



COMUNE DI SALA BOLOGNESE

Servizio Lavori Pubblici - Patrimonio - Manutenzioni



CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA

Servizio Progettazione Costruzioni e Manutenzione Strade

ACCORDO DI PROGRAMMA DELL'8/4/2009 IN ATTUAZIONE DELL'ACCORDO TERRITORIALE DELLE AREE PRODUTTIVE SOVRA COMUNALI (APEA) IN VARIANTE ALLA PIANIFICAZIONE URBANISTICA COMUNALE AI SENSI DELL'ART. 34 DEL D.LGS. N. 267/2000 E DEGLI ARTT. 18 E 40 DELLA L.R. N. 20/2000 (AMBITO DI TAVERNELLE)

RAZIONALIZZAZIONE DELL'INTERSEZIONE A RASO TRA LA S.P. 3 'TRASVERSALE DI PIANURA' E LA VIA ANTONIO GRAMSCI NEL COMUNE DI SALA BOLOGNESE ATTRAVERSO LA REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA E DI UN SOTTOPASSO CICLOPEDONALE

PROGETTO DEFINITIVO

Soggetto attuatore:



P3 SALA BOLOGNESE s.r.l.
Piazza Pio XI, 1 - 20123 Milano

Comune di Sala Bolognese:

DIRETTORE AREA TECNICA
Arch. Maria Grazia Murru

REFERENTE TECNICO E RESPONSABILE DEL SERVIZIO LL.PP.
P.E. Gianni Nannetti

Città Metropolitana di Bologna:

DIRETTORE DEL SERVIZIO VIABILITÀ
Ing. Pietro Luminasi

REFERENTE TECNICO
Ing. Barbara Lucchetti

Progettazione:



Via Castiglione, 81 - 40124 Bologna

Consulenza specialistica:



AIRIS SRL
via del Porto, 1 40122 - Bologna
tel. 051-266075 fax 051-266401
info@airis.it www.airis.it

DIRETTORE TECNICO
Ing. Francesco MAZZA

Titolo elaborato:

Elaborati Specialistici
STUDIO ACUSTICO

N. elab.:

ES.08

Rev.	Data	Note	Redatto	Verificato	Approvato
A	20/02/2019	EMISSIONE	BOLIS	RANGONI	RANGONI
File 17-L31.PD.ES.08.A0A_Studio Acustico.pdf			Scala plottaggio 10 u.d. = 1 mm		Scala -

COMUNE DI SALA BOLOGNESE

CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA

RAZIONALIZZAZIONE DELL'INTERSEZIONE A RASO TRA LA S.P.3 'TRASVERSALE DI PIANURA' E LA VIA ANTONIO GRAMSCI NEL COMUNE DI SALA BOLOGNESE ATTRAVERSO LA REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA E DI UN SOTTOPASSO CICLOPEDONALE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

<i>Società e professionisti incaricati</i>	<i>Timbro e Firma del tecnico</i>
 <p>INGEGNERIA PER L'AMBIENTE AIRIS S.r.l. Ingegneria per l'Ambiente Del Porto, 1 - 40122 Bologna Tel 051/266075 - Fax 266401 e-mail: info@airis.it</p> <p>Arch. Camilla ALESSI <i>Responsabile di commessa</i></p> <p>Dott.ssa Francesca RAMETTA* Dott. Juri ALBERTAZZI* Ing. Giacomo NONINO Geom. Andrea BARBIERI</p> <p>* tecnici acustici competenti ai sensi della L.Q. 447/95</p>	  <p>TECNICO ACUSTICO COMPETENTE Dott.ssa Francesca Rametta</p>

ALLEGATO 5 – Studio acustico	N. Elaborato Unico
	Scala: Varie

C					
B					
A	2018-10-19	Emissione	FR AB JA GN	CA	FM
Revisione	Data	Descrizione	Sigla	Sigla	Sigla
			Redazione	Controllo-emissione	autorizzazione

Nome file: Vari	Codice commessa: 18061SAPC	Data: Ottobre 2018
-----------------	----------------------------	--------------------

INDICE

1	INTRODUZIONE	1
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	2
3	CARATTERIZZAZIONE DELL'AMBITO DI INTERVENTO.....	7
3.1	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	7
3.2	INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI	8
3.3	LE SORGENTI DI RUMORE	10
4	LE INDAGINI STRUMENTALI	11
4.1	LA CAMPAGNA DI RILIEVO FONOMETRICO	11
4.1.1	I principali parametri acustici	12
4.1.2	Le postazioni di rilievo fonometrico	13
4.1.3	I parametri meteorologici	15
4.1.4	I livelli sonori misurati.....	16
4.2	CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DEL TRAFFICO VEICOLARE PER L'INTERSEZIONE SEMAFORIZZATA TRA VIA ANTONIO GRAMSCI E LA STRADA PROVINCIALE N.3.....	17
5	SIMULAZIONI DEI LIVELLI ACUSTICI NELLO SCENARIO ATTUALE	19
6	COMPATIBILITÀ ACUSTICA DELL'OPERA NELLO SCENARIO FUTURO.....	23

1 INTRODUZIONE

La relazione che segue, costituisce lo Studio di Impatto Acustico relativo al Progetto di una nuova rotonda tra via Matteotti SP3 e via Gramsci nel Comune di Sala Bolognese (BO).

Img. 1.1 – Inquadramento dell'area di intervento



Lo studio dell'inquinamento acustico ha come scopo, una volta analizzato il clima acustico attuale, la definizione del clima acustico previsionale e quindi la verifica della compatibilità acustica futura delle opere oggetto di verifica, in riferimento alla presenza di specifiche sorgenti di rumore, esistenti e di progetto. Tale analisi è finalizzata al conseguimento di una valutazione dell'impatto acustico dell'opera in grado di determinare preliminarmente gli eventuali elementi di criticità, costituendo così un importante elemento di indirizzo progettuale per la tutela dei recettori sensibili.

Gli scenari di riferimento significativi da considerare per la specifica componente ambientale sono i seguenti:

- stato della componente nello scenario attuale;
- compatibilità dello scenario di progetto;

Per le verifiche acustiche tramite modello matematico è stato utilizzato il modello previsionale di calcolo LIMA. Il programma, sviluppato in Germania da Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft di Dortmund; consente di costruire gli scenari acustici di riferimento rendendo così confrontabili i livelli sonori calcolati con i limiti di zona relativi ai periodi di

riferimento diurno e notturno.

Le fasi secondo cui lo studio è stato sviluppato, sono le seguenti:

- Fase di inquadramento; riguarda essenzialmente la lettura, in chiave acustica, degli aspetti territoriali, normativi e progettuali in cui va a collocarsi l'intervento. In questa fase lo strumento principale che costituisce la base di orientamento delle analisi successive è costituito dalla Zonizzazione Acustica del territorio comunale;
- Fase di indagine; Sulla base di una specifica campagna di rilievi strumentali congiunti di traffico e rumore, è stata svolta una caratterizzazione del clima acustico nello scenario ante operam. Tali rilievi sono stati condotti dal tecnico acustico competente dott. Juri Albertazzi¹ e dagli operatori tecnici Geom. Andrea Barbieri e Ing Giacomo Nonino (AIRIS S.r.l. - Bologna).
- Valutazione previsionale di compatibilità acustica; Questa fase ha riguardato:
la situazione attuale; utilizzata ai fini di una analisi comparativa per la valutazione della compatibilità acustica dell'intervento.
lo scenario futuro; tramite lo stesso modello matematico è stata analizzata la situazione acustica post-operam su una serie di ricettori posizionati in modo opportuno su edifici esistenti, nonché con l'aiuto di mappature acustiche orizzontali. Tale modalità di verifica ha permesso di realizzare un'approfondita conoscenza della situazione acustica futura, necessaria ai fini di una valutazione della compatibilità acustica dell'intervento, sia in termini di impatto per la strada di progetto sia di verifica del rispetto dei limiti per gli edifici di progetto.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

A livello nazionale, la materia riguardante la difesa dal rumore è regolata dalla Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico n. 447 del 26/10/95 che "... stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico" e che sostituisce pressoché interamente il precedente D.P.C.M. 01/03/91.

