

AUTOSTRADA (A14): BOLOGNA - BARI -TARANTO TRATTO: BOLOGNA BORGO PANIGALE - BOLOGNA SAN LAZZARO

POTENZIAMENTO IN SEDE DEL SISTEMA
AUTOSTRADALE E TANGENZIALE DI BOLOGNA
INTERVENTI DI COMPLETAMENTO DELLA RETE VIARIA DI ADDUZIONE
LUNGO SAVENA LOTTO 3

PROGETTO DEFINITIVO

DOCUMENTAZIONE GENERALE

ASPETTI AMBIENTALI DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO


Relazione impatto acustico di esercizio

IL TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA
Numero iscrizione Elenco Nazionale n. 4702
Ing. Giovanni Inzerillo
Ord. Ingg. Milano N. A30696
Responsabile Disciplina PAC

IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. Fabio Serrau
Ord. Ingg. Bologna n. 6007/A

IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Sara Frisiani
Ord. Ingg. Genova N. 9810A
T.A. Ambiente

RIFERIMENTO PROGETTO			CODICE IDENTIFICATIVO				RIFERIMENTO ELABORATO				ORDINATORE
Codice Commessa	Lotto, Sub-Prog. Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	W B S	Parte d'opera	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	
111454	0000	PD	DG	AMB	AC000	00000	R	PAC	0001	-0	SCALA -

	ENGINEER COORDINATOR:	SUPPORTO SPECIALISTICO:	REVISIONE	
	Ing. Fabio Serrau Ord. Ingg. Bologna n. 6007/A		n.	data
	REDATTO:	VERIFICATO:	0	MARZO 2022

	VISTO DEL COMMITTENTE  IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Fabio Visintin	VISTO DEL CONCEDENTE  Ministero delle Infrastrutture e della mobilità sostenibili <small>DIPARTIMENTO PER LA PROGRAMMAZIONE, LE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO A RETE E I SISTEMI INFORMATIVI</small>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

INDICE

1	INTRODUZIONE	2
1.1	OGGETTO E SCOPO DEL LAVORO.....	2
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	4
2.1	ANALISI DELLA NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
2.1.1	Normativa nazionale.....	4
2.1.2	Norme e direttive regionali	6
2.1.3	Classificazioni acustiche comunali	7
3	CARATTERISTICHE ACUSTICHE TERRITORIALI	8
3.1	DEFINIZIONE DEI LIMITI ACUSTICI DI RIFERIMENTO	8
3.1.1	Concorsualità acustica	8
3.2	CLIMA ACUSTICO ATTUALE E MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE-OPERAM.....	9
4	FASE DI ESERCIZIO – ANALISI PREVISIONALE	11
4.1	MODELLO PREVISIONALE SOUNDPLAN.....	11
4.2	MODELLI PREVISIONALI	11
4.3	DATI DI TRAFFICO.....	12
4.4	TARATURA DEL MODELLO PREVISIONALE.....	13
4.5	PREVISIONE DEI LIVELLI DI RUMORE AI RICETTORI	13
4.5.1	Censimento dei ricettori.....	13
4.5.2	Localizzazione dei punti di calcolo	14
4.6	SPECIFICHE DI CALCOLO.....	14
4.7	SCENARI SIMULATI	14
4.8	DEFINIZIONE DEL SISTEMA DI MITIGAZIONE.....	15
5	RISPOSTE ALLE PRESCRIZIONI	17
5.1	PRESCRIZIONI Cds ALLEGATA ALLA D.G.R. N.1074 DEL 09/07/2018	17
6	CONCLUSIONI	20

1 INTRODUZIONE

1.1 OGGETTO E SCOPO DEL LAVORO

Lo studio acustico della fase di esercizio di accompagnamento al Progetto Definitivo presentato in questo documento ha l'obiettivo di aggiornare e integrare i contenuti dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) – Progetto Definitivo (e relative Integrazioni) della Variante Lotto 3 di Lungo Savena.

La viabilità in progetto, con lunghezza complessiva dell'asta principale di circa 2.500 m, ripercorre nel suo sviluppo il confine del territorio dei comuni di Bologna e Castenaso e li attraversa in corrispondenza delle località Chiesa di Villanova e Villanova.

Il presente documento adegua ed integra le analisi acustiche svolte in sede di Studio di Impatto Ambientale – Progetto Definitivo, con particolare riferimento a:

- sviluppi del progetto infrastrutturale. In particolare, sono state integrate le risultati delle nuove analisi trasportistiche ed è stato considerato nelle simulazioni acustiche anche il traffico gravante sul tratto finale di via dell'Industria e sulle due rotonde su cui il tracciato stradale in progetto si innesta. Si è conseguentemente proceduto a verificare il dimensionamento delle barriere acustiche previste nello Studio di Impatto Ambientale (SIA) – Progetto Definitivo, al fine di migliorare il clima acustico dell'area interessata dal progetto in esame.
- sviluppi del contesto urbano. In particolare, la presenza di nuovi edifici residenziali (Vicolo dei Prati) in prossimità della rotonda di fine intervento, ha comportato l'inserimento di una nuova barriera acustica rispetto a quelle previste nel SIA – Progetto Definitivo;
- ottemperanza alle prescrizioni citate dal Rapporto Ambientale conclusivo della Conferenza di Servizi allegato alla Delibera della Giunta Regionale n.1074 del 09/07/2018.

Al fine di facilitare la lettura delle planimetrie di riferimento, nel presente documento sono stati riordinati in modo progressivo i codici identificativi degli edifici. Le tabelle dei risultati riportano la correlazione tra i codici riordinati e quelli utilizzati nelle precedenti fasi di progetto

Le prescrizioni relative allo studio di impatto acustico sono riportate, per la parte concernente la progettazione acustica, nel seguito con l'indicazione di quanto svolto per la sua ottemperanza.

Tabella 1-1: Prescrizioni formulate dal Rapporto Ambientale conclusivo della Conferenza di Servizi allegato alla Delibera della Giunta Regionale n.1074 del 09/07/2018

N. Prescrizione	Testo
17.1	<ul style="list-style-type: none"> • Si ritiene necessario definire univocamente l'area di studio, intesa come distanza dall'infrastruttura, entro la quale considerare i ricettori da inserire nella valutazione acustica. Si ritiene opportuno che vengano inseriti in tale valutazione tutti i ricettori ubicati entro i 200 metri dal nuovo tracciato stradale. • Nella simulazione dello scenario post operam il proponente ha effettuato la previsione degli impatti acustici considerando esclusivamente il contributo proveniente dal traffico della nuova infrastruttura, non verificando le ricadute prodotte lungo la viabilità esistente sulla quale questa si immette. E' tuttavia necessario che venga considerato anche il traffico gravante sulle strade limitrofe all'asse di progetto, con particolare riferimento alle due rotonde su cui esso si innesta e al tratto finale di via dell'Industria: su tali archi stradali si dovrà tener conto anche dell'aumento di traffico generato dalla realizzazione del progetto in esame. • Si richiede di estendere la valutazione dell'impatto acustico anche ai ricettori collocati lungo la viabilità esistente interessata dalle modifiche veicolari generate dal tratto di strada di progetto, valutando, nel caso si evidenziassero delle nuove criticità o il 15 REGIONE EMILIA-ROMAGNA (r_emiro) Giunta (AOO_EMR) PG/2018/0460584 del 25/06/2018 14:06:04 pagina 42 di 189 peggioramento di quelle esistenti allo stato attuale, le eventuali ulteriori opere di mitigazione acustica (rifacimento del manto stradale con asfalto fonoassorbente, ecc.). • Per i ricettori ubicati al di fuori delle fasce di pertinenza dell'opera (oltre i 100 metri di distanza) deve essere data evidenza del rispetto del limite previsto dalla Zonizzazione Acustica Comunale tenendo conto anche delle altre sorgenti sonore presenti nel territorio, considerando quindi anche l'eventuale rumore proveniente da altre infrastrutture qualora il ricettore non ricada nelle relative fasce di pertinenza. • L'opera in progetto prevede la realizzazione di un viadotto di lunghezza pari a circa 370 metri. Nelle sue immediate vicinanze sono presenti vari ricettori che, data la loro posizione, potrebbero risentire in modo significativo dell'emissione acustica proveniente dal passaggio dei mezzi sul

	<p>viadotto, in particolare in corrispondenza dei giunti dello stesso. Nel caso in cui l'analisi delle soluzioni alternative confermi il progetto di viadotto, dovrà essere valutato come la presenza di giunti influenzi l'emissione acustica dell'infrastruttura, al fine di evitare l'insorgere di situazioni potenzialmente disturbanti.</p> <ul style="list-style-type: none"> • In funzione dei dati restituiti dal modello, lungo il tracciato della strada sono state dimensionate delle barriere acustiche di altezza compresa tra 3 e 5 m finalizzate a contenere le immissioni sonore del lotto 3 della Lungo Savena all'interno dei limiti individuati dal DPR 142/04. Entrando nel merito delle opere di mitigazione acustica, queste sono costituite da barriere acustiche. Si chiede di esplicitare la tipologia di barriere acustiche previste, evidenziando in particolare se esse siano in tutto o in parte di tipo fonoassorbente o fonoisolante. In questo secondo caso si chiede di esplicitare se ne sia stato tenuto conto nelle valutazioni dei livelli acustici indotti sui ricettori.
17.2	<p>Non è stata valutata la possibilità di prevedere la messa in opera di asfalto fonoassorbente o basso-emissivo che, pur non garantendo da solo il rientro dei livelli di rumorosità entro i limiti normativi, potrebbe consentire un ridimensionamento delle barriere acustiche e, conseguentemente, un miglior inserimento dell'opera nel contesto urbano. Si richiede, pertanto, di valutare l'ipotesi di considerare l'utilizzo di asfalto con migliori prestazioni acustiche (come, ad esempio, asfalto con polverino di gomma), in modo da minimizzare l'impatto visivo dell'opera. In alternativa si chiede di motivare la scelta di non utilizzare tali tecnologie alternative alle barriere. Per le barriere che dovranno comunque essere installate, al fine di un miglior inserimento dell'opera nel contesto urbano si chiede di prevedere la soluzione trasparente.</p>
17.3	<p>Relativamente alle barriere acustiche, si segnala un'incongruenza tra quanto riportato nel SIA e quanto dettagliato nel progetto definitivo. Nello specifico, la tavola del SIA (elaborato AMB-QPGT-009 "Planimetria di progetto commentata con indicazioni dei dati progettuali significativi") individua una barriera acustica, sul lato est del cavalcavia, più corta rispetto a quanto riportato nelle tavole del progetto definitivo (elaborato STR0002 "Planimetria generale delle barriere acustiche"). Si richiede di correggere tale incongruenza, verificando i diversi elaborati presentati nell'ambito della procedura di VIA, nonché tra questi e quanto implementato nel modello acustico.</p>

