

S.S. 182 TRASVERSALE DELLE SERRE
 Tronco 5° Lotto 4° stralcio 1°: Svincolo Gagliato -
 Svincolo Satriano compresa Bretella Satriano - (CZ179)
 Tronco 5° Lotto 4° stralcio 2°: Svincolo Gagliato -
 Svincolo Satriano Compresa Bretella Satriano - (CZ180)
 Tronco 5° Lotto 5°: Svincolo Satriano - Svincolo Soverato (CZ29)

PROGETTO DEFINITIVO

IL PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
 Ing. Francesco M. LA CAMERA

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE
 Ing. Francesco M. LA CAMERA

IL GEOLOGO
 Dott. Geol. Fiorenza PENNINO

L'ARCHEOLOGA: Dott.ssa Grazia SAVINO
 Elenco MIBACT n. 3856 – archeologa di 1° fascia ai sensi del D.M. 244/2019

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
 Ing. Carlo Muscatello

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

S.T.E. s.r.l.
 Structure and Transport Engineering

Direttore Tecnico
 Ing. E. Moroni
 Ordine Ing. Roma
 N. 10020

RKSOJIL S.p.A

Direttore Tecnico
 Ing. G. Cassani
 Ordine Ing. Milano
 N.20997

E.D.IN. s.r.l.
 Società di Ingegneria

Direttore Tecnico
 Ing. G. Grimaldi
 Ordine Ing. Roma
 N. 17703

Prof. Arch. F. KARRER

Ordine Arch. Roma
 N. 12097

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE
 Ambiente - Rumore
 Relazione acustica

CODICE PROGETTO			NOME FILE				REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	ANNO	T00_IA35_AMB_RE01_A					
D P C Z 0 1 7 9	D	2 0	CODICE ELAB. T 0 0 I A 3 5 A M B R E 0 1				A	—
D P C Z 0 1 8 0	D	2 0						
D P C Z 0 0 2 9	D	2 0						
A	EMISSIONE PER AVVIO PROCEDURE VI Arch E VAssVia		Febbraio 2022	PC	PC	FK		
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO			

Sommario

1	PREMESSA	2
2	PRINCIPALI DATI DI PROGETTO E CARATTERISTICHE AMBIENTALI DELL'AREA	3
2.1	IL PROGETTO	3
2.2	AREA DI INTERESSE E RECETTORI	4
3	INQUADRAMENTO NORMATIVO.....	5
3.1	LIMITI DA RISPETTARE	17
4	IL SOFTWARE PREVISIONALE	20
5	LA SITUAZIONE ANTE-OPERAM	23
5.1	LA CAMPAGNA DI MISURA	23
5.2	LA SIMULAZIONE ANTEOPERAM	38
6	LA SITUAZIONE IN-OPERAM	40
7	LA SITUAZIONE POST-OPERAM	45
7.1	STUDIO TRASPORTISTICO	45
7.2	LO STUDIO PREVISIONALE	47
7.3	MITIGAZIONI	52
8	CONCLUSIONI.....	60

1 PREMESSA

La presente relazione descrive lo studio dell'impatto acustico relativo al progetto per realizzare il Tronco 5 Lotto 4 stralcio 1 e 2 e Lotto 5, Svincolo Gagliato – Svincolo Satriano, della S.S. 182 "DELLE SERRE".

L'intervento in oggetto costituisce la parte terminale di una più ampia ed estesa opera, da tempo avviata e parzialmente già conclusa, volta alla realizzazione della nuova "Trasversale delle Serre", per uno sviluppo lineare complessivo di quasi 60 km, di cui i circa 8 km in esame ne costituiscono il tratto terminale.

La S.S. 182 "Trasversale delle Serre" costituirà uno dei principali collegamenti trasversali calabresi tra le arterie di valenza nazionale che interessano la costa tirrenica e la costa jonica, costituite dall'autostrada A3 SA-RC e la S.S. 18, da una parte, e la S.S. 106 dall'altra.

Il progetto si riferisce al Tronco 5° che rappresenta la parte terminale (lotto Mar Jonio) dell'intera opera, e specificatamente ai due Lotti 4 e 5 che collegheranno lo svincolo di Gagliato a Soverato:

- Lotto 4: svincolo Gagliato – svincolo Satriano e Bretella Satriano
- Lotto 5: svincolo Satriano – svincolo Soverato

Il progetto in esame è caratterizzato da uno sviluppo lineare complessivo di circa 8 km e per esso è prevista, in uniformità ai precedenti Tronchi viari, una sezione stradale di tipo C1 (extraurbana secondaria) in accordo con quanto prescritto dal D.M. del 05.11.2001.

Nel tratto afferente ai Lotti 4 e 5 di interesse, il progetto attraversa i territori dei Comuni di Gagliato, Petrizzi, Satriano e Soverato.

Il documento si articola nel modo seguente:

- inquadramento delle caratteristiche ambientali dell'area coinvolta dal progetto e caratteristiche del progetto;
- analisi della legislazione di settore;
- descrizione del software previsionale utilizzato per lo studio;
- situazione anteoperam;
- situazione in operam;
- situazione postoperam con studio previsionale e confronto con i limiti previsti dalla normativa vigente.

2 PRINCIPALI DATI DI PROGETTO E CARATTERISTICHE AMBIENTALI DELL'AREA

2.1 IL PROGETTO

La soluzione progettuale prevede di collegarsi all'attuale svincolo di Gagliato, opportunamente modificato e, in generale, di seguire il sedime dell'attuale S.P. 148 sino a poco prima della confluenza tra il Torrente Turrì ed il fiume Ancinale, luogo in cui termina il Lotto 4 ed inizia il Lotto 5.

L'asse principale, per i primi 1.300 m circa, rimane in sede rispetto alla S.P. 148. Gli accessi alle proprietà private saranno regolati tramite 2 viabilità secondarie predisposte sui due lati del nuovo asse principale che hanno anche la funzione di rammagliare la rete di piccole viabilità secondarie.

Nel primo tratto stradale, a partire dal km 0+200 sino al km 0+800 circa, è stato previsto l'inserimento di una terza corsia per facilitare il sorpasso dei mezzi pesanti. Dal km 0+800 al km 2+300 è stato invece previsto l'inserimento della corsia di arrampicamento per i mezzi pesanti.

La presenza della terza corsia nel Lotto 4, che va dal km 0+000 al km 4+500 circa, è una delle caratteristiche principale di questa infrastruttura ed è stata studiata per ovviare alle forti pendenze longitudinali dell'area in esame. Basti pensare che in circa 4,5 km di tracciato la quota iniziale si abbassa di circa 280m con una pendenza media del 6.22 % e una pendenza massima di poco inferiore al 9 %. Va considerato che il tracciato esistente della S.P. 148 presenta pendenze decisamente più alte che toccano punte superiori al 12%.

Da segnalare intorno al km 2+000 una Galleria Artificiale di lunghezza totale pari a 191,00 m.

In corrispondenza del km 3+700 circa è stata inserita sull'asse principale una rotatoria con lo scopo di collegare la viabilità di connessione tra la nuova viabilità e la provinciale esistente S.P. 128 localizzata sul versante est.

Il tracciato prosegue poi sino al km 4+500 dove è stata inserita una rotatoria che determina la fine del Lotto 4 e l'inizio del Lotto 5. La rotatoria, che ha tre bracci, prevede anche il collegamento con la viabilità esistente che connette il nuovo asse con la viabilità per il centro storico di Satriano.

Al km 0+084 circa del Lotto 1 è stata prevista la spalla A del Viadotto Turrì che presenta una lunghezza totale di 625,00 m terminando alla progressiva 0+700 circa.

In adiacenza al ponte esistente sul torrente Turrì, situato nelle vicinanze del km 0+800 dell'asse del tracciato di progetto, è stata prevista una connessione con la sede storica della S.S. 182.

L'asse prosegue seguendo il margine delle aree di pericolosità definite dal PAI vigente.

Nell'ultima parte del tracciato, che si conclude al km 3+400 circa del Lotto 5, dopo aver percorso circa 8 km di nuova viabilità, è stato previsto il collegamento alla S.S. 106 mediante uno svincolo studiato per rispettare il sedime dell'intersezione esistente (con la realizzazione di una rotatoria).

La sezione tipo utilizzata è la Cat. C1 del D.M. 2001 che presenta le seguenti caratteristiche:

- Larghezza standard complessiva: 10.50 m
- Larghezza standard corsie: 3.75 m
- Larghezza standard banchine: 1.50 m

2.2 AREA DI INTERESSE E RECETTORI

L'area di interesse ricade nel territorio dei comuni di Gagliato, Petrizzi, Satriano e Soverato, è un territorio di tipo collinare con importanti dislivelli nel lotto 4, di tipo per lo più pianeggiante nel lotto 5.

Il tratto di interesse attraversa un'area a destinazione principalmente agricola.

Il territorio interessato risulta essere scarsamente urbanizzato nel lotto 4, con un numero di recettori potenzialmente impattati molto contenuto. Nella prima parte del lotto 5, alla fine del viadotto, troviamo una zona urbanizzata (case Turriti), poi il tracciato attraversa una zona a destinazione principalmente agricola con scarsi recettori.

In allegato alla relazione sono presentate delle schede con la descrizione dei recettori individuati ed una planimetria con la localizzazione degli stessi.

3 INQUADRAMENTO NORMATIVO

Attualmente il quadro normativo nazionale riguardo l'esposizione al rumore si basa su due fonti principali, il D.P.C.M. del 1 Marzo 1991 e la Legge quadro n. 447 del 26 Ottobre 1995, che rappresentano gli strumenti legislativi che hanno consentito di realizzare una disciplina organica e sistematica dell'inquinamento acustico.

Il D.P.C.M. 01 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" pur con caratteristiche di transitorietà in attesa dell'approvazione di una legge quadro in materia, stabilisce i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e esterni, differenziandoli a seconda della destinazione d'uso e della fascia oraria interessata (periodo diurno e periodo notturno). Tale decreto è stato poi integrato dal DPCM 14 novembre 1997 che riporta i nuovi e vigenti valori dei limiti di rumore in base alle definizioni stabilite dalla L.447/95. Ai fini dell'applicazione del presente decreto sono dettate in allegato A apposite definizioni tecniche e sono altresì determinate in allegato B le tecniche di rilevamento e di misura dell'inquinamento acustico.

Tra le definizioni in allegato A (riprese all'art. 2 della L.26 ottobre 1995, n.447) riportiamo le seguenti (necessarie al lettore per comprendere le tabelle del presente decreto che verranno inserite di seguito):

- rumore: "qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente";
- livello di rumore residuo L_r : "livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti (...)";
- livello di rumore ambientale L_a : "livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti";
- sorgente sonora: "qualsiasi oggetto, dispositivo o macchina o impianto o essere vivente idoneo a produrre emissione sonora";
- livello di pressione sonora: "esprime il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro mediante la scala logaritmica dei decibel (dB) (...)";
- livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" $Leq(A)$: "è il parametro fisico adottato per la misura del rumore (...)";

- livello differenziale di rumore: “differenza tra il livello Leq(A) di rumore ambientale e quello del rumore residuo”;
- tempo di riferimento Tr: “parametro che rappresenta la collocazione del fenomeno acustico nell’arco delle 24 ore: si individuano il periodo diurno e il periodo notturno. Il periodo diurno è (...) quello relativo all’intervallo di tempo compreso tra le h. 6.00 e le h. 22.00. il periodo notturno è quello relativo all’intervallo di tempo compreso tra le h. 22.00 e le h. 6.00”.

Ai fini della determinazione dei limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, i Comuni adottano la classificazione in zone (poi ripresa dal DPCM del 14 novembre 1997) riportata nella tabella 1 del presente decreto.

Tabella 1 Suddivisione in classi acustiche

<p>CLASSE I <i>Aree particolarmente protette</i> 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 e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.</p>
<p>CLASSE II <i>Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale</i> 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 ed artigianali.</p>
<p>CLASSE III <i>Aree di tipo misto</i> Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale e 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.</p>
<p>CLASSE IV <i>Aree di intensa attività umana</i> 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.</p>
<p>CLASSE V <i>Aree prevalentemente industriali</i> Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</p>
<p>CLASSE VI <i>Aree esclusivamente industriali</i> Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi</p>

I limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, fissati in relazione alla diversa destinazione d’uso del territorio, sono indicati nella tabella 2 del decreto.

Tabella 2 - Valori limite massimi del livello sonoro equivalente (Leq (A)) relativi alle classi di destinazione d’uso del territorio di riferimento (DPCM 01-03-1991 tabella 2, ripresi dal DPCM 14-11-1997 tabella. C, “valori limite assoluti di immissione”)

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 di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Per le zone non esclusivamente industriali, un altro criterio di valutazione indicato dal D.P.C.M. 01/03/91 è quello contenuto nell’Art.6 comma 2, vale a dire il “Criterio differenziale”, basato sul limite di tollerabilità della differenza tra rumore ambientale (in presenza della sorgente disturbante) e rumore residuo (in assenza della sorgente disturbante), che valuta il disturbo rispetto all’incremento che genera la fonte di rumore sul rumore di fondo e non sulla sua intensità assoluta. Per tali zone, oltre ai limiti massimi in valore assoluto, sono stabiliti anche i limiti differenziali da non superare: 5 dB(A) durante il periodo diurno e 3dB(A) durante il periodo notturno.

La misura deve essere effettuata nel tempo di osservazione del fenomeno acustico negli ambienti abitativi.

Tale criterio, come stabilirà il DPCM del 14 novembre 1997, non si applica però alle infrastrutture stradali.

Il decreto prevede, inoltre, che per i Comuni che non abbiano provveduto ad una classificazione acustica del territorio siano applicati i limiti di accettabilità riportati in Tabella 3.

Tabella 3 : Limiti applicabili in assenza di zonizzazione acustica

Zona	Limite diurno	Limite notturno
Tutto il territorio nazionale	70 dB(A)	60 dB(A)
Zona A (DM n.1444/68)	65 dB(A)	55 dB(A)
Zona B (DM n.1444/68)	60 dB(A)	50 dB(A)
Zona esclus. Industriale	70 dB(A)	70 dB(A)

- Zona A - Comprende le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale, o di porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi, per tali caratteristiche, parte integrante degli agglomerati stessi;
- Zona B - Comprende le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, ma diverse da A; si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12 % della superficie fondiaria della zona, e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad 1,25 mc/mq.

Il Decreto quindi, anche se in maniera non del tutto esaustiva, fissa dei valori numerici, fornendo un criterio oggettivo per determinare l'accettabilità o meno di una sorgente sonora fissa, stabilisce le caratteristiche tecniche della strumentazione da impiegare per la misura dei parametri dei fenomeni sonori ed indica le modalità per l'effettuazione delle misure sia in ambiente esterno che in ambiente interno. Il Decreto però non specifica in alcun modo il rumore prodotto dal traffico veicolare, né chiarisce se le strade e quindi il traffico debbano essere considerati sorgenti sonore fisse e quindi soggetti al rispetto dei limiti di accettabilità stabiliti in Tabella 2 del decreto.

La Legge 26 ottobre 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico.

Ai fini della presente legge si intende per:

- a) inquinamento acustico: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo o alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi;

(...)

- e) valori limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora misurato in prossimità della sorgente sonora stessa;
- f) valori limite di immissione: il 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;
- g) valori di attenzione: il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;
- h) valori di qualità: i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le metodologie e le metodiche di risanamento disponibili (...).

I valori limite delle lettere e), f), g) e h) sono determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d'uso della zona da proteggere.

I valori limite di immissione sono distinti inoltre in valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, e in valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

La legge quadro stabilisce anche le competenze delle Regioni, delle Province e dei Comuni in materia di tutela dall'inquinamento acustico. A questi ultimi spetta la classificazione acustica del territorio comunale, l'adozione di eventuali piani di risanamento e di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale e regionale per la tutela dall'inquinamento acustico, la rilevazione e il controllo delle emissioni sonore prodotte dai veicoli (...).

La legge definisce altresì la figura di tecnico competente in acustica, quale persona idonea ad effettuare le misurazioni, verificandone il rispetto dei limiti, a redigere piani di risanamento e a svolgere le relative attività di controllo.

In relazione alle infrastrutture stradali e al rumore da traffico veicolare, la legge quadro, rispetto al precedente decreto, introduce alcune novità:

- le infrastrutture stradali vengono inserite fra le sorgenti sonore fisse, assoggettandole al rispetto dei limiti di accettabilità di cui alla tabella precedentemente illustrata del DPCM 01 marzo 1991;
- la pianificazione e la gestione del traffico stradale vengono annoverati fra i provvedimenti da adottare per la limitazione delle immissioni sonore;

- allo Stato viene assegnata la competenza nell'adozione di piani pluriennali per il contenimento delle emissioni sonore prodotte da autostrade e strade statali;
- la produzione della documentazione di impatto acustico viene prescritta per la realizzazione, la modifica o il potenziamento delle strade, inserendo tale documentazione fra gli elementi costituenti la valutazione di impatto ambientale ai sensi dell'art.6 della Legge 8 luglio 1986 n.349;
- gli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto e delle relative infrastrutture, comprese quelle stradali, hanno l'obbligo di predisporre ed attuare i piani di risanamento ed abbattimento del rumore nei casi di superamento dei limiti di legge;
- viene preannunciata l'emanazione di uno specifico regolamento di esecuzione (che alla data attuale non è stato ancora pubblicato);
- viene sancita l'inapplicabilità alle infrastrutture stradali (almeno fino all'adozione del regolamento di esecuzione di cui sopra) del criterio del valore limite differenziale tra il livello di rumore ambientale ed il livello di rumore residuo.