La norma, avendo valore di legge quadro, fissa il contesto generale e demanda a decreti successivi la definizione dei parametri tecnico - operativi relativi a tutta la parte strettamente applicativa.

Dei decreti attuativi discesi dalla norma di riferimento quelli fondamentali ai fini dello studio in esame sono quelli elencati di seguito:

- D.P.C.M. del 14/11/1997 contenente la "Determinazione dei valori limite delle

¹ tecnico competente abilitato ai sensi della legge 447/95 con attestato n. 65946 rilasciato da Provincia di Bologna in data del 14/03/2005

sorgenti sonore” che completa quanto già stabilito nel D.P.C.M. 01/03/91;

- D.P.C.M. del 16/03/1998 contenente le “*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*”;
- DPR n. 142 del 30/03/2004 contenente le “*Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare*”.

Per quanto riguarda i limiti acustici, mentre il D.P.C.M. 1/3/91 si limitava a fissare dei limiti massimi di immissione livello sonoro per specifiche zone, il D.P.C.M. del 14/11/1997 stabilisce i valori dei quattro diversi limiti, determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d’uso introdotti dalla Legge Quadro 447/95. In particolare si tratta dei *valori limite di emissione* (valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora), dei *valori di attenzione* (valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l’ambiente) e dei *valori di qualità*, (valore di rumore da conseguire nel breve, medio e lungo periodo)²; i *valori di immissione* (valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell’ambiente abitativo o nell’ambiente esterno) sono stati distinti in *assoluti e differenziali*³.

I limiti assoluti di immissione per le diverse classi acustiche sono riportati nella Tabella.

Tab. 2.1 - Classi acustiche e limiti assoluti del livello equivalente

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Leq,TRD (dBA) diurno(06,00-22,00)	Leq,TRN (dBA) 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

Il D.P.C.M. 1 marzo 1991 ha introdotto l'obbligo per i comuni di classificazione del proprio territorio in zone omogenee, allo scopo di fissare dei limiti massimi di rumorosità ambientale. La classificazione acustica del territorio diventa lo strumento di pianificazione principale sotto il profilo acustico.

2 I valori di *attenzione* e *qualità* rappresentano un fondamentale strumento a disposizione dell’amministrazione locale in quanto i primi segnalano le soglie oltre le quali è indispensabile predisporre e attuare i *Piani di Risanamento* mentre i secondi sono i valori da conseguire tramite il risanamento.

3 Per criterio differenziale si intende, ai sensi dell’art.2 comma 3 lett.b della Legge quadro 447/95: “...la differenza tra il livello equivalente del rumore ambientale e del rumore residuo...” questa differenza è stata stabilita nell’art.4 del DPCM 14.11.97, in:”... 5 dBA per il periodo diurno e 3 dBA per il periodo notturno all’interno degli ambienti abitativi...”.

In riferimento alle infrastrutture ferroviarie il citato DPR n. 459 del 18/10/98 fissa due fasce simmetriche esterne ai binari, denominate fascia A e B di larghezza complessiva di 250 metri, entro le quali il rumore generato dall'infrastruttura ferroviaria va valutato separatamente dalle rimanenti sorgenti. All'esterno di tali specifiche fasce di pertinenza i contributi acustici riferibili alle diverse sorgenti presenti nell'intorno territoriale, vanno invece sommati.

La recente uscita del DPR n. 142 citato in precedenza, fissa i limiti acustici relativi alle fasce di pertinenza stradale, analogamente a quanto avviene per il rumore ferroviario, entro le quali il rumore generato dall'infrastruttura stradale va valutato separatamente dalle rimanenti sorgenti.

Per l'ambito locale occorre ricordare che la Regione Emilia Romagna si è provvista di una legge propria a riguardo dello specifico settore. A tale riguardo è infatti stata promulgata la Legge Regionale n. 15 del 9/5/2001 recante "*Disposizioni in materia di inquinamento acustico*", in attuazione dell'art. 4 della suddetta Legge Quadro 447/1995; la legge regionale detta norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente esterno ed abitativo dalle sorgenti sonore.

Il provvedimento regionale si inserisce negli adempimenti della legge quadro nazionale in materia di inquinamento acustico, la quale, benché ancora incompiuta, individua nelle Regioni i soggetti che hanno il compito di definire i criteri per la suddivisione dei territori comunali a seconda delle soglie di rumore e per la redazione dei piani di risanamento acustico. La finalità principale del corpo normativo regionale è dunque proprio quello di definire le linee procedurali per la redazione dei piani di classificazione acustica dei territori comunali (zonizzazioni) e di dettare le tempistiche per le loro attuazioni. Tra i compiti della Regione sono inoltre compresi la definizione dei criteri per la redazione dei Piani comunali di risanamento acustico che dovranno essere adottati qualora non sia possibile rispettare i limiti previsti dalla classificazione acustica.

L'organo legislativo locale ha perciò emanato un ulteriore dispositivo normativo; in attuazione dell'articolo 2 della legge regionale n. 15 è infatti stata pubblicata la delibera di Giunta Regionale 2053/2001 del 9/10/2001, per l'individuazione dei criteri e delle condizioni per la redazione della classificazione acustica del territorio comunale.

I criteri per la classificazione acustica introdotti dalla delibera comprendono sia il territorio urbanizzato rispetto allo stato di fatto che quello urbanizzabile, con riferimento agli aspetti di disciplina di uso del suolo e delle trasformazioni urbanistiche non ancora attuate. La Legge dispone infatti, agli articoli 4 e 17, che i Comuni verifichino la coerenza degli strumenti urbanistici vigenti e delle loro previsioni con la classificazione acustica del l'intero territorio.

Al momento della formazione di tale classificazione acustica il Comune provvede ad assumere un quadro conoscitivo finalizzato all'individuazione delle caratteristiche urbanistiche e funzionali delle diverse parti del territorio con riferimento:

- all'uso reale del suolo, per il territorio urbanizzato (stato di fatto);
- alla vigente disciplina di destinazione d'uso del suolo, per il territorio urbanizzabile (stato di progetto).

A tal fine, la metodologia proposta si basa sull'individuazione di Unità Territoriali Omogenee (UTO) sulle quali si effettuano le diverse valutazioni.

L'immagine seguente mostra uno stralcio del piano di classificazione acustica (attuale e di progetto) delle aree appartenenti all'ambito di analisi.