17.4	<p>Si ritiene necessario integrare la documentazione con mappe acustiche, sia per il periodo diurno che per quello notturno, mitigato e non mitigato, riportanti le linee isofoniche elaborate ad una quota di 4 metri. Dovranno essere inoltre specificati i dati di input utilizzati per le simulazioni acustiche dei diversi scenari, indicando i flussi di traffico e le velocità di percorrenza (distinti per tipologia di mezzi leggeri/pesanti) implementati per le diverse sorgenti infrastrutturali</p>
17.5	<p>In relazione all'allegato "PAC001 – Risultati simulazioni acustiche" si evidenziano i seguenti elementi: • i ricettori n. 3, n. 5, n. 7 e n. 8 non ricadono all'interno delle fasce di pertinenza dell'infrastruttura, pertanto per essi devono essere considerati i livelli limite derivanti dalla Zonizzazione Acustica Comunale; 16 REGIONE EMILIA-ROMAGNA (r_emiro) Giunta (AOO_EMR) PG/2018/0460584 del 25/06/2018 14:06:04 pagina 43 di 189 • nella colonna "situazione attuale" sono evidenziati in rosso anche livelli acustici non superiori ai limiti normativi.</p>
17.6	<p>Si chiede infine di presentare una proposta di adeguamento della zonizzazione acustica vigente al nuovo tracciato, laddove necessario</p>

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1 ANALISI DELLA NORMATIVA DI RIFERIMENTO

2.1.1 Normativa nazionale

I riferimenti legislativi di base relativi all'inquinamento sono costituiti dalla legge quadro sull'inquinamento acustico e dai successivi regolamenti e decreti applicativi. Si riportano nel seguito i punti salienti delle normative inerenti le infrastrutture stradali.

Legge 26 ottobre 1995, n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico (Gazzetta Ufficiale n. 254 del 30 ottobre 1995)

- le infrastrutture di trasporto stradali vengono assimilate alle sorgenti sonore fisse (art. 2, comma 1, punto c) e per esse vengono fissati, con apposito decreto attuativo, specifici valori limite di esposizione per gli ambienti abitativi disposti entro le fasce di pertinenza proprie dell'infrastruttura stessa (art. 2, comma 2);
- alle infrastrutture di trasporto non si applica il criterio del limite differenziale (art. 15, comma 1);
- per i servizi pubblici di trasporto essenziali (ferrovie, autostrade, aeroporti, ecc.) devono essere predisposti piani pluriennali di risanamento al fine di ridurre l'emissione di rumore (art. 3, comma 1, punto i);
- i progetti di nuove realizzazioni, modifica o potenziamento di autostrade, strade extraurbane principali e secondarie devono essere redatti in modo da comprendere una relazione tecnica sull'impatto acustico; tali attività sono obbligatorie nel caso vi sia la richiesta dei Comuni interessati (art. 8, comma 2) oltre che nei casi previsti dalla vigente legge n° 349 sulla valutazione dell'impatto ambientale; tali progetti dovranno essere strutturati secondo quanto prescritto dai regolamenti di esecuzione emanati dal Ministero dell'Ambiente (art. 11, comma 1);

Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore (Gazzetta Ufficiale n. 280 del 1° dicembre 1997)

- per le infrastrutture stradali vengono fissate fasce di pertinenza acustica e specifici limiti; per i ricettori posti all'interno di tali fasce non valgono i limiti della zonizzazione acustica adottata dai comuni. Al di fuori delle fasce di competenza, il rumore del traffico autostradale deve rispettare i valori di zonizzazione. In ogni caso occorre sempre tener conto di tutte le sorgenti di rumore che possono interessare i ricettori in esame.

Decreto Ministero 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" (Gazzetta Ufficiale n. 285 del 6 dicembre 2000)

- viene fissato il termine entro cui (art. 2, comma 2, punto b2) l'Ente proprietario o gestore dell'autostrada deve predisporre il piano di risanamento acustico della propria

infrastruttura; in tale piano devono essere specificati costi, priorità e modalità di intervento (barriere, pavimentazioni, eventuali interventi effettuati sui singoli ricettori, ecc.), nonché tempistiche di attuazione (art. 2, comma 4). Viene altresì fissato il periodo entro cui devono essere completate le opere di risanamento, ovvero 15 anni dalla data di presentazione del piano a Regioni, Comuni e Ministero dell'Ambiente (art. 2, comma 2, punto b3);

- vengono fissati i criteri in base ai quali calcolare la priorità degli interventi, prendendo cioè in considerazione il numero di ricettori esposti e la differenza fra livelli attuali di rumore e limiti ammissibili (allegato 1);
- vengono fissati i criteri di progettazione acustica degli interventi, individuando i requisiti dei modelli previsionali utilizzabili per la simulazione acustica ed il calcolo delle barriere; vengono anche fornite indicazioni sui criteri di progettazione strutturale (allegato 2);
- vengono riportati i criteri per la qualificazione dei materiali e la conformità dei prodotti, facendo principalmente riferimento alle recenti norme europee sulle barriere antirumore per impieghi stradali, ovvero UNI-EN 1793 e UNI-EN 1794 (allegato 4);
- vengono riportati i criteri secondo cui valutare la concorsualità di più sorgenti, in modo da garantire ai ricettori esposti il raggiungimento dei valori considerati come ammissibili, anche in presenza di ulteriori fonti di rumore in aggiunta all'infrastruttura autostradale (allegato 4).

Decreto del Presidente della Repubblica 30 Marzo 2004 - Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. (GU n. 127 del 1° giugno 2004)

Questo Decreto completa lo scenario legislativo in merito al rumore viario in quanto fissa i limiti a seconda della tipologia di infrastruttura stradale ed in funzione di fasce di pertinenza. All'interno di queste ultime non si deve tenere conto delle zonizzazioni acustiche comunali. In particolare, le infrastrutture stradali sono definite dall'articolo 2 del decreto legislativo n. 285 del 1992 e successive modificazioni e vengono suddivise in:

- autostrade;
- strade extraurbane principali;
- strade extraurbane secondarie;
- strade urbane di scorrimento;
- strade urbane di quartiere;
- strade locali.

L'Art. 1 "Definizioni", puntualizza il significato di alcuni termini "chiave" per lo studio acustico:

REALIZZAZIONE DEL LOTTO 3 DI LUNGO SAVENA
PROGETTO DEFINITIVO

- Infrastruttura stradale esistente: quella effettivamente in esercizio o in corso di realizzazione o per la quale è stato approvato il progetto definitivo alla data di entrata in vigore del decreto.
- Infrastruttura stradale di nuova realizzazione: quella in fase di progettazione alla data di entrata in vigore del decreto o comunque non ricadente nella definizione precedente.
- Variante: costruzione di un nuovo tratto stradale in sostituzione di uno esistente, fuori sede, con uno sviluppo complessivo inferiore a 5 km per autostrade e strade extraurbane principali, 2 km per strade extraurbane secondarie ed 1 km per le tratte autostradali di attraversamento urbano, le tangenziali e le strade urbane di scorrimento.
- Confine stradale: limite della proprietà stradale quale risulta dagli atti di acquisizione o dalle fasce di esproprio del progetto approvato (in mancanza delle precedenti informazioni il confine è costituito dal ciglio esterno del fosso di guardia o della cunetta, o dal piede della scarpata se la strada è in rilevato o dal ciglio superiore della scarpata se la strada è in trincea).
- Fascia di pertinenza acustica: striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale per ciascuna lato dell'infrastruttura a partire dal confine stradale (di dimensione variabile in relazione al tipo di infrastruttura e compresa tra un massimo di 250 m e un minimo di 30 m). Il corridoio progettuale, nel caso di nuove infrastrutture ha una estensione doppia della fascia di pertinenza acustica (500 m per le autostrade).
- Ambiente abitativo: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza delle persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.L. 277/1991.
- Ricettore: qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa, aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici, ecc.

I valori limite di immissione stabiliti dal Decreto sono verificati, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione e devono essere riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture stradali. Per le infrastrutture di nuova costruzione il proponente l'opera individua i corridoi progettuali che possano garantire la migliore tutela dei ricettori presenti all'interno della fascia di studio di ampiezza pari a quella di pertinenza, estesa ad una dimensione doppia in caso di presenza di scuole, ospedali, case di cura e case di riposo. Per le infrastrutture esistenti i valori limite di immissione devono essere conseguiti mediante l'attività pluriennale di risanamento di cui al DMA del 29 novembre 2000, con l'esclusione delle infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento di infrastrutture esistenti e delle varianti di infrastrutture esistenti.

In via prioritaria l'attività pluriennale di risanamento dovrà essere attuata all'interno dell'intera fascia di pertinenza acustica per quanto riguarda scuole, ospedali, case di cura e case di riposo e, per quanto riguarda tutti gli altri ricettori, all'interno della fascia più vicina all'infrastruttura. All'esterno della fascia più vicina all'infrastruttura, le rimanenti attività di

risanamento dovranno essere armonizzate con i piani di cui all'articolo 7 della Legge n. 447 del 1995. I limiti di immissione per infrastrutture stradali esistenti sono definiti nelle tabelle dell'Allegato 1 riportate nel seguito.

