

AUTOSTRADA (A14) : BOLOGNA-BARI-TARANTO

TRATTO: BOLOGNA BORGO PANIGALE - BOLOGNA SAN LAZZARO

POTENZIAMENTO IN SEDE DEL SISTEMA
AUTOSTRADALE E TANGENZIALE DI BOLOGNA

"PASSANTE DI BOLOGNA"

PROGETTO ESECUTIVO

DOCUMENTAZIONE GENERALE

STUDIO ACUSTICO


RELAZIONE IMPATTO ACUSTICO 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. Raffaele Rinaldesi
Ord. Ingg. Macerata N. A1068

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	WBS	Parte d'opera	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	
111465	0000	PE	DG	AMB	F0000	0000	R	PAC	0001	- 0	SCALA -

	PROJECT MANAGER:	SUPPORTO SPECIALISTICO:	REVISIONE	
			n.	data
			0	LUGLIO 2022
			1	-
			2	-
REDATTO:		VERIFICATO:	3	-
			4	-

	VISTO DEL COMMITTENTE  IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Fabio Visintin	VISTO DEL CONCEDENTE  Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI
--	---	---

INDICE

1	INTRODUZIONE	2	4.8.1	Interventi lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore	20
1.1	OGGETTO E SCOPO DEL LAVORO	2	4.8.2	Interventi diretti sui ricettori	22
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	6	4.8.3	Risultati delle simulazioni	23
2.1	NORMATIVA NAZIONALE	6	4.8.4	Sintesi impatto acustico fase di esercizio	25
2.1.1	Il DMA 29.11.2000 sui piani di risanamento acustico delle infrastrutture ..	6	5	RISPOSTE ALLE PRESCRIZIONI	26
2.1.2	Il D.P.R. 142/2004 recante disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare	7	5.1	PRESCRIZIONI MATTM A 7	26
2.1.3	Decreto n. 194 del 19 agosto 2005	9	5.2	PRESCRIZIONI R.E.R.	37
2.2	NORMATIVA REGIONALE	10	5.3	PRESCRIZIONE ESCLUSIONE VIA VIADOTTI RENO E SAVENA - DECRETO N. 173 DEL 03-06-2021	39
2.3	CLASSIFICAZIONI ACUSTICHE COMUNALI	10	5.4	PRESCRIZIONI DELLA CONFERENZA DEI SERVIZI	41
2.4	CONCLUSIONI OPERATIVE	10	6	CONCLUSIONI	49
3	CARATTERISTICHE TERRITORIALI E INSEDIATIVE	11			
3.1	CENSIMENTO DEI RICETTORI	11			
3.2	RICETTORI SENSIBILI	11			
3.3	SORGENTI DI RUMORE CONCORSUALI	11			
3.3.1	Metodologia per la considerazione della concorsualità	12			
3.3.2	Identificazione di significatività della sorgente concorsuale (Fase 1)	12			
3.3.3	Definizione dei limiti di soglia (Fase 2)	12			
3.4	CLIMA ACUSTICO ATTUALE E MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE-OPERAM	13			
3.5	RISANAMENTO ACUSTICO DEL SISTEMA TANGENZIALE DI BOLOGNA	14			
4	FASE DI ESERCIZIO - ANALISI PREVISIONALE	16			
4.1	DESCRIZIONE DEL MODELLO PREVISIONALE SOUNDPLAN	16			
4.2	MODELLI PREVISIONALI	16			
4.3	DATI DI TRAFFICO	18			
4.4	TARATURA DEL MODELLO PREVISIONALE	18			
4.5	PREVISIONE DEI LIVELLI DI RUMORE AI RICETTORI	19			
4.5.1	Localizzazione dei punti di calcolo	19			
4.6	SPECIFICHE DI CALCOLO	19			
4.7	SCENARI SIMULATI	20			
4.8	DEFINIZIONE DEL SISTEMA DI MITIGAZIONI	20			

1 INTRODUZIONE

1.1 OGGETTO E SCOPO DEL LAVORO

Lo studio acustico della fase di esercizio di accompagnamento al Progetto Esecutivo presentato in questo documento ha l'obiettivo di aggiornare e integrare i contenuti dello Studio di Impatto Ambientale (e relative Integrazioni) del progetto di potenziamento in sede del sistema tangenziale di Bologna.

In particolare, si è provveduto ad adeguare le analisi acustiche svolte in sede di Studio di Impatto Ambientale e successive integrazioni agli sviluppi del progetto infrastrutturale.