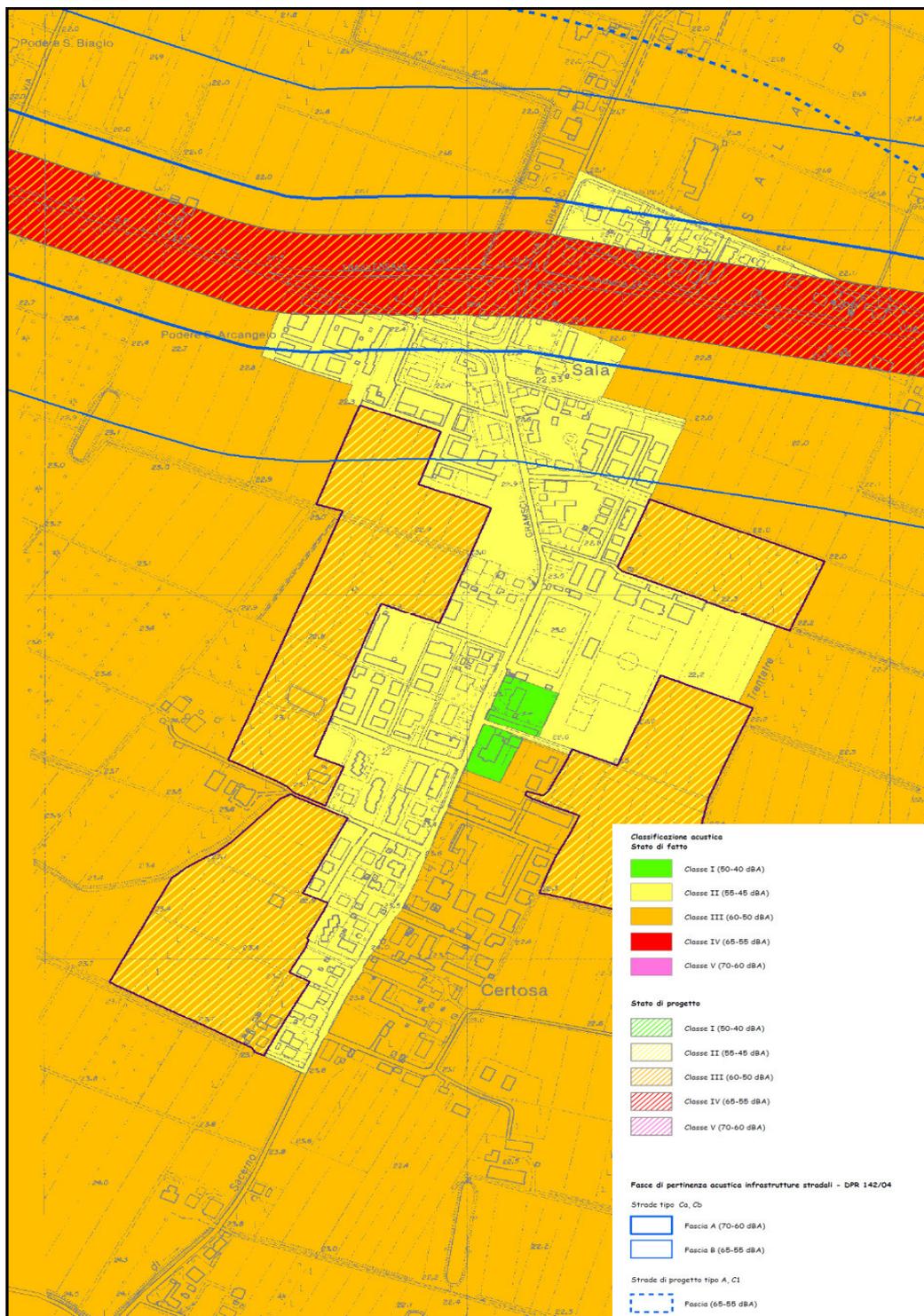
Per quanto riguarda le infrastrutture stradali, il **DPR n. 142 del 30/03/2004**, fissa i limiti acustici relativi alle fasce di pertinenza stradale entro le quali il rumore generato dall'infrastruttura stradale va valutato separatamente dalle rimanenti sorgenti. All'esterno di tali specifiche fasce di pertinenza i contributi acustici riferibili alle diverse sorgenti presenti nell'intorno territoriale, vanno invece sommati.

In riferimento alle infrastrutture, la SP3 in base al DPR n. 142 prevede una prima fascia infrastrutturale di 100 metri nella quale valgono i limiti pari a 70 dBA diurni e 60 dBA notturni, e una seconda fascia nella quale valgono i limiti pari a 65 dBA diurni e 55 dBA notturni.

La stessa immagine riporta anche la visualizzazione di tali fasce di pertinenza acustica.

Img. 2.1 – Classificazione acustica dell'area di intervento

CAPOLUOGO



3 CARATTERIZZAZIONE DELL'AMBITO DI INTERVENTO

L'ambito destinato ad ospitare l'infrastruttura di progetto si colloca nel territorio Comunale di Sala Bolognese, all'incrocio tra via Matteotti SP3 e via Gramsci.

L'area in oggetto è caratterizzata dalla presenza di edifici a prevalente uso residenziale e da ampie aree di suolo agricolo.

Le caratteristiche altimetriche del territorio sono omogenee; la quota media del piano campagna si attesta circa su 20 metri s.l.m.

3.1 Descrizione del progetto

L'intervento in oggetto, che prevede la realizzazione di una nuova rotatoria, oltre ad interessare un tratto del sistema viario esistente corrispondente all'intersezione tra la Strada Provinciale 3 e Via A. Gramsci, riguarderà anche una porzione di terreno agricolo a nord-ovest dell'attuale incrocio. Complessivamente, l'area interessata dall'intervento occuperà un'estensione di circa 10.000 mq.

Il progetto, contestualmente alla realizzazione della nuova rotatoria a 4 rami, prevede anche la realizzazione di un sottopasso ciclopedonale al di sotto del ramo ovest della SP3, il tombamento dello Scolo Fossadone per un tratto di 30 m sempre in corrispondenza del ramo ovest della SP3, la realizzazione di una vasca di laminazione, una strada di servizio e un impianto di sollevamento delle acque nella parte sud-ovest dell'area.

Img. 3.1 - Planimetria di progetto



3.2 Individuazione dei recettori

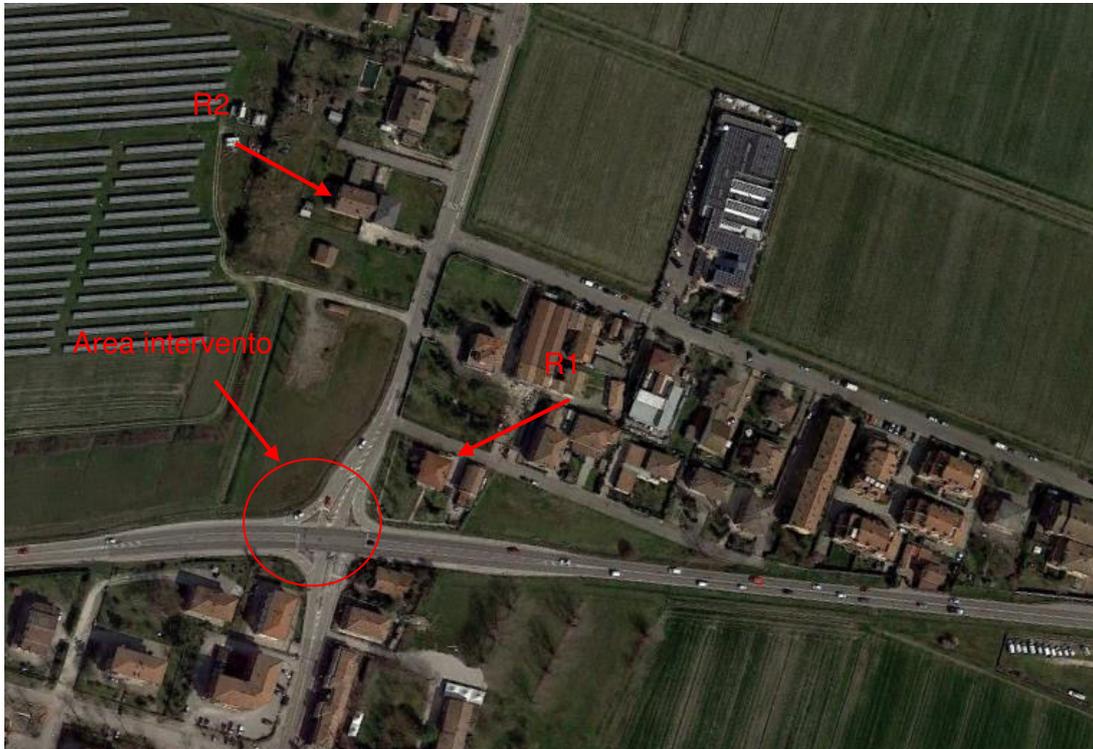
I recettori sensibili presenti nell'area oggetto di verifica, potenzialmente influenzati dall'intervento, si riferiscono ad edifici residenziali costituiti da 2 o 3 piani fuori terra.