Tabella 2-1 - Infrastrutture stradali 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 dBA	Notturmo dBA	Diurno dBA	Notturmo dBA
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)				
	Cb (tutte le altre extraurbane secondarie)	100 (fascia A)			65	60
		150 (fascia B)				
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			65	55
E urbane di quartiere		30	Definiti dai comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM del 14.11.1997 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 il solo limite diurno

Tabella 2-2 - Infrastrutture stradali di nuova realizzazione

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 dBA	Notturmo dBA	Diurno dBA	Notturmo dBA
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			65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E urbane di quartiere		30	Definiti dai comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM del 14.11.1997 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 il solo limite diurno

Qualora i valori indicati in Tabella 2-1 e in Tabella 2-2 al di fuori della fascia di pertinenza, i valori stabiliti nella tabella C del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997 (limiti delle classi acustiche), non siano tecnicamente raggiungibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o a carattere ambientale, si evidenzino l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti in ambiente abitativo (valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1.5 m dal pavimento):

- 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.

Applicando le indicazioni normative all'intervento in progetto ne deriva che la realizzazione del tracciato Lungo Savena in esame può essere considerato "un'infrastruttura stradale di nuova realizzazione" nella categoria "D – urbana di scorrimento". All'intervento in progetto si applica, pertanto, una fascia di pertinenza acustica unica di 100 m e i livelli limite di immissione per i ricettori all'interno delle fasce di pertinenza sono riportati in Tabella 2-3.

Tabella 2-3 – Valori limite di immissione nelle fasce di pertinenza stradali

		Limite Diurno dBA	Limite Notturno dBA
Scuole, ospedali, case di cura e di riposo (*)	Fascia A Fascia B	50	40
Altri Ricettori	Fascia B o Fascia unica	65	55

(*) per le scuole vale il solo limite diurno

2.1.2 Norme e direttive regionali

Con la Legge Regionale 9 maggio 2001 n.15 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico" e le direttive applicative, la Regione Emilia-Romagna ha fornito le disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico e le prime indicazioni per il risanamento dell'ambiente esterno ed abitativo.

La normativa regionale stabilisce le funzioni della Regione, delle Province e dei Comuni e prevede l'attuazione di una complessa e articolata serie di azioni, in capo a soggetti diversi, volte alla riduzione ed alla prevenzione dell'inquinamento acustico: classificazione acustica del territorio e piani di risanamento comunali, piani di risanamento delle aziende nonché piani di contenimento e abbattimento del rumore per le infrastrutture di trasporto, valutazioni previsionali di impatto acustico e di clima acustico.

La classificazione acustica (o zonizzazione acustica), ovvero l'assegnazione a ciascuna porzione omogenea di territorio di una delle sei classi indicate dalla normativa (e, conseguentemente, dei limiti a tale classe associati), sulla base della prevalente destinazione d'uso del territorio stesso, rappresenta il presupposto indispensabile alla predisposizione

dei piani di risanamento acustico e costituisce per i Comuni un fondamentale strumento di prevenzione anche in relazione alla sua integrazione con la pianificazione urbanistica.

La Regione Emilia-Romagna ha definito con Deliberazione della Giunta Regionale 09/10/2001, n.2053, i criteri tecnici per la classificazione acustica del territorio comunale. La delibera è stata emessa in attuazione dell'art. 2 della L.R. 15/2001, al fine di uniformare le procedure per la predisposizione, da parte dei comuni, della classificazione acustica del territorio.

Prima dell'uscita dell'attuale normativa di riferimento, sono state utilizzate da parte dei Comuni le indicazioni fornite dalla regione Emilia-Romagna dalla Circolare n° 7 del 1/03/1993, relativa alla classificazione dei territori comunali ai sensi dell'art. 2 del DPCM 1/03/1991. Le zonizzazioni acustiche realizzate fino a questo momento, tenevano perciò conto di tali indicazioni.

In particolare, a seconda dell'ambito in cui si vengono a trovare le strade, le aree prospicienti le infrastrutture viarie esistenti vengono distinte come descritto di seguito.

- Aree prospicienti strade interne al centro abitato, ovvero al perimetro del territorio urbanizzato del PRG vigente:
- se le aree appartengono a classi acustiche inferiori rispetto a quella delle UTO attraversate, esse assumono la classe acustica corrispondente a quella della UTO (Unità Territoriale Omogenea).
- Se le aree appartengono a classi acustiche superiori rispetto a quella delle UTO attraversate, mantengono la propria classificazione.

Queste aree hanno un'ampiezza tale da ricomprendere il primo fronte edificato, purché questo si trovi ad una distanza non superiore a 50 m.

- Aree prospicienti strade interne al centro abitato, ovvero al perimetro del territorio urbanizzato del PRG vigente:
- queste aree assumono un'ampiezza determinata in base ai criteri stabiliti al paragrafo 8.0.3 del Piano Regionale Integrato dei Trasporti (PRIT), approvato con D.G.R. n° 1322 del 22/12/99 e, comunque non inferiore a 50 m per lato della strada.

Per quanto riguarda invece le aree prospicienti le infrastrutture viarie di progetto, esse devono avere dimensioni tali da garantire il rispetto della classe acustica della UTO attraversata.

Qualora non possa essere garantito il rispetto di tali condizioni, le stesse infrastrutture o le nuove previsioni urbanistiche sono attuate solo in presenza di efficaci misure di contenimento dell'inquinamento acustico.

Le aree prospicienti alle infrastrutture viarie di progetto vengono classificate esattamente come quelle prospicienti alle infrastrutture viarie esistenti.

Per quanto concerne invece le zone di maggior tutela (classe I) esse conservano la appartenenza alla propria classe anche se inserite totalmente o in parte all'interno delle suddette fasce di pertinenza stradale o ferroviaria.

Arpa ER ha in seguito provveduto alla stesura di una Proposta di Regolamento Comunale tipo per la gestione delle attività rumorose temporanee, che introduce alcune semplificazioni rispetto alla D.G.R. n.45/2002 e che vuole pertanto costituire una "proposta" (su cui anche la Regione Emilia-Romagna si è espressa favorevolmente) che le singole Amministrazioni potranno adattare alla propria specificità territoriale.

Anche la D.G.R. 14/04/2004 n.673 attua la L.R. 15/2001 e ha una notevole rilevanza ai fini di prevenire l'inquinamento acustico, in quanto fissa i criteri in base ai quali debbono essere predisposte la documentazione di previsione di impatto acustico (ad esempio per la realizzazione di infrastrutture di trasporto, discoteche, pubblici esercizi, impianti produttivi, ecc.) e la valutazione del clima acustico (per nuove scuole, ospedali e altri "ricettori sensibili") di cui alla L. 447/95.

In tale Direttiva vengono indicati i contenuti minimi e le tematiche che devono essere sviluppate all'interno delle valutazioni di impatto acustico ed al contempo vengono fornite delle specifiche tecniche per alcune tipologie di opere particolari (aeroporti, aviosuperfici, infrastrutture stradali, infrastrutture ferroviarie).

In particolare, all'art.1, Comma 6. La documentazione di previsione di impatto acustico e la valutazione di clima acustico devono essere redatte da tecnico competente in acustica ambientale, ex art. 2 della legge 447/95.

Relativamente all'attuazione del D.Lgs. n.194/2005 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale" di recepimento della Direttiva Europea, va infine sottolineata l'emanazione da parte della Regione Emilia-Romagna delle Linee guida per l'elaborazione delle mappature acustiche e delle mappe acustiche strategiche relative alle strade provinciali e agli agglomerati (D.G.R. 17/09/2012 n.1369) e delle Linee guida per i successivi Piani d'azione (D.G.R. 23/09/2012 n.1339), alla cui redazione ha collaborato, sotto il profilo tecnico-scientifico, anche ARPA.

2.1.3 Classificazioni acustiche comunali

L'adozione della zonizzazione acustica è il primo passo concreto con il quale il Comune esprime le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale e altresì il momento che presuppone la tempestiva attivazione delle funzioni pianificatorie, di programmazione, di regolamentazione, autorizzatorie, ordinarie, sanzionatorie e di controllo nel campo del rumore indicate dalla Legge Quadro.

All'esterno delle fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto stradali e ferroviarie si applicano i limiti assoluti di immissione definiti in sede di classificazione acustica comunale.

La tabella seguente riporta i riferimenti alla delibera di approvazione della classificazione acustica del territorio comunale interessato.

Tabella 2-4: Stato delle zonizzazioni acustiche

Comune	Provincia	Stato della zonizzazione	Atto
Bologna	BO	APPROVATA	Delibera C.C. PG 328998 del 23/11/15
Castenaso	BO	APPROVATA	Delibera C.C. n. 38 del 24/09/2018

Gli estratti della zonizzazione acustica per l'area interessata dalle infrastrutture oggetto di valutazione, sono riportate nell'elaborato "PAC005".

3 CARATTERISTICHE ACUSTICHE TERRITORIALI

3.1 DEFINIZIONE DEI LIMITI ACUSTICI DI RIFERIMENTO

3.1.1 Concorsualità acustica

In fase di predisposizione dello studio è stato verificato anche il tema della concorsualità acustica con le altre infrastrutture di trasporto limitrofe.

La verifica condotta ha evidenziato che nel territorio interessato dalla nuova variante sono presenti le seguenti infrastrutture acusticamente concorsuali:

- la linea ferroviaria regionale Bologna-Portomaggiore;
- la viabilità di tipo Db, associata a Via E. Mattei e Via delle Industrie (classificazione PGTU del Comune di Bologna).

Metodologia per la considerazione della concorsualità

Il metodo nel seguito proposto per considerare la concorsualità di altre infrastrutture di trasporto stradali e ferroviarie sui limiti di fascia dell'infrastruttura allo studio, è basato sulle indicazioni normative, considerando però che le disposizioni di legge vigenti non sono, per alcuni aspetti, pienamente esaustive: per questo motivo nella scelta del metodo si è cercato di operare scelte equilibrate e cautelative nei confronti dei ricettori.

La verifica di concorsualità, come indicata dall'Allegato 4 DM 29.11.2000 "Criterio di valutazione dell'attività di risanamento da ascrivere a più sorgenti sonore che immettono rumore in un punto", richiede in primo luogo l'identificazione degli ambiti interessati dalle fasce di pertinenza dell'infrastruttura principale e dalle infrastrutture secondarie presenti sul territorio. La verifica è di tipo geometrica e viene svolta considerando le fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto stradali e ferroviarie potenzialmente concorsuali.

La significatività, al fine di non introdurre problematiche interpretative rispetto alle quali il quadro normativo attuale è carente, viene sempre verificata nel periodo notturno.