Il D.P.C.M. 14 novembre 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 state date nella legge quadro n. 447/95. 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.

Le classi di zonizzazione del territorio e i valori limite di immissione (tabella C del presente decreto) coincidono con quelli determinati dal DPCM del 1/03/1991 riportati in Tab. 2. Mentre i valori limite di emissione, più restrittivi rispetto ai precedenti dovendo considerare la presenza di più sorgenti di rumore, sono indicati nella tabella B allegata al decreto stesso. I rilevamenti e le verifiche di tali valori limite di emissione devono essere effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

Per quanto concerne i valori limite differenziali di immissione, il decreto suddetto stabilisce che tali valori, definiti dalla legge quadro 26 ottobre 1997, n.447, non sono applicabili nelle aree classificate

come classe VI della Tab 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, nonché la relativa estensione, saranno fissati con i rispettivi decreti attuativi, sentita la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome."

Con l'entrata in vigore del D.P.C.M. 14/11/97 vengono quindi determinate una situazione transitoria ed una situazione a regime:

- Situazione transitoria: nell'attesa che i Comuni provvedano alla classificazione acustica del territorio comunale secondo quanto specificato negli artt. 4 e 6 della Legge Quadro 447/95, si continueranno ad applicare i valori limite dei livelli sonori di immissione, così come indicato nell'art.8 del D.P.C.M. 14/11/97 e previsti dal decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri DPCM 1°marzo 1991;
- Situazione a regime: il livello di immissione dovrà rispettare i limiti assoluti di immissione di cui alla tabella C del D.P.C.M. 14/11/97. Per stabilire i limiti assoluti bisogna attribuire alla zona in esame una classe acustica;

Per quanto concerne il rumore prodotto dal traffico veicolare e le infrastrutture stradali, il presente decreto fornisce in sintesi le seguenti indicazioni:

- viene introdotto il concetto di fascia di pertinenza, consistente in una striscia di terreno di opportuna estensione disposta ai lati della strada, entro la quale si prescinde dai limiti relativi alla classificazione acustica riportati in Tab.2;
- la determinazione dell'estensione di tale fascia di pertinenza e dei valori assoluti da rispettare nel suo ambito viene rimandata all'emanazione dello specifico regolamento di esecuzione;
- viene ribadita l'inapplicabilità del criterio del valore limite differenziale alle infrastrutture stradali.

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.

Il Decreto inoltre dedica uno specifico allegato al rumore ferroviario e al rumore stradale.

Relativamente al rumore stradale viene stabilito che:

- le misure in esterno devono essere eseguite ad 1 m dalla facciata degli edifici esposti ai livelli di rumore più elevati e ad una quota da terra pari a 4m (in assenza di edifici la misura va eseguita in corrispondenza della posizione occupata dai ricettori sensibili);
- le misure vanno effettuate in assenza di precipitazioni atmosferiche, nebbia e neve, con vento di velocità inferiore a 5 m/s;
- le misure devono essere eseguite per un tempo non inferiore ad una settimana;
- dai dati raccolti vanno desunti i valori del livello equivalente continuo ponderato "A" di ogni ora di ciascun giorno, calcolando da essi il livello equivalente diurno e notturno di ogni giorno e i valori medi settimanali diurni e notturni. Tali ultimi valori vanno confrontati con i limiti di immissione che saranno stabiliti dal regolamento di esecuzione preannunciato dalla legge Quadro 447/95 e dal DPCM 14/11/1997, ma non ancora emanato;
- non sono applicabili i fattori correttivi che penalizzano la presenza nelle immissioni sonore di componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza.

Il DM Ambiente 29 novembre 2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore". Il decreto esplicita l'obbligo, già attribuito ai gestori dei servizi pubblici di trasporto e delle relative infrastrutture dalla legge Quadro n.447, di predisporre ed attuare i piani di contenimento ed abbattimento del rumore nei casi di superamento dei limiti di legge, stabilendo i seguenti precisi termini di scadenza:

- individuazione delle aree ove sia stimato o rilevato il superamento dei limiti di immissione previsti, e trasmissione dei dati relativi ai Comuni e Regioni competenti entro il 04 agosto 2002;
- predisposizione dei piani di contenimento ed abbattimento e la loro presentazione a Comuni e Regioni competenti entro il 04 febbraio 2004;

- conseguimento degli obiettivi dei piani di cui sopra entro 15 anni dalla data di espressione della Regione, o in caso di silenzio, dalla data di presentazione dei piani.

L'esecuzione degli interventi per il contenimento e l'abbattimento delle immissioni va programmata negli anni dall'ente gestore secondo un criterio di priorità definito dallo stesso decreto sulla base dei livelli di immissione sonora, del numero di soggetti esposti e della tipologia dei ricettori interessati.

Il Decreto fornisce anche indicazioni sui criteri e sui contenuti minimi della progettazione degli interventi, nonché sulle caratteristiche delle barriere acustiche, delle pavimentazioni antirumore e delle finestre fonoisolanti, ed elenca i costi unitari per le varie tipologie di bonifica.

Inoltre stabilisce quali sono i limiti da rispettare in caso di presenza di più infrastrutture concorsuali.

In data 30/03/2004 è stato emanato, dal Consiglio dei Ministri, il DPR n.142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art. 11 della Legge 26 ottobre 1995, n.447".

Tale decreto stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture stradali. Alle infrastrutture stradali, così come definite dall'art.2 del decreto legislativo n.285 del 1992, non si applica il disposto degli art. 2, 6, e 7 del DPCM 14/11/1997, ovvero non valgono i limiti di immissione stabiliti dalla Zonizzazione Acustica (Tab.C del DPCM 14/11/1997), riportati in Tab. 2/3, ma sono previste ampie fasce di pertinenza (strisce di terreno per ciascun lato dell'infrastruttura misurate a partire dal confine stradale), diversificate in base al periodo di realizzazione e alle caratteristiche delle infrastrutture, in cui devono essere verificati i limiti di immissione stabiliti dal presente decreto (Tabb.4 e 5). Solo al di fuori di tali fasce di pertinenza deve essere verificato il rispetto dei valori stabiliti dalla Zonizzazione Acustica del territorio comunale.

Tabella 4. Strade di nuova realizzazione

TIPO DI STRADA (secondo Codice della Strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo D.M. 5.11.01- Norme funz. e geom. per la costruzione delle strade)	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
			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. del 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995.			
F – locale		30				

* per le scuole vale solo il limite diurno

Tabella 5 - Strade esistenti e assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

TIPO DI STRADA (secondo 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. del 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995.			
F – locale		30				

* per le scuole vale solo il limite diurno

Qualora, sia per le infrastrutture esistenti sia per quelle di nuova costruzione, non siano tecnicamente raggiungibili all'interno della fascia di pertinenza i valori riportati nelle Tab. 4 e 5 e al di fuori i limiti

riportati in Tabella 2, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale, si evidenzi l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, il decreto prevede il rispetto dei seguenti limiti:

- 35 dBA Leq notturno per ospedali, case di cura e di riposo;
- 40 dBA Leq notturno per tutti gli altri ricettori;
- 45 dBA diurno per le scuole.

(tali valori devono essere valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1,5 m dal pavimento).

Per i ricettori inclusi nella fascia di pertinenza acustica, devono essere individuate ed adottate opportune opere di mitigazione sulla sorgente, lungo la via di propagazione del rumore e direttamente sul ricettore, per ridurre l'inquinamento acustico prodotto dall'esercizio dell'infrastruttura, con l'adozione delle migliori tecnologie disponibili, tenuto conto delle implicazioni di carattere tecnico-economico.

LEGISLAZIONE REGIONALE

Legge Regionale 34/2009 - Norme in materia di inquinamento acustico per la tutela dell'ambiente della Regione Calabria.

La Regione Calabria, con la presente legge che ha per oggetto «Disposizioni in materia di inquinamento acustico», dispone norme finalizzate alla prevenzione, tutela, pianificazione e risanamento dell'ambiente esterno e abitativo, nonché al miglioramento della qualità della vita delle persone ed alla salvaguardia del benessere pubblico, da modificazioni conseguenti all'inquinamento acustico derivante da attività antropiche, in attuazione dell'articolo 4 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico), dei relativi decreti attuativi e di quanto disposto dal D.lgs 19 Agosto 2005, n. 194 e si propone, altresì, di perseguire la riduzione della rumorosità ed il risanamento ambientale nelle «Aree Inquinata Acusticamente (A.I.A.)» preventivamente individuate a seguito di monitoraggio acustico e di promuovere iniziative di educazione ed informazione finalizzate a prevenire e ridurre l'inquinamento acustico.

La Regione Calabria nella sua Legge Regionale stabilisce tra l'altro:

- a) le competenze di Regione, Comune e Provincia;
- b) i criteri per la classificazione del territorio comunale;
- c) la procedura di approvazione della classificazione acustica;
- d) la prevenzione dell'inquinamento acustico.

ZONIZZAZIONI COMUNALI

Il tratto oggetto di studio interessa il territorio dei comuni di Gagliato, Petrizzi, Satriano e Soverato.

Per nessuno dei comuni di interesse risulta approvata in via definitiva la zonizzazione acustica comunale.

3.1 LIMITI DA RISPETTARE

L'infrastruttura in progetto risulta essere una extraurbana secondaria di tipo C1.

Secondo il "Decreto del Presidente della Repubblica n. 142 del 30 marzo 2004" abbiamo come fascia di pertinenza e limiti da rispettare i seguenti valori (Estratto da Tabella 4. Strade di nuova realizzazione):

Tabella 6 – Limiti da rispettare

TIPO DI STRADA (secondo Codice della Strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo D.M. 5.11.01- Norme funz. e geom. per la costruzione delle strade)	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

Riguardo la concorsualità con altre infrastrutture da segnalare la presenza nella zona di interesse della SS106 nella parte finale del tracciato, della SP128 e della SS182.

I recettori che si trovano in entrambe le fasce di pertinenza delle varie infrastrutture sono stati analizzati in dettaglio, si è tenuto conto in particolare della distanza e dell'orientamento dei recettori rispetto alle infrastrutture analizzando quindi la facciata più esposta nei singoli casi. Si è inoltre tenuto conto degli scarsi flussi di traffico presenti sulla SP128 e sulla SS182.

A seguito di questa analisi sono stati evidenziati i seguenti casi di concorsualità:

SS 106: R60 (seconda fascia con limiti 65-55), R61 (prima fascia con limiti 70-60).

Seguendo quanto riportato nell'allegato 4 del D.M.A. del 29/11/00, per il recettore R60 si avrebbe il caso di sovrapposizione di due fasce di pertinenza con valori limite uguali.

ALLEGATO 4

**CRITERIO DI VALUTAZIONE DELLE PERCENTUALI DELL'ATTIVITÀ DI RISANAMENTO
DA ASCRIVERE A PIÙ SORGENTI SONORE CHE IMMETTONO RUMORE IN UN PUNTO**

Definizioni.

1. *Livello di immissione prodotto dalla sorgente i-esima* - L_i -

Rappresenta il valore di rumore immesso nell'ambiente esterno dalla singola sorgente i-esima.

2. *Valori limite assoluti di immissione* - L_{zona} -

3. *Livello di soglia* - L_s -

Definito come il livello cui deve pervenire, a seguito di risanamento, ogni singola sorgente, avente rumore egualmente ponderato.

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

dove N rappresenta il numero delle sorgenti interessate al risanamento.

Se il livello equivalente di rumore immesso da una sorgente è inferiore di 10 dB (A) rispetto al livello della sorgente avente massima immissione ed inferiore al livello di soglia calcolato con il numero di sorgenti diminuito di 1, il contributo della sorgente può essere trascurato.

Estratto Allegato 4 D.M.A. del 29/11/00

Il valore da attribuire alla singola sorgente è dato quindi dalla seguente formula:

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

dove N rappresenta il numero delle sorgenti interessate al risanamento.

Nel nostro caso L_{zona} è 65 nel diurno (55 nel notturno) ed $N = 2$. Il valore da considerare per i recettori di interesse sarà quindi $L = 62$ nel diurno e $L = 52$ nel notturno.

Il recettore R61 ricade in prima fascia (unica) della infrastruttura in progetto (con valori limite 65 diurno e 55 notturno) e in prima fascia (Fascia A) della SS106 (infrastruttura esistente con valori limite 70 diurno e 60 notturno).

Seguendo quanto riportato nell'allegato 4 del D.M.A. del 29/11/00 ci troviamo nel caso di sovrapposizione di due fasce di pertinenza con valori limite differenti. In questo caso il valore di Limite per l'infrastruttura soggetta ai limiti specifici più bassi viene di fatto incrementato.

Su richiesta del committente a fini cautelativi si è deciso di considerare una riduzione paritetica dei limiti di zona tale che dalla somma dei due livelli di soglia si pervenga al valore massimo delle fasce sovrapposte. I limiti per il recettore R61 devono quindi essere ridotti di 1,2 dB ovvero sono 63,8 dB(A) per il periodo diurno e 53,8 dB(A) per il periodo notturno.

4 IL SOFTWARE PREVISIONALE

Il software previsionale in grado di modellizzare l'area di studio è il software CADNA. Tale software è basato sul principio del ray-tracing inverso: l'area sottoposta ad analisi viene suddivisa in una serie di superfici di piccola entità e ognuna di queste viene collegata ad un punto detto ricettore; da ogni singolo ricettore partono omnidirezionalmente i raggi che, dopo eventuali molteplici riflessioni e diffrazioni, intercettano la sorgente rumorosa; il percorso di ogni singolo raggio descrive di quanto viene attenuata l'onda incidente a partire da una determinata sorgente di rumore.

Il livello di pressione sonora nella sezione trasversale posta lungo la traiettoria sorgente-ricettore è calcolato mediante il seguente algoritmo:

$$L_p = L_W - A_{div} - A_{atm} - A_{ground} - A_{screen} - A_{ref}$$

in cui :

- L_w = potenza acustica associata alla sezione;
- A_{div} = divergenza geometrica;
- A_{atm} = assorbimento dell'aria;
- A_{ground} = attenuazione legata all'effetto del terreno in condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del rumore;
- A_{screen} = attenuazione dovuta alla diffrazione in condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del rumore;
- A_{ref} = assorbimento da parte di superfici verticali;

Il livello di rumore a lungo termine (LLT) si ottiene applicando al calcolo dell'algoritmo precedente un fattore di correzione meteorologico che dipende dall'altezza della sorgente (h_s) e del ricettore (h_r), dalla distanza sorgente-ricettore (d_p), e dalla percentuale (p) di tempo durante il quale le condizioni meteorologiche sono favorevoli alla propagazione del rumore nella sezione considerata.

$$L_{LT} = L_p - C_{meteo}$$

se $d_p > 10 (h_s + h_r)$

$C_{meteo} = C_0 [1 - 10(h_s + h_r)/d_p]$ con $C_0 = 10 \log(p)$ e $C_0 > -5 \text{ dB}$

se $d_p < 10 (h_s + h_r)$

$C_{meteo} = 0$

La tolleranza di questo programma previsionale si può stimare nell'ordine di 1.0 dB(A), ritenuta allo stato attuale soddisfacente. Questo errore è dovuto alla tolleranza propria della fase di digitalizzazione delle variabili topografiche, ma soprattutto all'incompletezza delle informazioni che vengono fornite in ingresso; per una previsione il più possibile vicina alla realtà i parametri da introdurre sarebbero in realtà un numero maggiore di quelli che vengono normalmente richiesti. L'umidità, la direzione prevalente del vento o la presenza di siti che innescano particolari fenomeni acustici provocano, per esempio, proporzionalmente alla distanza del ricettore dalla sorgente, una deviazione della traiettoria dell'onda sonora.

Tra le variabili di input che il software CADNA richiede, le principali e più importanti risultano le seguenti:

- orografia del terreno: descrive il territorio con curve di isolivello, dossi e avvallamenti;
- unità abitative: solidi poligonali descrivono i volumi degli edifici;
- rete viaria: polilinee e punti tridimensionali simulano le sorgenti di rumore fisse e mobili (strade urbane ed extraurbane, ferrovia, attività rumorose...) e contengono tutti i parametri legati alle loro specifiche caratteristiche, come i dati dei volumi di traffico, la composizione del traffico, la velocità, il manto stradale, la discontinuità del flusso veicolare. Per ogni singola corsia viene calcolata la potenza sonora della sorgente;
- ricettori discreti: l'ubicazione dei singoli ricettori risulta utile nell'analisi puntuale del territorio, soprattutto se la strada interessa territori con presenza di ricettori considerati sensibili dalla normativa. L'ubicazione dei ricettori si rivela importante per un confronto tra i dati calcolati e quelli ottenuti nelle campagne di monitoraggio, necessari alla taratura del modello e alla verifica dell'attendibilità della rappresentazione virtuale per la riproduzione dello scenario reale;
- barriere protettive e materiali fonoassorbenti: sono introdotti nelle successive fasi di progetto, qualora si intenda procedere alla realizzazione di interventi di risanamento;
- caratteristiche del suolo: ogni tipo di terreno possiede un particolare coefficiente di assorbimento e di riflessione del terreno, che altera la traiettoria e l'intensità del raggio incidente.