L'analisi acustica ha come finalità la verifica delle potenziali immissioni acustiche correlate alla realizzazione dell'intervento in oggetto sui ricettori posti a minore distanza dalla nuova infrastruttura.

L'analisi è stata svolta con particolare attenzione rispetto a due ricettori residenziali posti a nord dell'asse viario di via Matteotti SP3, i quali potrebbero risentire, in termini acustici, in maniera più significativa della realizzazione del progetto.

Nell'immagine seguente è stata individuata la localizzazione di tali edifici residenziali:

Img. 3.2 – Foto aerea dell'area di intervento con individuazione dei ricettori



Nella precedente immagine è riportata una rappresentazione dei ricettori sensibili presenti nell'area di intervento in corrispondenza dei quali sono stati svolti i rilievi fonometrici di lunga durata descritti nel capito corrispondente. Di seguito si riporta una breve descrizione dei suddetti ricettori.

Ricettore R1

Con la denominazione R1 si indica l'edificio residenziale sito al civico 37 di via Gramsci. L'edificio si sviluppa per due piani fuori terra e presenta affacci finestrati sull'asse vario precedentemente citato e su via Matteotti SP3. In corrispondenza di questo edificio è stata svolta una misura fonometrica di lunga durata (24h) descritta nel dettaglio nel capitolo successivo.



Recettore R2

Con la denominazione R2 si indica l'edificio residenziali sito al civico 34c di via Gramsci. L'edificio si sviluppa sino a due piani fuori terra e presenta affacci finestrati su via Matteotti SP3 e sull'area dove sorgerà la nuova rotatoria oggetto di studio. In corrispondenza di questo edificio è stata svolta una misura fonometrica di lunga durata (24h) descritta nel dettaglio nel capitolo successivo.



3.3 Le sorgenti di rumore

Le caratteristiche dell'area in cui si colloca l'intervento in oggetto sono riconducibili ad una conformazione territoriale tipica di aree prossime a centri urbani.

Il clima acustico nell'ambito di progetto è determinato principalmente dalle sorgenti stradali, di queste la più importante è la **S.P. n. 3 via Matteotti**, la quale è caratterizzata da elevati volumi di traffico.

L'asse stradale della via Matteotti nel tratto di pertinenza considerato, ha una sezione di circa 10 metri ed è a doppio senso di marcia con un manto stradale in discrete condizioni di manutenzione. L'asse viario è caratterizzato da una velocità media di percorrenza dei veicoli pari a circa 70 Km/h.

Un'altra sorgente di rumore presente nell'ambito di analisi è **via Gramsci**, la quale corre da nord a sud intersecando perpendicolarmente via Matteotti.

L'asse stradale di **via Gramsci**, nel tratto di pertinenza considerato, ha una di circa 6 metri ed è a doppio senso di marcia con un manto stradale in buone condizioni di manutenzione. L'asse viario è caratterizzato da una velocità media di percorrenza dei veicoli pari a circa 50 Km/h.

La definizione del clima acustico attuale e futuro è perciò prevalentemente correlata al contributo di sorgenti di tipo lineare, in quanto riconducibile alla rumorosità prodotta dai flussi di traffico veicolare transitanti sulla viabilità di riferimento.

La definizione del clima acustico futuro è dunque strettamente correlata alla corretta attribuzione dei flussi veicolari alla rete viaria, attuale e di progetto, presente al contorno.

Questo primo inquadramento urbanistico territoriale aiuta ad individuare i principali elementi di sensibilità, sotto il profilo acustico, che determinano il livello di tutela da applicare nella specifica area.

4 LE INDAGINI STRUMENTALI

Il capitolo che segue costituisce la descrizione delle indagini strumentali svolte con la finalità di caratterizzare il clima acustico attuale sui recettori insistenti sull'areale oggetto di intervento, ovvero in ambiti significativi per la caratterizzazione acustica dei recettori sensibili individuati.

La caratterizzazione del clima acustico dell'area di intervento si propone di fornire gli elementi di conoscenza del livello di rumorosità, per definire il clima acustico attuale.

Al fine di caratterizzare le sorgenti sonore è stata predisposta una specifica campagna di rilievi fonometrici. In estrema sintesi sono state svolte due misure in continuo per la durata di 24 ore per caratterizzare l'andamento temporale degli apporti acustici in due postazioni ritenute particolarmente significative. Oltre alle misure di lunga durata sono state svolte altre misure di breve durata utili per la caratterizzazione degli apporti correlati ai transiti sui principali assi viari presenti nell'area.

La caratterizzazione ha avuto come scopo principale l'analisi congiunta traffico/rumore che ha permesso di tarare in dettaglio il modello previsionale di simulazione acustica utilizzato per calcolare i descrittori acustici nei due scenari ante e post operam.

4.1 La campagna di rilievo fonometrico

Le verifiche del clima acustico ante operam sono state eseguite tramite misure in postazioni di rilievo ritenute particolarmente significative, con lo scopo di caratterizzare il clima acustico presente in corrispondenza degli edifici residenziali esistenti, ma soprattutto di costituire una base significativa per la taratura del modello di simulazione acustica impiegato per le verifiche.

L'analisi acustica è stata eseguita tra le giornate di lunedì 2 e martedì 3 luglio 2018. Le misure sono state effettuate in giorni feriali, in modo tale da poter considerare i dati medi nell'ambito della settimana. In particolare i rilievi strumentali finalizzati alla descrizione del clima acustico del sito sono stati:

- N.2 misure di lunga durata, (**misure di 24 ore**). I livelli sonori determinati forniscono una descrizione complessiva del clima acustico dell'area e sono, inoltre, riconducibili ai due periodi di riferimento normativo diurno (06-22) e notturno (22-06);
- N. 2 misure della **durata di 15 minuti** ad alta risoluzione di campionamento del rumore. Tali rilievi hanno permesso una caratterizzazione del clima acustico attualmente

presente nonché di effettuare una caratterizzazione di dettaglio degli apporti correlati ai transiti veicolari presenti nell'area oggetto di studio sui recettori individuati.

Come meglio specificato nel seguito contemporaneamente ai rilievi fonometrici sono stati effettuati i conteggi classificati del traffico veicolare. Per quanto concerne i rilievi in continuo contemporanei ai rilievi di 24 ore, il conteggio è stato effettuato tramite stilema automatico con rilevatore radar tipo Compact 1000 JR della ditta SISAS. Per quanto concerne i rilievi di traffico durante le postazioni di breve durata, questi sono stati effettuati da operatore durante il rilievo fonometrico sorvegliato.

La strumentazione utilizzata per i rilievi, della Bruel & Kjaer, è rappresentata da fonometri integratori mod. 2250 con calibratore della Larson Davis mod. CAL200. Le catene di misura sono di I classe così come richiesto dalla normativa vigente⁴. Nell'Elaborato "Report dei rilievi di traffico e rumore" è stata riportata la certificazione degli strumenti di misura utilizzati.

4.1.1 I principali parametri acustici

I principali parametri registrati sono stati il Leq, livelli statistici, Lmin, Lmax con costanti di tempo simultanee Impulse, Fast e Slow, usando filtri A e linear. Le calibrazioni sono avvenute prima e dopo ogni ciclo di misura.

Al fine di procedere ad una interpretazione dei valori misurati in modo quanto più possibile oggettivo sono stati rilevati i seguenti parametri:

Livello statistico LA₁₀. È il valore del livello di pressione sonora che viene superato dal 10% dei rimanenti valori rilevati nel periodo di misura, rappresenta perciò un indicatore della rumorosità di picco. In presenza di sorgenti quasi-gaussiane quali alti flussi di traffico, LA₁₀ assume valori di qualche decibel più alti dei relativi valori di LAeq, questa differenza diminuisce in presenza di eventi ad alto contenuto energetico verificabili dalla time history dei LAm_{ax}.

Livello statistico LA₅₀. È il valore del livello di pressione sonora che viene superato dal 50% dei rimanenti valori rilevati nel periodo di misura, rappresenta perciò un indicatore del valore medio di pressione sonora.