Le variazioni progettuali hanno comportato la parziale revisione delle barriere acustiche previste nel SIA al fine di adeguarle al nuovo layout stradale (in particolare nuovo ponte sul Reno, nuovi layout degli svincoli 4, 8 e 9, predisposizione al futuro svincolo Lazzaretto).

Con Decreto Ministeriale n. 0000133 del 30/03/2018 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha decretato la compatibilità ambientale del progetto impartendo una serie di prescrizioni la cui ottemperanza è demandata a specifici momenti dello sviluppo progettuale (progetto definitivo, progetto esecutivo) e più in generale dell'iniziativa (periodo di realizzazione dei lavori, fase di esercizio).

In particolare, il Ministero dell'Ambiente ha specificato che l'ottemperanza alla seguente prescrizione dovrà essere avviata nella "fase di progettazione esecutiva":

- A 7 (Enti vigilanti: Osservatorio Ambientale)

La prescrizione in materia di inquinamento acustico A7 è riportata, per la parte concernente la progettazione acustica, nel seguito con l'indicazione di quanto svolto per la sua ottemperanza (vedasi Paragrafo 5).

Tabella 1-1: Prescrizioni formulate dal Ministero dell'Ambiente relative alla componente rumore in fase di esercizio

N. Prescrizione	Testo
A 7	<p>Alla luce dei superamenti stimati si richiede di valutare l'adozione un asfalto con elevato potere fonoassorbente (ad esempio asfalto con polverino di gomma);</p> <p>Si richiede di verificare la necessità di ottimizzare le opere di mitigazione acustica in corrispondenza dei seguenti ricettori:</p> <p>n. 429, 432 e 434 (innalzando le barriere FO034 e FO036);</p>

<p>n. 568, 578 e 579 (prevedendo l'aggetto sulla barriera FO052 o in alternativa innalzando le barriere F0048eF0050); n. 698, 712 e 715 (prevedendo l'aggetto sulla barriera FO070);</p> <p>n. 892 (prolungando la barriera FO076 sullo svincolo);</p> <p>n. 1081 e 1082 (prolungando l'estensione dell'aggetto della barriera FO086 o innalzando la stessa);</p> <p>n. 1512, 1513e 1514 (prevedendo l'aggetto sulla barriera FOO19);</p> <p>;</p> <p>n. 2187 (prevedendo il prolungamento della barriera FO069);</p> <p>n. 2200 (prolungando la barriera FO075 lungo lo svincolo);</p> <p>n. 4011 (potenziando la barriera FO001) si prescrive che lo studio sia aggiornato nella fase di progettazione esecutiva qualora la successiva fase di approvazione del PD comporti modifiche progettuali rilevanti dal punto di vista acustico.</p> <p>Utilizzare le migliori tecnologie presenti sul mercato per contenere l'impatto acustico dei giunti;....</p> <p>Al fine di contenere il disagio microclimatico per tutti i ricettori per i quali è stimato il superamento dei limiti normativi in facciata, compresi quelli sui quali viene ipotizzata nello Studio Acustico una presunta conformità dei limiti interni di cui all'art. 6 del D.P.R. 142/04 stimata da Autostrade sulla base di un fonoisolamento minimo eli facciata pari a 20 dBA, occorrerà prevedere interventi compensativi anche per tali ricettori, al fine di garantire idonee condizioni di ventilazione e condizionamento nei casi in cui il monitoraggio post operam confermi i superamenti stimati;</p>
--

Tabella 1-2: Prescrizioni formulate dalla Regione Emilia-Romagna relative alla componente rumore in fase di esercizio