Identificazione di significatività della sorgente concorsuale (Fase 1)

Se il ricettore è compreso all'interno di un'area di concorsualità, è in primo luogo necessario verificare la significatività della sorgente concorsuale. La sorgente concorsuale non è significativa, e può essere pertanto trascurata, se sussistono le seguenti due condizioni:

- a) i valori della rumorosità causata dalla sorgente secondaria sono inferiori al limite di soglia, L_S , dato dalla relazione $L_S = L_{zona} - 10 \log_{10}(n-1)$, dove n è il numero totale di sorgenti presenti ed L_{zona} è il massimo dei limiti previsti per ognuna delle singole sorgenti concorsuali;
- b) la differenza fra il livello di rumore causato dalla sorgente principale e quello causato dalla sorgente secondaria è superiore a 10 dB(A).

Operativamente si procede nel seguente modo:

1. definizione dei punti di verifica acustica considerando la sorgente principale (facciate più esposte, 1 punto per ogni piano);

2. svolgimento dei calcoli previsionali ante mitigazione per lo scenario di progetto, periodo diurno e notturno, previa taratura del modello di calcolo, per la sorgente principale su tutti i piani;
3. previsione di impatto acustico della sorgente concorsuale. Il modello del terreno utilizzato per la simulazione della sorgente A13 accoglie le infrastrutture di trasporto concorsuali. Si tiene così conto delle infrastrutture stradali primarie considerate nello studio del traffico e delle linee ferroviarie. Per le infrastrutture stradali concorsuali viene utilizzato il traffico relativo allo scenario a lungo termine scelto per lo scenario di progetto. I calcoli previsionali svolti per le sorgenti concorsuali nei punti di verifica acustica terranno conto del modello del terreno dettagliato predisposto per la sorgente principale e, conseguentemente, degli effetti di schermatura degli edifici e del terreno;
4. associazione dei livelli di impatto delle sorgenti concorsuali al singolo punto di verifica acustica della sorgente principale;
5. verifica di significatività della sorgente concorsuale in base alle condizioni a) e b).

Tale approccio si applica solo ai ricettori all'interno delle fasce di pertinenza stradale. Per i ricettori esterni alla fascia di pertinenza si considerano i limiti previsti dalle classificazioni acustiche comunali così come previsto dall'Art. 3 del DPCM 14.11.1997 in cui si dice che "per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, ...i limiti di cui alla tabella C allegata al presente decreto non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate nei relativi decreti attuativi. All'esterno di tali fasce dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione".

Si precisa che nel caso in esame, per essere maggiormente cautelativi nei confronti dei ricettori presenti nell'area di studio, si sono considerate tutte le sorgenti censite sempre concorsuali all'interno delle relative fasce acustiche.

Definizione dei limiti di soglia (Fase 2)

Se la sorgente concorsuale è significativa, sia la sorgente principale sia quella concorsuale devono essere risanate nell'ambito delle rispettive attività di risanamento che andrebbero coordinate tra i soggetti coinvolti. I limiti di zona (limiti di fascia o limiti di classificazione acustica) non sono sufficienti a controllare la sovrapposizione degli effetti e devono essere definiti dei livelli di soglia.

In questo modo si vincolano le sorgenti sonore a rispettare limiti inferiori a quelli consentiti qualora le stesse fossero considerate separatamente, imponendo che la somma dei livelli sonori non superi il limite massimo previsto per ogni singolo ricettore.

In particolare:

1. Alla fine della Fase 1 si perviene ad una scomposizione dei punti di verifica acustica, e quindi dei ricettori, in due insiemi caratterizzati da concorsualità significativa o non significativa.
2. Nel caso in cui la concorsualità non sia significativa, si applica il limite di fascia della infrastruttura principale.

3. Nel caso in cui la concorsualità sia significativa e il punto sia contenuto ad esempio in due fasce di pertinenza uguali (A+A oppure B+B), considerando le sorgenti di rumore egualmente ponderate, il livello di soglia è calcolabile come da Allegato 4 DMA 29.11.2000:

$$L_S = L_{z\text{ona}} - 10 \log_{10} (n)$$

La riduzione dei limiti di fascia (o di classificazione acustica) assume pertanto valore minimo di 3 dBA nel caso di una sorgente principale + una sorgente concorsuale. Nei casi di 2 e 3 sorgenti concorsuali oltre alla sorgente principale le riduzioni diventano:

- 5 db(A) nel caso le sorgenti concorsuali siano 3 (1 principale + 2 concorsuali);
 - 6 db(A) nel caso le sorgenti in totale siano 4 (1 principali + 3 concorsuali).
4. Nel caso in cui la concorsualità sia significativa e il punto sia contenuto in due fasce di pertinenza diverse (A+B oppure B+A), si attua una riduzione paritetica dei limiti di zona tale che dalla somma dei due livelli di soglia si pervenga al valore massimo delle fasce sovrapposte. In presenza di due sorgenti, i limiti applicabili saranno ridotti di una quantità DL_{eq} ottenuta in modo da soddisfare la seguente equazione:

$$10 \log_{10} [10^{(L_1 - DL_{eq})/10} + 10^{(L_2 - DL_{eq})/10}] = \max(L_1, L_2)$$

con L_1 ed L_2 pari ai limiti propri delle due infrastrutture considerate singolarmente.

Un'analoga formula si utilizza in caso di presenza di 3 o più infrastrutture concorsuali.

Riassumendo, a seconda di come si sovrappongono le fasce di pertinenza delle due infrastrutture, si distinguono i seguenti casi (i limiti applicabili sono ottenuti sottraendo ai limiti imposti alla sola variante di Lungo Savena, il ΔL_{eq} ottenuto in base all'equazione precedente):

1° CASO: una sola infrastruttura concorsuale

Altra infrastruttura	Variante di Lungo Savena	
	Fascia Unica 100 m	
Fascia A	63,8 dB(A) Leq diurno	
	53,8 dB(A) Leq notturno	
	62 dB(A) Leq diurno	
	52 dB(A) Leq notturno	
Fascia B o Fascia unica da 250 m	62 dB(A) Leq diurno	
	52 dB(A) Leq notturno	

2° CASO: due infrastrutture concorsuali

Infrastruttura n.1	Variante di Lungo Savena (fascia unica da 100 m)	
	Infrastruttura n.2	
	Fascia A	Fascia B
Fascia A	61,4 dB(A) Leq diurno	62,9 dB(A) Leq diurno
	51,4 dB(A) Leq notturno	52,9 dB(A) Leq notturno
Fascia B	62,9 dB(A) Leq diurno	60,2 dB(A) Leq diurno
	52,9 dB(A) Leq notturno	50,2 dB(A) Leq notturno

Si specifica che, nel caso in cui la concorsualità venisse verificata su un solo piano di un edificio, la riduzione dei limiti di riferimento viene poi applicata all'intero edificio (cioè a tutti i ricettori di quell'edificio).

3.2 CLIMA ACUSTICO ATTUALE E MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE-OPERAM

Al fine di caratterizzare il clima acustico presente nell'area, tra settembre ed ottobre del 2016 è stata effettuata una campagna di monitoraggio in 5 punti di misura, di cui due di durata settimanale e le restanti tre di durata giornaliera.

In Tabella 3-1 sono elencate le postazioni di monitoraggio in cui sono state effettuate le misure e i relativi risultati. Per i dettagli delle misure si rimanda al relativo elaborato "PAC003".

Tabella 3-1- Postazioni di monitoraggio

Campagna di misure settembre 2016 – Ottobre 2016			
POSTAZIONE	DURATA INDAGINE	LEQ MEDIO PERIODO DIURNO [dB(A)]	LEQ MEDIO PERIODO NOTTURNO [dB(A)]
LS P G1	Giornaliera	57,6	49,8
LS P G2	Giornaliera	52,1	45,2
LS P G3	Giornaliera	69,1	62,4
LS P S1 (*)	Settimanale	50,5	46,2
LS P S2	Settimanale	57,9	52,6

Per l'esecuzione delle misure è stata impiegata strumentazione conforme ai requisiti previsti dal Decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"; la catena di misura è composta da:

- Fonometro di classe 1 conforme a: IEC-601272 2002-1 Classe 1, IEC-60651 2001 Tipo 1, IEC-60804 2000-10 Tipo 1, IEC-61252 2002, IEC61260 1995 Classe 0, ANSI S1.4 1093 e S1.43 1997 Tipo 1, ANSI S1.11 2004, Direttiva 2002/96/CE, WEEE e Direttiva 2002/95/CE, RoHS
- Filtri in 1/1 e 1/3 d'ottava in real-time conformi alla norma EN 61260 classe 0 e CEI 29-4;
- Microfono a condensatore da ½ pollice a campo libero, di classe 1 secondo le norme CEI EN 60651, CEI EN 60804, CEI EN61094-5;

- Calibratore di classe 1, conforme alla norma CEI 29-4;
- Cavo microfonico di prolunga (5 m) e schermo antivento;

Tutta la strumentazione utilizzata è stata tarata in un centro SIT da meno di due anni ed è corredata da certificati di taratura.

Per valutare la conformità delle condizioni meteorologiche secondo D.M 16 marzo 1998, sono stati raccolti i dati dalle principali stazioni meteo distribuite lungo l'area di studio; le time history di pioggia, temperatura e velocità del vento sono allegate al termine di ogni scheda di misura di lunga durata.

Le misure sono state effettuate con intervallo di integrazione pari a 1'.

Gli indicatori acustici diretti rilevati sono i seguenti:

- time history, intervallo di integrazione 1";
- livello equivalente continuo (Leq);
- livello massimo (Lmax), livello minimo (Lmin);
- livelli statistici percentili L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99.

La localizzazione dei punti di monitoraggio è riportata nell'Elaborato "**PAC005**" mentre nell'Elaborato "**PAC003**" sono riportate le schede di dettaglio dei rilievi effettuati.

4 FASE DI ESERCIZIO – ANALISI PREVISIONALE

4.1 MODELLO PREVISIONALE SOUNDPLAN

Per la simulazione del rumore generato dal traffico stradale è stato utilizzato il modello previsionale SoundPLAN versione 8. Il modello messo a punto tiene in considerazione le caratteristiche geometriche e morfologiche del territorio e dell'edificato presente nell'area di studio, la tipologia delle superfici e della pavimentazione stradale, i traffici ed i relativi livelli sonori indotti, la presenza di schermi naturali alla propagazione del rumore, quale ad esempio lo stesso corpo stradale.

