senz'altro da ritenere come un importante parametro da valutare per attribuire una classe di appartenenza delle aree prossime alle infrastrutture. Lo stesso DPCM 14/11/1997 nella definizione delle classi acustiche, si riferisce al sistema trasportistico come ad uno degli elementi che concorrono a caratterizzare un'area del territorio e a zonizzarla dal punto di vista acustico.

1.2.1 Infrastrutture stradali

Il Decreto del Presidente della Repubblica n.142 del 30 Marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447". In esso viene individuata la fascia di pertinenza acustica relativa alle diverse tipologie di strade ed inoltre vengono stabiliti i criteri di applicabilità e i valori limiti di immissione, differenziandoli a seconda se le infrastrutture stradali sono di nuova realizzazione o già esistenti nonché a seconda del volume di traffico esistente nell'ora di punta. Tale decreto prevede che in corrispondenza delle infrastrutture viarie siano previste delle "fasce di pertinenza acustica", per ciascun lato della strada, misurate a partire del confine stradale, all'interno delle quali sono stabiliti dei limiti di immissione del rumore prodotto dalla infrastruttura stessa. Le dimensioni delle fasce ed i limiti di immissione variano a seconda che si tratti di strade nuove o esistenti, e in funzione della tipologia di infrastruttura, secondo le tabelle delle pagine seguenti:

Tabella 1-5 – Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture "esistenti e assimilabili" (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

TIPO DI STRADA (codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque come previsto dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995			

* per le scuole vale il solo limite diurno

All'interno di tali fasce per il rumore delle infrastrutture valgono i limiti riportati nelle tabelle, mentre le altre sorgenti di rumore devono rispettare i limiti previsti dalla classificazione acustica corrispondente all'area.

Tabella 1-6 – Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture "nuove"

TIPO DI STRADA (codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995			
F - Locale						

* per le scuole vale il solo limite diurno

1.2.2 Infrastrutture ferroviarie

Per quanto concerne le strutture ferroviarie si deve fare riferimento al Decreto del Presidente della Repubblica del 18 novembre 1998 n.459 “Regolamento recante norme di esecuzione dell’art.11 della Legge 26 ottobre 1995 n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario.

Tale decreto prevede che in corrispondenza delle infrastrutture ferroviarie siano previste delle “fasce di pertinenza acustica”, per ciascun lato della ferrovia, misurate a partire della mezzera dei binari più esterni, all’interno delle quali sono stabiliti dei limiti di immissione del rumore prodotto dalla infrastruttura stessa.

Le dimensioni delle fasce ed i limiti di immissione variano a seconda che si tratti di tratti ferroviari di nuova costruzione oppure esistenti, e in funzione della tipologia di infrastruttura, distinguendo tra linea dedicata all’alta velocità e linea per il traffico normale.

Le fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture sono definite nella tabella sottostante:

Tabella 1-7 – Valori limite di immissione – Linee ferroviarie esistenti ed assimilabili

TIPO DI INFRASTRUTTURA	VELOCITÀ DI PROGETTO [Km/h]	FASCIA DI PERTINENZA	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
Esistente	≤ 200	A=100 mt	50	40	70	60
	≤ 200	B=150 mt	50	40	65	55
Nuova *	≤ 200	A=100 mt **	50	40	70	60
	≤ 200	B=150 mt **	50	40	65	55
Nuova *	> 200	A+B **	50	40	65	55

* il significato di infrastruttura esistente si estende alle varianti ed alle infrastrutture nuove realizzate in affiancamento a quelle esistenti.

** per infrastrutture nuove e per i ricettori sensibili la fascia di pertinenza

1.3 Normativa Regionale

L.R. n. 89 del 1/12/98 "Norme in materia di inquinamento acustico" (B.U.R. Toscana n. 42 del 10/12/98);

D.G.R. n° 788 del 13/07/99 "Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 12 comma 2 e 3 della L.R. n°89/98" (B.U.R. Toscana n° 32 del 11/08/1999, parte 2[^], sezione I);

L.R. n. 67 del 29/11/04 "Modifiche alla legge regionale 1° dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico)."

D.P.G.R. n. 2/R del 08.01.2014 "Regolamento regionale di attuazione ai sensi dell'art. 2, comma 1, della LR 89/98 - Norme in materia di inquinamento acustico"

Regolamento 38/R/2014 "modifica del regolamento 2/R/2104"

Legge Regionale n. 89 del 01 Dicembre 1998 "Norme in materia di inquinamento acustico". La legge in attuazione dell'art. 4 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 (Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59) detta norme finalizzate alla tutela dell'ambiente e della salute pubblica dall'inquinamento acustico prodotto dalle attività antropiche, disciplinandone l'esercizio al fine di contenere la rumorosità entro i limiti stabiliti.

D.G.R. n° 788 del 13/07/99 "Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 12 comma 2 e 3 della L.R. n°89/98". Questo documento stabilisce criteri e le modalità operative per la realizzazione della previsione di impatto acustico e della valutazione previsionale del clima acustico.

L.R.n. 67 del 29/11/04 "Modifiche alla legge regionale 1° dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico)." La norma integra alcuni aspetti della L.R. 89/98 in particolare modo sull'impatto acustico prescrive prescritta l'obbligatorietà, qualora i livelli di rumore previsti superino i valori di emissione definiti dal d.p.c.m. 14 novembre 1997, ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera a), l. 447/1995, dell'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti.

2 Strumentazione utilizzata

2.1 Fonometri integratori

La strumentazione utilizzata consta di Fonometri integratori, modello Larson Davis 831C (Mat. 10248, Tar. 17/01/2022, pross. Tar. 17/01/2024) e Larson Davis 831 (Mat. 3945, Tar. 31/05/2021, pross. Tar. 31/05/2023), di precisione in classe 1 (IEC60651 / IEC60804 / IEC61672 con dinamica superiore ai 125 dB) dotati di Preamplificatori e Microfoni a condensatore da 1/2 a campo libero, le cui caratteristiche principali sono:

- Misura simultanea del livello di pressione sonora con costanti di tempo Fast, Slow, Impulse, Leq, Picco e con ponderazioni in frequenza secondo le curve A, C e LIN (nelle configurazioni ISM, LOG e SSA);
- Elevato range dinamico di misura (> 125 dBA, in linearità >116dBA);
- Correzione elettronica di 'incidenza casuale' per microfoni a campo libero;
- Sensibilità nominale 50mV/Pa. Capacità: 18 pF;
- Analizzatore in frequenza Real-Time in 1/1 e 1/3 d'ottava IEC1260 con gamma da 6.3 Hz a 20 kHz e dinamica superiore ai 110 dB;
- Memorizzazione automatica della Time History per tutti i parametri fonometrici ed analisi in frequenza a partire da 20ms;
- Registratore grafico di livello sonoro con possibilità di selezione di 58 diversi parametri di misura; contemporanea memorizzazione di spettri ad 1/1 e 1/3 d'ottava;
- Analizzatore statistico per LAF, LAeq, spettri ad 1/1 o 1/3 d'ottave, con sei livelli percentili definibili tra LN-0.01 e LN-99.99;
- Rispetto della IEC 60651-1993, la IEC 60804-1993, la Draft IEC 1672 e la ANSI S1.4-1985.

Per ciascuna postazione sono rilevati i seguenti parametri:

- livello equivalente di pressione sonora pesato A (Leq);
- livello massimo di pressione sonora pesato A (Lmax);
- livello minimo di pressione sonora pesato A (Lmin);
- analisi statistica della misura nel tempo (Livelli percentili L10, L50, L90, ...);
- Leq progressivo pesato A della misura nel tempo.

Prima di eseguire i rilievi fonometrici gli strumenti sono stati verificati mediante apposita calibrazione in campo.

2.2 Calibratore

La calibrazione della strumentazione sopra descritta è stata effettuata tramite calibratore di livello acustico tipo CAL 200 della Larson Davis (Mat. 12171, Tar. 31/05/2021, pross. Tar. 31/05/2023).

Il calibratore acustico produce un livello sonoro di 94 o 114 dB rif. 20 μ Pa a 1 kHz, ha una precisione di calibrazione di +/- 0.3 dB a 23°C; +/- 0.5 dB da 0 a 50°C ed è alimentato tramite batterie interne (1xIEC 6LF22/9 V).

Al termine delle misurazioni gli strumenti sono stati di nuovo verificati e non si sono evidenziati scostamenti tra le due calibrazioni superiori a 0,5 dB; le misurazioni effettuate sono quindi da ritenersi valide.

3 Inquadramento

Nei paragrafi seguenti verrà riportato l'inquadramento territoriale e acustico dell'area e dei ricettori indagati strumentalmente.

3.1 Inquadramento Territoriale

L'area di progetto della Variante della strada statale n°65 in Loc. Cafaggiolo ricade all'interno dei territori comunali di Barberino di Mugello (FI) e Scarperia e San Piero (FI).

Il territorio è costituito da un esteso bacino con una stretta striscia pianeggiante lungo il fiume Sieve, una vasta area centrale di colline e, infine, un'ampia zona montuosa. I fattori geomorfologici caratterizzati dai versanti montuosi e da un forte reticolo geografico hanno condizionato le localizzazioni e le tipologie insediative di organizzazione antropica.

La direttrice principale di sviluppo dell'area è costituita dal fondovalle della Sieve, diffusamente urbanizzato e caratterizzato dalla presenza di rilevanti connessioni infrastrutturali con la rete nazionale. Agli incroci fra la viabilità a pettine che connette i versanti e la statale che corre lungo il Sieve sono situati i maggiori centri urbani dell'ambito: S. Piero a Sieve, Borgo S. Lorenzo e Vicchio. Barberino di Mugello è invece localizzato sulla sinistra del torrente Stura.

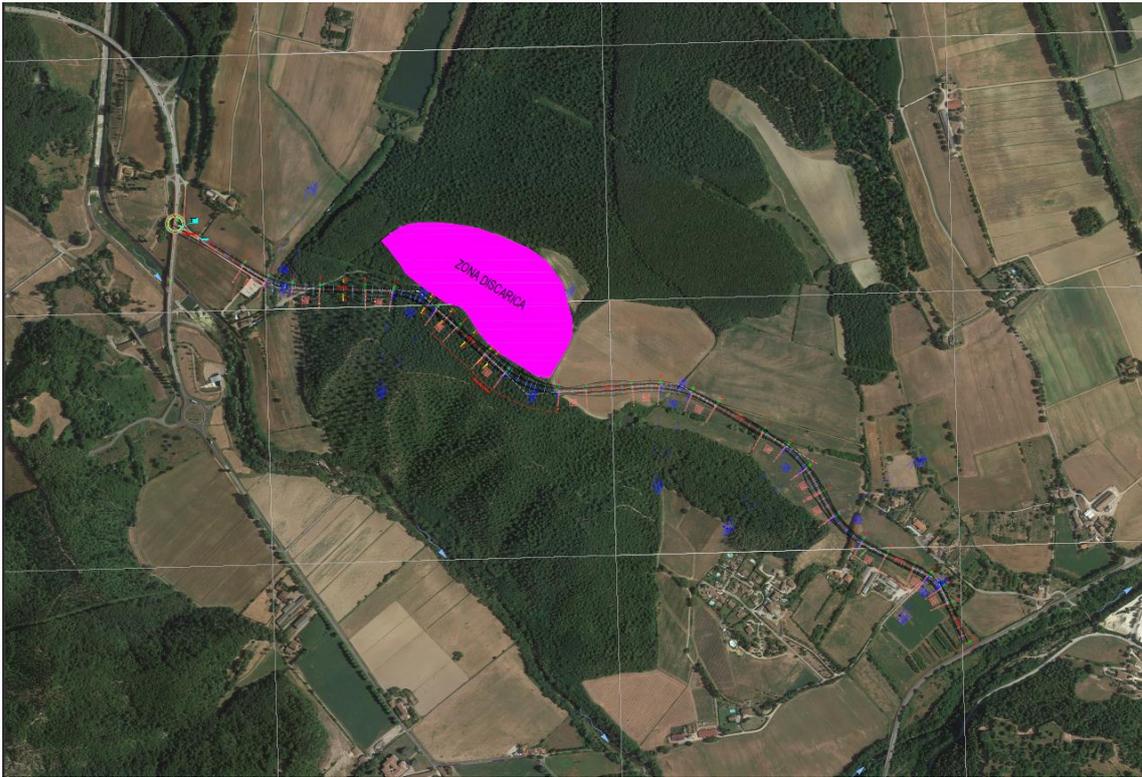
Sul versante destro, le relazioni trasversali (cioè in direzione nord-sud) sono date dal sistema idrografico, mentre la viabilità è disposta nella parte occidentale del bacino e limitata essenzialmente alla Bolognese e alla Faentina.

Nello specifico l'area dove sorgerà l'opera è situata in un contesto misto collinare e pianeggiante con la presenza sia di centri abitati che di insediamenti agricoli. Le direttrici viarie principali sono la SR n.65, che collega Le Maschere con Cafaggiolo, la SP n. 129 di Masso Rondinaio, che collega Cafaggiolo a San Piero a Sieve e la SP n. 503, che collega San Piero a Sieve con Scarperia a San Piero.

In prossimità dell'area di studio, sono situati i ricettori maggiormente impattati dalle emissioni sonore generate dall'impianto, che al fine di valutare l'impatto acustico, sono stati indagati strumentalmente.

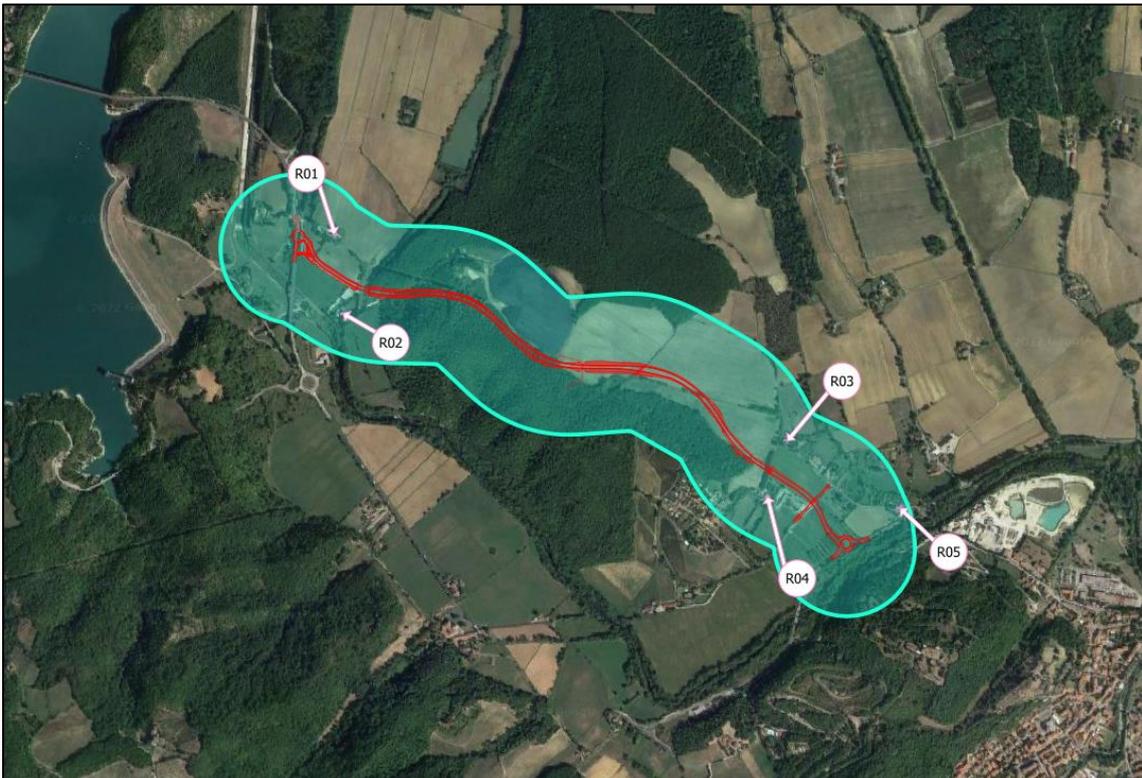
Nella pagina seguente si riporta ortofoto con la localizzazione della Variante della strada regionale n°65 e la planimetria con indicazione dei ricettori indagati strumentalmente e delle relative postazioni di monitoraggio adottate.

Figura 3:1 - Corografia dell'area con indicazione dell'area di progetto



Di seguito si riporta stralcio cartografico con indicazione dei ricettori maggiormente impattati dalle future emissioni sonore.