La versione del software CADNA utilizzata è la v.4.3. L'algoritmo di propagazione è quello di riferimento descritto nella normativa europea (NMPB-Routes 2008).

I principali input inseriti nel modello di calcolo sono i seguenti:

- flussi veicolari (leggeri e pesanti);
- velocità;
- tipo dei veicoli;
- caratteristiche del flusso;
- tipo di terreno (hard ground o soft ground – coefficiente di assorbimento);
- posizione e altezza del ricettore;
- posizione e altezza della strada (distanza del ricettore dalla strada e dislivello tra le due posizioni);
- posizione e altezza di eventuali barriere, presenti attualmente.

Per ciò che concerne la rappresentazione della posizione reciproca strada e ricettori (distanza e dislivello tra le posizioni dei ricettori e la posizione della strada), nel modello di calcolo è stato importato direttamente il file grafico rappresentante il territorio, la strada e i ricettori presenti (formato dxf); in questo modo è stata minimizzata l'approssimazione legata alla modellizzazione del territorio, inevitabile quando la rappresentazione grafica viene effettuata direttamente nel modello di simulazione.

La strada è stata riprodotta considerando le sue caratteristiche strutturali: numero di corsie, larghezza delle corsie, esistenza e dimensioni delle banchine; le velocità e le caratteristiche del traffico veicolare introdotte come dati di input sono quelle fornite dai committenti; mentre le caratteristiche del terreno implementate nel modello di calcolo ne descrivono al meglio le caratteristiche acustiche, quali capacità di assorbimento, riflessione e diffrazione delle onde sonore.

Le simulazioni sono state inoltre realizzate utilizzando condizioni meteo standard, che rappresentano le condizioni riscontrabili nell'area di interesse:

Pressione	1 atm;
Temperatura	10 °C;
Umidità	70 %.

5 LA SITUAZIONE ANTE-OPERAM

Il presente studio riguarda la realizzazione del tratto finale della nuova “Trasversale delle Serre”.

Attualmente il percorso tra Gagliato e la SS106 si sviluppa tra la SP148, fino alla località “Case Turriti” (comune di Satriano), e un tratto della SS182, che attraversa gli abitati di Laganosa e Martelli (comune di Satriano).

5.1 LA CAMPAGNA DI MISURA

Al fine di avere una caratterizzazione acustica del territorio allo stato attuale è stata svolta nel luglio 2021 una campagna di misure acustiche con rilievi spot di breve durata nella zona di interesse del progetto.

La campagna di misura è stata effettuata nella giornata del 13 luglio 2021.

Nelle misure non sono presenti componenti tonali od impulsive.

All’inizio e alla fine delle misure si è calibrato lo strumento e gli scostamenti sono stati entro i limiti di legge di +/- 0,5 dB(A).

Le misure sono state effettuate in assenza di precipitazioni atmosferiche e la velocità del vento era inferiore a 5 m/s e per l’esterno si è usata la cuffia antivento.

La durata di ciascuna misura spot è stata stabilita a partire dall’osservazione dell’andamento dei diagrammi temporali delle grandezze fisiche in registrazione: tale tempo di misura produce valori del fenomeno misurato rappresentativi e ripetibili.

Sono stati scelti tre punti di misura, uno per il Lotto 4 (in prossimità della SP148) e due per il Lotto 5 (uno in prossimità della SS182 ed uno in prossimità del futuro tracciato).

Per ogni punto di misura sono state svolte sei misure: due la mattina, due il pomeriggio, due la sera (dopo le 22.00).

Nella pagina seguente vengono indicate le posizioni dei punti di misura.

PM1 – SP148 – GAGLIATO (Coordinate punto: 38°40'41" N - 16°28'05" E)



PM2 – SS182 CASE TURRITI - SATRIANO (Coordinate punto: 38°40'45" N - 16°31'15" E)



PM3 – VIA ZURIGO 17 - SATRIANO (Coordinate punto: 38°40'37" N - 16°32'08" E)



La strumentazione utilizzata per le misurazioni è la seguente:

- Fonometro 01dB tipo SOLO, serie n° 65031, conforme alle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994, dotato di filtri per analisi in frequenza conformi alla norma EN 61260/1995;
- Preamplificatore 01dB tipo PRE 21S, serie n° 15412, conforme alle norme EN 60651, 61094-3 e 61094-4;
- Capsula Microfonica 01dB tipo MCE 212, serie n° 110051, conforme alle norme EN 60651, 61094-3 e 61094-4;
- Calibratore acustico 01dB tipo Cal 21, n° serie 35293384, conforme alla norma CEI 29-4, per la calibrazione in loco della catena di misurazione prima e dopo ogni ciclo di misurazioni;
- Accessori e programmi software omologati per l'elaborazione dei dati;
- Apparecchiature per la misura dei parametri climatici durante le misure, Cavalletto, macchina fotografica digitale;

Di seguito viene riportato un riepilogo in forma tabellare delle misure effettuate.

PUNTO DI MISURA	PERIODO MISURA	DURATA MISURA (MINUTI)	VALORE MISURATO LEQ dB(A)
PM1 – SP148 – GAGLIATO	MATTINA	15	59
PM1 – SP148 – GAGLIATO	MATTINA	15	59
PM1 – SP148 – GAGLIATO	POMERIGGIO	15	57.5
PM1 – SP148 – GAGLIATO	POMERIGGIO	15	58.5
PM1 – SP148 – GAGLIATO	SERA	10	52.5
PM1 – SP148 – GAGLIATO	SERA	10	58.5
PM2 – SS182 CASE TURRITI	MATTINA	15	62
PM2 – SS182 CASE TURRITI	MATTINA	15	62
PM2 – SS182 CASE TURRITI	POMERIGGIO	15	64
PM2 – SS182 CASE TURRITI	POMERIGGIO	15	60.5
PM2 – SS182 CASE TURRITI	SERA	10	56
PM2 – SS182 CASE TURRITI	SERA	10	61.5

PUNTO DI MISURA	PERIODO MISURA	DURATA MISURA (MINUTI)	VALORE MISURATO LEQ dB(A)
PM3 – VIA ZURIGO 17 - SATRIANO	MATTINA	15	45.5
PM3 – VIA ZURIGO 17 - SATRIANO	MATTINA	15	42.5
PM3 – VIA ZURIGO 17 - SATRIANO	POMERIGGIO	15	43.5
PM3 – VIA ZURIGO 17 - SATRIANO	POMERIGGIO	15	39.5
PM3 – VIA ZURIGO 17 - SATRIANO	SERA	10	43.5
PM3 – VIA ZURIGO 17 - SATRIANO	SERA	10	47

I valori misurati risultano essere abbastanza contenuti.

In assenza di una zonizzazione acustica del territorio comunale i limiti di riferimento vigenti sono quelli previsti dal D.P.C.M. 01 marzo 1991, le aree di interesse ricadono nella Zona “Tutto il territorio nazionale” che ha come Limite diurno 70 dB(A) e come Limite notturno 60 dB(A), limiti di fatto rispettati.

Nelle pagine seguenti sono riportate copie dei certificati di taratura degli strumenti utilizzati e delle schede con il report delle varie misure effettuate.

Per ogni misura vengono riportati i valori rilevati, la storia temporale, temperatura e umidità rilevate durante la misura, traffico rilevato, eventuali altre note.



Laboratorio Ambiente Italia
Laboratorio di Acustica
Via dei Bonzagna, 22 00133 ROMA

06 2023263 06 2023263
www.laisas.com info@laisas.com

CENTRO DI TARATURA LAT 227
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/2508
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10

- Data di Emissione: **2021/01/05**
date of Issue

- cliente **Ing. Caporaletti Paolo**
customer
Via Nino Martoglio, 26
00137 - Roma (RM)

- destinatario **Idem**
addressee

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT 227 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto **Fonometro**
Item

- costruttore **01 dB**
manufacturer

- modello **SOLO**
model

- matricola **65031**
serial number

- data delle misure **2021/01/05**
date of measurements

- registro di laboratorio **CT 02/21**
laboratory reference

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT 227 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

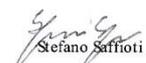
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)


Stefano Saffioti



Laboratorio Ambiente Italia
Laboratorio di Acustica
Via dei Bonzagna, 22 00133 ROMA

06 2023263 06 2023263
www.laisas.com info@laisas.com

CENTRO DI TARATURA LAT 227
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/2507
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5
Page 1 of 5

- **Data di Emissione:** 2021/01/05
date of Issue

- **cliente** **Ing. Caporaletti Paolo**
customer **Via Nino Martoglio, 26**
00137 - Roma (RM)

- **destinatario** **Idem**
addressee

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT 227 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

- **Si riferisce a:**
Referring to

- **oggetto** **Calibratore**
Item

- **costruttore** **01dB**
manufacturer

- **modello** **CAL21**
model

- **matricola** **35293384**
serial number

- **data delle misure** **2021/01/05**
date of measurements

- **registro di laboratorio** **CT 01/21**
laboratory reference

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT 227 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)

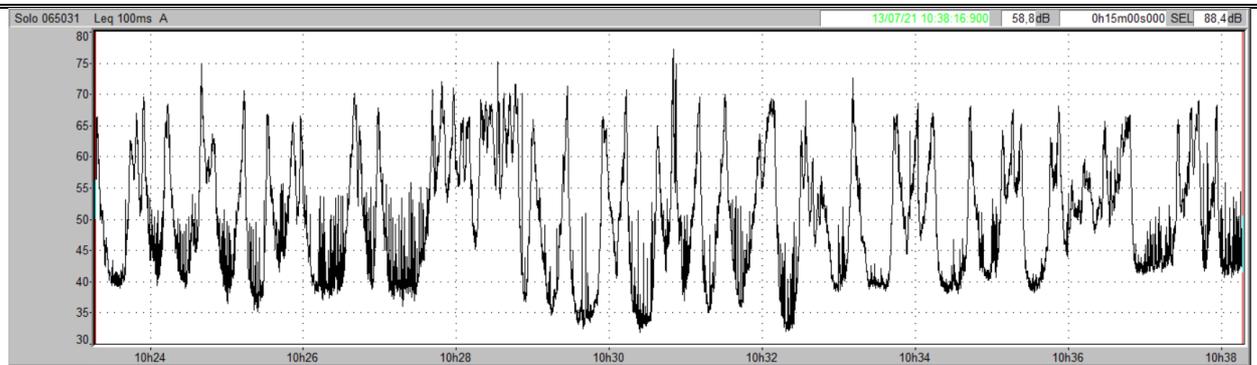


Stefano Saffiotti

PM1 – MATTINA

MISURA 1 – RISULTATI E STORIA TEMPORALE

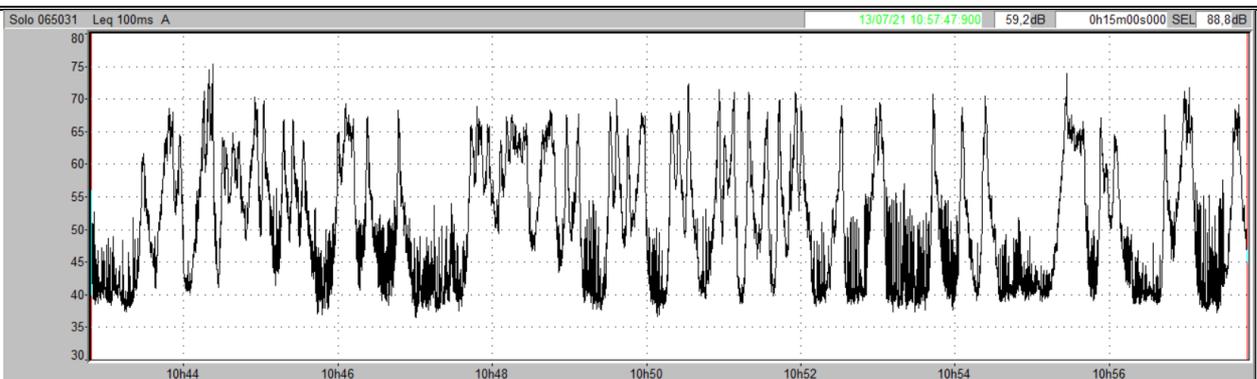
File	065031_210713_102317000_1.CMG											
Inizio	13/07/21 10:23:17:000											
Fine	13/07/21 10:38:17:020											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5
Solo 065031	Leq	A	dB	58,8	31,3	79,8	33,1	36,2	38,3	48,4	63,6	66,0



NOTE: Temperatura 36°C - Umidità 38 % - DATI TRAFFICO: 85 leggeri, 4 pesanti

MISURA 2 – RISULTATI E STORIA TEMPORALE

File	065031_210713_104248000_1.CMG											
Inizio	13/07/21 10:42:48:000											
Fine	13/07/21 10:57:48:020											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5
Solo 065031	Leq	A	dB	59,2	34,4	79,5	37,3	38,6	39,5	49,3	64,3	66,1

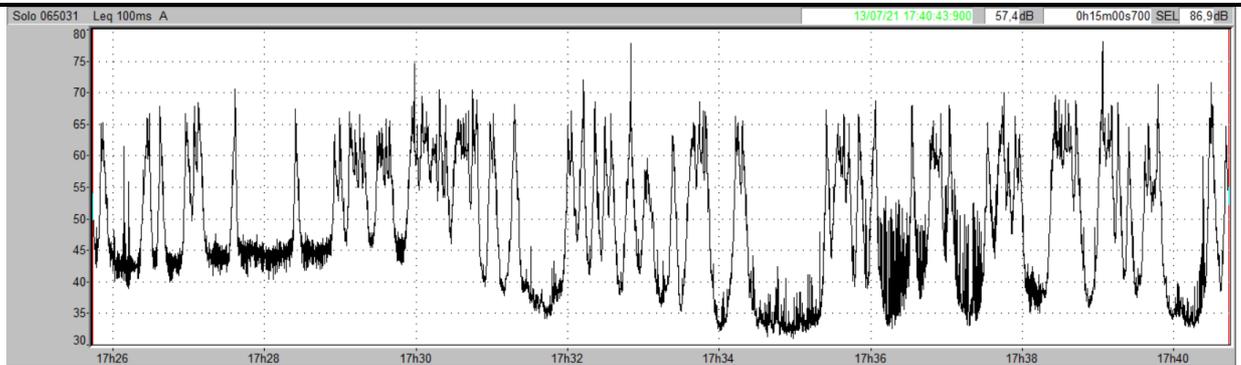


NOTE: Temperatura 36°C - Umidità 38 % - DATI TRAFFICO: 97 leggeri, 3 pesanti

PM1 – POMERIGGIO

MISURA 3 – RISULTATI E STORIA TEMPORALE

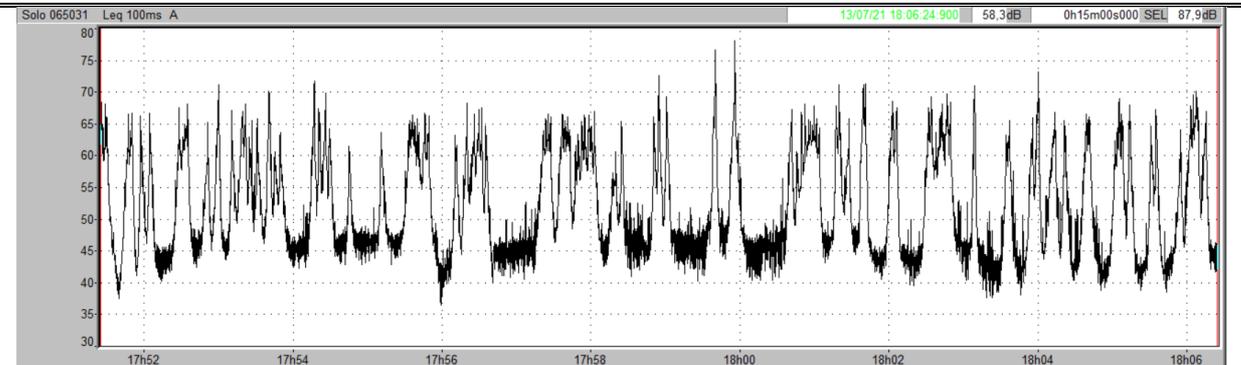
File	065031_210713_172544000_1.CMG											
Inizio	13/07/21 17:25:44:000											
Fine	13/07/21 17:40:44:020											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5
Solo 065031	Leq	A	dB	57,4	29,9	82,3	32,1	33,6	35,3	46,4	61,8	63,8