I calcoli sono stati svolti utilizzando il metodo del ray-tracing e sono basati sugli algoritmi e sui valori tabellari contenuti nel metodo di calcolo ufficiale francese NMPB-Routes-96.

La procedura di simulazione è la parte centrale e più delicata dello studio acustico, presentandosi la necessità di gestire informazioni provenienti da fonti diverse e di estendere temporalmente ad uno scenario di lungo periodo i risultati di calcolo. È stato pertanto necessario:

- realizzare un modello vettoriale tridimensionale del territorio "DTM Digital Terrain Model" esteso a tutto l'ambito di studio del tracciato autostradale in progetto;
- realizzare un modello vettoriale tridimensionale dell'edificato "DBM Digital Building Model", che comprende tutti i fabbricati indipendentemente dalla loro destinazione d'uso;
- definire gli effetti meteorologici sulla propagazione del rumore;
- definire i coefficienti di assorbimento per il terreno e gli edifici;
- definire i dati di traffico di progetto da assegnare alle linee di emissione.

In particolare, il modello geometrico 3D finale contiene:

- morfologia del territorio;
- tutti i fabbricati di qualsiasi destinazione d'uso, sia quelli considerati ricettori sia quelli considerati in termini di ostacolo alla propagazione del rumore;
- altri eventuali ostacoli significativi per la propagazione del rumore;
- cigli marginali delle infrastrutture stradali in progetto, inclusi gli svincoli, e delle opere connesse esistenti, in variante o di nuova realizzazione.

Per una migliore gestione dei dati di ingresso e di uscita dal modello di calcolo Soundplan sono stati definiti e utilizzati dei protocolli di interscambio dati con un GIS ("Geographical Information System").

4.2 MODELLI PREVISIONALI

Il metodo di calcolo NMPB-96 è raccomandato dal Decreto Legge 194, in attuazione alla direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale. La legislazione nazionale italiana ribadisce quanto affermato dal testo redatto dalla Commissione della comunità europea e pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea in data 22/08/2003 in merito alle linee guida relative ai metodi di calcolo.

Per il rumore da traffico veicolare viene raccomandato il metodo di calcolo ufficiale francese «NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)», citato in «Arreté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routieres, Journal Officiel du 10 mai 1995, article 6» e nella norma francese «XPS 31-133». Nella linea guida il metodo è denominato «XPS 31-133».

Il metodo di calcolo provvisorio è raccomandato per gli Stati membri che non dispongono di un metodo nazionale di calcolo e per quelli che desiderano cambiare il metodo di calcolo.

In NMPB il calcolo dell'emissione si basa sul livello di potenza sonora del singolo veicolo, che implica pertanto la suddivisione della sorgente stradale in singole sorgenti di rumore assimilate a sorgenti puntiformi.

Il livello di potenza sonora è ricavato a partire da un normogramma (Figura 4-1), che riporta il livello equivalente orario all'isofonica di riferimento dovuto a un singolo veicolo in funzione della velocità del veicolo per differenti categorie di veicoli, classi di gradiente e caratteristiche del traffico.

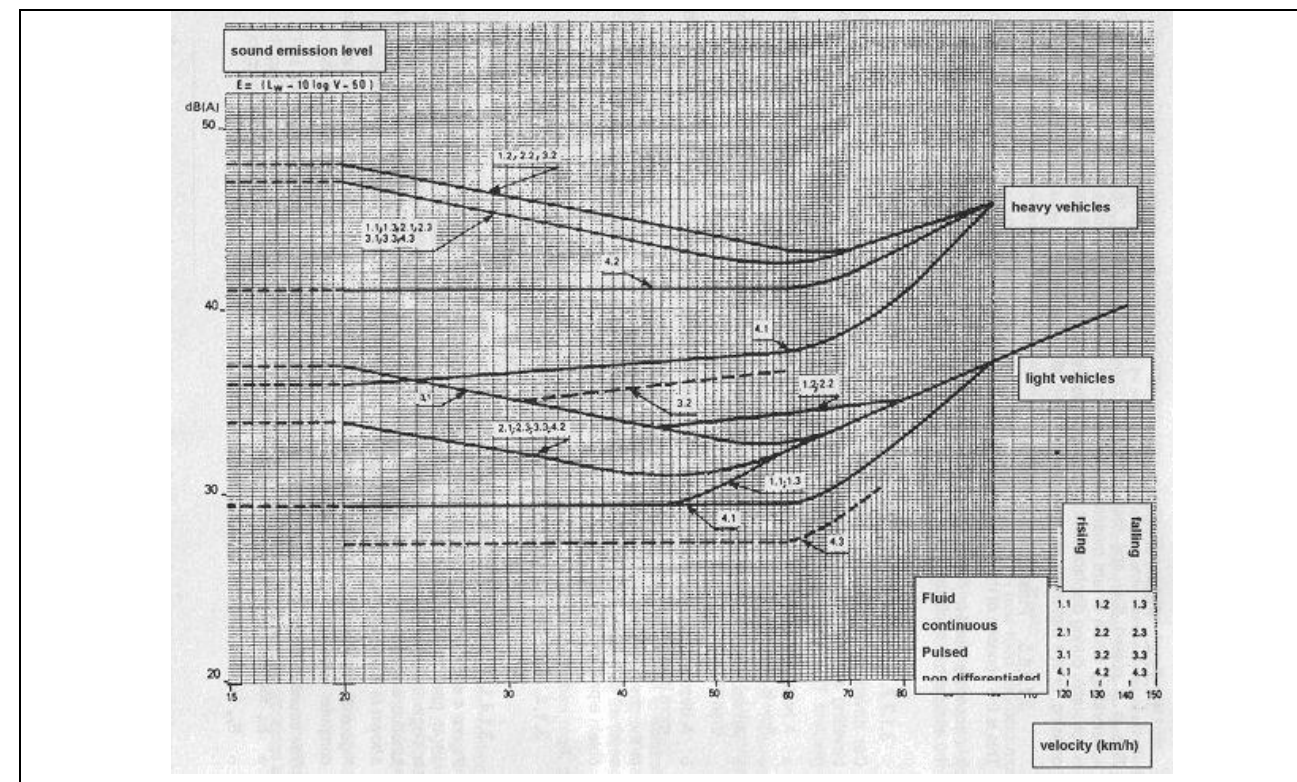


Figura 4-1 – Normogramma NMPB

Il livello di potenza sonora corretto in funzione del numero di veicoli leggeri e di veicoli pesanti nel periodo di riferimento e della lunghezza della sorgente stradale viene a sua volta scomposto in bande di ottava in accordo alla norma EN 1793-3:1997. Da considerare inoltre che:

- la sorgente viene localizzata a 0.5 m di altezza dal piano stradale. La distanza di riferimento del livello di emissione è a 30 m dal ciglio stradale ad un'altezza di 10 m;
- il livello di emissione diminuisce con la velocità su valori bassi di transito, rimane costante per velocità medie e aumenta per velocità alte;
- le categorie di veicoli prese in considerazione sono due: veicoli leggeri (GVM fino a 3.5 tonnellate) e veicoli pesanti (GVM superiore a 3.5 tonnellate);
- non sono previsti valori di volumi di traffico caratteristici in funzione della categoria della strada e dell'intervallo di riferimento. Vengono invece distinte quattro tipologie di flusso veicolare:
 - "Fluid continuous flow" per velocità all'incirca costanti;
 - "Pulse continuous flow" per flusso turbolento con alternanza di accelerazioni e decelerazioni;
 - "Pulse accelerated flow" con la maggior parte dei veicoli in accelerazione;
 - "Pulse decelerated flow" con la maggior parte dei veicoli in decelerazione.
- la pavimentazione stradale considerata è di tipo standard, ma sono apportabili correzioni compatibili con la ISO 11819-1 in funzione del tipo di asfalto e delle velocità;
- l'influenza della pendenza della strada è inclusa nel normogramma. Sono distinti tre casi: pendenza fino al 2%, pendenza superiore al 2% in salita e pendenza superiore al 2% in discesa.

La risposta di NMPB-Routes-96 citato nella norma francese XPS 31-133 in termini di rispondenza delle emissioni al parco circolante è una incognita rispetto alla quale è necessario procedere con cautela nella risposta: turn over, allargamento del traffico a mezzi provenienti dall'est, stato di manutenzione degli autoveicoli, ecc. possono influire molto su quella che potrebbe essere giudicata, in prima istanza, una sovrastima.

Il confronto delle emissioni NMPB-Routes-96 con le emissioni in uso in altri paesi europei evidenzia una buona correlazione con i dati danesi riferiti al 1981 (RMV01) e al 2002 (RMV02) e, viceversa, una sovrastima di circa 2.5 dB rispetto alle emissioni utilizzate dal metodo di calcolo tedesco RLS90. Il confronto tra i valori di emissione LAE alla distanza di riferimento di 10 m e ad un'altezza di 1,5 m utilizzati per veicoli leggeri da diversi metodi di calcolo evidenzia che i valori di esposizione per gli standard NMPB e RLS sono simili per velocità superiori o uguali a 100 Km/h in caso di flusso indifferenziato, velocità e tipologia di flusso tipici di un tracciato autostradale (**Figura 4-2**).