N. Prescrizione	Testo
C22	22) alla luce dei superamenti del limite normativo riscontrati su diversi ricettori, si prescrive l'adozione, sia sull'Autostrada sia sulla Tangenziale, di un asfalto con elevato potere fonoassorbente (ad esempio asfalto con polverino di gomma), in particolare nei tratti dell'infrastruttura in cui si verificano casi di superamento;
C24	24) si prescrive il potenziamento delle barriere acustiche a mitigazione dei seguenti ricettori: <ul style="list-style-type: none"> - n. 429, 432 e 434 (innalzando le barriere FO034 e FO036); - n. 568, 578 e 579 (prevedendo l'aggetto sulla barriera FO052 o in alternativa innalzando le barriere FO048 e FO050); - n. 698, 712 e 715 (prevedendo l'aggetto sulla barriera FO070); - n. 892 (prolungando la barriera FO076 sullo svincolo); - n. 1081 e 1082 (prolungando l'estensione dell'aggetto della barriera FO086 o innalzando la stessa); - n. 1512, 1513 e 1514 (prevedendo l'aggetto sulla barriera FO019); - n. 2187 (prevedendo il prolungamento della barriera FO069); - n. 2200 (prolungando la barriera FO075 lungo lo svincolo); - n. 4011 (potenziando la barriera FO001);
C25	25) in fase di approvazione del progetto definitivo dovrà essere aggiornato lo Studio Acustico, procedendo ad un controllo generale di tutti i livelli limite assegnati ai ricettori, in particolare per i casi in cui si verifica concorsualità con altre infrastrutture;
C26	26) per quanto riguarda l'utilizzo di giunti a basso impatto acustico, si raccomanda il conseguimento almeno delle prestazioni acustiche dei giunti definiti "silenziosi" nelle pubblicazioni di settore;
C27	27) Al fine di contenere il disagio microclimatico per tutti i ricettori per i quali è stimato il superamento dei limiti normativi in facciata, compresi quelli sui quali viene ipotizzata nello Studio Acustico una presunta conformità dei limiti interni di cui all'art. 6 del D.P.R. 142/04 stimata da Autostrade sulla base di un fonoisolamento minimo di facciata pari a 20 dBA, occorrerà prevedere interventi compensativi anche per tali ricettori, al fine di garantire idonee condizioni di ventilazione e condizionamento;

N. Prescrizione	Testo
C32	32) si prescrive in fase di approvazione del progetto definitivo: <ul style="list-style-type: none"> - l'aggiornamento dello studio acustico in merito alla chiusura del buffer; - sia verificato il numero di piani dei ricettori, al fine di scongiurare ulteriori errori; - siano individuati, anche per le tipologie di interventi quali risagomatura e/o realizzazione di nuove rotatorie, ecc., le necessarie opere di mitigazione acustica; - dovranno essere puntualmente descritte le motivazioni tecniche che hanno impedito la messa in opera di barriere acustiche più alte e/o più estese, nei casi in cui permangono ricettori al di fuori dei limiti;

Ulteriori prescrizioni relative alla progettazione acustica sono riportate nel seguito con l'indicazione di quanto svolto per le relative ottemperanze (vedasi Paragrafo 5).

Tabella 1-3: Prescrizione ESCLUSIONE VIA VIADOTTI RENO E SAVENA - Decreto N. 173 del 03-06-2021

N. Prescrizione	Testo
VIAD9.2	in relazione all'innalzamento dei livelli sonori sui ricettori ubicati in prossimità del nuovo viadotto sul fiume Reno, rispetto a quelli tenuti in conto negli elaborati redatti in occasione della procedura di VIA, si ritiene necessario che vengano implementate e potenziate le misure di mitigazione previste, al fine di ridurre i livelli sonori.

Alle precedenti prescrizioni si sono aggiunte le prescrizioni degli Enti fatte in sede di CDS del 18/1/22, la quale ha espresso il suo parere favorevole; di seguito si riportano tali prescrizioni con la numerazione contenuta all'interno dell'abaco presentato al MIMS per approvazione.

Prescrizioni del Comune di San Lazzaro

N. Prescrizione	Testo
A123 A132	<i>In fase di approvazione del progetto esecutivo dovrà essere aggiornato lo Studio Acustico, procedendo ad un controllo generale di tutti i livelli limite assegnati ai ricettori, in particolare per i casi in cui si verifica concorsualità con altre infrastrutture.</i>

Prescrizioni del Comune di Bologna

N. Prescrizione	Testo
B198	<i>ALLEGATO 8 – "...nelle tavole delle concorsualità infrastrutturali le strade di scorrimento sono state aggregate all'interno di una singola voce (strade di tipo D), senza distinguere tra il tipo Da ed il tipo Db che, ai sensi del DPR 142/04, sono caratterizzate da limiti diversi (70/60 dBA per il tipo Da, 65/55 dBA per il tipo Db). Si richiede pertanto che, nell'aggiornamento dello studio acustico venga operata la distinzione tra strade di scorrimento di tipo Da e Db, verificando la coerenza con quanto contenuto nella Classificazione acustica comunale.</i>
B199	<i>ALLEGATO 8 - Nell'aggiornamento dello studio acustico è pertanto necessario procedere ad una nuova verifica sul corretto numero di piani, che deve essere condotta prendendo a riferimento la copertura GIS dell'Amministrazione comunale.</i>
B200	<i>ALLEGATO 8 - Non è stata invece fornita una puntuale descrizione delle motivazioni tecniche che hanno impedito la progettazione di barriere acustiche più performanti nei casi in cui permanevano ricettori al di fuori dei limiti, pertanto parte della prescrizione C32 non è stata ottemperata.</i>