Figura 3:2 - Corografia dell'area con indicazione dei ricettori individuati e delle postazioni di misura adottate



3.2 Inquadramento Acustico

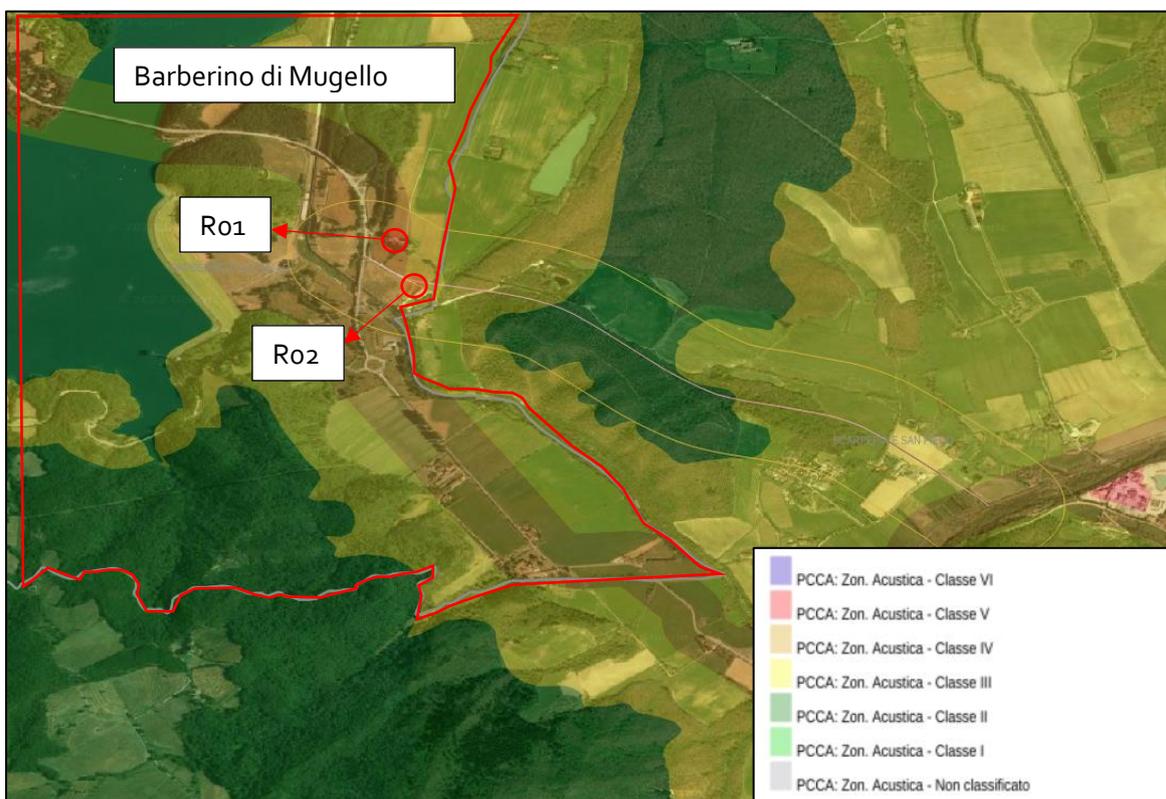
Di seguito si riporta inquadramento acustico dell'area ove sorgerà l'opera oggetto di studio. Nel dettaglio si andrà ad analizzare sia la zonizzazione acustica dei comuni interessati, come dalle indicazioni contenute nel D.P.C.M. DEL 14 Novembre 1997, che le fasce di pertinenza stradale, come dalle indicazioni contenute nel D.P.R. n.142/2004.

3.2.1 Zonizzazione acustica

L'area oggetto di studio ricade all'interno dei territori comunali di Barberino di Mugello (FI) e di San Piero a Sieve (FI), che hanno adottato e approvato la zonizzazione acustica secondo quanto previsto dall'art.6, comma 1, lettera a, della legge 26 ottobre 1995 n 447.

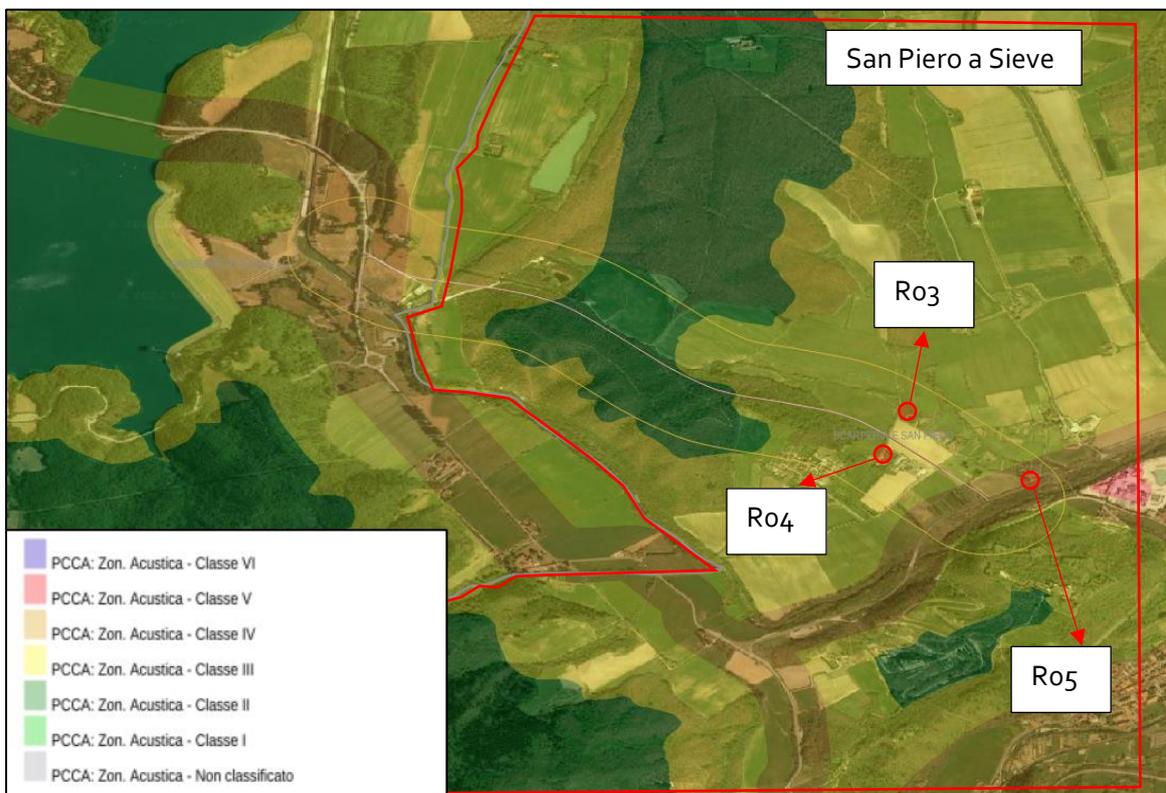
Di seguito si riporta stralcio cartografico del piano di classificazione acustica del comune di Barberino di Mugello (FI).

Figura 3:3 – Stralcio P.C.C.A. Comune di Barberino di Mugello



Di seguito si riporta stralcio cartografico del piano di classificazione acustica del comune di San Piero a Sieve (FI).

Figura 3:4 – Stralcio P.C.C.A. Comune di San Piero a Sieve



Come si evince dalla lettura della zonizzazione acustica i ricettori denominati R02, R03 R04 ricadono nella Classe Acustica III, mentre i ricettori denominati R01 e R05 ricadono all'interno della Classe Acustica Classe Acustica IV.

Di seguito si riporta tabella riepilogativa dei limiti normativi associati a tali classi.

Tabella 3-1 – Limiti normativi Classe acustica III, IV

Classe Acustica	Limite di Immissione assoluta		Limite di Emissione		Limite di Immissione Differenziale	
	Periodo Diurno	Periodo Notturno	Periodo Diurno	Periodo Notturno	Periodo Diurno	Periodo Notturno
III	60 [dB(A)]	50 [dB(A)]	55 [dB(A)]	45 [dB(A)]	5 [dB(A)]	3 [dB(A)]
IV	65 [dB(A)]	55 [dB(A)]	60 [dB(A)]	50 [dB(A)]	5 [dB(A)]	3 [dB(A)]

3.2.2 Limiti normativi per infrastrutture stradale secondo DPR 142/2004

All'interno del Decreto del Presidente della Repubblica n.142 del 30 Marzo 2004 viene individuata la fascia di pertinenza acustica relativa alle diverse tipologie di strade ed inoltre vengono stabiliti i criteri di applicabilità e i valori limiti di immissione, differenziandoli a seconda se le infrastrutture stradali sono di nuova realizzazione o già esistenti.

Tale decreto prevede, che in corrispondenza delle infrastrutture viarie siano previste delle "fasce di pertinenza acustica", per ciascun lato della strada, misurate a partire dal confine stradale, all'interno delle quali sono stabiliti dei limiti di immissione del rumore prodotto dall'infrastruttura stessa. Si specifica che, all'infrastruttura lineare in progetto, si assocerà la categoria C1 (strade extraurbane secondarie) come sottotipo ai fini acustici con fascia di pertinenza di 250 m in cui valgono i limiti della tabella seguente.

Tabella 3-2 – Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture "nuove"

TIPO DI STRADA (codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
C - extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55

Le altre infrastrutture lineari degne di nota presenti nell'area sono:

- SS65, sottotipo ai fini acustici: Cb - tutte le altre strade extraurbane secondarie;
- SP129, sottotipo ai fini acustici: Cb - tutte le altre strade extraurbane secondarie;
- SP37, sottotipo ai fini acustici: Cb - tutte le altre strade extraurbane secondarie.

Le dimensioni delle fasce ed i limiti di immissione vengono riportati nella tabella seguente:

Tabella 3-3 – Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture "esistenti e assimilabili" (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

TIPO DI STRADA (codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55

* per le scuole vale il solo limite diurno

All'interno di tali fasce per il rumore delle infrastrutture valgono i limiti riportati nelle tabelle, mentre le altre sorgenti di rumore devono rispettare i limiti previsti dalla classificazione acustica corrispondente all'area.

Si specifica che i limiti normativi che l'opera dovrà rispettare, saranno desunti dallo studio della concorsualità con le altre infrastrutture stradali e ferroviarie presenti sul territorio, in quanto, queste concorrono alla definizione dei limiti stessi.

Per un'analisi di dettaglio si rimanda al paragrafo successivo ed all'apposito elaborato denominato "Schede di censimento ricettori".

3.2.3 Concorsualità

In ottemperanza alle modifiche alla L. 447/95 per mezzo del D. Lgs. 42/2017 (Art. 2-bis), nel momento in cui una nuova infrastruttura si inserisce nel territorio, i limiti all'interno della propria fascia di pertinenza devono essere rivalutati tenendo conto della presenza nell'area di altre infrastrutture lineari (strade e ferrovie).

La verifica da eseguire è di tipo geometrico, individuando le rispettive fasce di pertinenza per ogni sorgente potenzialmente concorsuale ed analizzando le varie zone di sovrapposizione in corrispondenza dei ricettori censiti.

Dovranno essere incluse nello studio di concorsualità le infrastrutture che insistono sullo stesso fronte dei ricettori rispetto all'infrastruttura oggetto di studio ad eccezione:

- delle infrastrutture con valori limite di immissione sonora inferiore di 10 dB(A) rispetto all'infrastruttura di progetto poiché, come indicato dal DM 29/11/2000 allegato 4, possono essere trascurate;
- delle infrastrutture minori di tipo E-F (strade sterrate, strade senza uscita e strade locali di quartiere di raccordo a strade di accesso e interquartiere) in funzione della loro scarsa significatività in termini di immissione sonora.

Complessivamente il rumore immesso non deve superare il maggiore fra i valori limite di immissione previsti per le singole infrastrutture (DM 29/11/2000) concorrenti.

Il censimento delle infrastrutture concorrenti e l'individuazione delle relative fasce di pertinenza è, quindi, necessario a valutare eventuali riduzioni dei limiti massimi previsti dalla normativa.

Per un'analisi di dettaglio delle infrastrutture presenti nell'area si rimanda alla tavola dedicata.

3.2.3.1 Individuazione dei valori limite

Una volta individuate le sorgenti realmente concorrenti, si definiranno i limiti sonori da rispettare che, in base al principio della concorsualità, sono più restrittivi.

Per il caso di infrastrutture con lo stesso limite di immissione si applicherà direttamente la formula proposta nell'Allegato 4 del D.M. 29/11/2000:

$$L_s = L_{zona} - 10 \log_{10} N$$

con N pari al numero di sorgenti interessate e L_{zona} valore limite di immissione.

Nel caso di infrastrutture con differenti valori limite di immissione si dovrà utilizzare la formulazione più generale:

$$10 \log_{10} \left(10^{\frac{L_1 - \Delta L_{eq}}{10}} + 10^{\frac{L_2 - \Delta L_{eq}}{10}} + 10^{\frac{L_3 - \Delta L_{eq}}{10}} + \dots + 10^{\frac{L_n - \Delta L_{eq}}{10}} \right) = \max(L_1, L_2, L_3, \dots, L_n) = L_{zona}$$

dalla quale si ricava un valore di soglia per ogni singola infrastruttura

$$L_{soglia, i} = L_i - \Delta$$

Indicando con "i" la generica infrastruttura concorrente e con Δ il decremento da applicare al limite della singola infrastruttura.

Nella tabella successiva si riportano le possibili combinazioni di concorsualità indicando con la lettera "A" la fascia di pertinenza acustica caratterizzata dal valore limite diurno di 70 dB(A) e il valore limite notturno di 60 dB(A), con la lettera "B" la fascia di pertinenza acustica caratterizzata dal valore limite diurno di 65 dB(A) e il valore limite notturno di 55 dB(A).

Tabella 3-4 – Valori di riferimento in presenza di sorgenti concorsuali

Infrastruttura di progetto	Fasce di pertinenza			Valori dei limiti di riferimento	
	Infrastruttura 1	Infrastruttura 2	Infrastruttura 3	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A	A			67,0	57,0
A	B			68,8	58,8
B	B			62,0	52,0
B	A			63,8	53,8
A	A	A		65,2	55,2
A	A	B		66,4	56,4
A	B	B		67,9	57,9
B	A	A		61,4	51,4
B	A	B		62,9	52,9
B	B	B		60,2	50,2
A	A	A	A	64,0	54,0
A	A	A	B	64,8	54,8
A	A	B	B	65,8	55,8
A	B	B	B	67,1	57,1
B	A	A	A	59,8	49,8
B	A	A	B	60,8	50,8
B	A	B	B	62,1	52,1
B	B	B	B	59,0	49,0

Le schede di censimento ricettori riportano l'analisi della concorsualità effettuata, con evidenziati i limiti normativi associati ai singoli ricettori interessati dall'opera di progetto.

Nello specifico, i ricettori che ricadono all'interno di fasce di pertinenza di infrastrutture concorsuali sono quelli indicati nella tabella seguente.

Tabella 3-5 – Ricettori ricadenti all'interno di fasce di pertinenza di infrastruttura concorsuali

Ricettori	Strada 1	Fascia di Pertinenza 1	Strada 2	Fascia di Pertinenza 2	Limiti di riferimento	
					Diurno dBA	Notturno dBA
R02	SS - 65 della Futa	Fascia B (50m)	Variante SS - 65 della Futa	Unica (250m)	62,0	52,0
R03	SS - 65 della Futa	Fascia B (50m)	Variante SS - 65 della Futa	Unica (250m)	62,0	52,0
R04	SS - 65 della Futa	Fascia B (50m)	Variante SS - 65 della Futa	Unica (250m)	62,0	52,0
R05	SS - 65 della Futa	Fascia A (100m)	Variante SS - 65 della Futa	Unica (250m)	63,8	53,8
R06	SS - 65 della Futa	Fascia B (50m)	Variante SS - 65 della Futa	Unica (250m)	62,0	52,0
R31	SP - 129	Fascia A (100m)	Variante SS - 65 della Futa	Unica (250m)	63,8	53,8

Ricettori	Strada 1	Fascia di Pertinenza 1	Strada 2	Fascia di Pertinenza 2	Limiti di riferimento	
					Diurno	Notturno
					dBA	dBA
R32	SP - 129	Fascia A (100m)	Variante SS - 65 della Futa	Unica (250m)	63,8	53,8
R33	SP - 129	Fascia A (100m)	Variante SS - 65 della Futa	Unica (250m)	63,8	53,8
R34	SP - 129	Fascia A (100m)	Variante SS - 65 della Futa	Unica (250m)	63,8	53,8

3.3 Ricettori monitorati

Di seguito si elencano i ricettori oggetto della campagna di misura, riportando per ognuno di essi una breve descrizione dell'area; una breve descrizione della postazione di monitoraggio ed i limiti normativi attualmente in vigore, la numerazione rimane coerente con le valutazioni precedenti.

3.3.1 R01 – E01

Il ricettore R01 è sito nel Comune di Barberino di Mugello (FI). Il ricettore consta di un edificio residenziale con struttura a due piani, in muratura e con infissi in legno a vetro singolo.

Il fonometro è stato posizionato in corrispondenza della facciata maggiormente esposta alle future emissioni sonore, ad 1,5 m di altezza sia nel Periodo Diurno (06:00-22:00) che nel Periodo Notturno (22:00 – 06:00).

La postazione di misura ricade in Classe IV con limiti assoluti di immissione pari a 65 dB(A) in periodo diurno (06:00-22:00) e 55 dB(A) in periodo notturno (22:00 -06:00).

Figura 3:5 Documentazione fotografica e posizionamento fonometro - R01 – E01



3.3.2 R02 – E02

Il ricettore R02 è sito nel Comune di Barberino di Mugello (FI). Il ricettore consta di un edificio adibito a Ristorante con struttura a due piani, in Cemento armato e con infissi in legno a vetro singolo.

Il fonometro è stato posizionato in corrispondenza della facciata maggiormente esposta alle future emissioni sonore, ad 1,5 m di altezza sia nel Periodo Diurno (06:00-22:00) che nel Periodo Notturno (22:00 – 06:00).

La postazione di misura ricade in Classe III con limiti assoluti di immissione pari a 60 dB(A) in periodo diurno (06:00-22:00) e 50 dB(A) in periodo notturno (22:00 -06:00).

Figura 3:6 Documentazione fotografica e posizionamento fonometro - R02 – E02



3.3.3 R03– E03

Il ricettore R03 è sito nel San Piero A Sieve (FI). Il ricettore consta di un edificio residenziale, con struttura a due piani in muratura e con infissi in legno a vetro singolo.

Il fonometro è stato posizionato in corrispondenza della facciata maggiormente esposta alle future emissioni sonore, ad 1,5 m di altezza sia nel Periodo Diurno (06:00-22:00), che nel Periodo Notturno (22:00 – 06:00).

La postazione di misura ricade in Classe III con limiti assoluti di immissione pari a 60 dB(A) in periodo diurno (06:00-22:00) e 50 dB(A) in periodo notturno (22:00 -06:00).