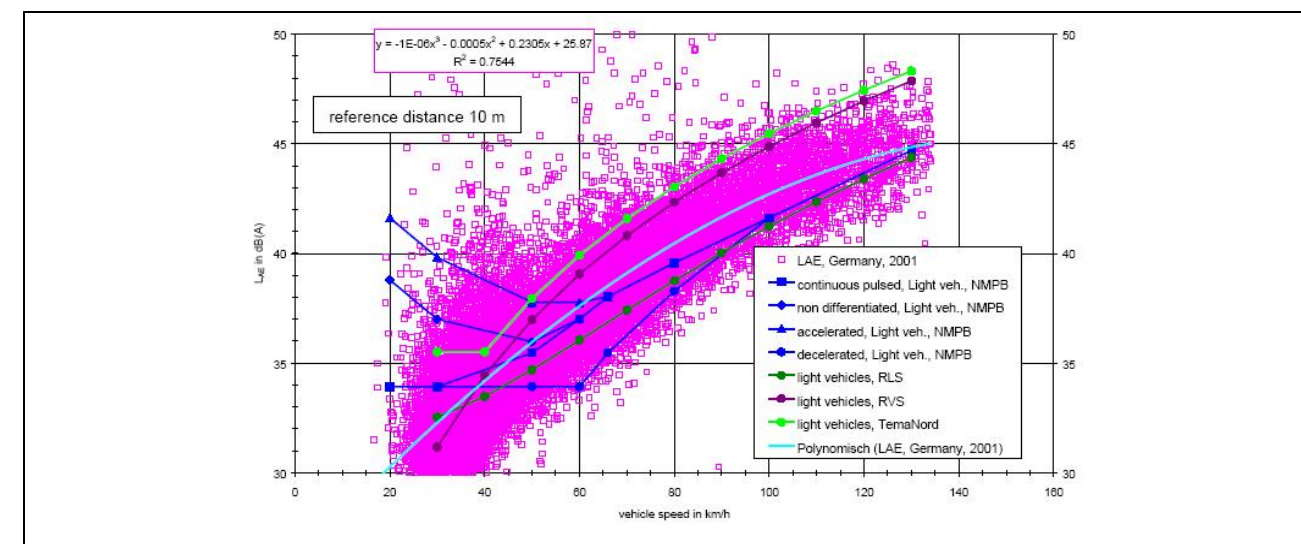


Figura 4-2 – Valori di emissione LAE in funzione della velocità per veicoli leggeri

Per quanto riguarda la divergenza geometrica, l'assorbimento atmosferico e l'effetto del terreno NMPB96 prevede quanto segue:

- Divergenza geometrica - Il decremento del livello di rumore con la distanza (A_{div}) avviene secondo una propagazione sferica.
- Assorbimento atmosferico - Attenuazione del livello di rumore in funzione della temperatura e dell'umidità dell'aria (A_{atm}). In NMPB le condizioni standard sono 15°C e 70% di umidità. Vanno considerati valori opportuni di coefficienti di assorbimento in accordo alla ISO 9613-1 per valori diversi della temperatura e umidità relativa.
- Effetto del terreno - L'attenuazione del terreno è valutata in modo differente in relazione alle condizioni meteorologiche di propagazione. In condizioni favorevoli il termine è calcolato in accordo al metodo indicato nell'ISO 9613-2. In condizioni omogenee è introdotto un coefficiente G del terreno, che è nullo per superfici riflettenti. In questo caso $A_{grd} = -3$ dB.

4.3 DATI DI TRAFFICO

Per le simulazioni acustiche finalizzate alla previsione delle mitigazioni è stato fatto riferimento, analogamente a quanto effettuato nelle precedenti fasi di progetto, allo scenario di traffico in esercizio relativo all'anno 2035. Tale scenario, che di fatto evidenzia volumi di traffico più elevati rispetto a quelli definiti per l'anno 2040, è stato pertanto utilizzato a titolo cautelativo ai fini delle valutazioni riportate nel presente studio. I dati di traffico medi sono stati suddivisi su base oraria e per tipologia di veicolo, con riferimento ai periodi diurno e notturno.

A seguire si riporta il confronto tra gli scenari di riferimento:

- Anno 2035: TGM 19.384 (di cui il 1,5 % composto da veicoli pesanti);
- Anno 2040: TGM 17.923 (di cui 1,7% composto da veicoli pesanti).

Alla luce di quanto sopra si ribadisce che il presente studio è stato adeguato in coerenza agli sviluppi del progetto infrastrutturale, ma sono stati mantenuti i dati utilizzati nel Progetto Definitivo (riferiti all'anno 2035) in quanto più cautelativi.

Per quanto riguarda le velocità di percorrenza è stata fatta la seguente distinzione: 70 km/h per i veicoli leggeri e 60 km/h per i veicoli pesanti lungo i tracciati stradali principali; 50 km/h per veicoli leggeri e pesanti nei tratti di innesto alle rotatorie; 40 km/h per veicoli leggeri e pesanti per la percorrenza delle rotatorie.

4.4 TARATURA DEL MODELLO PREVISIONALE

Al fine di valutare l'attendibilità del modello previsionale si è fatto riferimento ai risultati della campagna di rilievi appositamente svolta nell'anno 2016.

I punti di monitoraggio sono stati scelti in maniera tale da consentire un rilievo del rumore generato esclusivamente (o quasi, per quanto possibile) dall'infrastruttura che si voleva caratterizzare.

Per tale ragione le postazioni sono state scelte considerando:

- un ampio angolo di vista sulla strada;
- l'assenza di ostacoli tra il microfono e la sorgente stradale;
- l'assenza di significative fonti secondarie circostanti.

L'ubicazione planimetrica delle postazioni è riportata nell'Elaborato "PAC005" mentre nell'Elaborato "PAC003" sono riportate le schede di dettaglio dei rilievi effettuati.

I valori rilevati in campo sono stati impiegati direttamente per valutare l'attendibilità del modello relativamente alla situazione di ante operam.

Viceversa, per i calcoli relativi alla situazione di post-operam, è stato considerato l'incremento dei flussi veicolari previsto per il 2035, scenario temporale di riferimento del progetto.

Mediante il modello di simulazione SoundPLAN è stata ricostruita la morfologia delle sezioni di taratura e sono stati collocati punti di calcolo in corrispondenza dei microfoni utilizzati in campo.

Le infrastrutture stradali sono state simulate inserendo i flussi veicolari contestualmente rilevati, mentre quelle ferroviarie sono state calibrate con la misura acustica.

Nel caso in esame, la taratura del modello a seguito dei rilievi fonometrici effettuati ha portato a considerare la probabilità di condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione pari allo 0% sia in periodo diurno che in periodo notturno.

Il risultato del processo di taratura ha evidenziato un'ottima corrispondenza tra valori simulati e valori misurati che in media è risultata pari a 0,1 dB nel periodo diurno e 0,0 dB nel

periodo notturno. L'unica misura per la quale si evidenzia una moderata sottostima è quella del punto S1, che risulta però posizionato lontano dalle infrastrutture simulate e circondato da palazzine/attività commerciali in cui sono presenti altre sorgenti acustiche antropiche non simulabili (parcheggi, garage, parchi giochi...) e che possono influenzare i relativi risultati.

I risultati di dettaglio del processo di taratura sono riportati nella Tabella 4-1.

Tabella 4-1 – Dettagli dei rilievi fonometrici e risultati della taratura del modello

Rilievi	Valori diurni misurati (dB)	Valori diurni calcolati (dB)	Δ diurno (dB)	Valori notturni misurati (dB)	Valori notturni calcolati (dB)	Δ notturno (dB)
LS P G1	57,6	57,6	0	49,8	50,7	0,9
LS P G2	52,1	52,3	0,2	45,2	45,2	0
LS P G3	69,1	70,1	1	62,4	62,9	0,5
LS P S1 (*)	50,5	49,7	- 0,8	46,2	44,3	- 1,9
LS P S2	57,9	58,0	0,1	52,6	52,7	0,1

(*) misura influenzata da sorgenti antropiche presenti nell'area non simulabili

I risultati sopra riportati evidenziano come il modello implementato risulti adeguato ed efficace nel ricostruire i livelli di pressione acustica determinati dalle emissioni delle diverse infrastrutture.

4.5 PREVISIONE DEI LIVELLI DI RUMORE AI RICETTORI

4.5.1 Censimento dei ricettori

Tramite sopralluoghi in sito è stata definita la destinazione d'uso e il numero di piani degli edifici presenti nell'area di intervento.

Le dimensioni geometriche precise degli edifici e degli altri elementi (artificiali o morfologici) che compongono il contesto territoriale in studio sono state desunte dai rilievi topografici svolti a supporto della progettazione e dalla cartografia tecnica regionale.

L'area di studio è costituita dalle fasce di pertinenza acustica (attuali e di progetto) e dai limiti dell'intervento in progetto.

In tale area di studio sono presenti sia edifici a destinazione residenziale sia edifici di tipo produttivo/commerciale; non sono presenti ricettori sensibili quali scuole od ospedali.

Ai ricettori sono stati assegnati i limiti di immissione derivanti dall'appartenenza alle fasce di pertinenza acustica o dalle zonizzazioni acustiche comunali.

I ricettori simulati sono illustrati e identificati con un codice numerico negli Elaborati "PAC005", "PAC006" e "PAC007" riportati in allegato allo studio, in cui si evidenzia anche l'indicazione delle fasce di pertinenza e i limiti dell'intervento della nuova viabilità.

4.5.2 Localizzazione dei punti di calcolo

Il calcolo dei livelli di rumore in ambiente esterno e la conseguente identificazione delle aree di superamento devono essere svolte, in base alle indicazioni del DPR 142/2004, a 1 m di distanza dalla facciata degli edifici, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione. Il DM 29.11.2000, pur con diversa definizione (punto di maggiore criticità della facciata più esposta) ripropone l'attenzione sul fatto che nella fase di programmazione delle attività di risanamento l'identificazione delle aree di superamento deve sempre essere basata sulla condizione di maggiore esposizione del ricettore.

I punti di calcolo considerati sono quelli relativi alla facciata maggiormente esposta agli impatti acustici dell'infrastruttura considerata e sono gli stessi nelle simulazioni di ante e post mitigazione.

Nell'elaborato "PAC002" sono riportati:

- codice identificativo dell'edificio;
- tipologia dell'edificio;
- fascia di pertinenza acustica/classe acustica stato di fatto di appartenenza dell'edificio;
- limiti di normativa stato di fatto;
- livelli di rumore stato di fatto;
- fascia di pertinenza acustica/classe acustica stato di progetto di appartenenza dell'edificio;
- limiti di normativa stato di progetto;
- livelli di rumore stato di progetto;
- livelli di rumore stato di progetto mitigato;
- necessità di un intervento diretto di sostituzione degli infissi.
- Il modello di calcolo determina la serie dei punti di calcolo su tutta la superficie degli edifici considerati, secondo i parametri indicati al paragrafo 4.6.