N. Prescrizione	Testo
B203	<p><i>"...nell'aggiornamento dello studio acustico dovranno essere approfonditi i casi di seguito elencati.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>● Nucleo di 3 edifici di via dell'aeroporto non. 4÷8, per i quali il progetto delle barriere è stato potenziato prevedendo un'ulteriore barriera lungo il tratto dell'A14 diretta a Milano, in continuità con la barriera A-6Nh (alta 3 m e lunga 168 m) progettata nell'ambito dei macro-interventi 89-90 del Piano di risanamento acustico nazionale di Società Autostrade (il cui effetto schermante non è stato tuttavia considerato nelle simulazioni acustiche). Confrontando i due progetti (Studio acustico per il potenziamento e Studio acustico relativo ai macro-interventi 89-90), pare che la barriera A-6Nh e quella dimensionata nel presente progetto si sovrappongono tra di loro. La progettazione dovrà essere pertanto rivista tenendo conto dell'effetto complessivo indotto da tali opere, coordinando la progettazione per garantire, a parità di efficacia acustica nei confronti dei ricettori mitigati, la loro omogeneità in termini di tipologia e di dimensioni.</i> <i>● Il nuovo progetto risulta, per l'ambito di via della Birra, peggiorativo rispetto a quello approvato in sede di VIA, in quanto non è più prevista la dismissione della rampa d'uscita sud, mentre la rampa d'entrata sud è stata prolungata verso est. In entrambe le situazioni, le modifiche hanno generato un incremento di 2÷3 dBA rispetto ai livelli post-operam approvati in sede di VIA. Tale incremento non porta al superamento dei limiti per gli edifici di via della Birra, ma fa insorgere criticità acustiche per alcuni ricettori collocati ad est di via del Triumvirato (188, 240, 253). Sebbene il superamento presso questi ultimi ricettori sia contenuto in circa 1 dBA notturno, si richiede di valutare l'efficacia di un potenziamento delle barriere acustiche (attualmente previste di 6 m) lungo lo svincolo della rampa di entrata sud, attraverso un innalzamento o l'inserimento dell'oggetto, in modo da garantire il rispetto dei limiti acustici.</i> <i>● Edifici di via del Pilastro n. 169/2÷169/3 (ricettori 2021, 2024), esterni alla fascia dei 100 m e mitigati da barriere acustiche (043, 045, 047) e dalla copertura antifonica. Nonostante il miglioramento del clima acustico rispetto allo stato attuale (da 61,5 a 57,0 dBA notturni), per essi è stimato un superamento dei limiti (per la concorsualità delle sorgenti sonore, essendo presente anche la fascia di pertinenza acustica di via San Donato - strada di tipo Db, in base alla vigente Classificazione acustica - i limiti dell'autostrada devono essere decurtati a 52 dBA notturni). Dovrà essere verificato un possibile potenziamento delle barriere, attualmente previste di 6/6,5 m, o un intervento diretto al ricettore (previa verifica strumentale) o la realizzazione della galleria proposta per la riduzione delle emissioni atmosferiche di inquinanti.</i>