NOTE: Temperatura 38°C - Umidità 27 % - DATI TRAFFICO: 106 leggeri, 3 pesanti

MISURA 4 – RISULTATI E STORIA TEMPORALE

File	065031_210713_175125000_1.CMG											
Inizio	13/07/21 17:51:25:000											
Fine	13/07/21 18:06:25:020											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5
Solo 065031	Leq	A	dB	58,3	34,0	79,0	38,1	40,5	42,2	49,3	62,7	64,5

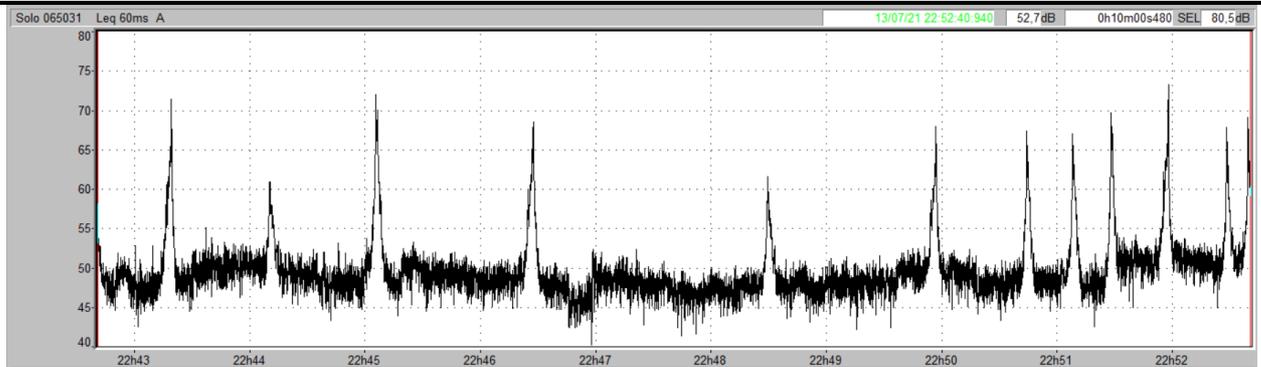


NOTE: Temperatura 38°C - Umidità 27 % - DATI TRAFFICO: 124 leggeri, 1 pesanti

PM1 – SERA

MISURA 5 – RISULTATI E STORIA TEMPORALE

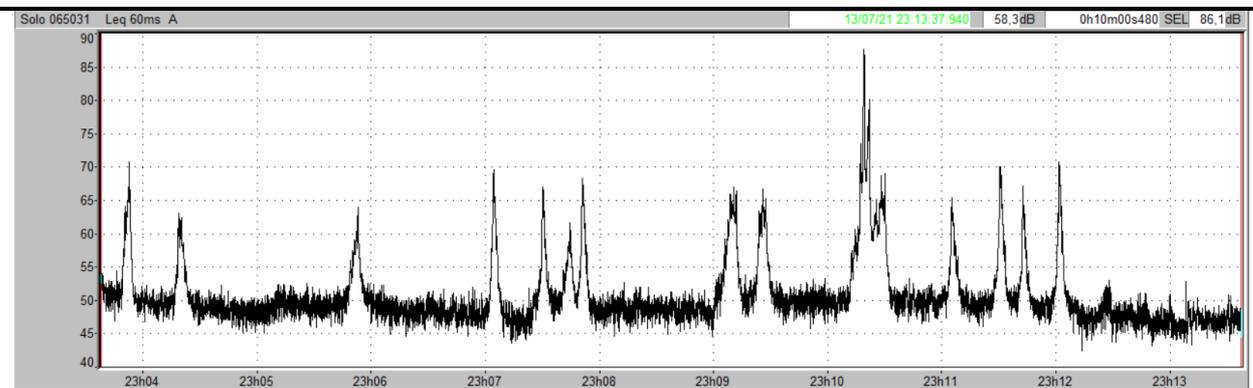
File	065031_210713_224241000_1.CMG											
Inizio	13/07/21 22:42:41:000											
Fine	13/07/21 22:52:41:020											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5
Solo 065031	Leq	A	dB	52,7	36,6	75,5	42,2	44,1	45,1	48,6	53,2	57,0



NOTE: Temperatura 27°C - Umidità 44 % - DATI TRAFFICO: 12 leggeri, 0 pesanti

MISURA 6 – RISULTATI E STORIA TEMPORALE

File	065031_210713_230338000_1.CMG											
Inizio	13/07/21 23:03:38:000											
Fine	13/07/21 23:13:38:020											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5
Solo 065031	Leq	A	dB	58,3	38,7	87,9	43,1	44,8	45,8	49,1	56,7	61,5

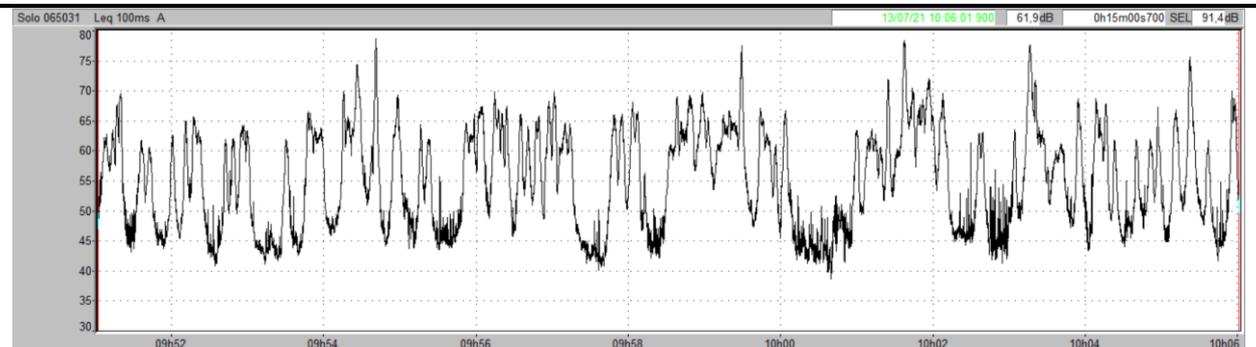


NOTE: Temperatura 27°C - Umidità 46 % - DATI TRAFFICO: 28 leggeri, 0 pesanti

PM2 – MATTINA

MISURA 1 – RISULTATI E STORIA TEMPORALE

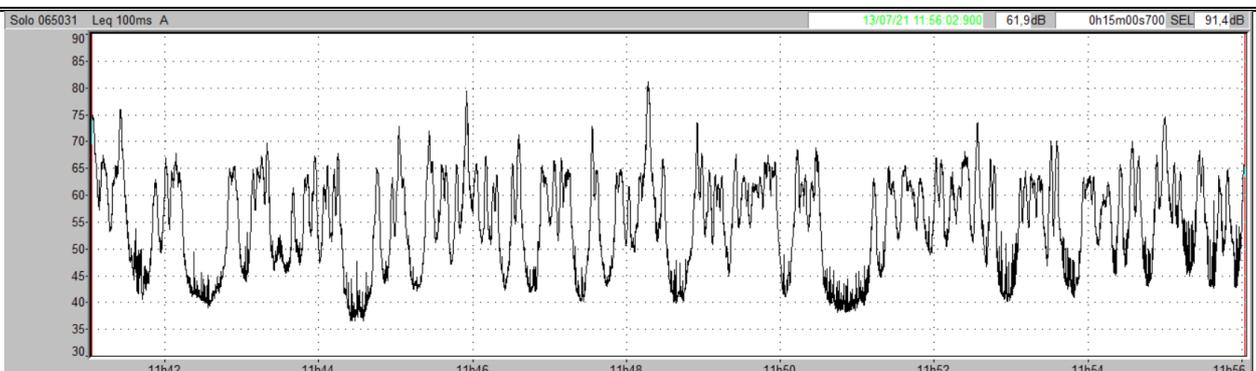
File	065031_210713_095102000_1.CMG											
Inizio	13/07/21 09:51:02:000											
Fine	13/07/21 10:06:02:020											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5
Solo 065031	Leq	A	dB	61,9	38,0	79,9	41,4	43,0	44,1	54,3	65,3	67,4



NOTE: Temperatura 33°C - Umidità 40 % - DATI TRAFFICO: 148 leggeri, 7 pesanti

MISURA 2 – RISULTATI E STORIA TEMPORALE

File	065031_210713_114103000_1.CMG											
Inizio	13/07/21 11:41:03:000											
Fine	13/07/21 11:56:03:020											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5
Solo 065031	Leq	A	dB	61,9	35,7	82,3	38,1	40,5	42,0	54,7	64,9	66,6

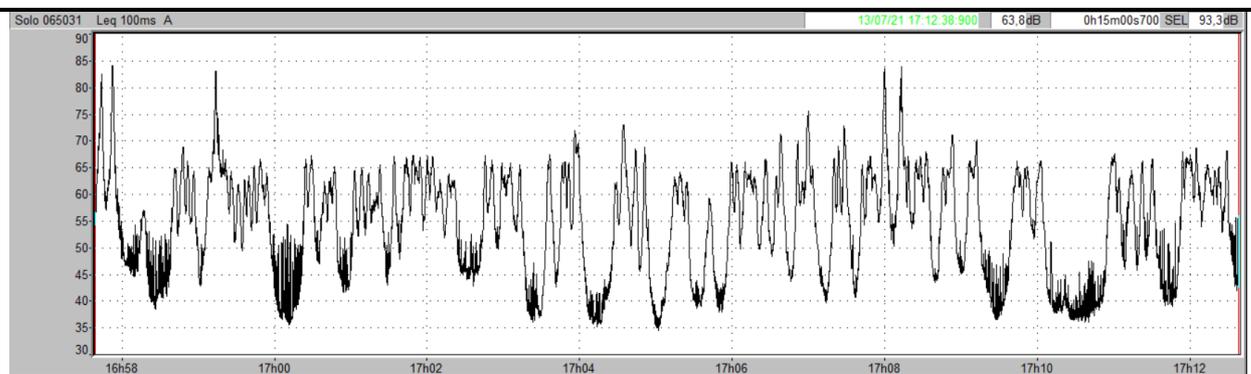


NOTE: Temperatura 39°C - Umidità 35 % - DATI TRAFFICO: 150 leggeri, 7 pesanti

PM2 – POMERIGGIO

MISURA 3 – RISULTATI E STORIA TEMPORALE

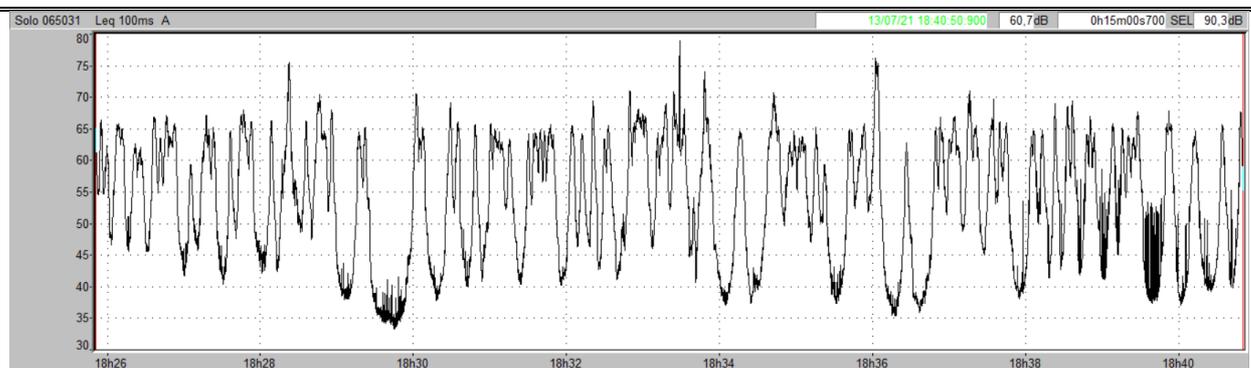
File	065031_210713_165739000_1.CMG											
Inizio	13/07/21 16:57:39:000											
Fine	13/07/21 17:12:39:020											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5
Solo 065031	Leq	A	dB	63,8	33,6	85,5	36,0	37,9	39,7	55,2	65,2	67,0



NOTE: Temperatura 37°C - Umidità 48 % - DATI TRAFFICO: 145 leggeri, 6 pesanti

MISURA 4 – RISULTATI E STORIA TEMPORALE

File	065031_210713_182551000_1.CMG											
Inizio	13/07/21 18:25:51:000											
Fine	13/07/21 18:40:51:020											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5
Solo 065031	Leq	A	dB	60,7	32,5	80,7	34,9	37,9	39,5	53,8	64,7	66,2

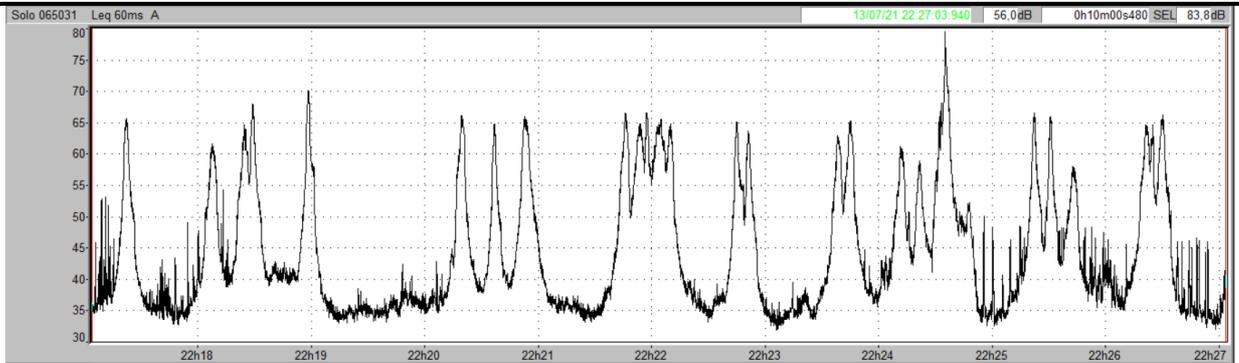


NOTE: Temperatura 36°C - Umidità 45 % - DATI TRAFFICO: 157 leggeri, 1 pesanti

PM2 – SERA

MISURA 5 – RISULTATI E STORIA TEMPORALE

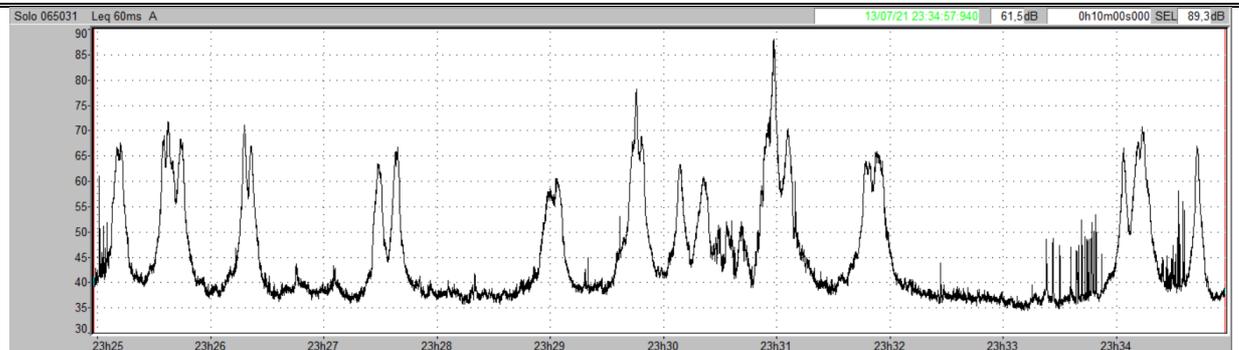
File	065031_210713_221704000_1.CMG											
Inizio	13/07/21 22:17:04:000											
Fine	13/07/21 22:27:04:020											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5
Solo 065031	Leq	A	dB	56,0	31,1	80,4	32,8	33,7	34,3	40,0	60,1	63,1



NOTE: Temperatura 27°C - Umidità 55 % - DATI TRAFFICO: 31 leggeri, 1 pesanti

MISURA 6 – RISULTATI E STORIA TEMPORALE

File	065031_210713_232458000_1.CMG											
Inizio	13/07/21 23:24:58:000											
Fine	13/07/21 23:34:58:020											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5
Solo 065031	Leq	A	dB	61,5	33,3	89,2	35,2	36,1	36,6	40,4	60,8	65,1