4.6 SPECIFICHE DI CALCOLO

I calcoli acustici con il modello previsionale SoundPLAN sono stati svolti utilizzando i seguenti parametri:

Parametri generali:

- Passo di campionamento delle sorgenti sulla tratta 1 m
- Quota della sorgente sul livello della strada 1,2 m
- Coefficiente di assorbimento del terreno G=1 per le aree agricole e G=0.3 per le aree urbanizzate

- Numero di riflessioni 2
- Temperatura dell'aria 15°C
- Umidità relativa dell'aria 70%
- Pressione atmosferica 101.325 Kpa
- Condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione Diurno 0% - Notturmo 0%

Parametri calcolo in facciata

- Distanza dei punti di calcolo dalla facciata 1 m
- Lunghezza minima facciata per l'inserimento di un punto 5 m
- Lunghezza massima facciata per l'inserimento di un secondo punto 30 m
- Quota prima serie di punti 1.5 m
- Passo in altezza serie di punti successive 3 m

4.7 SCENARI SIMULATI

Sono stati simulati i seguenti scenari:

Scenario di stato attuale

È stata simulata la sorgente stradale attuale (anno 2016), nelle condizioni di traffico fornite dallo studio del traffico per lo scenario di stato attuale, con la morfologia e le opere di mitigazione attualmente presenti sul territorio.

Nell'Elaborato "PAC002" sono riportati i risultati delle simulazioni acustiche dove sono evidenziati in rosso i livelli acustici superiori ai limiti di riferimento.

Si precisa che per le simulazioni relative allo stato di fatto sono stati considerati sia i contributi della ferrovia sia quelli dovuti al traffico veicolare presente sulle infrastrutture stradali principali considerate concorsuali con la nuova opera in esame. I limiti di riferimento tengono conto delle fasce di rispetto delle rispettive infrastrutture e, dove queste ultime non sono applicabili, dei limiti derivanti dalla zonizzazione acustica comunale.

Si osserva, in particolare che già attualmente molti ricettori ubicati lungo la Via Mattei presentano superamenti dei limiti di legge ed evidenziano spesso valori notturni superiori a 60 dBA.

Scenario di post operam

Le previsioni degli impatti acustici a fronte del progetto sono state effettuate considerando il contributo proveniente dal traffico della infrastruttura di futura realizzazione ed il traffico in transito su Via dell'Industria e sulle due rotatorie di inizio/fine dell'intervento, simulando gli scenari con e senza mitigazioni.

Nelle simulazioni dello stato di progetto, non sono stati considerati né i contributi della ferrovia né quelli della viabilità di tipo Db, in quanto tali sorgenti di rumore, come già anticipato nei precedenti paragrafi, sono state trattate quali sorgenti concorsuali applicando, quindi, i criteri riportati nell'Allegato IV del D.M. Ambiente 29/11/2000 per calcolare i relativi limiti di riferimento.

Pertanto, i limiti di riferimento nello stato di progetto sono quelli dell'infrastruttura stradale di categoria "D – urbana di scorrimento" oppure sono stati ridotti così come specificato nel paragrafo 0.

Sui ricettori esterni alle rispettive fasce di rispetto acustiche delle suddette infrastrutture si applicano i limiti derivanti dalla zonizzazione acustica comunale.

Negli Elaborati "PAC006" e "PAC007", in particolare, vengono mostrati i risultati delle simulazioni dello stato di progetto con l'emissione acustica della nuova infrastruttura nei due scenari non mitigato e mitigato in cui sono stati previsti, invece, gli interventi descritti nel successivo paragrafo 4.8.

Dall'analisi dello scenario di progetto senza interventi di mitigazione, si evince che i ricettori più prossimi al nuovo tracciato stradale sono esposti a valori di pressione acustica superiori ai limiti di riferimento.

Per tale motivo si è proceduto a dimensionare opportunamente una serie di interventi di mitigazione che hanno consentito di eliminare gli esuberi dei limiti.

4.8 DEFINIZIONE DEL SISTEMA DI MITIGAZIONE

La progettazione acustica delle barriere di mitigazione al rumore ha permesso di definire la localizzazione e la geometria (altezza, lunghezza) degli interventi sulla propagazione del rumore.

L'elenco delle barriere antirumore è riportato nella **Tabella 4-2**.

L'impegno complessivo in opere di mitigazione è pari ad uno sviluppo di 1047 m per una superficie di 4185 m².

Nell'Elaborato "PAC006" sono riportati in forma grafica i risultati della simulazione acustica senza mitigazioni nello scenario di progetto, mentre nell'Elaborato "PAC007" sono riportati in forma grafica i risultati della simulazione acustica con presenza di mitigazioni.

In particolare, sono riportati gli edifici (residenziali e sensibili) per i quali risultano rispettati o superati i limiti di legge previsti.

Tabella 4-2 – Dettaglio barriere acustiche

ID barriere	Lunghezza complessiva (m)	Altezza (m)
FO001	83	3
FO002	132	5
FO003	124	4

FO004	196	5
FO005	154	4
FO006	180	3
FO007	68	3
FO008	110	4

Nella **Tabella 4-3**, si riportano le sintesi dei risultati in cui si evidenzia la variazione del numero di ricettori residenziali fuori dai limiti normativi nelle due ipotesi di calcolo e cioè, nello stato di progetto senza mitigazioni e nello stato di progetto con mitigazioni.

Nella **Tabella 4-4** sono invece riportati il numero di abitanti stimati soggetti a livelli superiori ai 55 dBA.

Il numero di abitanti è stato stimato sulla base della superficie di ogni edificio e ipotizzando circa 33 mq per abitante.

L'installazione di barriere mitigative permette di eliminare gli edifici con livelli di impatto superiori ai limiti di legge, passando dal 16,9% della situazione post operam senza mitigazioni al 0,0% della situazione post operam con mitigazioni.

Relativamente al numero di abitanti soggetto ad un'esposizione superiore ai 55 dBA, i risultati mostrano anche in questo caso un miglioramento significativo della qualità acustica dell'area, passando da 84 abitanti (12,6%) della situazione post operam senza mitigazioni a 0 (0,0%) della situazione post operam con mitigazioni.

Tabella 4-3 – Variazione ricettori residenziali fuori limite

Ricettori fuori limite		Incidenza su numero totale di ricettori
Post operam non mitigato	23	16,9%
Post operam mitigato	0	0,0%
Riduzione rispetto a Post operam non mitigato		-100%

Nel complesso, si può stabilire che, con la realizzazione delle mitigazioni previste nel progetto della terza corsia nella tratta oggetto di intervento, i livelli di impatto acustico si riducono notevolmente andando a migliorare il clima acustico e l'esposizione attuali dell'area in studio.

Tabella 4-4 – Esposizione superiore a 55 dBA per numero di abitanti

Esposizione > 55		Incidenza su numero totale di ricettori
Post operam non mitigato	84	12,6%
Post operam mitigato	0	0,0%
Riduzione rispetto a Post operam non mitigato		-100%

Dal momento che gli interventi di mitigazione così previsti permettono il rispetto dei limiti di riferimento applicabili, nel presente studio non è stato necessario prevedere ulteriori interventi strutturali effettuati direttamente sui ricettori, ovvero interventi diretti sui ricettori.

5 RISPOSTE ALLE PRESCRIZIONI

5.1 PRESCRIZIONI CDS ALLEGATA ALLA D.G.R. N.1074 DEL 09/07/2018

Di seguito si riportano le risposte alle prescrizioni formulate nel Rapporto Ambientale conclusivo della Conferenza di Servizi allegato alla Delibera della Giunta Regionale n.1074 del 09/07/2018 con il quale è stata decretata la compatibilità ambientale del progetto.

Di seguito si riporta il testo delle prescrizioni per la parte concernente la progettazione acustica.

17.1)
<ul style="list-style-type: none"> • Si ritiene necessario definire univocamente l'area di studio, intesa come distanza dall'infrastruttura, entro la quale considerare i ricettori da inserire nella valutazione acustica. Si ritiene opportuno che vengano inseriti in tale valutazione tutti i ricettori ubicati entro i 200 metri dal nuovo tracciato stradale. • Nella simulazione dello scenario post operam il proponente ha effettuato la previsione degli impatti acustici considerando esclusivamente il contributo proveniente dal traffico della nuova infrastruttura, non verificando le ricadute prodotte lungo la viabilità esistente sulla quale questa si immette. È tuttavia necessario che venga considerato anche il traffico gravante sulle strade limitrofe all'asse di progetto, con particolare riferimento alle due rotonde su cui esso si innesta e al tratto finale di via dell'Industria: su tali archi stradali si dovrà tener conto anche dell'aumento di traffico generato dalla realizzazione del progetto in esame. • Si richiede di estendere la valutazione dell'impatto acustico anche ai ricettori collocati lungo la viabilità esistente interessata dalle modifiche veicolari generate dal tratto di strada di progetto, valutando, nel caso si evidenziassero delle nuove criticità o il peggioramento di quelle esistenti allo stato attuale, le eventuali ulteriori opere di mitigazione acustica (rifacimento del manto stradale con asfalto fonoassorbente, ecc.). • Per i ricettori ubicati al di fuori delle fasce di pertinenza dell'opera (oltre i 100 metri di distanza) deve essere data evidenza del rispetto del limite previsto dalla Zonizzazione Acustica Comunale tenendo conto anche delle altre sorgenti sonore presenti nel territorio, considerando quindi anche l'eventuale rumore proveniente da altre infrastrutture qualora il ricettore non ricada nelle relative fasce di pertinenza.
<p>Nell'ambito del presente studio acustico, a seguito dell'aggiornamento dei flussi di traffico, sono stati inseriti tutti i ricettori presenti lungo l'infrastruttura oggetto di intervento fino ad una distanza di circa 200 m dal ciglio stradale.</p> <p>Inoltre, si è proceduto ad inserire nel modello anche il traffico in transito su Via dell'Industria e sulle due rotonde di inizio/fine dell'intervento. Per quanto concerne Via Mattei, si evidenzia che si</p>

sono ridotti i limiti per gli edifici posti all'interno delle relative fasce di pertinenza acustica evidenziandone per l'opera in oggetto il rispetto in presenza delle opere di mitigazione acustica previste. Inoltre, si è osservato che i flussi di traffico su via Mattei previsti nello scenario programmatico al 2040 risultano superiori rispetto allo scenario di progetto al 2040, ponendo in evidenza quindi come l'opera in oggetto contribuisca a sgravare in parte il traffico lungo via Mattei. Le mappe del rumore relative agli scenari sopradetti consentono di verificare come il clima acustico per i ricettori fuori fascia risulti caratterizzato da valori complessivamente bassi anche in presenza del traffico in transito su via Mattei.