Figura 3:7 Documentazione fotografica e posizionamento fonometro - R03 – E03



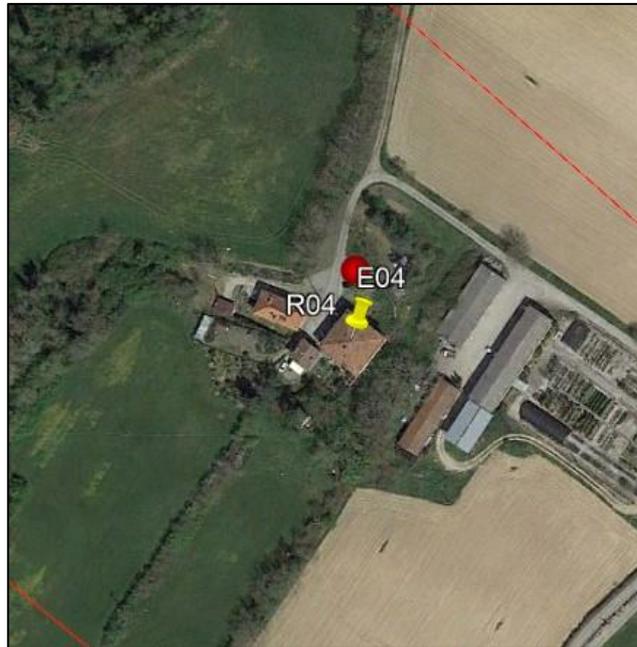
3.3.4 R04– E04

Il ricettore R04 è sito nel San Piero A Sieve (FI). Il ricettore consta di un edificio residenziale, con struttura a due piani in muratura e con infissi in legno a vetro singolo.

Il fonometro è stato posizionato in corrispondenza della facciata maggiormente esposta alle future emissioni sonore, ad 1,5 m di altezza durante sia in Periodo Diurno (06:00-22:00) che in Periodo Notturno (22:00 – 06:00).

La postazione di misura ricade in Classe III con limiti assoluti di immissione pari a 60 dB(A) in periodo diurno (06:00-22:00) e 50 dB(A) in periodo notturno (22:00 -06:00).

Figura 3:8 Documentazione fotografica e posizionamento fonometro - R04 – E04



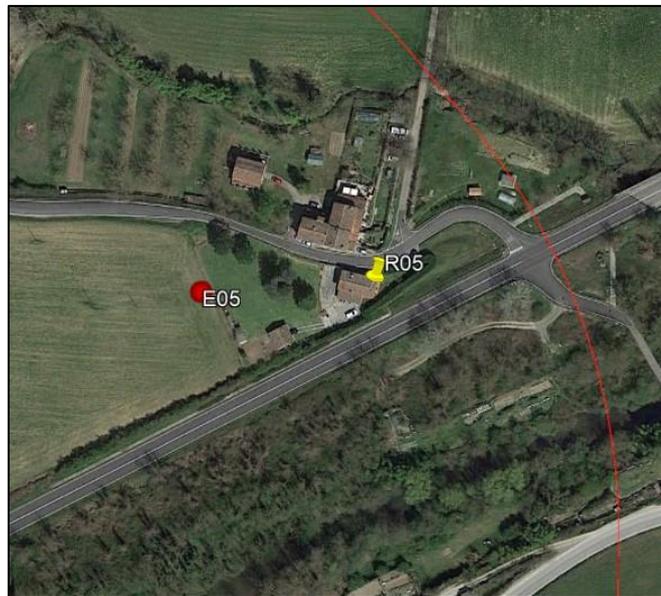
3.3.5 R05– E05

Il ricettore R05 è sito nel San Piero A Sieve (FI). Il ricettore consta di un edificio residenziale, con struttura a due piani in muratura e con infissi in legno a vetro singolo.

Il fonometro è stato posizionato in corrispondenza della facciata maggiormente esposta alle future emissioni sonore, ad 1,5 m di altezza sia nel Periodo Diurno (06:00-22:00) che nel Periodo Notturno (22:00 – 06:00).

Le postazioni di misura ricadono in Classe IV con limiti assoluti di immissione pari a 65 dB(A) in periodo diurno (06:00-22:00) e 55 dB(A) in periodo notturno (22:00-06:00).

Figura 3:9 Documentazione fotografica e posizionamento fonometro - R03 – E03



4 Valutazione dello Stato Attuale

Al fine di definire il clima acustico allo stato attuale ed al fine di impostare la valutazione previsionale di impatto acustico generato dal traffico insistente sulla futura Variante della strada statale n°65 in Loc. Cafaggiolo ,nei Comuni di Barberino di Mugello e Scarperia e San Piero, è stata condotta una campagna di misure fonometriche nei pressi dei ricettori descritti al capitolo precedente.

Nello specifico nella data del 21 Giugno 2022, è stata condotta una campagna di monitoraggio tanto nel periodo diurno (06:00 – 22:00), quanto nel periodo Notturno (22:00 – 06:00).

Operativamente si è proceduto svolgendo:

- Analisi territoriale mediante cartografie e consultazione del materiale tecnico di progetto, degli strumenti urbanistici, di rilievi fotografici e dello studio relativo al progetto;
- Sopralluogo all'area di indagine previa definizione delle caratteristiche urbanistiche ed insediative, degli usi attuali delle aree, degli indicatori responsabili di eventuali effetti sul fenomeno di propagazione delle onde sonore.

Durante la campagna sono state eseguite misure SPOT di 30 minuti nei pressi dei ricettori maggiormente impattati dalle future emissioni sonore sia nel solo periodo diurno (06:00 – 22:00) che nel Periodo Notturno (22:00 – 06:00).

Le misure sono state distinte in:

- **Eon_AMB_DIU**; misure di rumore ambientale in periodo Diurno (06:00 – 22:00);
- **Eon_AMB_NOT**; misure di rumore ambientale in periodo Notturno (06:00 – 22:00).

Si evidenzia che le misure sono risultate essere influenzate principalmente da:

- traffico veicolare;
- attività antropica;
- latrare di cane.

Nella tabella seguente si riporta un riepilogo delle misure di breve durata (30 min), acquisite presso le postazioni individuate nell'area di studio:

Tabella 4.1 –Rilievi fonometrici effettuati presso ogni Ricettore/Postazione di misura

Ricettore/Sorgente	Postazione di misura	Numero Misure
R01	E01_AMB_DIU	2
	E01_AMB_NOT	
R02	E02_AMB_DIU	2
	E02_AMB_NOT	
R03	E03_AMB_DIU	2
	E03_AMB_NOT	
R04	E04_AMB_DIU	2
	E04_AMB_NOT	
R05	E05_AMB_DIU	2
	E05_AMB_NOT	
Totale Misure		10

Le misure sono risultate essere rappresentative della variazione del livello sonoro in funzione dello spazio e del tempo.

Una volta determinati i livelli di pressione sonora sono stati corretti, ove necessario, per l'eventuale presenza di componenti tonali, impulsive, ecc. e sono stati confrontati con i valori limite di Emissione, Immissione assoluta ed Immissione Differenziale.

4.1 Risultati rilievi fonometrici

Nelle tabelle successive si riepilogano i livelli di rumore acquisiti durante la campagna di monitoraggio nelle postazioni di misura individuate, sia durante il periodo Diurno (06:00 – 22:00) che il periodo Notturno (22:00 – 06:00). Tutti i valori sono espressi in dB(A).

4.1.1 Periodo Diurno

Tabella 4-2 – Risultati dei rilievi fonometrici effettuati in Periodo Diurno - Ricettori

Ricettore	Postazione	Codice Misura	Data	Ora	L ₅	L ₁₀	L ₃₃	L ₅₀	L ₉₀	L ₉₅	Leq
R01	E01	E01_AMB_DIU	21/06/2022	10:49	47,5	45,7	42,7	41,3	37,7	36,8	43,1
R02	E02	E02_AMB_DIU	21/06/2022	11:26	49,4	48,0	45,1	43,5	39,7	38,6	45,3
R03	E03	E03_AMB_DIU	21/06/2022	12:56	49,8	49,7	49,2	48,5	42,9	40,8	48,1
R04	E04	E04_AMB_DIU	21/06/2022	12:20	49,0	44,7	38,9	37,3	34,0	33,4	47,1
R05	E05	E05_AMB_DIU	21/06/2022	13:36	52,8	51,4	48,4	47,0	41,0	39,6	48,8

4.1.2 Periodo Notturno

Tabella 4-3 – Risultati dei rilievi fonometrici effettuati in Periodo Notturno - Ricettori

Ricettore	Postazione	Codice Misura	Data	Ora	L5	L10	L33	L50	L90	L95	Leq
R01	E01	E01_AMB_NOT	21/06/2022	22:35	44,1	43,5	42,4	42,0	41,1	40,8	44,5
R02	E02	E02_AMB_NOT	21/06/2022	23:12	45,5	44,9	44,0	43,6	42,5	42,1	43,8
R03	E03	E03_AMB_NOT	21/06/2022	23:05	41,7	40,5	37,8	36,3	32,4	31,6	37,5
R04	E04	E04_AMB_NOT	21/06/2022	22:25	47,5	45,2	43,0	42,3	41,2	41,0	47,8
R05	E05	E05_AMB_NOT	21/06/2022	23:41	49,4	48,0	43,8	41,8	35,5	33,1	47,8

4.2 Componenti tonali

In fase di analisi delle registrazioni effettuate, non è stata rilevata la presenza di componenti tonali nell'intervallo di frequenze compreso tra 20 Hz e 20 kHz per le quali, in accordo all'Allegato A p.to 15 e all'Allegato B p.to 10 del DM 16/03/1998, fossero richieste correzioni al livello del rumore misurato.

4.3 Componenti impulsive

Durante l'esecuzione delle misure non sono state rilevate componenti impulsive, così come definite dal DM 16/03/1998 all'Allegato B p.to 10 e 11.

4.4 Confronto con i Limiti Normativi

Nei paragrafi successivi si riporta il confronto fra i livelli rilevati ed i limiti normativi di Immissione Assoluta associati alla classe di appartenenza dei ricettori.

4.4.1 Periodo Diurno

Tabella 4-4 – Confronto con limite di Immissione Assoluta – Periodo Diurno

Ricettore	Codice Misura	Leq [dB(A)]	Classe Acustica [dB(A)]	Limite [dB(A)]	Confronto [dB(A)]
R01	E01_AMB_DIU	43,1	Classe IV	65	RISPETTATO
R02	E02_AMB_DIU	45,3	Classe III	60	RISPETTATO
R03	E03_AMB_DIU	48,1	Classe III	60	RISPETTATO
R04	E04_AMB_DIU	47,1	Classe III	60	RISPETTATO
R05	E05_AMB_DIU	48,8	Classe IV	65	RISPETTATO

4.4.2 Periodo Notturno

Tabella 4-5 – Confronto con limite di Immissione Assoluta – Periodo Diurno

Ricettore	Codice Misura	Leq [dB(A)]	Classe Acustica [dB(A)]	Limite [dB(A)]	Confronto [dB(A)]
R01	E01_AMB_NOT	44,5	Classe IV	55	RISPETTATO
R02	E02_AMB_NOT	43,8	Classe III	50	RISPETTATO
R03	E03_AMB_NOT	37,5	Classe III	50	RISPETTATO
R04	E04_AMB_NOT	47,8	Classe III	50	RISPETTATO
R05	E05_AMB_NOT	47,8	Classe IV	55	RISPETTATO

4.5 Osservazioni allo stato attuale

Al fine di definire il clima acustico allo stato attuale ed al fine di impostare la valutazione previsionale di impatto acustico relativa alla futura Variante della strada statale n°65 in Loc. Cafaggiolo, nei Comuni di Barberino di Mugello e Scarperia e San Piero, è stata condotta una campagna di misure fonometriche nei pressi dei ricettori descritti nei capitoli precedenti.

Nello specifico nella data del 21 Giugno 2022, è stata condotta una campagna di monitoraggio tanto nel periodo diurno (06:00 – 22:00), quanto nel periodo Notturno (22:00 – 06:00).

Le misure fonometriche sono state effettuate in condizioni climatiche favorevoli (assenza di precipitazioni atmosferiche e ventosità inferiore ai 5 m/sec). Le misure sono risultate essere rappresentative della variazione del livello sonoro in funzione dello spazio e del tempo.

Dal confronto con i livelli registrati ed i limiti normativi di immissione assoluta si evince il pieno rispetto dei suddetti limiti.

5 Descrizione dello stato di Progetto

I parametri geometrici assunti sono riferiti ai contenuti del D.M, del 5 novembre 2001, relativamente alle strade extraurbane C1 che sono inquadrate nei seguenti parametri geometrici e prestazionali.

TIPI SECONDO IL CODICE		AMBITO TERRITORIALE	LIMITE DI VELOCITA'	Numero delle corsie per senso di marcia	Intervallo di velocità di progetto		
					Limite inferiore (km/ora)	Limite superiore (km/ora)	
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	EXTRAURBANO	C1	90	1	60	100
			C2	90	1	60	100

TIPI SECONDO IL CODICE		AMBITO TERRITORIALE		Larghezza della corsia di marcia (m)	Larghezza min, dello spartitraffico (m)	Larghezza min, della banchina in sinistra (m)	Larghezza min, della banchina in destra (m)	Larghezza della corsia di emergenza (m)
				EXTRAURBANA SECONDARIA	C	EXTRAURBANO	C1	3,75
			C2	3,50	-	-	1,25	-

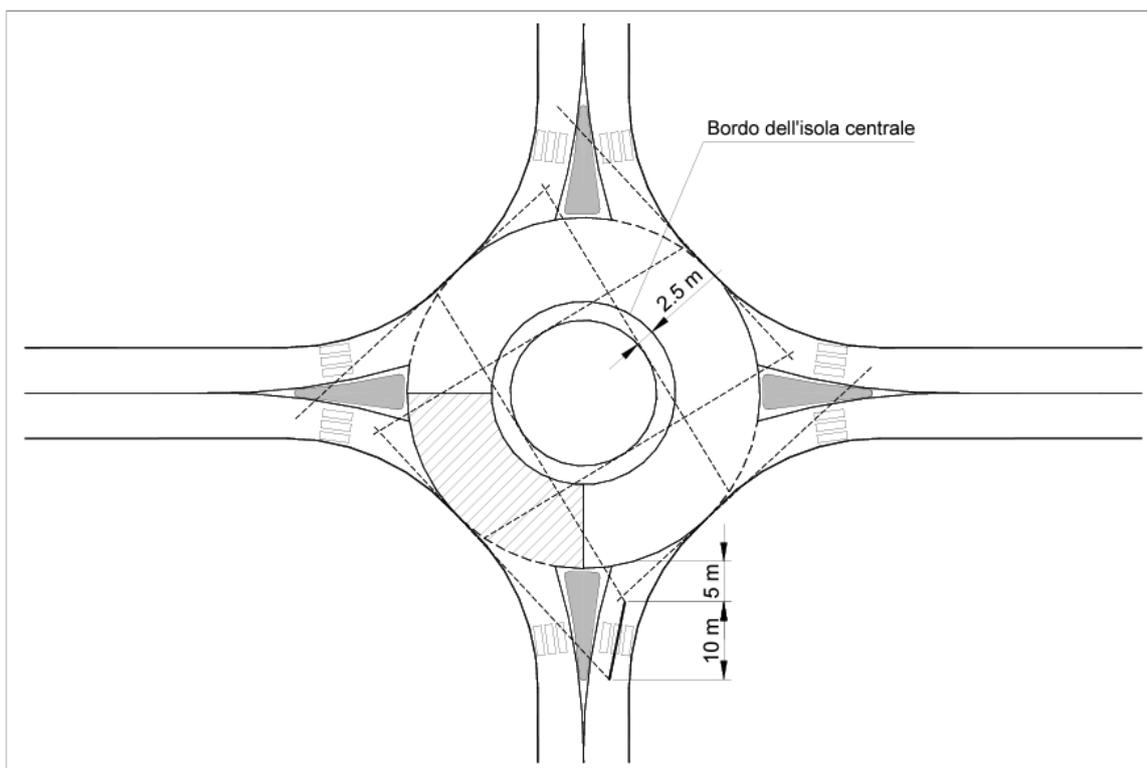
TIPI SECONDO IL CODICE		AMBITO TERRITORIALE		Larghezza min, del margine interno (m)	Larghezza min, del margine laterale (m)	LIVELLO DI SERVIZIO	Portata di servizio per corsia (autoveic. equiv./ora)	Larghezza minima dei marciapiedi (m)
				EXTRAURBANA SECONDARIA	C	EXTRAURBANO	C1	-
			C2	-	-	C (1 corsia)	600 (e)	-

Relativamente alle intersezioni stradali, queste, che assumono una funzionalità a circolazione rotatoria, sono sottese al D.M. del 19 aprile 2006 e fanno riferimento ai seguenti parametri geometrici e prestazionali, con la precisazione nel PFTE il diametro esterno assunto erg l anelli di circolazione a rotatoria è di 50 m con larghezza della corsia (unica) di 6,00 m.

Elemento modulare	Diametro esterno della rotatoria (m)	Larghezza corsie (m)
Corsie nella corona rotatoria (*), per ingressi ad una corsia	≥ 40	6,00
	Compreso tra 25 e 40	7,00
	Compreso tra 14 e 25	7,00 - 8,00
Corsie nella corona rotatoria (*), per ingressi a più corsie	≥ 40	9,00
	< 40	8,50 - 9,00
Bracci di ingresso (**)		3,50 per una corsia 6,00 per due corsie
Bracci di uscita (*)	< 25	4,00
	≥ 25	4,50

(*) deve essere organizzata sempre su una sola corsia.

(**) organizzati al massimo con due corsie.



6 Metodologia adottata per la valutazione

Dal punto di vista del confronto fra stato di fatto e di progetto, risulta lecito attendersi una variazione dei livelli di rumore per i ricettori più prossimi, derivante dalle modifiche progettuali.

Nello specifico la valutazione previsionale di impatto acustico sarà impostata con riferimento alle emissioni sonore generate, valutando in via preliminare il rispetto dei limiti normativi vigenti.