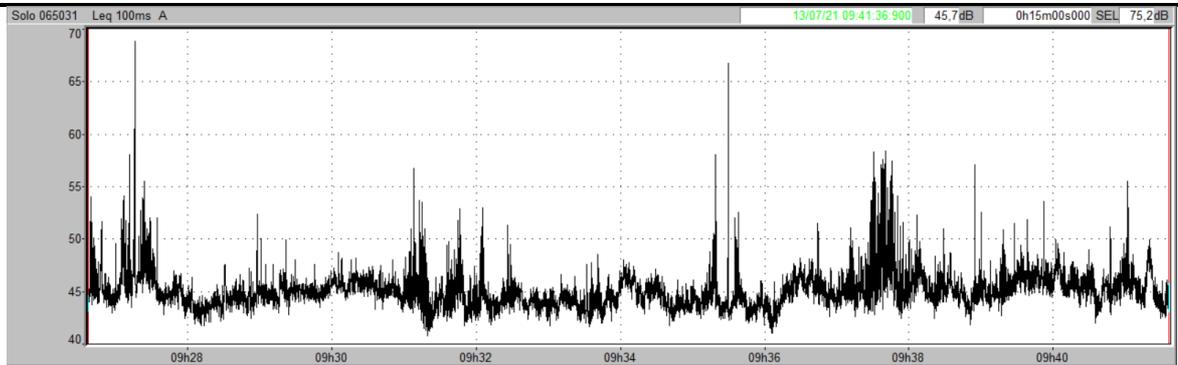


NOTE: Temperatura 26°C - Umidità 45 % - DATI TRAFFICO: 29 leggeri, 0 pesanti

PM3 – MATTINA

MISURA 1 – RISULTATI E STORIA TEMPORALE

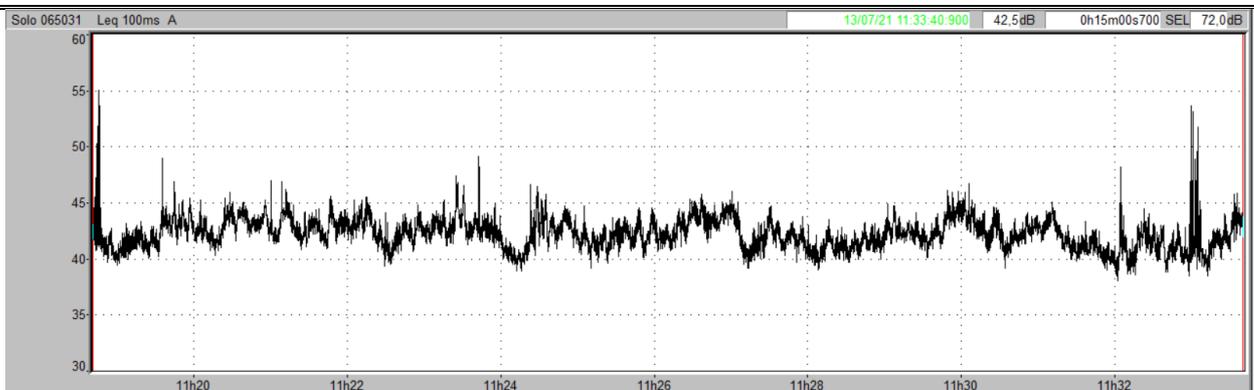
File	065031_210713_092637000_1.CMG											
Inizio	13/07/21 09:26:37:000											
Fine	13/07/21 09:41:37:020											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5
Solo 065031	Leq	A	dB	45,7	38,9	75,7	41,4	42,3	42,9	44,6	46,8	47,8



NOTE: Temperatura 29°C - Umidità 50 % - DATI TRAFFICO: - leggeri, - pesanti

MISURA 2 – RISULTATI E STORIA TEMPORALE

File	065031_210713_111841000_1.CMG											
Inizio	13/07/21 11:18:41:000											
Fine	13/07/21 11:33:41:020											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5
Solo 065031	Leq	A	dB	42,5	36,3	61,6	38,6	39,5	40,1	42,0	44,0	44,6

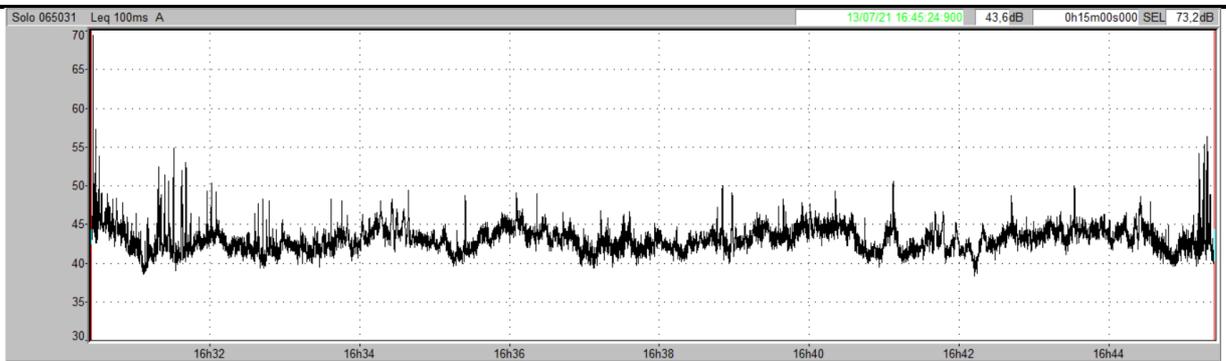


NOTE: Temperatura 37°C - Umidità 45 % - DATI TRAFFICO: - leggeri, - pesanti

PM3 – POMERIGGIO

MISURA 3 – RISULTATI E STORIA TEMPORALE

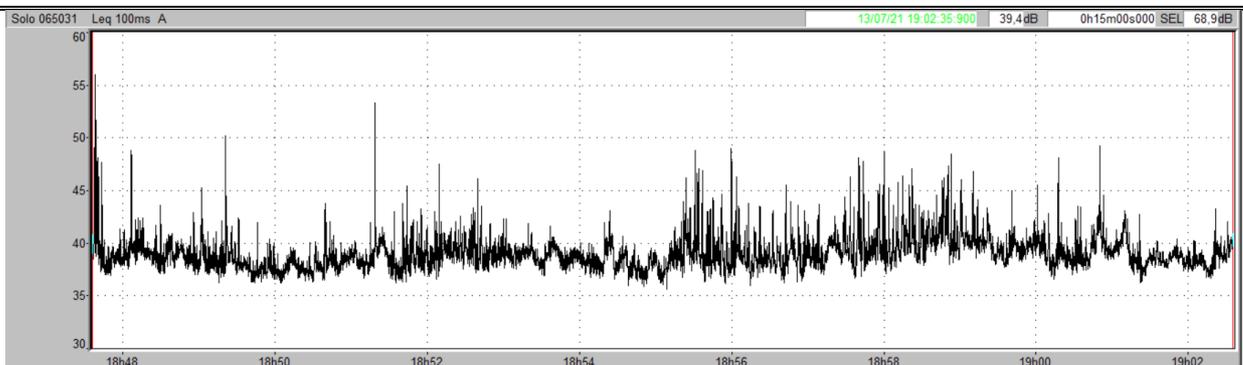
File	065031_210713_163025000_1.CMG											
Inizio	13/07/21 16:30:25:000											
Fine	13/07/21 16:45:25:020											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5
Solo 065031	Leq	A	dB	43,6	37,1	76,1	39,1	40,0	40,6	42,7	45,2	46,0



NOTE: Temperatura 33°C - Umidità 53 % - DATI TRAFFICO: - leggeri, - pesanti

MISURA 4 – RISULTATI E STORIA TEMPORALE

File	065031_210713_184736000_1.CMG											
Inizio	13/07/21 18:47:36:000											
Fine	13/07/21 19:02:36:020											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5
Solo 065031	Leq	A	dB	39,4	34,4	62,7	35,9	36,6	37,0	38,6	40,7	41,6

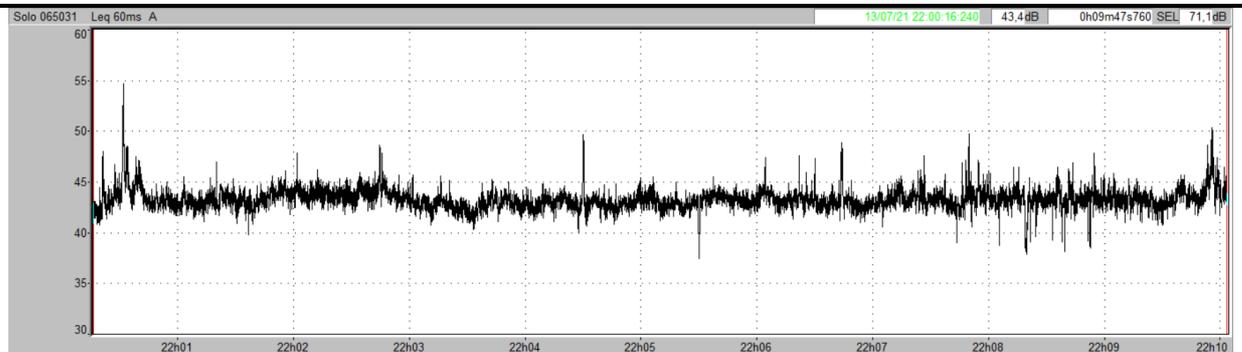


NOTE: Temperatura 33°C - Umidità 42 % - DATI TRAFFICO: - leggeri, - pesanti

PM3 – SERA

MISURA 5 – RISULTATI E STORIA TEMPORALE

File	065031_210713_220004000_1.CMG											
Inizio	13/07/21 22:00:04:000											
Fine	13/07/21 22:10:04:020											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5
Solo 065031	Leq	A	dB	43,5	36,9	61,7	40,3	41,2	41,6	43,1	44,6	45,1



NOTE: Temperatura 27°C - Umidità 48 % - DATI TRAFFICO: - leggeri, - pesanti

MISURA 6 – RISULTATI E STORIA TEMPORALE

File	065031_210713_234202000_1.CMG											
Inizio	13/07/21 23:42:02:000											
Fine	13/07/21 23:52:02:020											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5
Solo 065031	Leq	A	dB	47,0	37,7	63,2	39,4	40,6	41,3	45,3	50,1	51,0

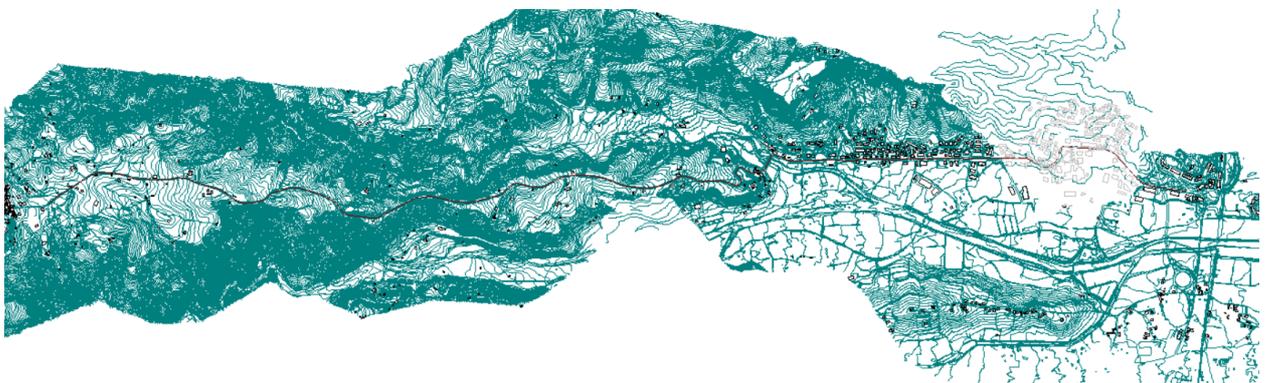


NOTE: Temperatura 26°C - Umidità 47 % - DATI TRAFFICO: - leggeri, - pesanti

5.2 LA SIMULAZIONE ANTEOPERAM

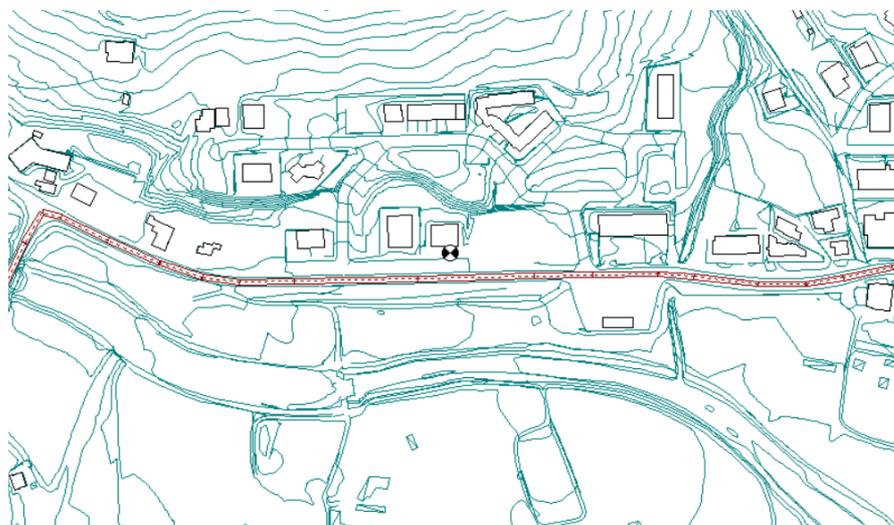
Al fine di avere una ulteriore caratterizzazione acustica del territorio allo stato attuale è stata svolta una simulazione con il software previsionale CADNA introducendo nel modello i flussi di traffico al 2019.

Di seguito si riporta lo schema di calcolo.



Schema di calcolo ANTEOPERAM

Come verifica della bontà della digitalizzazione del territorio si è provveduto a fare una prova verificando nel punto di misura PM2 i valori misurati durante la mattina. Nel modello sono stati inseriti 600 veicoli / ora. Di seguito si riporta lo stralcio del modello con il punto PM2.



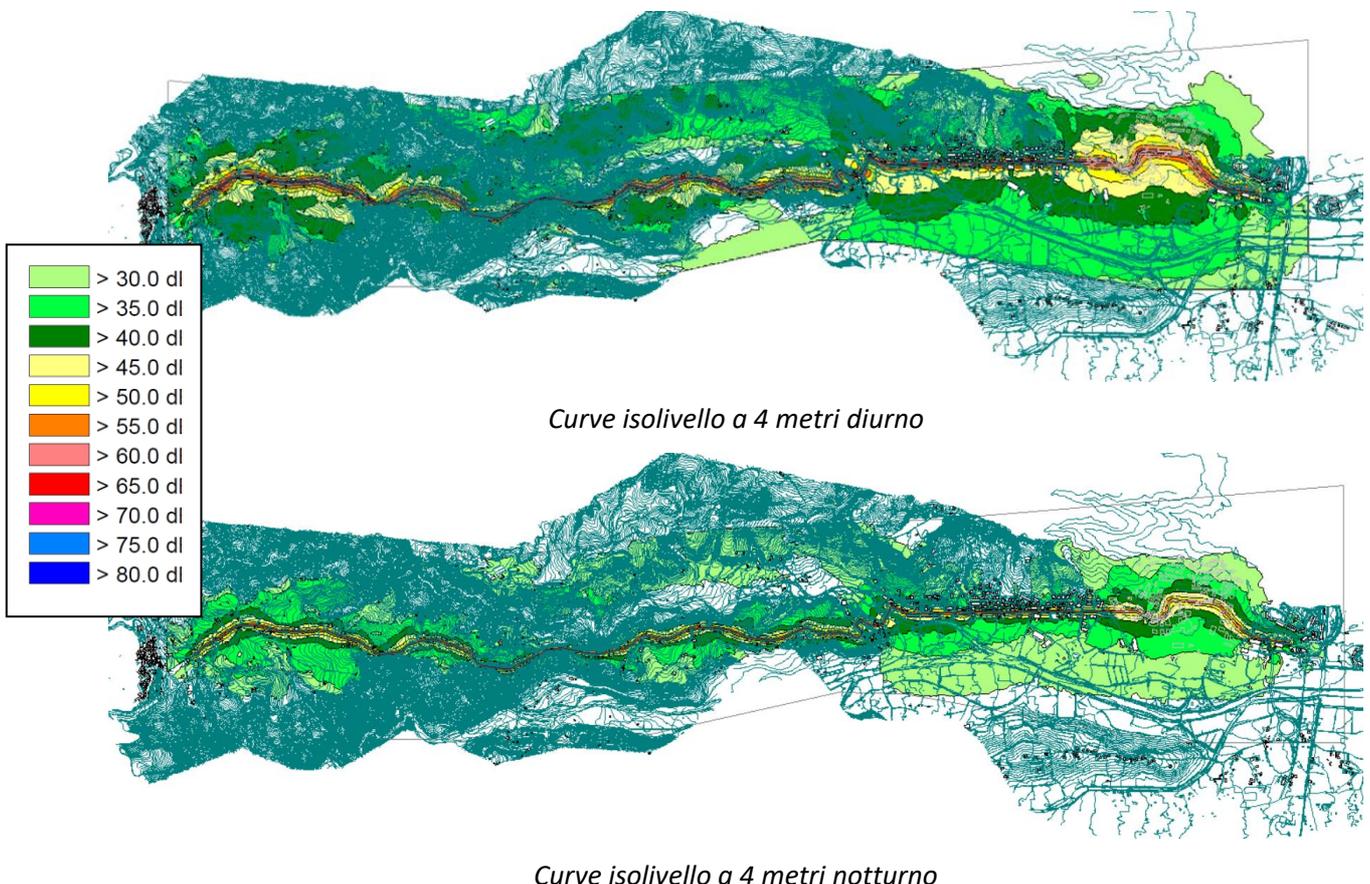
Stralcio schema di calcolo ANTEOPERAM con punto misura PM2

Il valore stimato nel punto di misura è stato di 61.4 dB(A), considerando che il valore misurato era pari a 60.9 dB(A) (c'è quindi una leggera sovrastima) si può considerare riuscita l'operazione di digitalizzazione del territorio.