Livello statistico LA₉₅. È il valore del livello di pressione sonora che viene superato dal 95% dei rimanenti valori rilevati nel periodo di misura, rappresenta perciò un indicatore della rumorosità ambientale di fondo. Consente di valutare il livello delle sorgenti fisse che emettono con modalità stazionarie. La differenza LA₉₅-LA_{min} aumenta all'aumentare della fluttuazione della sorgente stazionaria.

Livello statistico LA_{max}. È il livello massimo registrato e connota gli eventi di rumore a massimo contenuto energetico quali il passaggio di ambulanze, moto, ecc. È un ottimo descrittore del disturbo da inquinamento acustico e, in generale, di tutte le condizioni di esposizione dove conta di più il numero degli eventi ad alto contenuto energetico rispetto

⁴ Art. 2 DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

alla “dose” media.

Infine l'analisi della distribuzione in bande di frequenza effettuata in bande di terzi d'ottava, fornisce un'ulteriore possibilità di valutare correttamente i dati forniti dal decorso della misura e le peculiari caratteristiche del clima acustico ambientale.

Nell'Elaborato “Report dei rilievi di traffico e rumore” è stata riportata la certificazione degli strumenti utilizzati, di I classe, conformi alle vigenti prescrizioni normative⁵.

Per presentare i dati rilevati si è proceduto ad una schedatura puntuale relativa ad ogni singola postazione di misura secondo le richieste espresse nella normativa vigente⁶. I dati sono quindi stati riportati in schede tecniche che evidenziano inoltre il profilo temporale del LAeq, l'analisi in frequenza e la distribuzione cumulativa dei livelli.

4.1.2 Le postazioni di rilievo fonometrico

Di seguito si presenta una sintetica descrizione delle postazioni di rilievo. Come premesso, lo studio ha previsto una serie di rilievi acustici strumentali sui recettori situati nelle vicinanze dell'area oggetto di verifica.

Img. 4.1 – Foto aerea con localizzazione postazioni di rilievo fonometrico



Le postazioni di rilievo P1 e P2 di lunga durata (24 ore) sono finalizzate all'analisi acustica temporale, hanno permesso di rendere immediatamente confrontabile la rumorosità in

⁵Art. 2 DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

⁶Allegato D del DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

riferimento ai limiti di zona per i periodi temporali diurno/notturno, come previsto dalle norme vigenti. In questo senso il dato fornisce un primo e importante elemento di descrizione del clima acustico.

Le postazioni di breve durata (15 minuti), finalizzate all'analisi acustica spaziale, hanno permesso di caratterizzare il clima acustico e nel contempo di fornire una correlazione tra rumore e traffico veicolare.

Postazione 1 – In corrispondenza di questa postazione è stata svolta una misura di lunga durata, 24 h. Il fonometro è stato ancorato, con un palo a terra, in corrispondenza del fronte sud dell'edificio sito al civico 37 di via Gramsci. L'unità microfonica è stata collocata ad una altezza di circa 3 metri sul piano campagna e alla distanza di circa 23 metri da via Matteotti SP3 e circa 20 da via Gramsci. Tale postazione di rilievo ha permesso la caratterizzazione del clima acustico ante operam in corrispondenza dell'area oggetto di verifica e la taratura del modello utile alla caratterizzazione del recettore R1.



Postazione 2 – In corrispondenza di questa postazione è stata svolta una misura di lunga durata, 24 h. È ubicata in corrispondenza dell'edificio residenziale al civico 34c di via Gramsci (recettore R2). Il fonometro è stato ancorato ad un palo collocato nel giardino localizzato in corrispondenza dell'affaccio sud dell'edificio. L'unità microfonica è stata collocata ad una altezza di 4 metri sul piano campagna e alla distanza di circa 150 metri da via Matteotti SP3 e circa 36 da via Gramsci. Tale postazione di rilievo ha permesso la caratterizzazione del clima acustico ante operam in corrispondenza dell'area oggetto di verifica. Contemporaneamente alla misura fonometrica si sono monitorati i dati meteorologici con l'utilizzo di una centralina meteo.



Postazione 3_spot - È ubicata in prossimità del ciglio di via Matteotti SP3. Il fonometro è stato collocato in corrispondenza di una cavedagna sita a sud dell'asse viario di via Matteotti, precisamente alla distanza di 10 metri dal ciglio stradale e ad una altezza di 1,5 metri sul piano campagna. Tale postazione di rilievo ha permesso la caratterizzazione della specifica sorgente acustica di tipo lineare (via Matteotti SP3).



Postazione 4_spot - È ubicata in prossimità del ciglio di via Gramsci. Il fonometro è stato collocato in corrispondenza di un campo incolto sita a est dell'asse viario di via Gramsci, precisamente alla distanza di 10 metri dal ciglio stradale e ad una altezza di 1,5 metri sul piano campagna. Tale postazione di rilievo ha permesso la caratterizzazione della specifica sorgente acustica di tipo lineare (via Gramsci).



4.1.3 I parametri meteorologici

Contemporaneamente alle misure di lunga durata in corrispondenza della postazione P2 è

stata installata una Stazione Meteo Vantage Pro2™ della Davis Instruments (www.davisnet.com).



Stazione Meteo Vantage Pro2™

4.1.4 I livelli sonori misurati

Si procede adesso alla descrizione dei rilievi al fine di evidenziare le caratteristiche generali riscontrate. Nella successiva tabella sono state riassunte le informazioni generali relative alla campagna di rilievo fonometrico⁷. Nell'Elaborato "Report dei rilievi di traffico e rumore" sono stati riportati i report di misura certificanti i dati tecnici completi dei rilievi.

Tab. 4.1 - Risultati dei rilievi fonometrici

Post. Mis.	Tipologia dato	h fono. sul p.c.	Ora di inizio	Tempo trascorso	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	LAeq dB(A)
P1 TRD	Valore totale	3 m	02/07/2018 15:00	16:00:00	92,3	37,2	69,5	62,3	52,5	65,7
P1 TRN	Valore totale	3 m	02/07/2018 22:00	08:00:00	84,8	26,0	62,0	48,3	31,0	59,2
P2 TRD	Valore totale	4 m	02/07/2018 15:00	16:00:00	77,4	33,1	56,9	51,1	44,0	53,6
P2 TRN	Valore totale	4 m	02/07/2018 22:00	08:00:00	75,7	29,1	51,4	42,8	34,3	48,5
P3 spot	Valore totale	1,5 m	03/07/2018 15:54	00:15:00	80,2	37,8	70,3	60,3	41,2	66,2
P4 spot	Valore totale	1,5 m	03/07/2018 16:23	00:15:00	73,8	42,3	63,5	50,4	45,5	58,4

⁷ I valori acustici anche se riportati con il decimale possono essere arrotondati, secondo le convenzionali procedure, allo 0.5 dB superiore.

I rilievi fonometrici uniti alla quantificazione del traffico veicolare hanno permesso di caratterizzare acusticamente l'asse stradale oggetto di studio nonché ottenere una correlazione tra rumore e traffico stradale al fine di un'ottimale taratura del modello di calcolo previsionale del rumore "LIMA".

Di seguito si riporta tabella di sintesi con i risultati dei conteggi di traffico eseguiti da operatore durante i rilievi di breve durata. Ricordiamo che i mezzi conteggiati sono stati divisi per dimensione tra leggeri e pesanti.

Tab. 4.2 – Risultati dei conteggi di traffico svolti da operatore

Postazione	Strada	Data e ora rilievo	Dati orari	
			Leggeri/h	Pesanti/h
P3 spot	via Matteotti SP3	03/07/2018 15:54	720	156
P4 spot	via Gramsci	03/07/2018 16:23	232	16

4.2 Campagna di monitoraggio del traffico veicolare per l'intersezione semaforizzata tra via Antonio Gramsci e la Strada Provinciale n.3

Il presente paragrafo illustra l'analisi sulla viabilità condotta per l'intersezione esistente e per le successive proposte di progetto, tra via Antonio Gramsci e la strada provinciale SP n.3 detta "Trasversale di Pianura" situata nel territorio comunale di Sala Bolognese.