6.1 Modello di Calcolo Utilizzato

Lo studio sarà effettuato utilizzando il software specifico Soundplan 8.2 (che verrà indicato in seguito con SP) sviluppato dalla SoundPLAN LLC. SP. Il software è in grado di valutare il rumore emesso da diversi tipi di sorgenti utilizzando vari standard selezionabili dall'operatore a seconda della situazione in esame. Il software previsionale acustico suddetto è in grado di eseguire l'analisi della propagazione sonora nell'ambiente esterno, sulla base delle relazioni contenute nella norma ISO 9613-2 per quanto riguarda la modellizzazione di sorgenti puntiformi, lineari e superficiali, nel modello NPBM –Routes 96 per la modellizzazione di strade, autostrade e percorsi stradali e nel modello RMR per la realizzazione di ferrovie e tramvie.

I risultati sono prodotti sia in forma tabellare, sia in forma grafica. Per effettuare le simulazioni SP richiede, in ingresso, la definizione della mappa del sito interessato: tale operazione può essere effettuata importando una cartina digitalizzata della zona di interesse (formati possibili: DXF, ESRI, Shape file, ASCII o scansioni BMP, JPEG, PNG, TIFF). La mappa deve contenere tutti gli oggetti necessari per il calcolo della generazione e della propagazione del rumore; devono quindi essere presenti: le sorgenti, le linee di livello, i ricettori, gli edifici e le eventuali protezioni dal rumore. Per ogni oggetto, singolarmente, devono essere definiti i parametri geometrici ed acustici.

Il programma SP è un software di mappatura del rumore che mette a disposizione una serie di algoritmi, raccolti in librerie, che descrivono la propagazione sonora dovuta a diverse sorgenti: traffico veicolare, ferroviario, rumore industriale, singole sorgenti, etc.

La scelta di applicare tale modello di simulazione è stata effettuata in considerazione delle caratteristiche del modello stesso, del livello di dettaglio che è in grado di raggiungere e, inoltre, della sua affidabilità ampiamente garantita dalle applicazioni già effettuate in altri studi analoghi.

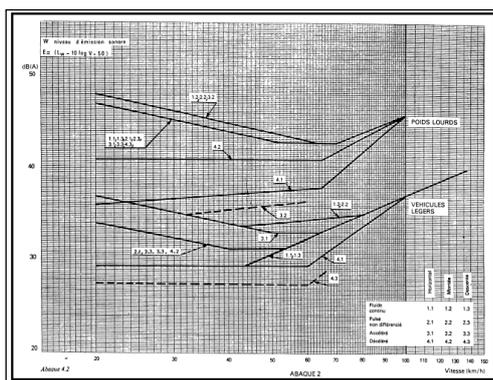
Il codice di calcolo in questione è un modello previsionale ad "ampio spettro", in quanto permette di studiare fenomeni acustici generati da rumore stradale, ferroviario, aeroportuale e industriale, utilizzando di volta in volta gli standard internazionali più ampiamente riconosciuti. Per la simulazione del livello immesso sul territorio dal traffico veicolare sono utilizzate le librerie consigliate dalla Direttiva Europea 2002/49 per il calcolo del rumore da traffico, attualmente recepita dallo stato italiano attraverso il Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194.

6.1.1 Rumore Veicolare

Per quanto riguarda la valutazione del rumore veicolare, è stato preso a riferimento il "Nouvelle Methode de Prevision de Bruit - Routes 1996", messo a punto da alcuni noti istituti francesi costituenti i Servizi Tecnici del Ministère de l'Équipement (CSTB, SETRA, LCPC, LRPC). Il metodo è rivolto esclusivamente alla modellizzazione del rumore da traffico stradale ed è nato come evoluzione di un metodo risalente agli anni '80 (esposto nella "Guide de Bruit" del 1980) e proposto ufficialmente per essere di ausilio agli Enti pubblici ed agli studi professionali privati nelle attività di previsione riguardanti il rumore.

I parametri richiesti dal NMPB per caratterizzare le sorgenti del traffico stradale sono essenzialmente legati al flusso orario Q del traffico veicolare: tale flusso permette di calcolare il valore di emissione sonora a partire dagli abachi 4.1 e 4.2 della "Guide du Bruit des Transports terrestres – Partie IV: Methode détaillée route" del 1980. Tale abaco, riportato di seguito, indica per lettura diretta il valore del livello sonoro equivalente su un'ora in dB(A) (emissione sonora E) generato dalla circolazione di un veicolo leggero o di un veicolo pesante.

Figura 6:1 – Livello sonoro equivalente su un'ora in dB(A) generato dalla circolazione di un veicolo



La relazione finale utilizzata per calcolare il livello di potenza acustica di una sorgente puntiforme LAW_i rappresentante un tratto omogeneo di strada è dunque:

$$LAW_i = [(EVL + 10 \log QVL) + (EPL + 10 \log QPL)] + 20 + 10 \log (li) + R(j)$$

Dove EVL ed EPL sono i livelli di emissione calcolati con l'abaco del C.ET.UR. per i veicoli leggeri e pesanti, QVL e QPL i corrispondenti flussi orari, li è la lunghezza in metri del tratto di strada omogeneo ed $R(j)$ il valore dello spettro di rumore stradale normalizzato tratto dalla EN 1793-3.

Per modellizzare completamente il traffico stradale occorre quindi introdurre le seguenti informazioni:

-
- Flusso orario di veicoli leggeri e veicoli pesanti;
 - Velocità dei veicoli leggeri e pesanti;
 - Tipo di traffico (continuo, pulsato, accelerato, decelerato);
 - Distanza del centro della carreggiata dal centro strada;
 - Profilo della sezione stradale.

Il nuovo modello proposto dalla NMPB tiene invece conto del comportamento della propagazione al variare della frequenza, a causa dell'effetto fondamentale che tale parametro assume in relazione alla propagazione a distanza. Ciò viene realizzato facendo uso di uno spettro normalizzato del traffico stradale proposto in sede normativa dal CEN attraverso la norma EN 1793-3(1995). Il criterio di distanza adottato per la suddivisione della sorgente lineare in sorgenti puntiformi è classico: $L = 0.5 d$, dove L è la lunghezza del tratto omogeneo di strada e d la distanza fra sorgente e ricevitore. Il suolo, da cui si ricava la componente di attenuazione relativa all'assorbimento del terreno, viene modellizzato assumendo che il coefficiente G (adimensionale, definito dalla ISO 9613) possa valere 0 (assorbimento nullo, suoli compatti, asfalto) oppure 1 (assorbimento totale, suoli porosi, erbosi). In realtà, poiché tale coefficiente può variare in modo continuo fra 0 e 1, è possibile assegnare un valore G calcolabile secondo un metodo dettagliato, che permette di ottenere un valore medio che tiene anche conto delle condizioni di propagazione. Per quanto riguarda l'aspetto delle condizioni meteorologiche, è giusto riconoscere che già la ISO 9613 permetteva il calcolo in condizioni "favorevoli alla propagazione del rumore", proponendo una correzione forfaitaria per ricondursi ad una situazione di lungo periodo. A partire da questi dati di input, il modello fornisce il livello di emissione acustica che corrisponde al livello acustico mediato sul periodo diurno e notturno ad un'altezza di 4 m dal suolo, in condizione di libera propagazione del suono. Il luogo di emissione, dal quale si determina il calcolo del livello di emissione acustica, è collocato idealmente a un'altezza di 0.5 m sopra l'asse della strada come previsto da NMPB.

6.2 Realizzazione del Modello Acustico

I dati utilizzati per la definizione del modello di simulazione sono:

- classificazione e caratteristiche tecnico-geometriche del progetto in questione;
- elaborati progettuali digitali, comprendenti tracciati planimetrici, profili altimetrici
- cartografia numerica digitale 3D ed ortofoto georiferite dell'area di studio.

Il materiale documentale è stato integrato da sopralluoghi in sito mirati a definire le porzioni di territorio interessate dallo studio, ad analizzarne la relativa morfologia e corografia ed in particolare a verificare i principali recettori.

Sulla scorta del materiale disponibile si è proceduto all'inserimento nel software dei seguenti elementi:

La disponibilità di dati cartografici in formato numerico permette di ottenere un controllo completo ed un'accuratezza elevata nella modellazione dello stato reale. Inoltre, ciascuno degli elementi è caratterizzato mediante l'attribuzione di tutte le grandezze e le caratteristiche d'esercizio idonee per simulare con accuratezza lo stato reale; infatti, vengono assegnate specifiche per gli edifici (numero di piani, altezza, limiti di riferimento, ecc.). Riguardo alle fonti di incertezza del modello numerico di seguito si riportano i criteri cautelativi con cui sono state condotte le simulazioni:

- la propagazione sonora dell'onda sonora è sempre stata considerata sottovento;
- nel modello non sono state inserite le aree coperte da vegetazione o alberature;
- il fattore G per mezzo del quale la Norma ISO 9613-2 determina l'attenuazione dovuta al terreno è stato posto cautelativamente a 0,5 (G = 1 terreno coperto da erba e vegetazione tipico delle aree di campagna, con caratteristiche di assorbimento massime);
- il software nelle condizioni di calcolo cautelative utilizzate per il lavoro, tende a sovrastimare i livelli di pressione sonora ai ricettori;
- la riflessione sugli edifici è abilitata.

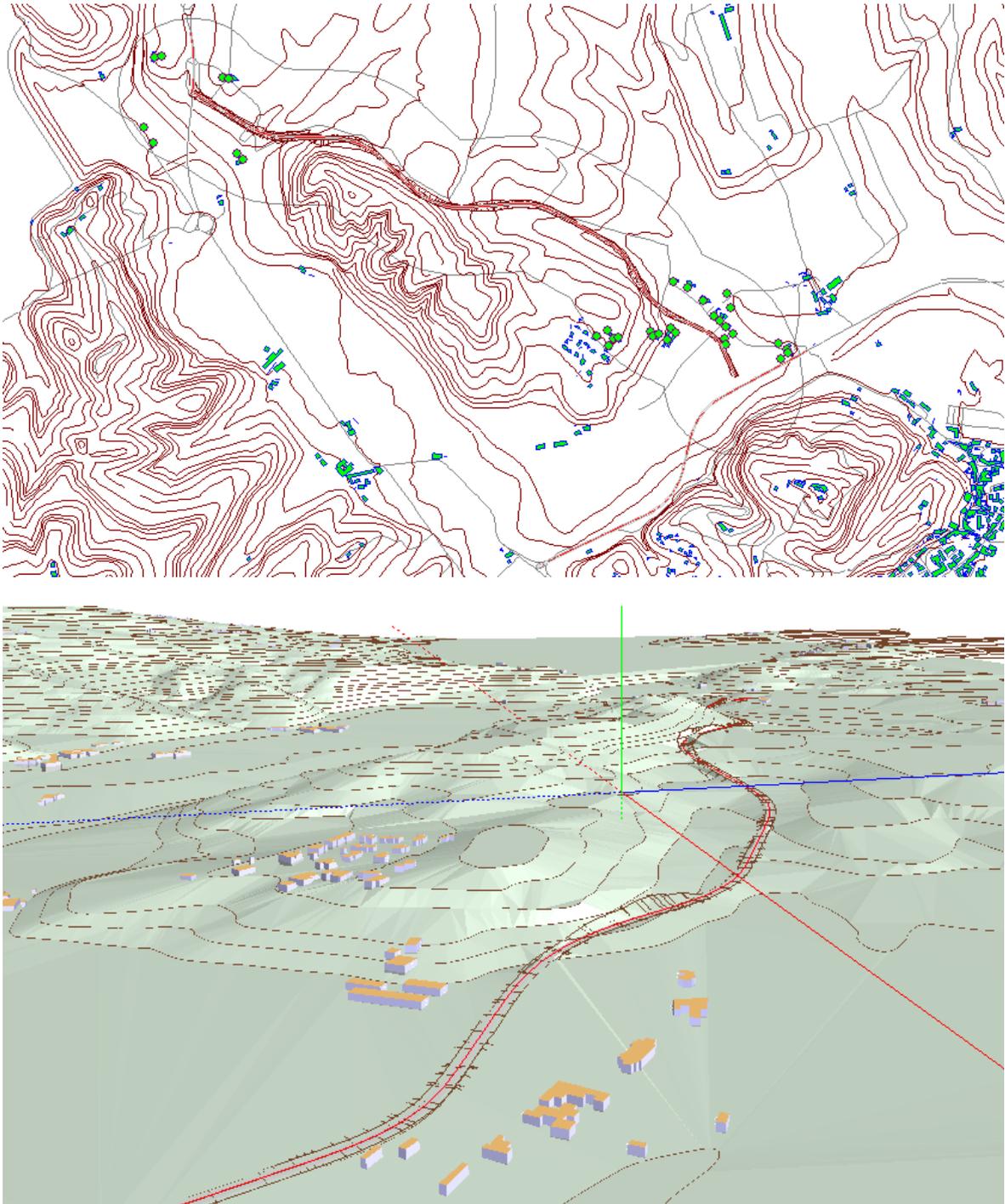
Considerate le condizioni conservative adottate per la realizzazione del modello, nella stima del rumore prodotto si può ritenere di aver adoperato impostazioni modellistiche di tipo ampiamente cautelative.

6.2.1 Ricettori del Modello

Nella pagina seguente si riporta stralcio cartografico con indicazione dei ricettori maggiormente impattati dalle future emissioni sonore e considerati nel modello acustico.

Per maggiore dettaglio si rimanda alla tavola fasce di pertinenza acustica e ricettori e zonizzazione acustica e ricettori.

Figura 6:2 – Ricettori nel modello acustico



6.3 Creazione degli Scenari di Simulazione

Gli scenari finalizzati alla verifica dell'analisi acustica per le fasi oggetto di studio sono stati i seguenti:

Tabella 6-1. Scenari di simulazione

Scenario	Descrizione	Sorgente Analizzata	Scopo
S00	Stato attuale – ante operam	Stradale	Taratura del Modello e Analisi del clima acustico in Ante Operam in periodo diurno e notturno
S01	Stato di Progetto	Stradale	Analisi del clima acustico in periodo diurno e notturno
S02	Stato futuro – post Operam	Stradale	Analisi del clima acustico Post Operam in periodo diurno e notturno

6.4 Dati del Traffico

I dati di traffico inseriti all'interno del modello acustico sono stati dedotti da quanto contenuto all'interno dello "Studio di impatto viabilistico per il parco di Cafaggiolo Tenuta medicie" redatto da Polinomia srl a novembre 2019.

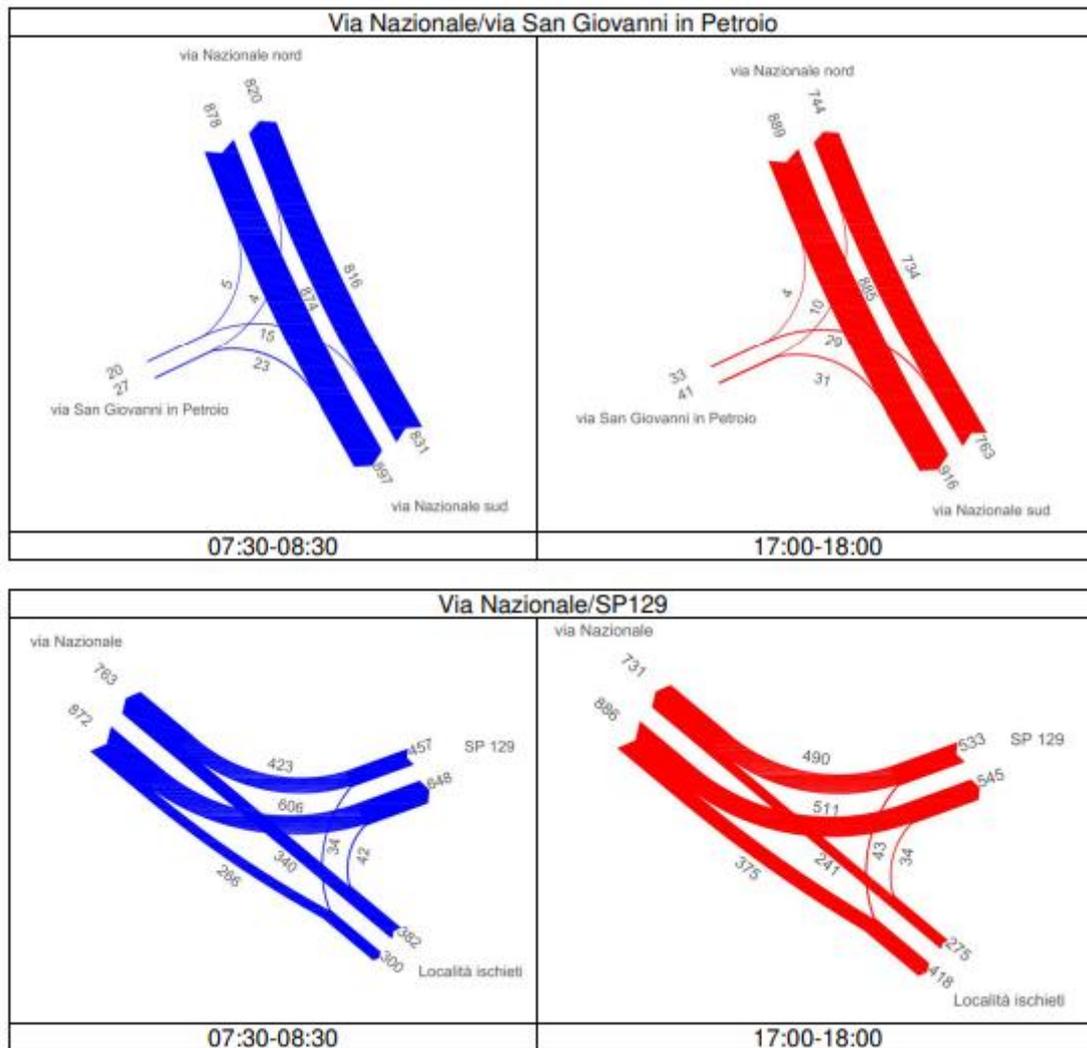
Le indagini di traffico hanno riguardato due postazioni lungo via Nazionale, rispettivamente in corrispondenza della rotatoria con via san Giovanni in Petroio e con l'intersezione a precedenza con la SP129, alle quali sono state rilevate le manovre di svolta dei veicoli in transito, classificati per tipologia.