I flussi introdotti nel modello sono riportati nella tabella seguente (flussi del periodo diurno pari al 93.5% del totale).

Strada	Tratta	Leggeri (veic./giorno)	Pesanti (veic./giorno)	Totali	Anno
SP148	Gagliato - sv SP128	6.201	72	6.273	2019
SP148	sv SP128 - sv SS182	8.138	77	8.215	2019
SS182	sv SP148 - sv SS106	8.134	77	8.211	2019

Di seguito si riportano le curve isolivello a 4 metri per il periodo diurno e notturno, tavole a scala 1: 5000 sono presentate in allegato alla relazione.



6 LA SITUAZIONE IN-OPERAM

La cantierizzazione prevede che l'opera sia suddivisa in 3 tratte di intervento da realizzare consecutivamente a partire da Soverato verso Gagliato:

- Cantiere A – L= 2.700 m circa su lotto 4: da inizio intervento a km 2+660;
- Cantiere B – L= 1.900 m circa su lotto 4: da km 2+660 a km 4+519;
- Cantiere C – L= 3.550 m circa su lotto 5: da km 0+000 a km 3+500.

L'intervento prevede che gli inerti provenienti dagli scavi sul lotto 4 nell'ambito dei cantieri A e B servano interamente per la realizzazione dei rilevati sul lotto 5 e quindi nell'ambito del cantiere C.

Per tale motivo sia i cantieri sul lotto 4 che quelli sul lotto 5 devono iniziare contemporaneamente, non essendoci sul lotto 4 aree idonee a stoccare tutti i materiali idonei alla realizzazione di tutti i rilevati.

Le aree di deposito previste saranno di fatti utilizzate solo come serbatoio momentaneo al fine di rendere fluide le operazioni di scavo così da non dover dipendere dalla successiva fase di posa in opera.

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere.

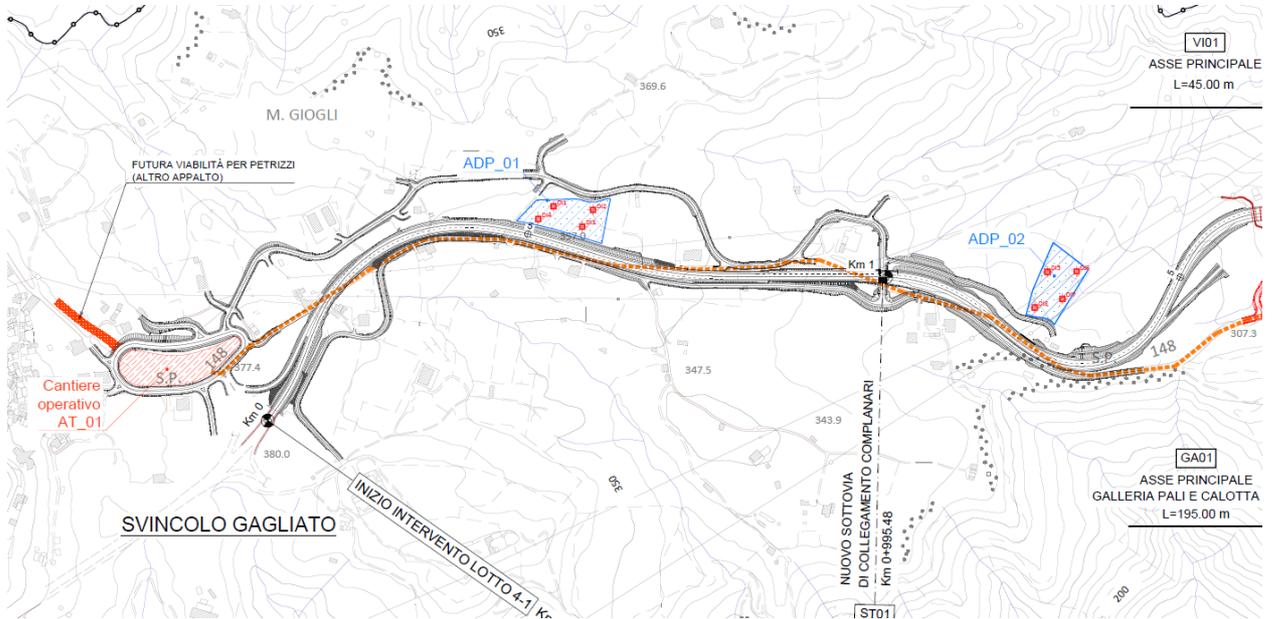
Le aree di cantiere individuate per lo sviluppo delle attività si distinguono in:

- Campo Base
- Cantieri operativi
- Aree di Deposito.

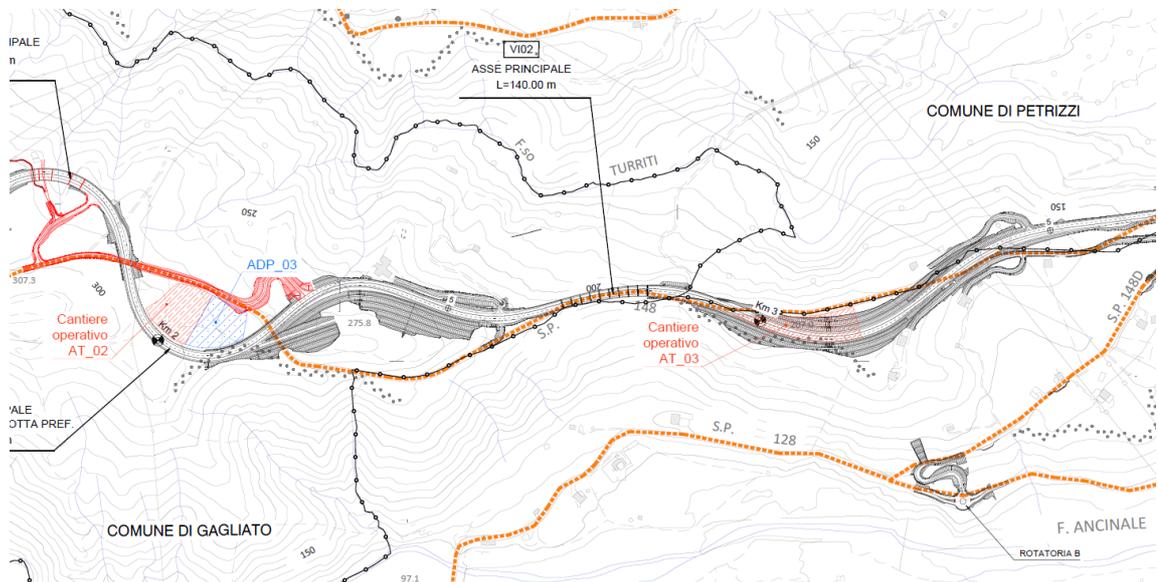
In particolare sono state previste le seguenti aree di cantiere distribuite lungo il tracciato in modo organico:

- Campo Base a servizio dell'intero intervento posizionato sul lotto 5 in area pianeggiante;
- 8 aree tecniche o cantieri operativi prioritariamente ubicate in prossimità delle opere d'arte da realizzare;
- 4 aree di Stoccaggio in prossimità delle zone ove saranno presenti i maggiori scavi e/o i maggiori riempimenti di cui una in prossimità del Campo base e le altre lungo il tracciato.

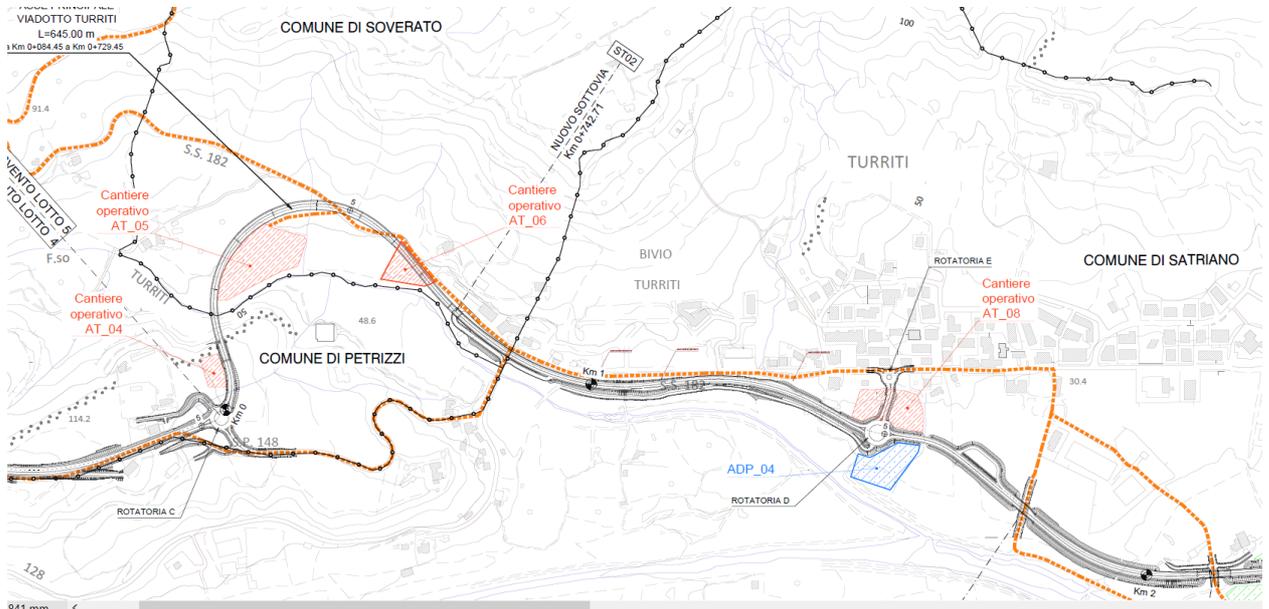
La localizzazione delle varie aree è riportata nelle immagini seguenti.



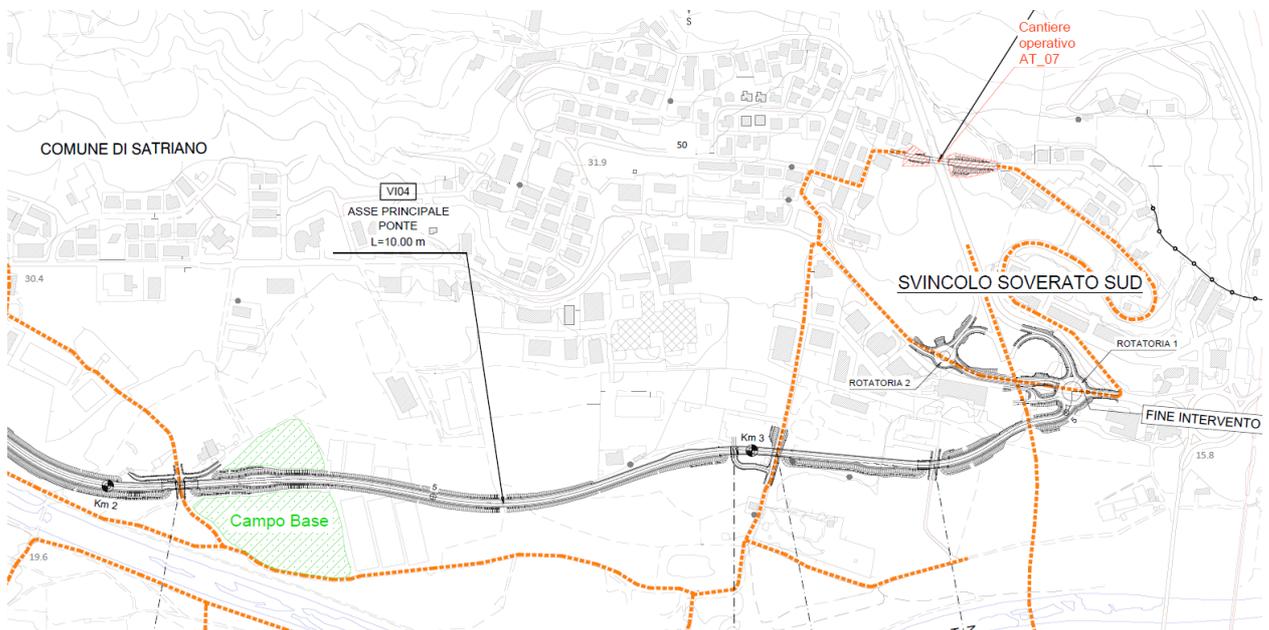
Cantiere operativo AT_01 e aree di deposito ADP_01 e 02



Cantieri operativi AT_02 e 03 e area di deposito ADP_03



Cantieri operativi AT_04, 05, 06 e 08 e area di deposito ADP_04



Cantiere Base e Cantiere operativo AT_07

Il Campo Base mantiene la sua ubicazione per tutta la durata dei lavori, le aree tecniche e le altre arde di stoccaggio, possono essere dismesse rispettivamente appena vengono completate le opere di pertinenza o appena si alloca il materiale stoccato.

Le aree sono state scelte cercando di impattare sul numero minimo di recettori.

La soluzione progettuale oggetto di studio prevede come opere principali la realizzazione di alcuni viadotti, di una galleria artificiale e di due cavalcavia.

Sarà da considerare con attenzione l'impatto in fase di cantiere delle varie opere ed in particolare della realizzazione del viadotto Turriti e della galleria artificiale. Da considerare anche l'impatto del cantiere di linea.

In ogni caso in una fase successiva di progettazione, quando saranno disponibili i dati di dettaglio di marche e modelli dei macchinari utilizzati e delle modalità di lavorazione, dovrà essere sviluppato un opportuno studio previsionale con, in caso di presenza di criticità, l'installazione di barriere antirumore sui limiti delle aree di cantiere a protezione dei recettori più impattati. Tali barriere potrebbero essere anche mobili e potrebbero essere utilizzate solo nelle fasi di lavorazione più critiche dal punto di vista acustico.

Per limitare a monte la rumorosità di cantiere, viene comunque suggerita una check-list di azioni che dovranno essere recepite dalle ditte che opereranno:

- Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazioni:
 - selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
 - impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
 - installazione, se già non previsti e in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
 - utilizzo di impianti fissi schermati;
 - utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.

- Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:
 - eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
 - sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;

- controllo e serraggio delle giunzioni;
 - bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
 - verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
 - svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.
-
- Modalità operazionali e predisposizione del cantiere:
 - orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
 - localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate;
 - divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi;
 - adeguata formazione del personale a tenere comportamenti virtuosi.

7 LA SITUAZIONE POST-OPERAM

Il progetto oggetto di studio riguarda la parte terminale di una più ampia ed estesa opera, da tempo avviata e parzialmente già conclusa, volta alla realizzazione della nuova “Trasversale delle Serre”, per uno sviluppo lineare complessivo di quasi 60 km, di cui i circa 8 km in esame ne costituiscono il tratto terminale.

Il progetto si riferisce ai due Lotti 4 e 5 che collegheranno lo svincolo di Gagliato a Soverato:

- Lotto 4: svincolo Gagliato – svincolo Satriano e Bretella Satriano
- Lotto 5: svincolo Satriano – svincolo Soverato

Il progetto in esame è caratterizzato da uno sviluppo lineare complessivo di circa 8 km, con una sezione stradale di tipo C1 (extraurbana secondaria) in accordo con quanto prescritto dal D.M. del 05.11.2001.

7.1 STUDIO TRASPORTISTICO

Per il progetto oggetto di studio è stato realizzato uno specifico “Studio di traffico” al quale si rimanda per maggiori dettagli.

Lo Studio di Traffico si basa sui risultati forniti dal Modello Trasportistico Stradale DSS opportunamente adattato ad una scala territoriale locale, più dettagliata e funzionale per la valutazione dei risultati che esso fornisce. Pertanto per stimare i flussi attratti dalla nuova infrastruttura è stato estratto un modello locale a partire dal Modello Trasportistico DSS su scala nazionale implementato e continuamente aggiornato da ANAS.

I dati fanno riferimento al censimento annuale ANAS del traffico del 2019 e a conteggi condotti ad hoc a luglio 2021 sulla SP148 e sulla SS182.

I flussi simulati dal modello all’attualità (2019) restituiscono sulla SP148 nei due tratti che saranno oggetto di adeguamento dei valori di circa 6.200 veicoli/giorno sul primo tratto (fino all’incrocio con la SP128) e di circa 8.200 veicoli/giorno nel tratto successivo.

All’entrata in esercizio (anno 2027), sulla base della crescita di domanda adottata, i flussi simulati da modello restituiscono sulla SP148 adeguata dei valori di traffico giornaliero medio totale di circa 7.700 veicoli/giorno (che diventano circa 8.700 veicoli/giorno nel 2037). Nel tratto successivo, di nuova realizzazione, abbiamo dei valori di circa 9.800 veicoli/giorno (che diventano circa 11.100 veicoli/giorno

nel 2037). Di seguito viene riportato il flussogramma dello scenario di progetto e delle tabelle con i traffici veicolari per tratta distinti in leggeri e pesanti (anno 2027 e 2037). I flussi del periodo diurno sono pari al 93.5% del totale.