Al fine di caratterizzare i flussi veicolari circolanti sull'intersezione nello scenario attuale, è stata condotta una campagna di rilievo mediante l'utilizzo di strumentazione per il conteggio e la classificazione dei veicoli nelle diverse ore della giornata.

I rilievi di traffico sono stati condotti mediante dispositivi radar doppler, modello Compact jr 1000 della SISAS Srl e mediante piastre magnetometriche NC-97 prodotte dall'azienda Nu-Metrics.

L'immagine che segue presenta la localizzazione dell'intersezione indagata e le sezioni di rilievo monitorate.

Img. 4.2 – Inquadramento dell'intersezione indagata e posizionamento delle sezioni di rilievo



Contestualmente ai rilievi strumentali sui singoli rami dell'intersezione è stato condotto un monitoraggio con due telecamere al fine di poter monitorare la lunghezza delle code e ricostruire la matrice degli spostamenti sull'intersezione nei diversi periodi di punta della giornata.

La campagna di monitoraggio si è svolta tra le giornate di Lunedì 2 e Martedì 3 Luglio per una durata di 24 ore; dai dati raccolti è stato possibile individuare due periodi di punta nell'arco della giornata, uno la mattina tra le ore 7 e 9 e una la sera tra le ore 17 e 19.

La disponibilità di dati storici della matrice degli spostamenti per l'ora di punta della mattina, riferiti al mese di Ottobre dell'anno 2015 ha permesso un confronto con i dati raccolti durante la campagna di monitoraggio da noi condotta.

Attraverso il confronto dei due dataset è emerso, rispetto all'anno 2015, una diminuzione della quota di veicoli leggeri che interessano l'intersezione, questa differenza è imputabile al periodo dell'anno in cui è stata condotta la campagna di monitoraggio (Luglio) nel quale si ipotizza non siano presenti quote di flussi veicolari legati alle attività delle scuole.

Per quanto riguarda i veicoli pesanti invece si è riscontrato un generale aumento.

La fine di svolgere simulazioni per lo scenario attuale che di progetto, rappresentativo delle condizioni di maggior carico, si è scelto di proiettare la matrice degli spostamenti dei veicoli leggeri della campagna di Luglio 2018 sulla base dei dati storici di Ottobre 2015.

Per quanto riguarda il mezzi pesanti, essendo maggiore la matrice degli spostamenti riscontrata durante la campagna di monitoraggio, si è scelto di utilizzare quest'ultima per le simulazioni condotte.

5 SIMULAZIONI DEI LIVELLI ACUSTICI NELLO SCENARIO ATTUALE

Oltre che tramite i rilievi descritti, il clima acustico nella situazione attuale è stato caratterizzato mediante il calcolo dei livelli acustici su una serie di ricettori puntuali localizzati in un intorno significativo dell'intervento, al fine di verificare le eventuali modifiche al clima acustico di tali ricettori introdotte nello scenario futuro.

Una volta ricostruita tridimensionalmente la morfologia dell'area in esame, è stata effettuata una cosiddetta "taratura" del modello così costruito all'interno del software LIMA, su una serie di opportuni rilievi contemporanei di traffico e di rumore: i livelli acustici ottenuti fornendo in ingresso al modello i flussi di traffico, sono stati confrontati con quelli rilevati durante la campagna di monitoraggio acustico.

Si riporta di seguito la tabella con i valori di taratura del modello dell'area.

Tab. 5.1 – Esito della taratura del modello di simulazione

Postazione	Misura	Livelli rilevati		Livelli calcolati		Differenza	
		Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N
P1	24 h	65,7	59,2	65,4	58,5	-0,3	-0,8
P2	24 h	53,6	48,5	56,2	48,5	1,6	0,0
P3	Spot	66,2		69,7	63,0	2,5	
P4	Spot	58,4		58,4	51,5	0,0	

Dalla tabella precedente si evidenzia che il modello sovrastima leggermente rispetto a quanto realmente è stato rilevato durante la campagna di monitoraggio strumentale. Questo è dovuto al fatto che le rilevazioni dei flussi di traffico sono state svolte a maggiore distanza dall'intersezione e conseguentemente con velocità di transito più elevata rispetto alla reale condizione a ridosso dell'intersezione. Mantenere questa sovrastima nelle verifiche modellistiche risulta essere cautelativa e conseguentemente, al fine di garantire un adeguato confort acustico presso i recettori, non sono state apportare correzioni.

Come premesso, al fine della verifica dell'impatto dell'intervento in progetto è stata dunque effettuata un'analisi puntuale tesa ad evidenziare i livelli acustici su una serie di

esistenti in un intorno significativo dell'intervento, ad altezze diverse corrispondenti ai diversi piani degli edifici stessi, al fine di verificare le eventuali modifiche al clima acustico di tali ricettori introdotte nello scenario futuro di progetto.

La caratterizzazione acustica dell'area di intervento nello scenario attuale è stata effettuata mediante l'utilizzo del modello di calcolo previsionale LIMA.

L'immagine seguente mostra i ricettori sensibili individuati e utilizzati per le simulazioni.

Img. 5.1 – Ricettori sensibili analizzati nelle simulazioni



La campagna di rilievo del traffico è stata effettuata in un giorno feriale del mese di luglio 2018, con il monitoraggio continuo di 24 ore effettuato con piastre magnetometriche e radar doppler.

Di seguito si riportano i dati più significativi utilizzati nelle analisi mentre i dati completi sono riportati nell'Elaborato "Report dei rilievi di traffico e rumore".

La S.P. n.3 Trasversale di Pianura risulta essere l'asse stradale con i maggiori volumi veicolari giornalieri nelle due direzioni pari a 15.435 v/g, sul ramo ovest, mentre via Antonio Gramsci sul ramo sud presenta valori più contenuti pari a 5.637 v/g nelle due direzioni.

Dall'analisi dei dati rilevati si riscontrano due periodi di punta nel giorno feriale, uno al mattino tra le ore 7 e le ore 9, e l'altro alla sera tra le ore 17 e le ore 19, entrambi con circa

3.350 veicoli in ingresso all'intersezione.

Nella Tabella che segue, si riporta una sintesi dei dati di traffico ottenuti dai rilievi con per il giorno feriale monitorato e per la fascia bioraria di punta della mattina, che risulta quella a maggior traffico.

Tab. 5.1 – Flussi di traffico sugli assi della rete stradale di riferimento – situazione attuale giorno feriale – Ora di punta della mattina tra le 7 e le 9 (v/h) e flussi giornalieri

Sez.	Strada	Dir.	Ore 7-9			24 ore		
			Leg	Pes	Tot	Leg	Pes	Tot
T1	S.P. n.3 Ovest	E	1.250	285	1.535	6.233	1.636	7.869
		W	979	113	1.092	6.781	785	7.566
T2	S.P. n.3 Est	E	1.325	233	1.558	5.974	1.054	7.028
		W	849	151	1.000	6.080	1.073	7.153
T3	Via Gramsci Nord	N	189	8	197	1.813	56	1.869
		S	331	15	346	1.734	73	1.807
T4	Via Gramsci Sud	N	431	22	453	2.754	122	2.876
		S	466	28	494	2.659	102	2.761

Fonte: rilievi Airis Luglio 2018

La quantificazione del rumore presente nell'area di intervento allo stato attuale è stata condotta in riferimento al periodo diurno (ore 6-22) e notturno (6-22), assumendo come sorgenti i flussi di traffico stradale, evidenziati quali fonti acustiche principali durante la fase di analisi territoriale.