È inoltre stato posizionato un radar Mobiltraff 300 a tecnologia doppler lungo via Nazionale, tra le due intersezioni precedentemente citate, in modo da poter monitorare in maniera automatica il numero di veicoli transitati in entrambe le direzioni di marcia; per ogni veicolo sono state misurate la velocità, la lunghezza, l'intervallo di tempo rispetto al veicolo precedente e l'orario (oo:mm:ss) di passaggio.

L'elaborazione dei dati ha consentito di restituire l'andamento del traffico in termini di numero di veicoli, suddivisi per categorie (bici, moto, autovetture e furgoni, autocarri, autotreni) e distinguendo le diverse classi di velocità.

I risultati delle rilevazioni di traffico sono riassunti nei seguenti flussogrammi, rappresentazioni grafiche della tipologia di manovra e del numero di veicoli dai quali è stata effettuata. I flussogrammi sono riprodotti in veicoli equivalenti, ottenuti assegnando ad ogni classe veicolare un coefficiente moltiplicativo per omogeneizzare le diverse tipologie di veicoli. I coefficienti utilizzati sono: 1 per le auto e i furgoni, 2.5 per i mezzi pesanti, 3.5 per gli autobus, 4 per gli autoarticolati, 0.5 per le moto e 0.2 per le biciclette.

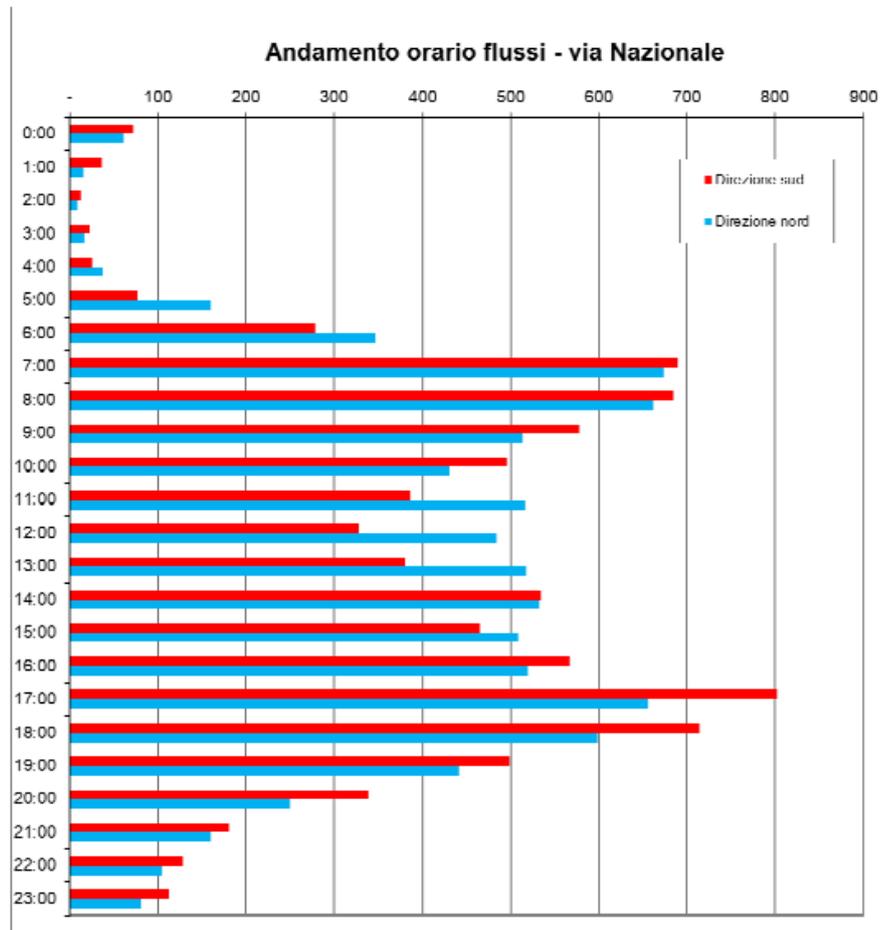
Figura 6.3flussogrammi di manovra



La Via Nazionale è impegnata da un traffico medio nell'ora di punta del mattino di circa 1700 veicoli bidirezionali equivalenti; tale valore è ripreso anche durante l'ora di punta serale. La rotatoria a nord è impegnata quasi esclusivamente da manovre di attraversamento lungo la direttrice nord-sud, mentre all'intersezione con la SP129 prevalgono gli scambi nord-est (Barberino-Scarperia), facendo sì che la manovra di svolta in sinistra da via Nazionale sia la più carica in entrambe le fasce di punta monitorate.

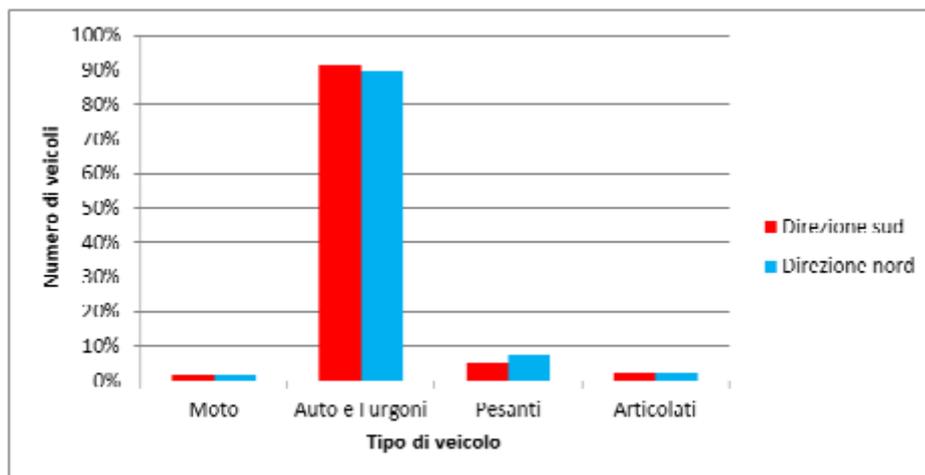
Grazie al rilievo automatico è stato possibile monitorare il traffico durante tutta la giornata: i risultati mostrano un numero giornaliero di transiti pari a 8407 veicoli in direzione sud e 8296 veicoli in direzione nord, il cui andamento orario è mostrato nel grafico seguente.

Figura 6.4: Andamento orario flussi



Nel grafico sottostante, si riporta la suddivisione del traffico transitante in classi di lunghezza come la quota di mezzi pesanti sia pari a circa il 9% per entrambe le direzioni, con la quasi totalità del parco veicolare composto invece da auto. Risulta trascurabile la percentuale di moto.

Figura 6.5: Percentuale di traffico transitante per tipologia di veicoli



6.4.1 Analisi dei dati di traffico

Ai fini della simulazione sono stati considerati i valori medi orari di mezzi pesanti e leggeri sia per quanto concerne lo stato attuale, che lo stato futuro.

I valori medi orari su via nazionale sono stati desunti dal rilevamento con centralina che ha restituito i seguenti risultati divisi tra periodo diurno e notturno.

Tabella 6-2. Dati di traffico- periodo diurno e notturno su via nazionale

TOTALE VEICOLI	16703	PERCENTUALE DISTRIBUZIONE PERIODO DIURNO / NOTTURNO
TOTALE VEICOLI IN PERIODO DIURNO	15755	0,94
TOTALE VEICOLI IN PERIODO NOTTURNO	948	0,06

In seguito, i transiti rilevati sono stati distribuiti tra mezzi pesanti e leggeri sulla base delle percentuali indicate all'interno dello studio, come riportato nella tabella seguente:

Tabella 6-3. Dati di traffico- mezzi pesanti e mezzi leggeri su via nazionale

TIPOLOGIA MEZZI	PERCENTUALE DISTRIBUZIONE
PESANTI	0,09
LEGGERI	0,91

L'analisi in riferimento ai periodi di riferimento diurno (16 ore) e notturno (8ore) ha restituito i seguenti risultati.

Tabella 6-4. Dati di traffico- mezzi pesanti e mezzi leggeri su SS65

VAR SS65		
PERIODO DI RIFERIMENTO	MEDIA ORARIA MEZZI PESANTI	MEDIA ORARIA MEZZI LEGGERI
PERIODO DIURNO	88,62	896,07
PERIODO NOTTURNO	10,67	107,84

Per quanto concerne la SP129, allo stato attuale, i livelli di traffico non sono stati quantificati tramite centralina in un'intera giornata, ma solo nell'ora di punta. I volumi di traffico sono stati quantificati a partire dal traffico insistente su via nazionale e calcolando le percentuali di carico e di scarico dedotte dai rilievi effettuati nell'ora di punta.

Tabella 6-5. Dati di traffico- mezzi transitanti su SP129

Direzione	Mezzi transitanti per direzione su via nazionale	Mezzi transitanti per direzione su SP129 (%)	Mezzi transitanti per direzione su SP129
SUD	8407	0,62	5171,35
NORD	8296	0,73	6048,93
totale			11220,28

In seguito, sulla base delle percentuali di distribuzione di mezzi pesanti/leggeri e delle percentuali di distribuzione tra il periodo diurno (16 ore) e notturno (8 ore) sono stati dedotti i valori orari come segue.

Tabella 6-6. Dati di traffico orari su SP129 – Stato attuale

mezzi transitanti nei periodi di riferimento		distribuzione mezzi pesanti	percentuale distribuzione Mezzi leggeri	media oraria mezzi pesanti	media oraria mezzi leggeri
		0,09 (%)	0,91 (%)		
totale veicoli in periodo diurno	10583,4	952,51	9630,95	59,53	601,93
totale veicoli in periodo notturno	636,8	57,31	579,51	7,16	72,44

Per quanto concerne lo stato futuro la variante della SS 65 è stata considerata soggetta ai soliti volumi di traffico dello stato attuale, in quanto, la parte successiva alla variante, fino all'incrocio con la SP129, verrà declassata. Per quanto concerne la SP129 è stata divisa in due rami, dove il primo è riconducibile al tratto che da Pianvallico si dirige verso la variante ed il secondo è riconducibile al tratto che dalla variante si dirige verso il tratto di via nazionale non soggetto a variazioni.

Il primo ramo è stato considerato interessato dagli stessi volumi di traffico dello stato attuale, mentre, il secondo tratto è stato ricavato a partire dai volumi di traffico insistenti su via nazionale e calcolando le percentuali di carico e di scarico dedotte dai rilievi effettuati nell'ora di punta seguendo i soliti passaggi riportati. I risultati hanno restituito i dati seguenti.

Tabella 6-7. Dati di traffico orari su SP129 – Stato futuro

RAMO 1 SP 129		RAMO 2 SP 129	
MEDIA ORARIA MEZZI PESANTI	MEDIA ORARIA MEZZI LEGGERI	MEDIA ORARIA MEZZI PESANTI	MEDIA ORARIA MEZZI LEGGERI
59,53	601,93	44,39	448,87
7,16	72,44	5,34	54,02

All'interno del paragrafo successivo si riportano in sintesi i dati di traffico utilizzati nei vari scenari.

6.4.2 Dati di traffico negli scenari

In seguito, si riportano i dati finali utilizzati all'interno degli scenari di simulazione descritti al paragrafo precedente.

6.4.2.1 Stato attuale

Figura 6.6:Rami stradali considerati all'interno del modello – Stato Attuale

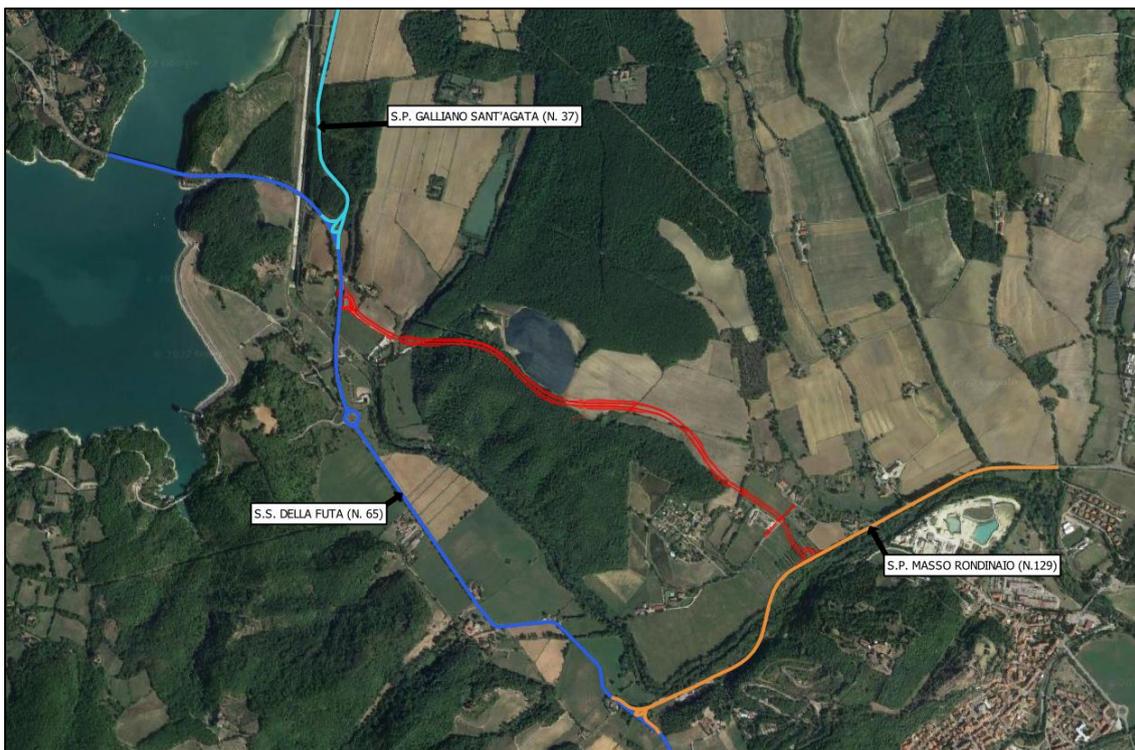


Tabella 6-8. Dati di traffico nello scenario – Stato Attuale

STATO ATTUALE			
SS65		SP129	
MEDIA ORARIA MEZZI PESANTI	MEDIA ORARIA MEZZI LEGGERI	MEDIA ORARIA MEZZI PESANTI	MEDIA ORARIA MEZZI LEGGERI
88,62	896,07	59,53	601,93
10,67	107,84	7,16	72,44

6.4.2.2 Stato Futuro

Figura 6.7: Rami stradali considerati all'interno del modello – Stato Futuro



Tabella 6-9. Dati di traffico nello scenario – Stato Futuro

STATO FUTURO					
VAR SS65		RAMO 1 SP 129		RAMO 2 SP 129	
MEDIA ORARIA MEZZI PESANTI	MEDIA ORARIA MEZZI LEGGERI	MEDIA ORARIA MEZZI PESANTI	MEDIA ORARIA MEZZI LEGGERI	MEDIA ORARIA MEZZI PESANTI	MEDIA ORARIA MEZZI LEGGERI
88,62	896,07	59,53	601,93	44,39	448,87
10,67	107,84	7,16	72,44	5,34	54,02

6.4.2.3 Stato di progetto (Solo variante)

Tabella 6-10. Dati di traffico nello scenario – Stato di Progetto

VAR SS65	
MEDIA ORARIA MEZZI PESANTI	MEDIA ORARIA MEZZI LEGGERI
88,62	896,07
10,67	107,84

7 VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

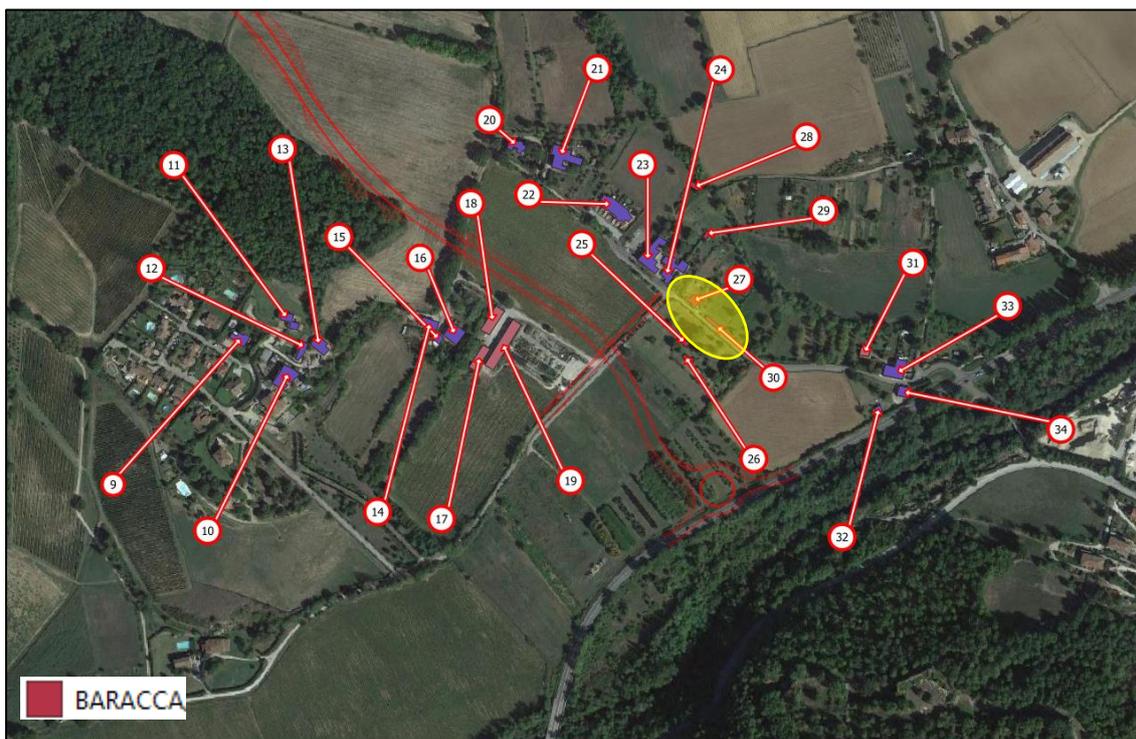
Dal punto di vista del confronto fra stato di fatto e stato di progetto, risulta lecito attendersi una variazione dei livelli di rumore per i ricettori più prossimi alla nuova infrastruttura, considerando l'incremento di traffico previsto in un'area caratterizzata dalla presenza di sorgenti lineari non trascurabili, di tipo non continuo.