Flussogramma scenario di progetto (veicoli totali) –anno 2027

Strada	Tratta	Leggeri (veic./giorno)	Pesanti (veic./giorno)	Totali	Anno
SP148 adeguata	A-B	7.625	123	7.748	2027
SP148 adeguata	B-C	9.717	128	9.845	2027
nuova realizzazione	C-D	9.651	128	9.779	2027
nuova realizzazione	D-E	9.717	128	9.845	2027
nuova realizzazione	E-F	9.342	128	9.470	2027

Strada	Tratta	Leggeri (veic./giorno)	Pesanti (veic./giorno)	Totali	Anno
SP148 adeguata	A-B	8.640	123	8.763	2037
SP148 adeguata	B-C	11.012	148	11.160	2037
nuova realizzazione	C-D	10.927	148	11.075	2037
nuova realizzazione	D-E	11.012	148	11.160	2037
nuova realizzazione	E-F	10.585	148	10.733	2037

7.2 LO STUDIO PREVISIONALE POST OPERAM

Il progetto come detto prevede quindi la realizzazione di una tratta di C1.

Viene supposto il 2027 come anno di messa in esercizio della nuova infrastruttura.

Per studiare la tratta si è provveduto a svolgere uno studio della situazione futura a regime mediante l'utilizzo del software previsionale CADNA.

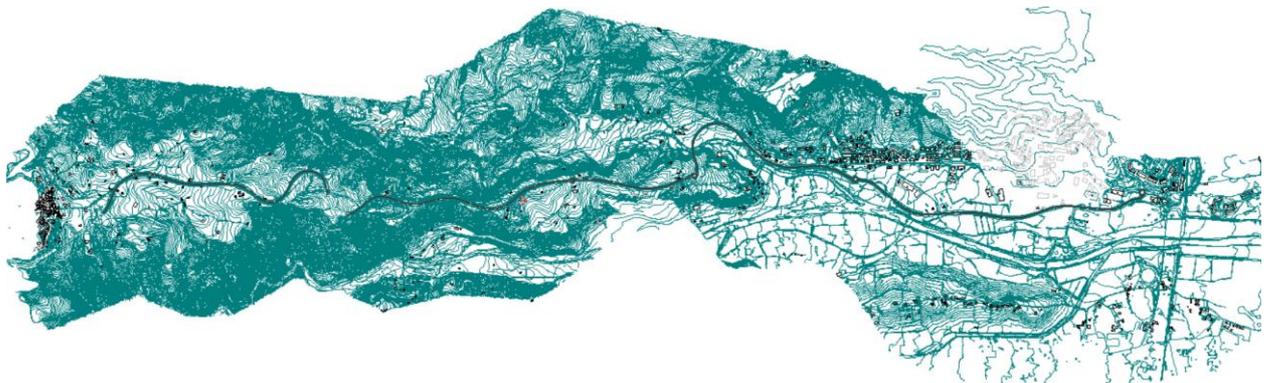
Nel modello digitalizzato del terreno è stata inserita la infrastruttura oggetto di studio con le sue particolari caratteristiche progettuali oltre ai recettori di interesse.

I risultati delle simulazioni sono stati confrontati con i limiti di legge.

I flussi di traffico considerati nelle simulazioni sono quelli previsti nello studio trasportistico per l'anno 2037, ovvero 10 anni dopo l'entrata in esercizio.

Le velocità di percorrenza considerate nelle simulazioni, tratte sempre dallo studio trasportistico, sono di 40 km/h per i veicoli leggeri e 30 km/h per i veicoli pesanti sulle rotatorie, di 80 km/h per i veicoli leggeri e 70 km/h per i veicoli pesanti su gli altri tratti.

Qui di seguito viene riportato lo schema di calcolo.



Schema di calcolo

In allegato vengono presentate le curve isolivello a 4 metri di altezza sia per il periodo diurno che per quello notturno.

Qui di seguito vengono in particolare presentati i valori simulati per le facciate più esposte, per ogni recettore considerato con i valori ai vari piani, confrontati con i limiti previsti dalla normativa.

RECETTORE	PIANO	Livello calcolato giorno dB(A)	Livello calcolato notte dB(A)	Limite diurno	Limite notturno	Delta diurno	Delta notturno
R1	TERRA	45,9	38,8	65	55	-19,1	-16,2
R2	TERRA	51,4	43,2	65	55	-13,6	-11,8
R2	PRIMO	62,8	54,1	65	55	-2,2	-0,9
R3	TERRA	61,9	53,2	65	55	-3,1	-1,8
R3	PRIMO	64,9	56,2	65	55	-0,1	1,2
R4	TERRA	46	38,2	65	55	-19	-16,8
R4	PRIMO	55,7	47,1	65	55	-9,3	-7,9
R5	TERRA	49,9	42,1	65	55	-15,1	-12,9
R5	PRIMO	54,9	46,5	65	55	-10,1	-8,5
R5	SECONDO	55,6	47,1	65	55	-9,4	-7,9
R6	TERRA	60,2	51,2	65	55	-4,8	-3,8
R6	PRIMO	61,3	52,5	65	55	-3,7	-2,5
R7	TERRA	53,8	45,1	65	55	-11,2	-9,9
R7	PRIMO	59,5	50,6	65	55	-5,5	-4,4
R8	TERRA	45,3	37,3	65	55	-19,7	-17,7
R8	PRIMO	50,4	42,1	65	55	-14,6	-12,9
R9	TERRA	53,2	44,8	65	55	-11,8	-10,2
R9	PRIMO	56,5	48,1	65	55	-8,5	-6,9
R10	TERRA	52,3	44	65	55	-12,7	-11
R10	PRIMO	59,5	50,8	65	55	-5,5	-4,2
R11	TERRA	58,8	50,3	65	55	-6,2	-4,7
R11	PRIMO	62,3	53,7	65	55	-2,7	-1,3
R11	SECONDO	62,8	54,2	65	55	-2,2	-0,8
R12	TERRA	54,8	46	65	55	-10,2	-9
R12	PRIMO	57,8	48,9	65	55	-7,2	-6,1
R13	TERRA	45,6	38,7	65	55	-19,4	-16,3
R13	PRIMO	49,7	41,7	65	55	-15,3	-13,3
R13	SECONDO	53,8	45,3	65	55	-11,2	-9,7
R14	TERRA	58,7	50	65	55	-6,3	-5
R14	PRIMO	59,5	50,9	65	55	-5,5	-4,1
R15	TERRA	59,1	50,5	65	55	-5,9	-4,5
R15	PRIMO	59,9	51,3	65	55	-5,1	-3,7
R16	TERRA	63,6	55	65	55	-1,4	0
R17	TERRA	61,2	52,4	65	55	-3,8	-2,6
R18	TERRA	43	35,3	65	55	-22	-19,7
R18	PRIMO	44,5	36,8	65	55	-20,5	-18,2
R19	TERRA	48,9	40,8	65	55	-16,1	-14,2

RECETTORE	PIANO	Livello calcolato giorno dB(A)	Livello calcolato notte dB(A)	Limite diurno	Limite notturno	Delta diurno	Delta notturno
R19	PRIMO	49,1	41,2	65	55	-15,9	-13,8
R20	TERRA	42,8	34,8	65	55	-22,2	-20,2
R21	PRIMO	45,3	36,8	65	55	-19,7	-18,2
R21	TERRA	47	39	65	55	-18	-16
R22	PRIMO	49,7	42,1	65	55	-15,3	-12,9
R22	TERRA	52,6	44,2	65	55	-12,4	-10,8
R23	PRIMO	54,8	46,3	65	55	-10,2	-8,7
R23	TERRA	56,8	48,2	65	55	-8,2	-6,8
R24	TERRA	62,7	54	65	55	-2,3	-1
R24	PRIMO	63,4	54,8	65	55	-1,6	-0,2
R24	SECONDO	63,7	54,9	65	55	-1,3	-0,1
R25	TERRA	54	45,4	65	55	-11	-9,6
R25	PRIMO	56,4	47,7	65	55	-8,6	-7,3
R26	TERRA	58,8	49,9	65	55	-6,2	-5,1
R27	TERRA	61,3	52,6	65	55	-3,7	-2,4
R27	PRIMO	63	54,5	65	55	-2	-0,5
R28	TERRA	56,7	48,2	65	55	-8,3	-6,8
R29	TERRA	64	55,2	65	55	-1	0,2
R29	PRIMO	65,3	56,7	65	55	0,3	1,7
R30	TERRA	53,7	45,4	65	55	-11,3	-9,6
R30	PRIMO	56,5	47,8	65	55	-8,5	-7,2
R31	TERRA	42,3	36	65	55	-22,7	-19
R32	TERRA	37,7	29,7	65	55	-27,3	-25,3
R32	PRIMO	38,2	30,2	65	55	-26,8	-24,8
R33	TERRA	55,5	46,9	65	55	-9,5	-8,1
R33	PRIMO	56,7	48,5	65	55	-8,3	-6,5
R33	SECONDO	58,9	50,3	65	55	-6,1	-4,7
R34	TERRA	55,8	47,8	65	55	-9,2	-7,2
R34	PRIMO	62,7	54,1	65	55	-2,3	-0,9
R34	SECONDO	62,8	54,2	65	55	-2,2	-0,8
R34	TERZO	62,7	54,1	65	55	-2,3	-0,9
R35	TERRA	63,3	54,7	65	55	-1,7	-0,3
R35	PRIMO	63,3	54,7	65	55	-1,7	-0,3
R35	SECONDO	63,2	54,6	65	55	-1,8	-0,4
R35	TERZO	63	54,4	65	55	-2	-0,6
R36	TERRA	46,7	38,7	65	55	-18,3	-16,3
R36	PRIMO	48	40,5	65	55	-17	-14,5

RECIPIENTE	PIANO	Livello calcolato giorno dB(A)	Livello calcolato notte dB(A)	Limite diurno	Limite notturno	Delta diurno	Delta notturno
R36	SECONDO	49,8	42,2	65	55	-15,2	-12,8
R37	TERRA	48,8	41,5	65	55	-16,2	-13,5
R37	PRIMO	49,3	41,9	65	55	-15,7	-13,1
R38	TERRA	61,8	53,1	65	55	-3,2	-1,9
R38	PRIMO	62,3	53,8	65	55	-2,7	-1,2
R39	TERRA	63,4	54,8	65	55	-1,6	-0,2
R39	PRIMO	63,6	54,9	65	55	-1,4	-0,1
R40	TERRA	62,2	53,5	65	55	-2,8	-1,5
R40	PRIMO	62,7	54,1	65	55	-2,3	-0,9
R41	TERRA	59,5	50,9	65	55	-5,5	-4,1
R41	PRIMO	60,4	51,9	65	55	-4,6	-3,1
R41	SECONDO	60,7	52,1	65	55	-4,3	-2,9
R42	TERRA	48,6	41,5	65	55	-16,4	-13,5
R42	PRIMO	49,9	42,2	65	55	-15,1	-12,8
R43	TERRA	59,9	51,3	65	55	-5,1	-3,7
R43	PRIMO	60,7	52,1	65	55	-4,3	-2,9
R43	SECONDO	60,9	52,3	65	55	-4,1	-2,7
R43	TERZO	61	52,4	65	55	-4	-2,6
R44	TERRA	53,6	45,3	65	55	-11,4	-9,7
R44	PRIMO	54,3	46,1	65	55	-10,7	-8,9
R45	TERRA	58,8	50	65	55	-6,2	-5
R45	PRIMO	60,5	51,8	65	55	-4,5	-3,2
R45	SECONDO	60,9	52,3	65	55	-4,1	-2,7
R46	TERRA	59,2	50,4	65	55	-5,8	-4,6
R46	PRIMO	60,6	51,9	65	55	-4,4	-3,1
R47	TERRA	59,5	50,9	65	55	-5,5	-4,1
R47	PRIMO	60,4	51,8	65	55	-4,6	-3,2
R47	SECONDO	60,5	51,9	65	55	-4,5	-3,1
R48	TERRA	55,5	47,2	65	55	-9,5	-7,8
R48	PRIMO	56,3	47,8	65	55	-8,7	-7,2
R49	TERRA	50,7	42,8	65	55	-14,3	-12,2
R49	PRIMO	53,5	44,6	65	55	-11,5	-10,4
R49	SECONDO	54	44,8	65	55	-11	-10,2
R50	TERRA	47,6	40,5	65	55	-17,4	-14,5
R50	PRIMO	49,9	42,3	65	55	-15,1	-12,7
R50	SECONDO	51,3	43,2	65	55	-13,7	-11,8
R51	TERRA	50,1	40,2	65	55	-14,9	-14,8

RECETTORE	PIANO	Livello calcolato giorno dB(A)	Livello calcolato notte dB(A)	Limite diurno	Limite notturno	Delta diurno	Delta notturno
R51	PRIMO	52,4	42,8	65	55	-12,6	-12,2
R52	TERRA	53,1	44,7	65	55	-11,9	-10,3
R52	PRIMO	53,8	45,3	65	55	-11,2	-9,7
R53	TERRA	51,9	44,2	65	55	-13,1	-10,8
R54	TERRA	51,4	43,7	65	55	-13,6	-11,3
R55	TERRA	43,7	36,6	50	55	-6,3	-18,4
R55	PRIMO	44,9	37,3	50	55	-5,1	-17,7
R56	TERRA	51,3	43,3	65	55	-13,7	-11,7
R56	PRIMO	53,1	44,7	65	55	-11,9	-10,3
R56	SECONDO	54	45,5	65	55	-11	-9,5
R57	TERRA	48	40,7	65	55	-17	-14,3
R57	PRIMO	49,2	41,4	65	55	-15,8	-13,6
R58	TERRA	60,5	51,8	65	55	-4,5	-3,2
R58	PRIMO	62,6	54	65	55	-2,4	-1
R58	SECONDO	62,8	54,2	65	55	-2,2	-0,8
R59	TERRA	50,9	43,5	65	55	-14,1	-11,5
R59	PRIMO	52	44,5	65	55	-13	-10,5
R60	TERRA	59	50,6	62	52	-3	-1,4
R60	PRIMO	59,8	51,2	62	52	-2,2	-0,8
R61	TERRA	55,8	47,2	63,8	53,8	-8	-6,6
R61	PRIMO	57,7	49,1	63,8	53,8	-6,1	-4,7
R61	SECONDO	58,1	49,4	63,8	53,8	-5,7	-4,4

Come si evince dall'analisi della precedente tabella per i recettori considerati risultano esserci superamenti dei limiti di legge per i recettori R3 e R29. Per questi due recettori bisogna prevedere delle mitigazioni.

Da segnalare valori molto vicini al limite di legge nel periodo notturno per i recettori R16, R24 e R35.

7.3 MITIGAZIONI

I principali interventi mitigativi realizzabili per ridurre l'impatto acustico di infrastrutture di trasporto sono:

- Le barriere acustiche;
- Asfalto fonoassorbente;
- Gli interventi diretti sul recettore (infissi fonoisolanti).

Spesso è proprio l'utilizzo contemporaneo di più interventi mitigativi ad assicurare l'abbattimento del livello di pressione sonora desiderato, garantendo un clima acustico accettabile e il raggiungimento dei livelli di immissione compatibili con la normativa vigente.

Tra gli interventi ipotizzabili e progettabili le barriere antirumore sono solitamente tra le scelte più efficaci e realizzabili, sia per costi che per tempi di messa in opera. In ogni caso occorre tener presente che l'efficacia di una barriera è limitata ai soli edifici in ombra rispetto alla sorgente, ciò significa in pratica che l'efficacia delle barriere è limitata a quelle abitazioni alle quali lo schermo toglie la vista degli autoveicoli in transito. Da tener presente gli aspetti relativi al posizionamento in sicurezza della barriera stessa e degli aspetti paesaggistici.

Per quanto riguarda gli asfalti fonoassorbenti lo sviluppo delle ricerche sul comportamento dei materiali da utilizzare nella realizzazione delle strade, che avessero proprietà drenanti e fonoassorbenti, ha portato allo studio e all'impiego di conglomerati bituminosi con caratteristiche di strati porosi a partire dagli anni ottanta.

Questi asfalti sono di norma composti da aggregati di taglia 0/10 mm o 0/12 mm, con un vuoto nella curva granulometrica in corrispondenza delle dimensioni medie (2/6 mm). In tal modo, i restanti elementi sono i più piccoli (0/2 mm, in proporzione di circa il 15%) e i più grandi (6/10, per circa l'85%). Il legante è o bitume puro o, in molti casi, di tipo modificato (mediante l'aggiunta di polimeri o polverino di gomma e l'eventuale arricchimento di fibre) e viene usato in una proporzione leggermente superiore rispetto agli asfalti densi tradizionali. Quest'amalgama determina, all'interno della struttura, una presenza di vuoti, che deve essere di norma non inferiore al 20%.