- **L'opera in progetto prevede la realizzazione di un viadotto di lunghezza pari a circa 370 metri. Nelle sue immediate vicinanze sono presenti vari ricettori che, data la loro posizione, potrebbero risentire in modo significativo dell'emissione acustica proveniente dal passaggio dei mezzi sul viadotto, in particolare in corrispondenza dei giunti dello stesso. Nel caso in cui l'analisi delle soluzioni alternative confermi il progetto di viadotto, dovrà essere valutato come la presenza di giunti influenzi l'emissione acustica dell'infrastruttura, al fine di evitare l'insorgere di situazioni potenzialmente disturbanti.**

I modelli acustici previsionali non consentono di effettuare valutazioni relative ai miglioramenti dell'emissione acustica ai ricettori dati dall'utilizzo di giunti a basso impatto acustico. Si sottolinea in merito che sono molteplici le variabili non imputabili nei modelli di simulazione, quali ad esempio: dilatazione del giunto, angolo di incidenza, peso dei mezzi pesanti.

Tuttavia, al fine di essere maggiormente cautelativi, si è previsto di utilizzare le migliori tecnologie presenti sul mercato, compatibilmente con le altre prestazioni tecniche richieste e con la fattibilità degli interventi.

- **In funzione dei dati restituiti dal modello, lungo il tracciato della strada sono state dimensionate delle barriere acustiche di altezza compresa tra 3 e 5 m finalizzate a contenere le immissioni sonore del lotto 3 della Lungo Savena all'interno dei limiti individuati dal DPR 142/04. Entrando nel merito delle opere di mitigazione acustica, queste sono costituite da barriere acustiche. Si chiede di esplicitare la tipologia di barriere acustiche previste, evidenziando in particolare se esse siano in tutto o in parte di tipo fonoassorbente o fonoisolante. In questo secondo caso si chiede di esplicitare se ne sia stato tenuto conto nelle valutazioni dei livelli acustici indotti sui ricettori.**

Le effettive caratteristiche intrinseche delle barriere acustiche sono state considerate nel modello previsionale. Per i dettagli relativi al tipo di barriere previste si rimanda agli elaborati "AUA0013"

17.2)

Non è stata valutata la possibilità di prevedere la messa in opera di asfalto fonoassorbente o basso-emissivo che, pur non garantendo da solo il rientro dei livelli di rumorosi-

tà entro i limiti normativi, potrebbe consentire un ridimensionamento delle barriere acustiche e, conseguentemente, un miglior inserimento dell'opera nel contesto urbano. Si richiede, pertanto, di valutare l'ipotesi di considerare l'utilizzo di asfalto con migliori prestazioni acustiche (come, ad esempio, asfalto con polverino di gomma), in modo da minimizzare l'impatto visivo dell'opera. In alternativa si chiede di motivare la scelta di non utilizzare tali tecnologie alternative alle barriere. Per le barriere che dovranno comunque essere installate, al fine di un miglior inserimento dell'opera nel contesto urbano si chiede di prevedere la soluzione trasparente.

Si conferma di non aver previsto la posa di asfalto speciale con polverino di gomma. Tale scelta risulta essere cautelativa nei confronti dei ricettori, poiché l'efficacia acustica degli asfalti speciali è poco definibile, soprattutto in presenza di tratti stradali caratterizzati da basse velocità di percorrenza, nei quali il contributo acustico predominante è legato alle emissioni di origine meccanica (motori, freni, ecc...) piuttosto che dal rumore di rotolamento. Si evidenzia inoltre che il ricorrere ad una pavimentazione basso emissiva come strumento di mitigazione acustica, potrebbe esporre nel futuro ad esuberanti derivanti da una non corretta attività di manutenzione/sostituzione e quindi in ultima analisi non cautelativa sul periodo temporale medio lungo.

Con riferimento a quanto sopra, si è quindi ritenuto più opportuno demandare la mitigazione di tali tratti all'utilizzo di barriere acustiche. Per i dettagli relativi al tipo di barriere previste si rimanda agli elaborati "AUA0013".

17.3)

Relativamente alle barriere acustiche, si segnala un'incongruenza tra quanto riportato nel SIA e quanto dettagliato nel progetto definitivo. Nello specifico, la tavola del SIA (elaborato AMB-QPGT-009 "Planimetria di progetto commentata con indicazioni dei dati progettuali significativi") individua una barriera acustica, sul lato est del cavalcavia, più corta rispetto a quanto riportato nelle tavole del progetto definitivo (elaborato STR0002 "Planimetria generale delle barriere acustiche"). Si richiede di correggere tale incongruenza, verificando i diversi elaborati presentati nell'ambito della procedura di VIA, nonché tra questi e quanto implementato nel modello acustico.

Si è provveduto, con riferimento agli sviluppi del progetto infrastrutturale, a verificare il dimensionamento degli interventi di mitigazione. Si rimanda all'elaborato "PAC007" in cui sono riportate le opere di mitigazione acustica previste.

17.4)

Si ritiene necessario integrare la documentazione con mappe acustiche, sia per il periodo diurno che per quello notturno, mitigato e non mitigato, riportanti le linee isofoniche

elaborate ad una quota di 4 metri. Dovranno essere inoltre specificati i dati di input utilizzati per le simulazioni acustiche dei diversi scenari, indicando i flussi di traffico e le velocità di percorrenza (distinti per tipologia di mezzi leggeri/pesanti) implementati per le diverse sorgenti infrastrutturali.

Si rimanda agli elaborati "PAC008" e "PAC009" in cui sono riportate le mappe isofoniche a 4m, per il periodo diurno e per quello notturno, con mitigazioni e senza mitigazioni.

Per le simulazioni acustiche finalizzate alla previsione delle mitigazioni è stato fatto riferimento, analogamente a quanto effettuato nelle precedenti fasi di progetto, allo scenario di traffico in esercizio relativo all'anno 2035. Tale scenario, che di fatto evidenzia volumi di traffico più elevati rispetto a quelli definiti per l'anno 2040, è stato pertanto utilizzato a titolo cautelativo ai fini delle valutazioni riportate nel presente studio. I dati di traffico medi sono stati suddivisi su base oraria e per tipologia di veicolo, con riferimento ai periodi diurno e notturno.

A seguire si riporta il confronto tra gli scenari di riferimento:

- Anno 2035: TGM 19.384 (di cui il 1,5 % composto da veicoli pesanti);
- Anno 2040: TGM 17.923 (di cui 1,7% composto da veicoli pesanti).

Alla luce di quanto sopra si ribadisce che il presente studio è stato adeguato in coerenza agli sviluppi del progetto infrastrutturale, ma sono stati mantenuti i dati utilizzati nel Progetto Definitivo (riferiti all'anno 2035) in quanto più cautelativi.

Per quanto riguarda le velocità di percorrenza è stata fatta la seguente distinzione: 70 km/h per i veicoli leggeri e 60 km/h per i veicoli pesanti lungo i tracciati stradali principali; 50 km/h per veicoli leggeri e pesanti nei tratti di innesto alle rotatorie; 40 km/h per veicoli leggeri e pesanti per la percorrenza delle rotatorie.

17.5)

In relazione all'allegato "PAC001 – Risultati simulazioni acustiche" si evidenziano i seguenti elementi:

- **i ricettori n. 3, n. 5, n. 7 e n. 8 non ricadono all'interno delle fasce di pertinenza dell'infrastruttura, pertanto per essi devono essere considerati i livelli limite derivanti dalla Zonizzazione Acustica Comunale;**
- **nella colonna "situazione attuale" sono evidenziati in rosso anche livelli acustici non superiori ai limiti normativi.**

Considerando gli adeguamenti dell'infrastruttura (piattaforma stradale), escludendo pertanto tutta la parte di proprietà riferita ai canali ed alla pista ciclabile, si evidenzia che i ricettori 11, 13 e 16 (n. 5, 6 e 8 con codifica da Progetto Definitivo) ricadono quasi interamente nella fascia di perti-

nenza stradale (vedasi elaborato "PAC007"). In tal senso si registra il pieno rispetto dei limiti acustici.

Tuttavia, per i ricettori 11, 13 e 16 è stata effettuata ulteriore analisi, al fine di essere maggiormente cautelativi, per cui si evince anche il rispetto dei limiti della classe acustica III.

I ricettori n.15 e 17 (n. 7 e 3 con codifica da Progetto Definitivo) ricadono in classe acustica III. Anche in questo caso si evidenzia il rispetto dei limiti acustici.

Si rimanda all'elaborato "PAC002", in cui sono stati corretti i refusi evidenziati.

17.6)

Si chiede infine di presentare una proposta di adeguamento della zonizzazione acustica vigente al nuovo tracciato, laddove necessario.

Pur evidenziando che l'adeguamento della zonizzazione acustica non è di competenza del proponente del progetto in esame, si sottolinea una sostanziale congruenza con la classificazione acustica ad esclusione di una non perfetta coerenza con riferimento al reale tracciato della nuova infrastruttura.

6 CONCLUSIONI

Lo studio presente si è svolto effettuando, innanzitutto, un'indagine fonometrica sui principali recettori interessati al progetto in esame.

I risultati di tale indagine hanno permesso, quindi, di verificare l'attendibilità del modello di previsione dell'inquinamento acustico adottato.

Il modello è stato quindi utilizzato per prevedere l'impatto acustico a fronte dell'intervento progettato e le possibili azioni mitigatorie del rumore.

Le simulazioni hanno evidenziato che, nella situazione attuale, alcuni recettori sono esposti a livelli di rumore superiori ai limiti di riferimento e che tali superamenti sono dovuti al traffico veicolare che interessa Via E. Mattei (SP 253 San Vitale).

Al fine di mitigare l'impatto acustico connesso con l'opera in progetto, si è simulata la situazione in cui sul nuovo tracciato vengono realizzate barriere acustiche, collocate nei tratti ove si è riscontrato un superamento dei limiti di riferimento. Con tali interventi, le simulazioni mostrano il rispetto dei limiti per tutti i ricettori ubicati nella fascia di studio.