Al fine di quantificare l'entità di queste variazioni, sono stati realizzati opportuni scenari di simulazione valutando il livello di pressione sonora immesso nell'ambiente circostante a seguito del progetto oggetto di studio.

Si evidenzia che ai fini del rispetto della normativa si procederà ad effettuare il confronto tra i livelli di emissione della nuova infrastruttura con i limiti di riferimento indicati nei capitoli precedenti.

Si fa presente che i ricettori maggiormente impattati, per vicinanza con la nuova infrastruttura risultano essere i seguenti.

Figura 7.1: Ricettori limitrofi all'infrastruttura



Come si evince dall'immagine riportata i ricettori sono baracche, come riportato anche all'interno delle schede di censimento ricettori.

Si specifica che il ricettore R26 sarà oggetto di esproprio.

7.1 Soo – Stato Attuale

Lo scenario Soo è stato analizzato al fine di verificare la bontà del modello realizzato. In seguito, si riporta tabella con indicazione delle caratteristiche dello scenario analizzato.

Tabella 7-1. Caratteristiche Scenario di simulazione Soo

Scenario	Descrizione	Sorgente Analizzata	Scopo
Soo	Stato attuale – ante operam	Stradale	Taratura del Modello e Analisi del clima acustico in Ante Operam in periodo diurno e notturno

Nello specifico si è provveduto ad effettuare la verifica confrontando i livelli di rumore rilevati, durante le misure di breve durata, in periodo notturno (periodo nel quale sono presenti minori disturbi derivanti da attività antropiche e da altre attività) con i livelli ottenuti dalla simulazione nelle solite postazioni.

In seguito, si riportano i dati rilevati presso le postazioni citate.

Tabella 7-2. Livelli di rumore rilevati presso le postazioni Eo1 ed Eo5 in periodo Notturno

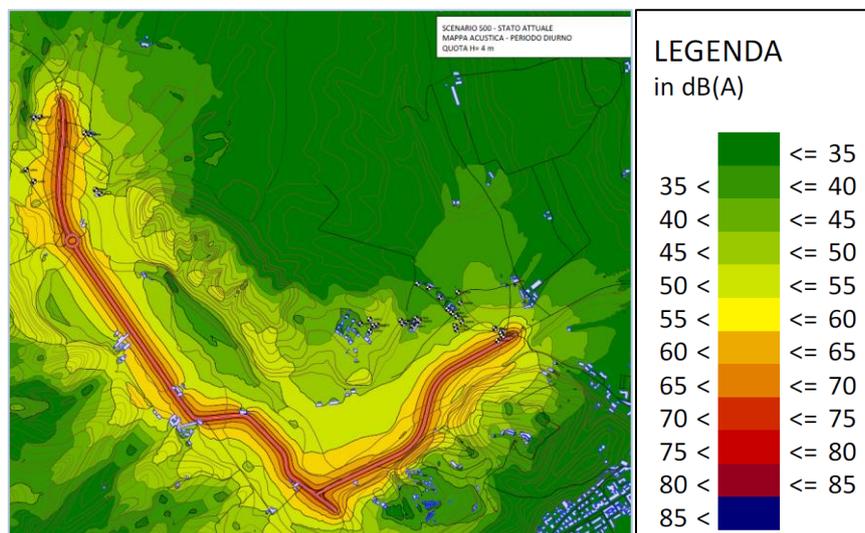
Ricettore	Postazione	Codice Misura	Leq
R01	Eo1	Eo1_AMB_NOT	44,5
R05	Eo5	Eo5_AMB_NOT	47,8

7.1.1 Analisi Qualitativa

Al fine di valutare le emissioni sonore dello scenario esaminato, sono state realizzate mappe tematiche in periodo diurno e in periodo notturno, di cui per completezza si riporta uno stralcio.

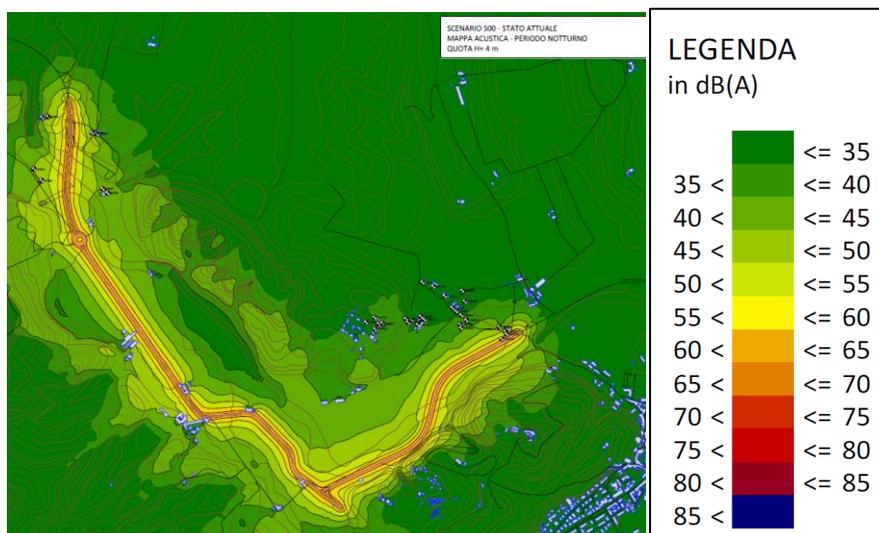
7.1.1.1 Periodo diurno

Figura 7:2 – Soo-Mappa Acustica – Periodo Diurno



7.1.1.2 Periodo Notturno

Figura 7:3 – Soo-Mappa Acustica – Periodo Notturno



Per un'analisi di dettaglio delle mappe acustiche si rimanda all'elaborato Mappe acustiche, riportate in scala 1:10.000.

7.1.2 Analisi Quantitativa

Si riporta di seguito la legenda per meglio comprendere quanto inserito nelle tabelle di valutazione che seguiranno. All'interno dello studio sarà utilizzato in tabella solo quanto di interesse per il relativo scenario.

Tabella 7-3: Legenda delle tabelle di valutazione

Ricettore	Direzione	Piano	Scenario	Leq Diurno Non Mitigato	Leq Notturno Non Mitigato	Leq Diurno Mitigato	Leq Notturno Mitigato	Limite Diurno	Limite Notturno	Lim. Diurno Sup	Lim. Notturno Sup
Ricettore										Ricevitore di riferimento nel modello	
Direzione										Lato di esposizione del ricevitore virtuale	
Piano(GF=piano terra, etc)										Piano alla quale sono riferite le valutazioni	
Scenario										Scenario considerato	
Leq (diurno/notturno) non mitigato										Livello equivalente senza mitigazioni	
Leq (diurno/notturno) mitigato										Livello equivalente con mitigazioni	
LIM Diurno										Limite normativo acustico nel periodo	
LIM Notturno										Limite normativo acustico nel periodo	
Sup LIM Diurno										Eventuale superamento del limite (positivo)	

Sup LIM Notturmo

Eventuale superamento del limite (positivo)

Si riporteranno quindi i risultati simulati con i dati di traffico indicati al fine di valutare, una volta effettuata l'analisi futura, la variazione di clima acustico presente ai ricettori.

Tabella 7-4: Analisi quantitativa scenario Soo

Ricettore	Direzione	Piano	Scenario	Leq Diurno	Leq Notturmo	Limite Diurno	Limite Notturmo	Lim. Sup Diurno	Lim. Sup Notturmo
R01	NE	p. terra	Soo	55,1	46,0	65,0	55,0	-9,9	-9,0
R01	NE	piano 1	Soo	56,9	47,7	65,0	55,0	-8,1	-7,3
R02	NE	p. terra	Soo	57,2	48,0	65,0	55,0	-7,8	-7,0
R02	NE	piano 1	Soo	59,3	50,1	65,0	55,0	-5,7	-4,9
R03	E	p. terra	Soo	48,6	39,4	65,0	55,0	-16,4	-15,6
R04	E	p. terra	Soo	54,3	45,1	65,0	55,0	-10,7	-9,9
R04	E	piano 1	Soo	57,3	48,1	65,0	55,0	-7,7	-6,9
R05	SW	p. terra	Soo	50,0	40,8	70,0	60,0	-20,0	-19,2
R05	SW	piano 1	Soo	54,9	45,7	70,0	60,0	-15,1	-14,3
R06	SW	p. terra	Soo	46,5	37,3	65,0	55,0	-18,5	-17,7
R06	SW	piano 1	Soo	51,8	42,6	65,0	55,0	-13,2	-12,4
R07	NW	p. terra	Soo	51,3	42,1	60,0	50,0	-8,7	-7,9
R07	NW	piano 1	Soo	53,6	44,4	60,0	50,0	-6,4	-5,6
R08	E	p. terra	Soo	35,9	26,7	60,0	50,0	-24,1	-23,3
R08	E	piano 1	Soo	38,9	29,7	60,0	50,0	-21,1	-20,3
R09	NE	p. terra	Soo	27,9	18,7	60,0	50,0	-32,1	-31,3
R09	NE	piano 1	Soo	33,2	24,0	60,0	50,0	-26,8	-26,0
R10	NE	piano 1	Soo	45,0	35,8	60,0	50,0	-15,0	-14,2
R11	N	p. terra	Soo	30,3	21,1	60,0	50,0	-29,7	-28,9
R11	N	piano 1	Soo	39,2	30,0	60,0	50,0	-20,8	-20,0
R12	N	p. terra	Soo	33,6	24,4	60,0	50,0	-26,4	-25,6
R12	N	piano 1	Soo	37,9	28,7	60,0	50,0	-22,1	-21,3
R13	NE	p. terra	Soo	46,1	36,9	60,0	50,0	-13,9	-13,1
R13	NE	piano 1	Soo	46,4	37,2	60,0	50,0	-13,6	-12,8
R14	N	p. terra	Soo	34,1	24,9	60,0	50,0	-25,9	-25,1
R14	N	piano 1	Soo	38,5	29,3	60,0	50,0	-21,5	-20,7
R15	NE	p. terra	Soo	40,3	31,2	60,0	50,0	-19,7	-18,8
R15	NE	piano 1	Soo	41,9	32,7	60,0	50,0	-18,1	-17,3
R16	NE	p. terra	Soo	34,7	25,5	60,0	50,0	-25,3	-24,5
R16	NE	piano 1	Soo	40,7	31,5	60,0	50,0	-19,3	-18,5
R17	NE	p. terra	Soo	26,3	17,1	60,0	50,0	-33,7	-32,9
R17	NE	piano 1	Soo	33,6	24,4	60,0	50,0	-26,4	-25,6
R18	NE	p. terra	Soo	36,3	27,1	60,0	50,0	-23,7	-22,9
R19	NE	p. terra	Soo	37,6	28,4	60,0	50,0	-22,4	-21,6
R20	S	p. terra	Soo	34,9	25,7	60,0	50,0	-25,1	-24,3
R20	S	piano 1	Soo	37,9	28,7	60,0	50,0	-22,1	-21,3
R21	S	p. terra	Soo	35,8	26,6	60,0	50,0	-24,2	-23,4
R21	S	piano 1	Soo	38,6	29,4	60,0	50,0	-21,4	-20,6
R22	SW	p. terra	Soo	36,2	27,0	60,0	50,0	-23,8	-23,0
R22	SW	piano 1	Soo	39,5	30,3	60,0	50,0	-20,5	-19,7
R23	SW	p. terra	Soo	39,3	30,1	60,0	50,0	-20,7	-19,9
R23	SW	piano 1	Soo	42,4	33,1	60,0	50,0	-17,6	-16,9

Ricettore	Direzione	Piano	Scenario	Leq Diurno	Leq Notturno	Limite Diurno	Limite Notturno	Lim. Diurno Sup	Lim. Notturno Sup
R24	SW	p. terra	Soo	39,6	30,4	60,0	50,0	-20,4	-19,6
R24	SW	piano 1	Soo	42,7	33,5	60,0	50,0	-17,3	-16,5
R25	SW	p. terra	Soo	42,6	33,4	60,0	50,0	-17,4	-16,6
R27	SW	p. terra	Soo	42,0	32,8	60,0	50,0	-18,0	-17,2
R27	SW	piano 1	Soo	45,2	36,0	60,0	50,0	-14,8	-14,0
R28	SW	p. terra	Soo	39,3	30,1	60,0	50,0	-20,7	-19,9
R28	SW	piano 1	Soo	42,3	33,1	60,0	50,0	-17,7	-16,9
R29	SW	p. terra	Soo	39,1	29,9	60,0	50,0	-20,9	-20,1
R29	SW	piano 1	Soo	41,9	32,7	60,0	50,0	-18,1	-17,3
R30	SW	p. terra	Soo	46,4	37,2	60,0	50,0	-13,6	-12,8
R30	SW	piano 1	Soo	49,1	39,9	60,0	50,0	-10,9	-10,1
R31	S	p. terra	Soo	49,9	40,7	70,0	60,0	-20,1	-19,3
R31	S	piano 1	Soo	56,3	47,1	70,0	60,0	-13,7	-12,9
R32	SW	p. terra	Soo	67,2	58,0	70,0	60,0	-2,8	-2,0
R33	S	p. terra	Soo	56,9	47,7	70,0	60,0	-13,1	-12,3
R33	S	piano 1	Soo	61,8	52,6	70,0	60,0	-8,2	-7,4
R34	W	p. terra	Soo	57,3	48,2	70,0	60,0	-12,7	-11,8
R34	W	piano 1	Soo	61,3	52,1	70,0	60,0	-8,7	-7,9

Come si evince dalle immagini riportate dalle tabelle rilevate non emergono criticità.

7.1.3 Taratura del modello

In seguito, si riporta confronto tra i livelli rilevati durante la campagna di misura nelle postazioni E01 ed E05 ed i livelli simulati.

Tabella 7-5: Taratura del modello acustico

POSTAZIONE DI MISURA	Leq DA MODELLO dB(A)	Leq MISURATO dB(A)	DIFFERENZA
E01	44,8	44,5	+ 0,3
E05	48,5	47,8	+ 0,7

Dall'analisi effettuata, il modello di simulazione acustica è da ritenersi valido e cautelativo e sarà utilizzato per la valutazione previsionale nei paragrafi successivi.

7.2 So1 – Stato di Progetto

Lo scenario So1 è stato analizzato al fine di valutare le variazioni di rumore dovute unicamente all'infrastruttura in progetto. In seguito, si riporta tabella con indicazione delle caratteristiche dello scenario analizzato.

Tabella 7-6. Caratteristiche Scenario di simulazione So1

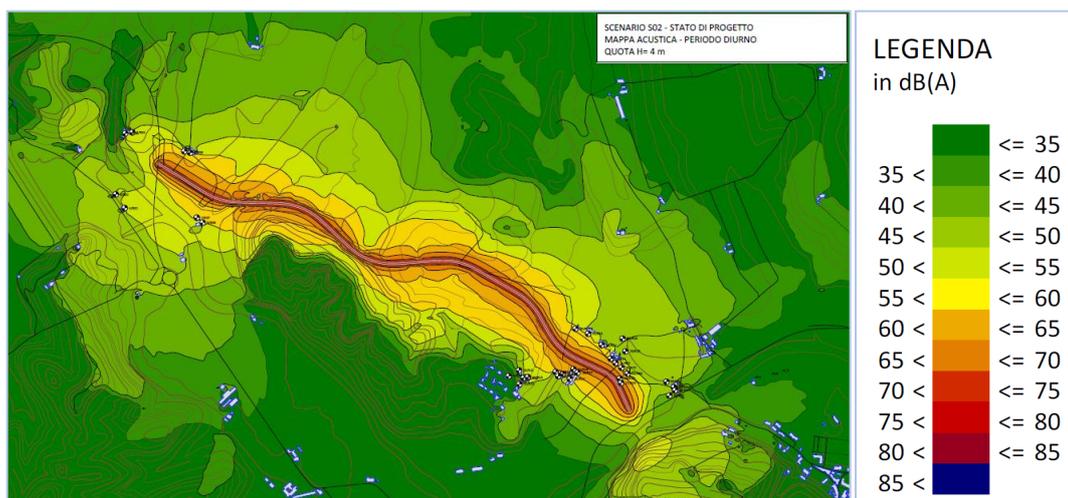
Scenario	Descrizione	Sorgente Analizzata	Scopo
So1	Stato di Progetto	Stradale	Analisi del clima acustico in periodo diurno e notturno

7.2.1 Analisi qualitativa

Al fine di valutare le emissioni sonore dello scenario esaminato, sono state realizzate mappe tematiche in periodo diurno e in periodo notturno, di cui per completezza si riporta uno stralcio.