Poiché tutti i ricettori si trovano all'interno delle fasce infrastrutturali della SP3, i contributi di tale arteria e della via Gramsci, ovvero delle due strade che subiscono modifiche dovute all'intervento di progetto, sono stati simulati separatamente. I contributi della SP3 sono poi stati confrontati con i limiti delle relative fasce definite dal DPR 142, mentre i contributi di via Gramsci, che negli ambiti considerati costituiscono il rumore residuo rispetto ai contributi della SP3, sono stati confrontati con i limiti imposti dalla Zonizzazione Acustica Comunale (ZAC).

I livelli acustici calcolati per lo scenario attuale sui ricettori, sotto le condizioni appena esposte, sono riportati nella tabella seguente.

Tab. 5.2 - Livelli acustici sui ricettori sensibili nello scenario attuale

Ricettori	Piano	Limiti ZAC		Limiti fasce DPR 142		Livelli SP3		Livelli via Gramsci		superamenti ZAC		superamenti fasce DPR 142	
		Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N
1	PT	65	55	70	60	66,6	57,3	43,3	33,9	-	-	-	-
1	1	65	55	70	60	67,9	58,5	44,5	35,2	-	-	-	-
1	2	65	55	70	60	68,0	58,6	44,6	35,3	-	-	-	-
2	PT	65	55	70	60	65,9	56,6	50,0	42,3	-	-	-	-
2	1	65	55	70	60	67,5	58,1	50,7	43,3	-	-	-	-
2	2	65	55	70	60	67,7	58,4	51,8	44,1	-	-	-	-
3	PT	65	55	70	60	65,9	56,6	57,3	49,6	-	-	-	-
3	1	65	55	70	60	67,5	58,2	58,6	50,9	-	-	-	-
4	PT	65	55	70	60	59,6	50,3	61,8	53,8	-	-	-	-
4	1	65	55	70	60	61,4	52,0	62,3	54,4	-	-	-	-
5	PT	55	45	70	60	53,3	43,9	55,0	47,0	0,0	2,0	-	-
5	1	55	45	70	60	54,9	45,5	57,1	49,1	2,1	4,1	-	-
5	2	55	45	70	60	58,4	49,1	57,4	49,4	2,4	4,4	-	-
5	3	55	45	70	60	61,1	51,7	58,1	50,1	3,1	5,1	-	-
6	PT	55	45	70	60	53,6	44,2	61,3	53,3	6,3	8,3	-	-
6	1	55	45	70	60	54,9	45,6	62,3	54,3	7,3	9,3	-	-
6	2	55	45	70	60	56,2	46,9	62,3	54,3	7,3	9,3	-	-
6	3	55	45	70	60	57,3	47,9	62,0	54,0	7,0	9,0	-	-
7	PT	55	45	70	60	55,8	46,5	63,4	55,4	8,4	10,4	-	-
7	1	55	45	70	60	57,0	47,6	63,5	55,6	8,5	10,6	-	-
8	PT	65	55	70	60	61,3	52,0	62,7	54,8	-	-	-	-
8	1	65	55	70	60	62,9	53,6	62,8	54,9	-	-	-	-
9	PT	65	55	70	60	67,4	58,2	59,1	51,3	-	-	-	-
9	1	65	55	70	60	67,7	58,4	59,9	52,0	-	-	-	-
10	PT	65	55	70	60	71,7	62,4	53,8	46,5	-	-	1,7	2,4
10	1	65	55	70	60	71,3	62,0	55,4	47,5	-	-	1,3	2,0
11	PT	65	55	70	60	65,3	55,9	48,9	40,8	-	-	-	-
11	1	65	55	70	60	67,3	57,9	50,0	42,4	-	-	-	-
12	PT	65	55	70	60	64,2	54,9	52,3	44,4	-	-	-	-
12	1	65	55	70	60	66,0	56,6	53,9	46,1	-	-	-	-
13	PT	65	55	70	60	60,1	50,8	56,7	48,7	-	-	-	-
13	1	65	55	70	60	61,5	52,2	58,1	50,2	-	-	-	-
14	PT	55	45	70	60	53,7	44,3	55,2	47,2	0,2	2,2	-	-
14	1	55	45	70	60	54,2	44,8	57,1	49,0	2,1	4,0	-	-
15	PT	60	50	65	55	49,4	40,0	55,7	47,6	-	-	-	-
15	1	60	50	65	55	49,8	40,5	57,6	49,5	-	-	-	-

Ricettori	Piano	Limiti ZAC		Limiti fasce DPR 142		Livelli SP3		Livelli via Gramsci		superamenti ZAC		superamenti fasce DPR 142	
		Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N
15	2	60	50	65	55	50,5	41,2	57,9	49,8	-	-	-	-
16	PT	60	50	65	55	52,8	43,4	51,9	43,9	-	-	-	-
16	1	60	50	65	55	53,4	44,0	53,5	45,5	-	-	-	-
16	2	60	50	65	55	53,7	44,4	54,3	46,2	-	-	-	-
17	PT	60	50	65	55	52,9	43,6	52,1	44,1	-	-	-	-
18	PT	60	50	65	55	54,2	44,9	49,0	41,0	-	-	-	-

Dall'esame dei risultati acustici sui ricettori nello scenario attuale, emergono alcuni superamenti dei limiti di norma.

6 COMPATIBILITÀ ACUSTICA DELL'OPERA NELLO SCENARIO FUTURO

La caratterizzazione acustica dell'area di intervento nello scenario futuro è stata effettuata mediante l'utilizzo dello stesso modello di calcolo previsionale LIMA utilizzato per le verifiche dello scenario attuale.

La quantificazione del rumore presente nell'area di intervento nello scenario futuro è stata condotta in riferimento al periodo diurno (ore 6-22) e notturno (ore 22-6), assumendo quali sorgenti i flussi di traffico stradale ipotizzati per lo scenario di simulazione futuro.

L'analisi è stata condotta da un lato verificando il rispetto dei limiti normativi presso i medesimi ricettori analizzati nello scenario attuale. Nella tabella seguente si riportano i risultati delle valutazioni puntuali sui ricettori esistenti nello scenario di simulazione futuro.

Tab. 6.1 - Livelli acustici sui ricettori sensibili nello scenario futuro

Ricettori	Piano	Limiti ZAC		Limiti fasce DPR 142		Livelli SP3		Livelli via Gramsci		superamenti ZAC		superamenti fasce DPR 142	
		Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N
1	PT	65	55	70	60	67,3	57,9	40,9	34,5	-	-	-	-
1	1	65	55	70	60	68,3	59,0	42,0	35,6	-	-	-	-
1	2	65	55	70	60	68,4	59,0	42,0	35,7	-	-	-	-
2	PT	65	55	70	60	62,6	53,3	48,1	40,0	-	-	-	-
2	1	65	55	70	60	64,0	54,7	48,8	40,9	-	-	-	-
2	2	65	55	70	60	65,3	56,0	50,2	42,0	-	-	-	-
3	PT	65	55	70	60	63,1	53,8	56,0	48,1	-	-	-	-
3	1	65	55	70	60	64,6	55,3	57,5	49,7	-	-	-	-
4	PT	65	55	70	60	58,0	48,7	61,1	53,1	-	-	-	-
4	1	65	55	70	60	59,6	50,3	61,7	53,8	-	-	-	-