Le esperienze sin qui condotte hanno evidenziato il ruolo favorevole della porosità di un manto drenante sulla generazione e l'assorbimento del rumore risultante dai fenomeni d'interazione fra ruota ed asfalto dovuto al rotolamento. Uno dei meccanismi di funzionamento acustico è, infatti, legato all'elevata percentuale di vuoti caratteristica di questi asfalti, grazie alla quale avviene la dissipazione del suono. Le molecole d'aria contenute nella cavità vengono messe in vibrazione e, urtando contro le pareti degli inerti, danno origine ad una trasformazione di energia acustica in energia termica. È il ben noto fenomeno di assorbimento acustico dei materiali porosi.

In linea di massima, viene riconosciuto che conglomerati bituminosi dello spessore di circa 4 cm, percentuale di vuoti superiore al 18% e fino al 25%, con dimensione degli aggregati 0/10 o 0/12, sono in grado di dimezzare l'energia acustica globalmente emessa da una sorgente posta sopra di essi (riduzione di 3 dB) a confronto con un asfalto denso tradizionale. In generale in base alle caratteristiche dell'asfalto si può ipotizzare un abbattimento tra 1 e 4 dB.

Per gli asfalti fonoassorbenti restano molto importanti le controindicazioni dovute all'alto costo di esecuzione e alla difficoltà ed alto costo di manutenzione.

Oltre al costo di esecuzione è da tenere presente la difficoltà ed il costo di manutenzione imposto dalla necessità di mantenere costantemente pulito il manto drenante-fonoassorbente. Infatti la terra portata dal vento, la polvere dei pneumatici, il lubrificante perso dagli automezzi, frammisti all'acqua piovana, formano nel tempo una morchia molto compatta che va a riempire i vuoti dello strato annullandone i vantaggi, anzi rendendolo pericoloso.

È necessario quindi programmare un'adeguata pulizia (annuale per la corsia di marcia, ogni due anni per quella di sorpasso) realizzata con particolare spruzzatrice-pulitrice dotata di getto d'acqua a pressione (40-50 bar) e di pompa aspirante per il recupero dell'acqua.

Altro intervento di abbattimento del rumore proponibile, soprattutto per i recettori singoli e isolati, è un intervento diretto strutturale sul recettore stesso, dotando le finestre, ovvero le aperture verso l'esterno, di opportuni sistemi di infissi, che hanno la capacità di abbattere di diversi dB(A) il livello di rumore misurabile in facciata.

Le finestre antirumore hanno un isolamento acustico migliore delle normali finestre.

È particolarmente indicata l'installazione di infissi ventilati antirumore, tali tipologie di finestre,

oltre ad essere caratterizzate da elevate prestazioni di isolamento acustico, permettono un ricambio d'aria all'interno degli appartamenti attraverso aeratori posizionati nella parte superiore, garantendo la ventilazione anche a finestre chiuse e fornendo un apporto alle esigenze di raffrescamento estivo.

Esse sono realizzate con un telaio, contro telaio ed ante in alluminio con taglio termico ed acustico. La finestra è dotata di doppio vetro, con vetri multistrati con strati incollati con una membrana trasparente anelastica in grado di assorbire e dissipare calore e rumore.

Nella parte superiore sono dotate di un apposito aeratore che permette il necessario ricambio d'aria dell'ambiente nel quale è installata. L'aeratore è dotato di apposita serranda che consente di regolare il flusso di aria.



Tabella infissi fonoisolanti

Livello di abbattimento dB(A)	Tipologia di infisso
25-29	Vetro semplice con lastra di medio spessore (4-6 mm) e guarnizioni aggiuntive; Doppi vetri con lastre di limitato spessore (3 mm e distanza tra queste di almeno 40 mm)
30-34	Vetro semplice con lastra di elevato spessore (8-10 mm) e guarnizioni aggiuntive Vetro stratificato con lastra di medio/elevato spessore (6-8 mm) e guarnizioni

	<p>addizionali</p> <p>Doppio vetro con lastre di medio spessore (4-6 mm) a distanza di 14-16 mm tra loro e guarnizioni addizionali</p>
35-39	<p>Vetro stratificato di elevato spessore (10-12 mm) e guarnizioni addizionali</p> <p>Doppio vetro con lastra di medio/elevato spessore (6-8 mm) a distanza di 16 mm tra loro e con guarnizioni addizionali</p>
40-44	<p>Doppio vetro con lastra di elevato spessore (8-10 mm), a distanza di 16-20 mm tra loro e con guarnizioni addizionali</p>
>45	<p>Doppio vetro di spessore molto elevato di almeno 12 mm, a distanza di 20 mm tra loro e con guarnizioni addizionali</p>

7.4 LO STUDIO PREVISIONALE POST MITIGAZIONE

Per quanto riguarda la tratta oggetto di studio la simulazione previsionale ha, come abbiamo visto in precedenza, evidenziato un superamento dei limiti in corrispondenza di due recettori isolati: R3 ed R29.

I due recettori sono molto vicini alla sede stradale, questo rende poco opportuno un intervento mitigativo con barriera, che andrebbe ad essere montata a ridosso degli edifici con problematiche di tipo paesaggistico, logistico e di sicurezza. Da considerare anche il dislivello del tracciato stradale in corrispondenza del recettore R29.

Al fine di mitigare l'impatto della nuova infrastruttura è stato deciso un intervento con posa di asfalto fonoassorbente su tutto il Lotto 4.

Le caratteristiche dell'asfalto dovranno garantire un abbattimento della sorgente di almeno 2 dB.

E' stata quindi svolta una nuova simulazione con lo schema di calcolo della situazione postoperam considerando la presenza dell'asfalto fonoassorbente in tutto il Lotto 4.

In allegato vengono presentate le curve isolivello a 4 metri di altezza sia per il periodo diurno che per quello notturno.

Qui di seguito vengono in particolare presentati i valori massimi simulati per le facciate più esposte, per ogni recettore considerato con i valori ai vari piani, confrontati con i limiti previsti dalla normativa.

RECETTORE	PIANO	Livello calcolato giorno dB(A)	Livello calcolato notte dB(A)	Limite diurno	Limite notturno	Delta diurno	Delta notturno
R1	TERRA	43,4	36,6	65	55	-21,6	-18,4
R2	TERRA	47,9	40,2	65	55	-17,1	-14,8
R2	PRIMO	60,7	51,9	65	55	-4,3	-3,1
R3	TERRA	59,9	51,1	65	55	-5,1	-3,9
R3	PRIMO	62,8	54,1	65	55	-2,2	-0,9
R4	TERRA	42,6	34,8	65	55	-22,4	-20,2
R4	PRIMO	53,5	44,9	65	55	-11,5	-10,1
R5	TERRA	47,2	39,3	65	55	-17,8	-15,7
R5	PRIMO	52,7	44,1	65	55	-12,3	-10,9
R5	SECONDO	53,4	44,9	65	55	-11,6	-10,1
R6	TERRA	57,6	48,3	65	55	-7,4	-6,7
R6	PRIMO	59	50	65	55	-6	-5
R7	TERRA	51,9	43,2	65	55	-13,1	-11,8
R7	PRIMO	57,7	48,9	65	55	-7,3	-6,1
R8	TERRA	41,5	33,9	65	55	-23,5	-21,1
R8	PRIMO	47,6	39,2	65	55	-17,4	-15,8
R9	TERRA	50,8	42,3	65	55	-14,2	-12,7
R9	PRIMO	54	45,7	65	55	-11	-9,3
R10	TERRA	49,4	41,1	65	55	-15,6	-13,9
R10	PRIMO	57,3	48,5	65	55	-7,7	-6,5
R11	TERRA	56,7	48,1	65	55	-8,3	-6,9
R11	PRIMO	60,1	51,5	65	55	-4,9	-3,5
R11	SECONDO	60,7	52,1	65	55	-4,3	-2,9
R12	TERRA	52,3	43,7	65	55	-12,7	-11,3
R12	PRIMO	55,5	46,9	65	55	-9,5	-8,1
R13	TERRA	43,2	36,7	65	55	-21,8	-18,3
R13	PRIMO	47,5	39,8	65	55	-17,5	-15,2
R13	SECONDO	51,5	42,9	65	55	-13,5	-12,1
R14	TERRA	56,6	48	65	55	-8,4	-7
R14	PRIMO	57,4	48,8	65	55	-7,6	-6,2
R15	TERRA	57,1	48,5	65	55	-7,9	-6,5
R15	PRIMO	57,8	49,2	65	55	-7,2	-5,8
R16	TERRA	61,5	53	65	55	-3,5	-2

RECETTORE	PIANO	Livello calcolato giorno dB(A)	Livello calcolato notte dB(A)	Limite diurno	Limite notturno	Delta diurno	Delta notturno
R17	TERRA	59,5	50,6	65	55	-5,5	-4,4
R18	TERRA	41	33,2	65	55	-24	-21,8
R18	PRIMO	42,3	34,5	65	55	-22,7	-20,5
R19	TERRA	46,6	38,6	65	55	-18,4	-16,4
R19	PRIMO	47,2	39,5	65	55	-17,8	-15,5
R20	TERRA	40,7	32,6	65	55	-24,3	-22,4
R21	PRIMO	41,7	33,2	65	55	-23,3	-21,8
R21	TERRA	44	36,2	65	55	-21	-18,8
R22	PRIMO	47	39,5	65	55	-18	-15,5
R22	TERRA	50,1	41,7	65	55	-14,9	-13,3
R23	PRIMO	52,9	44,7	65	55	-12,1	-10,3
R23	TERRA	55,1	46,6	65	55	-9,9	-8,4
R24	TERRA	60,6	51,9	65	55	-4,4	-3,1
R24	PRIMO	61,3	52,7	65	55	-3,7	-2,3
R24	SECONDO	61,6	53	65	55	-3,4	-2
R25	TERRA	51,8	43,1	65	55	-13,2	-11,9
R25	PRIMO	54,2	45,5	65	55	-10,8	-9,5
R26	TERRA	56,1	47,1	65	55	-8,9	-7,9
R27	TERRA	59,3	50,8	65	55	-5,7	-4,2
R27	PRIMO	60,9	52,4	65	55	-4,1	-2,6
R28	TERRA	54,7	46,3	65	55	-10,3	-8,7
R29	TERRA	61,7	52,7	65	55	-3,3	-2,3
R29	PRIMO	63,1	54,5	65	55	-1,9	-0,5
R30	TERRA	52,9	44,7	65	55	-12,1	-10,3
R30	PRIMO	55,4	46,7	65	55	-9,6	-8,3
R31	TERRA	40,4	34,2	65	55	-24,6	-20,8
R32	TERRA	37	28,9	65	55	-28	-26,1
R32	PRIMO	37,6	29,4	65	55	-27,4	-25,6
R33	TERRA	55,5	46,9	65	55	-9,5	-8,1
R33	PRIMO	56,7	48,4	65	55	-8,3	-6,6
R33	SECONDO	58,9	50,3	65	55	-6,1	-4,7
R34	TERRA	55,8	47,8	65	55	-9,2	-7,2
R34	PRIMO	62,7	54,1	65	55	-2,3	-0,9
R34	SECONDO	62,8	54,2	65	55	-2,2	-0,8
R34	TERZO	62,7	54,1	65	55	-2,3	-0,9
R35	TERRA	63,3	54,7	65	55	-1,7	-0,3
R35	PRIMO	63,3	54,7	65	55	-1,7	-0,3

RECETTORE	PIANO	Livello calcolato giorno dB(A)	Livello calcolato notte dB(A)	Limite diurno	Limite notturno	Delta diurno	Delta notturno
R35	SECONDO	63,2	54,6	65	55	-1,8	-0,4
R35	TERZO	63	54,4	65	55	-2	-0,6
R36	TERRA	46,7	38,7	65	55	-18,3	-16,3
R36	PRIMO	48	40,5	65	55	-17	-14,5
R36	SECONDO	49,8	42,2	65	55	-15,2	-12,8
R37	TERRA	48,8	41,5	65	55	-16,2	-13,5
R37	PRIMO	49,3	41,9	65	55	-15,7	-13,1
R38	TERRA	61,8	53,1	65	55	-3,2	-1,9
R38	PRIMO	62,3	53,8	65	55	-2,7	-1,2
R39	TERRA	63,4	54,7	65	55	-1,6	-0,3
R39	PRIMO	63,6	54,9	65	55	-1,4	-0,1
R40	TERRA	62,2	53,5	65	55	-2,8	-1,5
R40	PRIMO	62,7	54,1	65	55	-2,3	-0,9
R41	TERRA	59,5	50,9	65	55	-5,5	-4,1
R41	PRIMO	60,4	51,9	65	55	-4,6	-3,1
R41	SECONDO	60,7	52,1	65	55	-4,3	-2,9
R42	TERRA	48,6	41,5	65	55	-16,4	-13,5
R42	PRIMO	49,9	42,1	65	55	-15,1	-12,9
R43	TERRA	59,9	51,3	65	55	-5,1	-3,7
R43	PRIMO	60,7	52,1	65	55	-4,3	-2,9
R43	SECONDO	60,9	52,3	65	55	-4,1	-2,7
R43	TERZO	61	52,4	65	55	-4	-2,6
R44	TERRA	53,6	45,3	65	55	-11,4	-9,7
R44	PRIMO	54,3	46,1	65	55	-10,7	-8,9
R45	TERRA	58,8	50	65	55	-6,2	-5
R45	PRIMO	60,5	51,8	65	55	-4,5	-3,2
R45	SECONDO	60,9	52,3	65	55	-4,1	-2,7
R46	TERRA	59,2	50,4	65	55	-5,8	-4,6
R46	PRIMO	60,6	51,9	65	55	-4,4	-3,1
R47	TERRA	59,5	50,9	65	55	-5,5	-4,1
R47	PRIMO	60,4	51,8	65	55	-4,6	-3,2
R47	SECONDO	60,5	51,9	65	55	-4,5	-3,1
R48	TERRA	55,5	47,2	65	55	-9,5	-7,8
R48	PRIMO	56,3	47,7	65	55	-8,7	-7,3
R49	TERRA	50,7	42,8	65	55	-14,3	-12,2
R49	PRIMO	53,5	44,6	65	55	-11,5	-10,4
R49	SECONDO	54	44,8	65	55	-11	-10,2

RECIETTORE	PIANO	Livello calcolato giorno dB(A)	Livello calcolato notte dB(A)	Limite diurno	Limite notturno	Delta diurno	Delta notturno
R50	TERRA	47,5	40,5	65	55	-17,5	-14,5
R50	PRIMO	49,9	42,2	65	55	-15,1	-12,8
R50	SECONDO	51,3	43,2	65	55	-13,7	-11,8
R51	TERRA	50,1	40,1	65	55	-14,9	-14,9
R51	PRIMO	52,4	42,8	65	55	-12,6	-12,2
R52	TERRA	53,1	44,7	65	55	-11,9	-10,3
R52	PRIMO	53,8	45,3	65	55	-11,2	-9,7
R53	TERRA	51,9	44,2	65	55	-13,1	-10,8
R54	TERRA	51,4	43,7	65	55	-13,6	-11,3
R55	TERRA	43,7	36,6	50	55	-6,3	-18,4
R55	PRIMO	44,8	37,3	50	55	-5,2	-17,7
R56	TERRA	51,3	43,3	65	55	-13,7	-11,7
R56	PRIMO	53,1	44,7	65	55	-11,9	-10,3
R56	SECONDO	54	45,5	65	55	-11	-9,5
R57	TERRA	48	40,7	65	55	-17	-14,3
R57	PRIMO	49,2	41,4	65	55	-15,8	-13,6
R58	TERRA	60,5	51,8	65	55	-4,5	-3,2
R58	PRIMO	62,6	54	65	55	-2,4	-1
R58	SECONDO	62,8	54,2	65	55	-2,2	-0,8
R59	TERRA	50,9	43,5	65	55	-14,1	-11,5
R59	PRIMO	52	44,5	65	55	-13	-10,5
R60	TERRA	59	50,6	62	52	-3	-1,4
R60	PRIMO	59,8	51,2	62	52	-2,2	-0,8
R61	TERRA	55,8	47,2	63,8	53,8	-8	-6,6
R61	PRIMO	57,7	49,1	63,8	53,8	-6,1	-4,7
R61	SECONDO	58,1	49,4	63,8	53,8	-5,7	-4,4

Come si evince dall'analisi della precedente tabella per i recettori considerati non risultano esserci superamenti dei limiti di legge.

8 CONCLUSIONI

Da quanto riportato nei capitoli precedenti si può concludere che la realizzazione del collegamento oggetto di studio, tratto finale della nuova "Trasversale delle Serre" da Gagliato a Soverato, comporta limitate criticità dal punto di vista acustico.

In particolare si evidenzia che:

- lo studio previsionale postoperam, con i flussi di traffico previsti al 2037, dieci anni dopo l'entrata in esercizio dell'infrastruttura, ha evidenziato che l'impatto acustico della opera in progetto è poco significativo, per i recettori considerati sono stati stimati solo due superamenti dei limiti previsti dalla normativa (recettore R3 e recettore R29);
- Al fine di mitigare l'impatto della nuova infrastruttura è stato deciso un intervento con posa di asfalto fonoassorbente su tutto il Lotto 4. Le caratteristiche dell'asfalto dovranno garantire un abbattimento della sorgente di almeno 2 dB. La simulazione con questo tipo di configurazione non ha evidenziato superamenti dei limiti previsti dalla normativa.