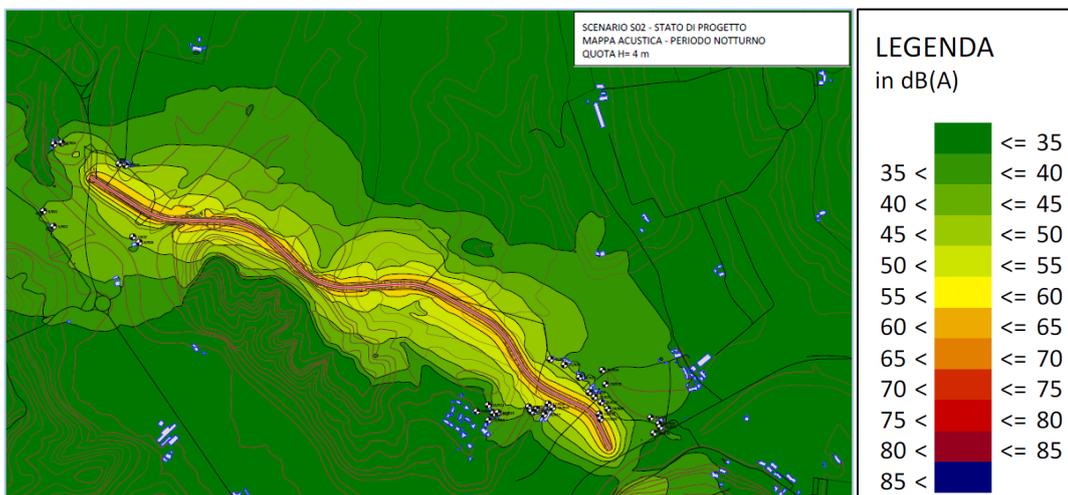
7.2.1.1 Periodo diurno

Figura 7:4 – So1-Mappa Acustica – Periodo Diurno



7.2.1.2 Periodo Notturno

Figura 7:5 – So1-Mappa Acustica – Periodo Notturno



Per un analisi di dettaglio delle mappe acustiche si rimanda all'elaborato Mappe acustiche, riportate in scala 1:10.000.

7.2.2 Analisi Quantitativa

Tabella 7-7: Analisi quantitativa scenario So1

Ricettore	Direzione	Piano	Scenario	Leq Diurno	Leq Notturno	Limite Diurno	Limite Notturno	Lim. Sup Diurno	Lim. Sup Notturno
R01	NE	p. terra	So1	50,9	41,7	65,0	55,0	-14,1	-13,3
R01	NE	piano 1	So1	52,0	42,8	65,0	55,0	-13,0	-12,2
R02	NE	p. terra	So1	52,1	42,9	62,0	52,0	-9,9	-9,1
R02	NE	piano 1	So1	52,8	43,6	62,0	52,0	-9,2	-8,4
R03	E	piano 1	So1	47,0	37,8	62,0	52,0	-15,0	-14,2
R04	E	p. terra	So1	47,5	38,3	62,0	52,0	-14,5	-13,7
R04	E	piano 1	So1	53,0	43,8	62,0	52,0	-9,0	-8,2
R05	SW	p. terra	So1	51,5	42,4	63,8	53,8	-12,3	-11,4
R05	SW	piano 1	So1	58,1	48,9	63,8	53,8	-5,7	-4,9
R06	SW	p. terra	So1	50,8	41,6	62,0	52,0	-11,2	-10,4
R06	SW	piano 1	So1	56,7	47,5	62,0	52,0	-5,3	-4,5
R07	NW	p. terra	So1	53,4	44,2	65,0	55,0	-11,6	-10,8
R07	NW	piano 1	So1	57,3	48,1	65,0	55,0	-7,7	-6,9
R08	E	p. terra	So1	54,3	45,1	65,0	55,0	-10,7	-9,9
R08	E	piano 1	So1	57,8	48,6	65,0	55,0	-7,2	-6,4
R09	NE	p. terra	So1	31,8	22,6	65,0	55,0	-33,2	-32,4
R09	NE	piano 1	So1	34,1	24,9	65,0	55,0	-30,9	-30,1
R10	NE	piano 1	So1	46,8	37,6	65,0	55,0	-18,2	-17,4
R11	N	p. terra	So1	36,3	27,2	65,0	55,0	-28,7	-27,8
R11	N	piano 1	So1	45,0	35,8	65,0	55,0	-20,0	-19,2
R12	N	p. terra	So1	33,8	24,6	65,0	55,0	-31,2	-30,4
R12	N	piano 1	So1	38,8	29,7	65,0	55,0	-26,2	-25,3
R13	NE	p. terra	So1	47,6	38,4	65,0	55,0	-17,4	-16,6
R13	NE	piano 1	So1	53,7	44,6	65,0	55,0	-11,3	-10,4
R14	N	p. terra	So1	57,7	48,5	65,0	55,0	-7,3	-6,5
R14	N	piano 1	So1	60,6	51,4	65,0	55,0	-4,4	-3,6
R15	NE	p. terra	So1	52,0	42,8	65,0	55,0	-13,0	-12,2
R15	NE	piano 1	So1	58,2	49,0	65,0	55,0	-6,8	-6,0
R16	NE	p. terra	So1	59,0	49,8	65,0	55,0	-6,0	-5,2
R16	NE	piano 1	So1	60,8	51,6	65,0	55,0	-4,2	-3,4
R17	NE	p. terra	So1	51,2	42,0	65,0	55,0	-13,8	-13,0
R17	NE	piano 1	So1	56,3	47,2	65,0	55,0	-8,7	-7,8
R18	NE	p. terra	So1	62,3	52,5	65,0	55,0	-2,7	-2,5
R19	NE	p. terra	So1	61,2	52,0	65,0	55,0	-3,8	-3,0
R20	S	p. terra	So1	52,9	43,7	65,0	55,0	-12,1	-11,3
R20	S	piano 1	So1	57,7	48,5	65,0	55,0	-7,3	-6,5
R21	S	p. terra	So1	50,7	41,5	65,0	55,0	-14,3	-13,5
R21	S	piano 1	So1	56,0	46,9	65,0	55,0	-9,0	-8,1
R22	SW	p. terra	So1	54,0	44,8	65,0	55,0	-11,0	-10,2
R22	SW	piano 1	So1	58,2	49,0	65,0	55,0	-6,8	-6,0
R23	SW	p. terra	So1	54,3	45,1	65,0	55,0	-10,7	-9,9
R23	SW	piano 1	So1	61,6	52,4	65,0	55,0	-3,4	-2,6
R24	SW	p. terra	So1	54,4	45,2	65,0	55,0	-10,6	-9,8

Ricettore	Direzione	Piano	Scenario	Leq Diurno	Leq Notturno	Limite Diurno	Limite Notturno	Lim. Diurno Sup	Lim. Notturno Sup
R24	SW	piano 1	So1	61,9	52,7	65,0	55,0	-3,1	-2,3
R25	SW	p. terra	So1	65,9	56,7	65,0	55,0	0,9	1,7
R27	SW	p. terra	So1	54,7	45,6	65,0	55,0	-10,3	-9,4
R27	SW	piano 1	So1	61,8	52,6	65,0	55,0	-3,2	-2,4
R28	SW	p. terra	So1	45,5	36,3	65,0	55,0	-19,5	-18,7
R28	SW	piano 1	So1	49,3	40,1	65,0	55,0	-15,7	-14,9
R29	SW	p. terra	So1	44,3	35,1	65,0	55,0	-20,7	-19,9
R29	SW	piano 1	So1	48,9	39,7	65,0	55,0	-16,1	-15,3
R30	SW	p. terra	So1	53,3	44,1	65,0	55,0	-11,7	-10,9
R30	SW	piano 1	So1	59,8	50,7	65,0	55,0	-5,2	-4,3
R31	S	p. terra	So1	45,5	36,3	63,8	53,8	-18,3	-17,5
R31	S	piano 1	So1	49,5	40,3	63,8	53,8	-14,3	-13,5
R32	SW	p. terra	So1	43,6	34,4	63,8	53,8	-20,2	-19,4
R32	SW	piano 1	So1	47,6	38,4	63,8	53,8	-16,2	-15,4
R33	S	p. terra	So1	45,5	36,3	63,8	53,8	-18,3	-17,5
R33	S	piano 1	So1	48,8	39,6	63,8	53,8	-15,0	-14,2
R34	W	p. terra	So1	46,1	36,9	63,8	53,8	-17,7	-16,9
R34	W	piano 1	So1	49,3	40,1	63,8	53,8	-14,5	-13,7

Dall'analisi quantitativa emergono criticità presso il ricettore denominato R25 (baracca) presso il quale si rilevano superamenti del limite normativo.

Di seguito lo scenario sarà rivalutato inserendo l'incertezza estesa (+2dB(A)) al fine di valutare in via cautelativa possibili ulteriori superamenti di altri ricettori.

7.2.3 Analisi Quantitativa – incertezza estesa

Si riportano di seguito i risultati considerando l'incertezza estesa per lo scenario in oggetto:

Tabella 7-8: Analisi quantitativa scenario S01+incertezza

Ricettore	Direzione	Piano	Scenario	Leq Diurno + 2 dB	Leq Notturno + 2 dB	Limite	Limite	Sup	Sup
R01	NE	p. terra	S01	52,9	43,7	65,0	55,0	-12,1	-11,3
R01	NE	piano 1	S01	54,0	44,8	65,0	55,0	-11,0	-10,2
R02	NE	p. terra	S01	54,1	44,9	62,0	52,0	-7,9	-7,1
R02	NE	piano 1	S01	54,8	45,6	62,0	52,0	-7,2	-6,4
R03	E	piano 1	S01	49,0	39,8	62,0	52,0	-13,0	-12,2
R04	E	p. terra	S01	49,5	40,3	62,0	52,0	-12,5	-11,7
R04	E	piano 1	S01	55,0	45,8	62,0	52,0	-7,0	-6,2
R05	SW	p. terra	S01	53,5	44,4	63,8	53,8	-10,3	-9,4
R05	SW	piano 1	S01	60,1	50,9	63,8	53,8	-3,7	-2,9
R06	SW	p. terra	S01	52,8	43,6	62,0	52,0	-9,2	-8,4
R06	SW	piano 1	S01	58,7	49,5	62,0	52,0	-3,3	-2,5
R07	NW	p. terra	S01	55,4	46,2	65,0	55,0	-9,6	-8,8
R07	NW	piano 1	S01	59,3	50,1	65,0	55,0	-5,7	-4,9
R08	E	p. terra	S01	56,3	47,1	65,0	55,0	-8,7	-7,9
R08	E	piano 1	S01	59,8	50,6	65,0	55,0	-5,2	-4,4
R09	NE	p. terra	S01	33,8	24,6	65,0	55,0	-31,2	-30,4
R09	NE	piano 1	S01	36,1	26,9	65,0	55,0	-28,9	-28,1
R10	NE	piano 1	S01	48,8	39,6	65,0	55,0	-16,2	-15,4
R11	N	p. terra	S01	38,3	29,2	65,0	55,0	-26,7	-25,8
R11	N	piano 1	S01	47,0	37,8	65,0	55,0	-18,0	-17,2
R12	N	p. terra	S01	35,8	26,6	65,0	55,0	-29,2	-28,4
R12	N	piano 1	S01	40,8	31,7	65,0	55,0	-24,2	-23,3
R13	NE	p. terra	S01	49,6	40,4	65,0	55,0	-15,4	-14,6
R13	NE	piano 1	S01	55,7	46,6	65,0	55,0	-9,3	-8,4
R14	N	p. terra	S01	59,7	50,5	65,0	55,0	-5,3	-4,5
R14	N	piano 1	S01	62,6	53,4	65,0	55,0	-2,4	-1,6
R15	NE	p. terra	S01	54,0	44,8	65,0	55,0	-11,0	-10,2
R15	NE	piano 1	S01	60,2	51,0	65,0	55,0	-4,8	-4,0
R16	NE	p. terra	S01	61,0	51,8	65,0	55,0	-4,0	-3,2
R16	NE	piano 1	S01	62,8	53,6	65,0	55,0	-2,2	-1,4
R17	NE	p. terra	S01	53,2	44,0	65,0	55,0	-11,8	-11,0
R17	NE	piano 1	S01	58,3	49,2	65,0	55,0	-6,7	-5,8
R18	NE	p. terra	S01	64,3	54,5	65,0	55,0	-0,7	-0,5
R19	NE	p. terra	S01	63,2	54,0	65,0	55,0	-1,8	-1,0
R20	S	p. terra	S01	54,9	45,7	65,0	55,0	-10,1	-9,3
R20	S	piano 1	S01	59,7	50,5	65,0	55,0	-5,3	-4,5
R21	S	p. terra	S01	52,7	43,5	65,0	55,0	-12,3	-11,5
R21	S	piano 1	S01	58,0	48,9	65,0	55,0	-7,0	-6,1
R22	SW	p. terra	S01	56,0	46,8	65,0	55,0	-9,0	-8,2
R22	SW	piano 1	S01	60,2	51,0	65,0	55,0	-4,8	-4,0
R23	SW	p. terra	S01	56,3	47,1	65,0	55,0	-8,7	-7,9
R23	SW	piano 1	S01	63,6	54,4	65,0	55,0	-1,4	-0,6
R24	SW	p. terra	S01	56,4	47,2	65,0	55,0	-8,6	-7,8
R24	SW	piano 1	S01	63,9	54,7	65,0	55,0	-1,1	-0,3

Ricettore	Direzione	Piano	Scenario	Leg Diurno + 2 dB	Leg Notturno + 2 dB	Limite	Limite	Sup	Sup
R25	SW	p. terra	So1	67,9	58,7	65,0	55,0	2,9	3,7
R27	SW	p. terra	So1	56,7	47,6	65,0	55,0	-8,3	-7,4
R27	SW	piano 1	So1	63,8	54,6	65,0	55,0	-1,2	-0,4
R28	SW	p. terra	So1	47,5	38,3	65,0	55,0	-17,5	-16,7
R28	SW	piano 1	So1	51,3	42,1	65,0	55,0	-13,7	-12,9
R29	SW	p. terra	So1	46,3	37,1	65,0	55,0	-18,7	-17,9
R29	SW	piano 1	So1	50,9	41,7	65,0	55,0	-14,1	-13,3
R30	SW	p. terra	So1	55,3	46,1	65,0	55,0	-9,7	-8,9
R30	SW	piano 1	So1	61,8	52,7	65,0	55,0	-3,2	-2,3
R31	S	p. terra	So1	47,5	38,3	63,8	53,8	-16,3	-15,5
R31	S	piano 1	So1	51,5	42,3	63,8	53,8	-12,3	-11,5
R32	SW	p. terra	So1	45,6	36,4	63,8	53,8	-18,2	-17,4
R32	SW	piano 1	So1	49,6	40,4	63,8	53,8	-14,2	-13,4
R33	S	p. terra	So1	47,5	38,3	63,8	53,8	-16,3	-15,5
R33	S	piano 1	So1	50,8	41,6	63,8	53,8	-13,0	-12,2
R34	W	p. terra	So1	48,1	38,9	63,8	53,8	-15,7	-14,9
R34	W	piano 1	So1	51,3	42,1	63,8	53,8	-12,5	-11,7

Come si evince dalla tabella riportata permane il superamento criticità presso il ricettore denominato R25 (baracca).

7.3 So2 – Stato Futuro

Lo scenario So2 è stato analizzato al fine di valutare le variazioni di rumore allo stato futuro. In seguito, si riporta tabella con indicazione delle caratteristiche dello scenario analizzato.

Tabella 7-9. Caratteristiche Scenario di simulazione So2

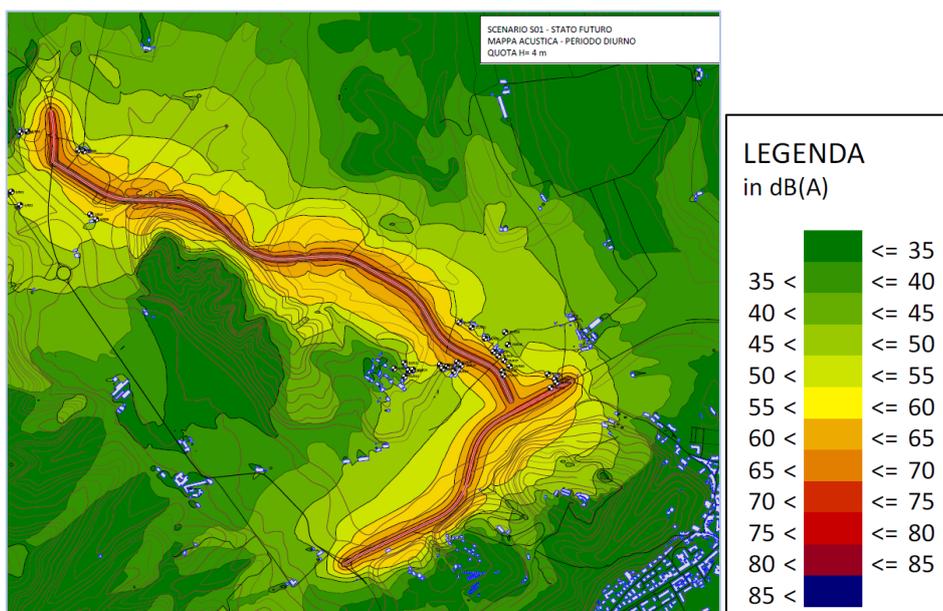
Scenario	Descrizione	Sorgente Analizzata	Scopo
So2	Stato futuro – post Operam	Stradale	Analisi del clima acustico Post Operam in periodo diurno e notturno

7.3.1 Analisi qualitativa

Al fine di valutare le emissioni sonore dello scenario esaminato, sono state realizzate mappe tematiche in periodo diurno e in periodo notturno, di cui per completezza si riporta uno stralcio.