Ricettori	Piano	Limiti ZAC		Limiti fasce DPR 142		Livelli SP3		Livelli via Gramsci		superamenti ZAC		superamenti fasce DPR 142	
		Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N
5	PT	55	45	70	60	53,1	43,7	54,7	46,8	-	1,8	-	-
5	1	55	45	70	60	54,6	45,3	56,8	48,8	1,8	3,8	-	-
5	2	55	45	70	60	58,5	49,2	57,1	49,2	2,1	4,2	-	-
5	3	55	45	70	60	60,4	51,0	57,6	49,7	2,6	4,7	-	-
6	PT	55	45	70	60	52,7	43,4	60,9	53,0	5,9	8,0	-	-
6	1	55	45	70	60	54,1	44,8	61,9	54,0	6,9	9,0	-	-
6	2	55	45	70	60	55,3	46,0	61,9	54,0	6,9	9,0	-	-
6	3	55	45	70	60	56,5	47,2	61,6	53,7	6,6	8,7	-	-
7	PT	55	45	70	60	55,0	45,7	63,2	55,2	8,2	10,2	-	-
7	1	55	45	70	60	56,1	46,8	63,3	55,3	8,3	10,3	-	-
8	PT	65	55	70	60	59,5	50,2	62,9	55,0	-	0,0	-	-
8	1	65	55	70	60	61,0	51,7	62,8	54,9	-	-	-	-
9	PT	65	55	70	60	65,7	56,4	58,9	51,3	-	-	-	-
9	1	65	55	70	60	66,2	56,9	59,6	51,9	-	-	-	-
10	PT	65	55	70	60	70,5	61,2	59,6	52,2	-	-	0,5	1,2
10	1	65	55	70	60	70,5	61,2	59,0	51,6	-	-	0,5	1,2
11	PT	65	55	70	60	65,7	56,3	49,4	41,5	-	-	-	-
11	1	65	55	70	60	67,6	58,3	51,3	43,5	-	-	-	-
12	PT	65	55	70	60	65,0	55,7	51,0	43,0	-	-	-	-
12	1	65	55	70	60	66,9	57,6	52,3	44,5	-	-	-	-
13	PT	65	55	70	60	61,5	52,2	52,9	44,9	-	-	-	-
13	1	65	55	70	60	63,3	53,9	54,3	46,2	-	-	-	-
14	PT	55	45	70	60	54,2	44,8	54,0	45,9	-	0,9	-	-
14	1	55	45	70	60	54,8	45,4	55,8	47,6	0,8	2,6	-	-
15	PT	60	50	65	55	49,6	40,3	55,2	47,1	-	-	-	-
15	1	60	50	65	55	50,1	40,8	57,0	48,9	-	-	-	-
15	2	60	50	65	55	50,9	41,6	57,4	49,3	-	-	-	-
16	PT	60	50	65	55	53,2	43,8	51,4	43,3	-	-	-	-
16	1	60	50	65	55	53,7	44,4	53,1	45,0	-	-	-	-
16	2	60	50	65	55	54,2	44,8	53,8	45,7	-	-	-	-
17	PT	60	50	65	55	53,3	44,0	51,7	43,7	-	-	-	-
18	PT	60	50	65	55	54,7	45,3	48,8	40,6	-	-	-	-

La tabella seguente mostra un confronto fra i due scenari attuale e futuro.

Tab. 6.2 - Livelli acustici sui ricettori sensibili – confronto fra scenario attuale e futuro

Ricettori	Piano	ATTUALE				FUTURO				differenza futuro-attuale					
		superamenti ZAC		superamenti fasce DPR 142		superamenti ZAC		superamenti fasce DPR 142		Livelli totali		Livelli SP3		Livelli via Gramsci	
		Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N
1	PT	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	0,6	0,6	0,6	-2,4	0,6
1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,4	0,5	0,4	-2,6	0,4
1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,4	0,4	0,4	-2,6	0,4
2	PT	-	-	-	-	-	-	-	-	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3	-2,0	-2,3
2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-3,4	-3,4	-3,5	-3,5	-1,8	-2,3
2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-2,3	-2,3	-2,4	-2,4	-1,6	-2,1
3	PT	-	-	-	-	-	-	-	-	-2,6	-2,6	-2,8	-2,8	-1,3	-1,5
3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-2,7	-2,6	-2,9	-2,9	-1,0	-1,2
4	PT	-	-	-	-	-	-	-	-	-1,0	-0,9	-1,6	-1,6	-0,7	-0,7
4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-1,1	-1,0	-1,7	-1,7	-0,6	-0,6
5	PT	-	2,0	-	-	-	1,8	-	-	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,3	-0,2
5	1	2,1	4,1	-	-	1,8	3,8	-	-	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,4	-0,3
5	2	2,4	4,4	-	-	2,1	4,2	-	-	-0,1	-0,1	0,1	0,1	-0,3	-0,2
5	3	3,1	5,1	-	-	2,6	4,7	-	-	-0,6	-0,6	-0,7	-0,7	-0,5	-0,4
6	PT	6,3	8,3	-	-	5,9	8,0	-	-	-0,4	-0,3	-0,8	-0,8	-0,3	-0,3
6	1	7,3	9,3	-	-	6,9	9,0	-	-	-0,4	-0,4	-0,8	-0,9	-0,4	-0,3
6	2	7,3	9,3	-	-	6,9	9,0	-	-	-0,5	-0,4	-0,9	-0,9	-0,4	-0,3
6	3	7,0	9,0	-	-	6,6	8,7	-	-	-0,5	-0,4	-0,8	-0,8	-0,4	-0,3
7	PT	8,4	10,4	-	-	8,2	10,2	-	-	-0,3	-0,3	-0,8	-0,8	-0,3	-0,2
7	1	8,5	10,6	-	-	8,3	10,3	-	-	-0,4	-0,3	-0,9	-0,8	-0,3	-0,2
8	PT	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,5	-0,4	-1,8	-1,7	0,2	0,2
8	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,9	-0,7	-2,0	-1,9	0,0	0,0
9	PT	-	-	-	-	-	-	-	-	-1,6	-1,4	-1,8	-1,8	-0,2	0,0
9	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-1,3	-1,2	-1,5	-1,5	-0,2	-0,1
10	PT	-	-	1,7	2,4	-	-	0,5	1,2	-0,9	-0,8	-1,2	-1,2	5,8	5,8
10	1	-	-	1,3	2,0	-	-	0,5	1,2	-0,7	-0,6	-0,8	-0,9	3,6	4,1
11	PT	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7
11	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,4	0,4	0,4	1,3	1,0
12	PT	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	0,7	0,8	0,8	-1,2	-1,3
12	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	0,8	0,9	0,9	-1,5	-1,6
13	PT	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,0	1,4	1,4	-3,8	-3,8
13	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	0,3	1,8	1,8	-3,8	-4,0
14	PT	0,2	2,2	-	-	-	0,9	-	-	-0,4	-0,6	0,5	0,5	-1,2	-1,3
14	1	2,1	4,0	-	-	0,8	2,6	-	-	-0,5	-0,7	0,6	0,6	-1,3	-1,4
15	PT	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,4	-0,5	0,2	0,2	-0,5	-0,6

15	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,4	-0,5	0,3	0,3	-0,5	-0,6
15	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,4	-0,4	0,4	0,3	-0,5	-0,6
16	PT	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-0,1	0,4	0,4	-0,5	-0,6
16	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-0,1	0,4	0,4	-0,5	-0,5
16	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-0,1	0,5	0,5	-0,5	-0,6
17	PT	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,0	0,4	0,4	-0,3	-0,4
18	PT	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,2	0,5	0,5	-0,3	-0,4

Dall'esame dei risultati acustici sui ricettori, emerge una situazione generale di maggiore rispetto dei limiti rispetto alla situazione ante operam.

Nello scenario futuro infatti, grazie all'introduzione della nuova rotatoria, alcuni superamenti già presenti nella situazione ante-operam, vengano eliminati, alcuni ridotti (ricettori 18, 19, 20, 22) altri rimangano sostanzialmente invariati. In ogni caso, le modifiche progettuali pur portando un incremento dei livelli acustici su alcuni ricettori costituenti il primo fronte stradale della rotatoria, pur sempre contenuto al di sotto di 3,5 dBA, non generano in alcun caso incrementi delle criticità acustiche esistenti, né tantomeno l'insorgere di nuove criticità.

In conclusione, dall'analisi effettuata emerge nello scenario di progetto un impatto limitato dell'intervento in esame; la realizzazione della nuova rotatoria comporta un miglioramento del clima acustico per alcuni dei ricettori esistenti e in ogni caso non determina l'insorgenza di nuove criticità acustiche.