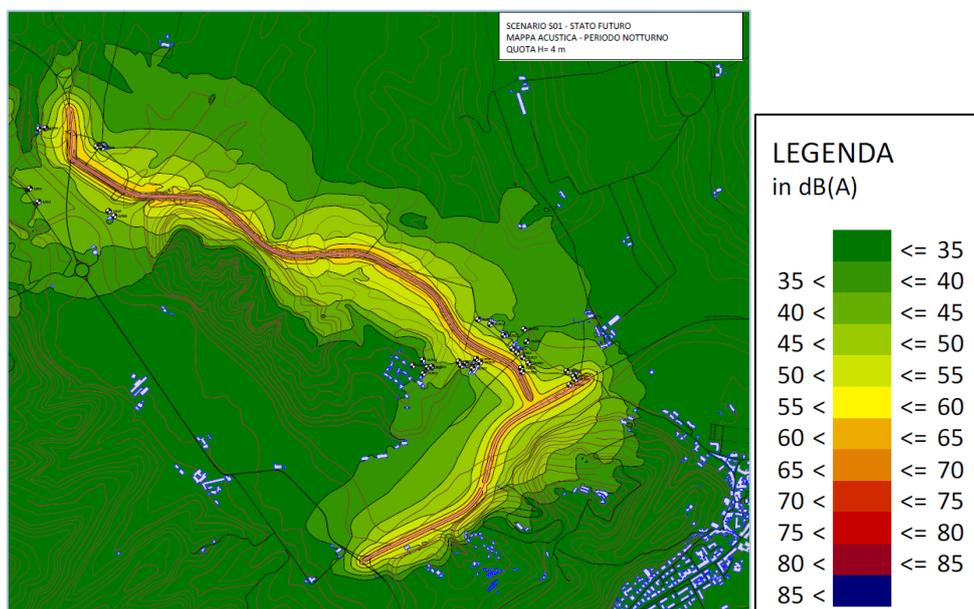
7.3.1.1 Periodo diurno

Figura 7:6 – So2-Mappa Acustica – Periodo Diurno



7.3.1.2 Periodo Notturno

Figura 7:7 – So2-Mappa Acustica – Periodo Notturno



Per un'analisi di dettaglio delle mappe acustiche si rimanda all'elaborato Mapped acustiche, riportate in scala 1:10.000.

7.3.2 Analisi Quantitativa

Tabella 7-10: Analisi quantitativa scenario So2

Ricettore	Direzione	Piano	Scenario	Leq Diurno	Leq Notturno	Limite Diurno	Limite Notturno	Lim. Diurno Sup	Lim. Notturno Sup
R01	NE	p. terra	So2	52,9	43,7	65,0	55,0	-12,1	-11,3
R01	NE	piano 1	So2	53,8	44,6	65,0	55,0	-11,2	-10,4
R02	NE	p. terra	So2	53,2	44,0	62,0	52,0	-8,8	-8,0
R02	NE	piano 1	So2	54,0	44,8	62,0	52,0	-8,0	-7,2
R03	E	p. terra	So2	48,5	39,3	62,0	52,0	-13,5	-12,7
R04	E	p. terra	So2	52,3	43,1	62,0	52,0	-9,7	-8,9
R04	E	piano 1	So2	57,3	48,1	62,0	52,0	-4,7	-3,9
R05	SW	p. terra	So2	52,7	43,5	63,8	53,8	-11,1	-10,3
R05	SW	piano 1	So2	59,0	49,8	63,8	53,8	-4,8	-4,0
R06	SW	p. terra	So2	51,2	42,0	62,0	52,0	-10,8	-10,0
R06	SW	piano 1	So2	57,1	47,9	62,0	52,0	-4,9	-4,1
R07	NW	p. terra	So2	53,5	44,3	65,0	55,0	-11,5	-10,7
R07	NW	piano 1	So2	57,4	48,2	65,0	55,0	-7,6	-6,8
R08	E	p. terra	So2	54,3	45,1	65,0	55,0	-10,7	-9,9
R08	E	piano 1	So2	57,8	48,6	65,0	55,0	-7,2	-6,4
R09	NE	p. terra	So2	32,9	23,7	65,0	55,0	-32,1	-31,3
R09	NE	piano 1	So2	36,1	26,9	65,0	55,0	-28,9	-28,1
R10	NE	piano 1	So2	48,5	39,3	65,0	55,0	-16,5	-15,7
R11	N	p. terra	So2	37,2	28,0	65,0	55,0	-27,8	-27,0
R11	N	piano 1	So2	45,9	36,8	65,0	55,0	-19,1	-18,2

Ricettore	Direzione	Piano	Scenario	Leq Diurno	Leq Notturno	Limite Diurno	Limite Notturno	Lim. Diurno Sup	Lim. Notturno Sup
R12	N	p. terra	So2	36,3	27,1	65,0	55,0	-28,7	-27,9
R12	N	piano 1	So2	40,6	31,4	65,0	55,0	-24,4	-23,6
R13	NE	p. terra	So2	49,4	40,2	65,0	55,0	-15,6	-14,8
R13	NE	piano 1	So2	54,3	45,1	65,0	55,0	-10,7	-9,9
R14	N	p. terra	So2	57,7	48,5	65,0	55,0	-7,3	-6,5
R14	N	piano 1	So2	60,6	51,4	65,0	55,0	-4,4	-3,6
R15	NE	p. terra	So2	52,2	43,0	65,0	55,0	-12,8	-12,0
R15	NE	piano 1	So2	58,3	49,1	65,0	55,0	-6,7	-5,9
R16	NE	p. terra	So2	59,1	49,9	65,0	55,0	-5,9	-5,1
R16	NE	piano 1	So2	60,8	51,6	65,0	55,0	-4,2	-3,4
R17	NE	p. terra	So2	51,2	42,1	65,0	55,0	-13,8	-12,9
R17	NE	piano 1	So2	56,4	47,2	65,0	55,0	-8,6	-7,8
R18	NE	p. terra	So2	62,3	53,1	65,0	55,0	-2,7	-1,9
R19	NE	p. terra	So2	61,2	52,0	65,0	55,0	-3,8	-3,0
R20	S	p. terra	So2	53,0	43,8	65,0	55,0	-12,0	-11,2
R20	S	piano 1	So2	57,7	48,5	65,0	55,0	-7,3	-6,5
R21	S	p. terra	So2	50,8	41,6	65,0	55,0	-14,2	-13,4
R21	S	piano 1	So2	56,1	46,9	65,0	55,0	-8,9	-8,1
R22	SW	p. terra	So2	54,1	44,9	65,0	55,0	-10,9	-10,1
R22	SW	piano 1	So2	58,2	49,0	65,0	55,0	-6,8	-6,0
R23	SW	p. terra	So2	54,4	45,2	65,0	55,0	-10,6	-9,8
R23	SW	piano 1	So2	61,7	52,5	65,0	55,0	-3,3	-2,5
R24	SW	p. terra	So2	54,5	45,3	65,0	55,0	-10,5	-9,7
R24	SW	piano 1	So2	61,9	52,8	65,0	55,0	-3,1	-2,2
R25	SW	p. terra	So2	65,9	56,7	65,0	55,0	0,9	1,7
R27	SW	p. terra	So2	54,8	45,6	65,0	55,0	-10,2	-9,4
R27	SW	piano 1	So2	61,8	52,6	65,0	55,0	-3,2	-2,4
R28	SW	p. terra	So2	46,2	37,0	65,0	55,0	-18,8	-18,0
R28	SW	piano 1	So2	50,1	41,0	65,0	55,0	-14,9	-14,0
R29	SW	p. terra	So2	45,1	35,9	65,0	55,0	-19,9	-19,1
R29	SW	piano 1	So2	49,9	40,7	65,0	55,0	-15,1	-14,3
R30	SW	p. terra	So2	53,5	44,3	65,0	55,0	-11,5	-10,7
R30	SW	piano 1	So2	60,0	50,8	65,0	55,0	-5,0	-4,2
R31	S	p. terra	So2	57,1	47,9	63,8	53,8	-6,7	-5,9
R31	S	piano 1	So2	59,5	50,3	63,8	53,8	-4,3	-3,5
R32	SW	p. terra	So2	67,7	58,5	63,8	53,8	3,9	4,7
R32	SW	piano 1	So2	68,1	58,9	63,8	53,8	4,3	5,1
R33	S	p. terra	So2	60,3	51,1	63,8	53,8	-3,5	-2,7
R33	S	piano 1	So2	62,9	53,7	63,8	53,8	-0,9	-0,1
R34	W	p. terra	So2	60,5	51,3	63,8	53,8	-3,3	-2,5
R34	W	piano 1	So2	62,3	53,1	63,8	53,8	-1,5	-0,7

Nello scenario futuro complessivo (eseguito considerando quantitativi di traffico cautelativi) emergono criticità presso alcuni ricettori, ovvero R25 ed R32. Il ricettore R25 risulta essere una baracca come anticipato nell'incipit del capitolo, mentre il ricettore R32, sulla base dei risultati dello scenario So1, risulta influenzato principalmente dall'infrastruttura limitrofa (SP129).

7.4 Fase di cantiere

Per quanto concerne la fase di cantiere, necessaria alla realizzazione dell'opera, si rimanda alle indicazioni riportate nelle "Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale" redatte da ARPAT nel Gennaio 2018 ed ai conseguenti studi acustici specialistici realizzabili una volta prodotta la cantierizzazione definitiva.

Nel seguito si riepilogano le indicazioni a carattere generale desumibili dallo studio ARPAT sopracitato.

L'apertura di ogni area di lavoro dovrà essere preceduta da una valutazione dell'impatto acustico, redatta secondo le indicazioni del D.G.R. Toscana n. 857/2013, nei casi previsti dalla normativa (L. n. 447/1995, L.R. n. 89/1998).

Qualora da tale valutazione, almeno per alcune lavorazioni acusticamente più impattanti, risulti necessario richiedere l'autorizzazione in deroga ai limiti di pressione sonora, per il superamento dei limiti di normativa, la ditta non dovrà iniziare tali lavorazioni fino a che il Comune non avrà rilasciato la già menzionata autorizzazione.

Per quanto riguarda l'impostazione delle aree di cantiere l'Impresa:

- 1) dovrà localizzare gli impianti fissi più rumorosi (betonaggio, officine meccaniche, elettrocompressori, ecc.) alla massima distanza dai ricettori esterni;
- 2) dovrà orientare gli impianti che hanno un'emissione direzionale in modo da ottenere, lungo l'ipotetica linea congiungente la sorgente con il ricettore esterno, il livello minimo di pressione sonora.

Relativamente alle modalità operative l'Impresa è tenuta a seguire le seguenti indicazioni:

- dare preferenza al periodo diurno per l'effettuazione delle lavorazioni;
- impartire idonee direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi;
- per il caricamento e la movimentazione del materiale inerte, dare preferenza all'uso di pale caricatori piuttosto che escavatori in quanto quest'ultimo, per le sue caratteristiche d'uso, durante l'attività lavorativa viene posizionato sopra al cumulo di inerti da movimentare, facilitando così la propagazione del rumore, mentre la pala caricatrice svolge la propria attività, generalmente, dalla base del cumulo in modo tale che quest'ultimo svolge un'azione mitigatrice sul rumore emesso dalla macchina stessa;
- rispettare la manutenzione ed il corretto funzionamento di ogni attrezzatura;

- nella progettazione dell'utilizzo delle varie aree del cantiere, privilegiare il deposito temporaneo degli inerti in cumuli da interporre fra le aree dove avvengono lavorazioni rumorose ed i ricettori;
- usare barriere acustiche mobili da posizionare di volta in volta in prossimità delle lavorazioni più rumorose tenendo presente che, in linea generale, la barriera acustica sarà tanto più efficace quanto più vicino si troverà alla sorgente sonora;
- per una maggiore accettabilità, da parte dei cittadini, di valori di pressione sonora elevati, programmare le operazioni più rumorose nei momenti in cui sono più tollerabili evitando, per esempio, le ore di maggiore quiete o destinate al riposo; per le operazioni più rumorose prevedere, per una maggiore accettabilità del disturbo da parte dei cittadini, anche una comunicazione preventiva sulle modalità e sulle tempistiche di lavoro;
- effettuare le operazioni di carico dei materiali inerti in zone dedicate, sfruttando anche tecniche di convogliamento e di stoccaggio di tali materiali diverse dalle macchine di movimento terra, quali nastri trasportatori, tramogge, ecc.;
- individuare e delimitare rigorosamente i percorsi destinati ai mezzi, in ingresso e in uscita dal cantiere, in maniera da minimizzare l'esposizione al rumore dei ricettori. È importante che esistano delle procedure, a garanzia della qualità della gestione, delle quali il gestore dei cantieri si dota al fine di garantire il rispetto delle prescrizioni impartite e delle cautele necessarie a mantenere l'attività entro i limiti fissati dal progetto. A questo proposito è utile disciplinare l'accesso di mezzi e macchine all'interno del cantiere mediante procedure da concordare con la Direzione Lavori;
- ottimizzare la movimentazione di cantiere di materiali in entrata ed uscita, con l'obiettivo di minimizzare l'impiego della viabilità pubblica.

L'Impresa è tenuta ad impiegare macchine e attrezzature che rispettano i limiti di emissione sonora previsti, per la messa in commercio, dalla normativa regionale, nazionale e comunitaria, vigente entro i tre anni precedenti la data di esecuzione dei lavori. In particolare, si dovrà tenere conto:

- della normativa regionale in vigore per l'attività di cantieri stradali di durata superiore a 5 giorni (D . P.G.R. Toscana n. 2/R del 08 / 01/ 20 14);
- della normativa nazionale in vigore per le macchine da cantiere (D.Lgs. n. 26 2 /2002).
- L'Impresa dovrà inoltre privilegiare l'utilizzo di:
- macchine movimento terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate, con potenza
- minima appropriata al tipo di intervento;
- impianti fissi, gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.

8 Conclusioni

Al fine di definire il clima acustico allo stato attuale ed al fine di impostare la valutazione previsionale di impatto acustico relativa alla futura Variante della strada statale n°65 in Loc. Cafaggiolo ,nei Comuni di Barberino di Mugello e Scarperia e San Piero, è stata condotta una campagna di misure fonometriche nei pressi dei ricettori descritti nei capitoli precedenti.

Nello specifico nella data del 21 Giugno 2022, è stata condotta una campagna di monitoraggio tanto nel periodo diurno (06:00 – 22:00), quanto nel periodo Notturno (22:00 – 06:00).

Operativamente si è proceduto svolgendo:

- Analisi territoriale mediante cartografie e consultazione del materiale tecnico di progetto, degli strumenti urbanistici, di rilievi fotografici e dello studio relativo al progetto;
- Sopralluogo all'area di indagine previa definizione delle caratteristiche urbanistiche ed insediative, degli usi attuali delle aree, degli indicatori responsabili di eventuali effetti sul fenomeno di propagazione delle onde sonore.

Durante la campagna sono state eseguite misure SPOT di 30 minuti nei pressi dei ricettori maggiormente impattati dalle future emissioni sonore sia nel solo periodo diurno (06:00 – 22:00) che nel Periodo Notturno (22:00 – 06:00).

Le misure fonometriche sono state effettuate in condizioni climatiche favorevoli (assenza di precipitazioni atmosferiche e ventosità inferiore ai 5 m/sec). Le misure sono risultate essere rappresentative della variazione del livello sonoro in funzione dello spazio e del tempo.

Dal confronto con i livelli registrati ed i limiti normativi di immissione assoluta si evince il pieno rispetto dei suddetti limiti.

Analizzati i ricettori ed il progetto, è stato realizzato un modello acustico tridimensionale, che ha tenuto conto di quanto presente sul territorio in prossimità della nuova infrastruttura (orografia, edifici, viabilità).

Il modello è stato quindi utilizzato al fine di rivelare le variazioni di clima acustico, derivanti dall'inserimento nel territorio dell'infrastruttura viaria di studio e valutare gli eventuali interventi di mitigazione.

Gli scenari finalizzati alla verifica dell'analisi acustica per le fasi oggetto di studio sono stati i seguenti:

Tabella 8-1. Scenari di simulazione

Scenario	Descrizione	Sorgente Analizzata	Scopo
S00	Stato attuale – ante operam	Stradale	Taratura del Modello e Analisi del clima acustico in Ante Operam in periodo diurno e notturno
S01	Stato di Progetto	Stradale	Analisi del clima acustico in periodo diurno e notturno
S02	Stato futuro – post Operam	Stradale	Analisi del clima acustico Post Operam in periodo diurno e notturno

I dati di traffico inseriti all'interno del modello acustico sono stati dedotti da quanto contenuto all'interno dello "Studio di impatto viabilistico per il parco di Cafaggiolo Tenuta medicie" redatto da Polinomia srl a novembre 2019.

Lo scenario S00 è stato analizzato al fine di verificare la bontà del modello realizzato. Nello specifico si è provveduto ad effettuare la verifica confrontando i livelli di rumore rilevati, durante le misure di breve durata, in periodo notturno (periodo nel quale sono presenti minori disturbi derivanti da attività antropiche e da altre attività) con i livelli ottenuti dalla simulazione nelle solite postazioni.

Dall'analisi effettuata, il modello di simulazione acustica è da ritenersi valido e cautelativo.

Lo scenario S01 è stato analizzato al fine di valutare le variazioni di rumore dovute unicamente all'infrastruttura in progetto. Lo scenario è stato rivalutato considerando l'incertezza estesa (+2 dB).

Dall'analisi quantitativa emergono criticità presso il ricettore denominato R25 (baracca) presso il quale si rilevano superamenti del limite normativo.

Lo scenario S02 è stato analizzato al fine di valutare le variazioni di rumore allo stato futuro. Nello scenario (eseguito considerando quantitativi di traffico cautelativi) emergono criticità presso alcuni ricettori, ovvero R25 ed R32. Il ricettore R25 risulta essere una baracca come anticipato nell'incipit del capitolo, mentre il ricettore R32, sulla base dei risultati dello scenario S01, risulta influenzato principalmente dall'infrastruttura limitrofa (SP129).

Per quanto concerne la fase di cantiere, necessaria alla realizzazione dell'opera, si rimanda alle indicazioni riportate nelle "Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale" redatte da ARPAT nel Gennaio 2018 ed ai conseguenti studi acustici specialistici realizzabili una volta prodotta la cantierizzazione definitiva.

Allegato 1 – Corografia dell’area con indicazione dei punti di misura

Allegato 2 – Attestato tecnico competente in Acustica Ambientale

Allegato 3 – Certificati di taratura