	<ul style="list-style-type: none"> ● Edifici a torre di viale Zagabria nn. 5÷7 e 22 (ricettori 753 e 754) ed edificio di via del Terrapieno nn. 22÷24 (ricettore 765) che, pur essendo mitigati dalla copertura antifonica e beneficiando di un miglioramento del clima acustico attuale (da 65,0 a 59,0 dBA notturni presso il ricettore 765, maggiormente impattato), non rientrano nei limiti di 67/57 dBA stabiliti dal DPR 142/04 (decurtati per la sovrapposizione con la fascia di pertinenza acustica ferroviaria). Si evidenzia che l'edificio 753 rientra in modo prevalente in fascia B e, pertanto, i limiti devono essere di 63,8/53,8 dBA. Si chiede di verificare la possibilità di inserire ulteriori elementi schermanti lungo il bordo della copertura antifonica monocanna e, nel caso non siano tecnicamente fattibili o risultino acusticamente poco efficienti, dovranno essere valutati un intervento diretto al ricettore (previa verifica strumentale) o la realizzazione della galleria proposta per la riduzione delle emissioni atmosferiche di inquinanti. ● Struttura scolastica di via Scandellara nn. 52/2÷54/8 (ricettori 785, 790, 792, 798), per la quale non è garantito il rispetto della I classe, con valori fino 56,9 dBA diurni. Tali ricettori sono interessati (sia pure in misura minore, ma comunque non trascurabile) anche dalle immissioni sonore provenienti dal nuovo svincolo che sarà realizzato ad est di via del Terrapieno, lungo il quale dovrà essere valutata la realizzazione di una barriera acustica da connettere alla barriera 072. Nel caso in cui non fosse realizzabile la barriera, dovranno essere valutati interventi di mitigazione diretti sul ricettore. ● Edificio a torre in prossimità dello svincolo 11 (ricettore 871), mitigato da una barriera alta 6,5 m con aggetto (072 e 076) lungo l'autostrada, mentre lungo lo svincolo è prevista una barriera alta 4 m (074) che, rispetto alla procedura di VIA, è stata potenziata nella parte terminale a sud (074A). Per il ricettore, anche in ragione della sua altezza, è stimato il superamento dei limiti nello scenario post-operam, con anche un significativo peggioramento (fino a 3 dBA) dei livelli post-operam rispetto ai valori calcolati in sede di VIA. Si richiede pertanto di valutare il potenziamento delle barriere acustiche 072 e 076, ricorrendo a quella più performante (8,5 m con aggetto), in continuità con la limitrofa barriera 078. Si richiede inoltre l'innalzamento della barriera 074 lungo la rampa dello svincolo, portandola alla medesima altezza della barriera 074A. ● Edifici a ridosso dello svincolo sud dell'uscita 11 bis (ricettori 973, 975, 978, 979, 981) che, pur essendo mitigati dalla barriera maggiormente performante (la cui efficacia è però limitata ai piani bassi ed intermedi), ai piani alti sono esposti ad un aumento del clima acustico, con valori superiori ai limiti stabiliti dal DPR 142/04. Rispetto alla procedura di VIA è previsto un incremento di 0,5÷1 dBA dei livelli post-operam. Si concorda con la proposta di valutare l'intervento diretto al ricettore 975 (dove è calcolato un livello notturno di 63,4 dBA), previa
--	---

	<p>verifica strumentale, ma quest'ultima dovrà essere estesa anche ai ricettori 978 (58,2 dBA notturni) e 979 (56,7 dBA notturni) per verificare se è necessario estendere l'intervento anche a questi edifici. In funzione degli esiti di tali misure, dovrà essere valutata l'estensione degli interventi diretti anche ai ricettori 973 (53,1 dBA notturni) e 981 (53,5 dBA notturni)."</p>
B206	<p>Sulla base delle maggiori informazioni che si avranno a disposizione durante la progettazione esecutiva dei cantieri, dovrà essere ottimizzata la loro accessibilità e l'organizzazione delle attività al loro interno, in modo da contenere quanto più possibile gli impatti verso i ricettori potenzialmente interessati e la necessità di ricorrere al regime di deroga ai limiti.</p>
B208	<p>"Si ribadiscono inoltre le prescrizioni pertinenti già elencate nel DECVIA:</p>

Al fine di pervenire alla valutazione del livello d'impatto acustico che l'esercizio del nuovo sistema tangenziale comporterà sul territorio interessato e quindi di consentire il dimensionamento delle necessarie mitigazioni, è stato aggiornato il modello acustico dell'intervento, adottando come dati di input i flussi di traffico stimati nell'ambito dello studio trasportistico del progetto (scenario all'anno 2040) e le caratteristiche geometriche e prestazionali definite nel progetto dell'opera.

Il sistema di mitigazioni in progetto integra le barriere già esistenti sia in termini di estensione, sia in termini di altezza o di elementi aggettanti perseguendo l'obiettivo di garantire il rispetto dei limiti acustici vigenti esterni ed interni ex DPR 142/04 in tutta l'area interessata dall'intervento di potenziamento, il generale mantenimento del clima acustico attuale negli ambiti già adeguatamente protetti dagli interventi di mitigazione esistenti ed il miglioramento delle prestazioni laddove risultato necessario.

Nei paragrafi che seguono viene fornita una descrizione sintetica di tutto il processo svolto e dei risultati ottenuti.

Per una descrizione completa delle caratteristiche tecniche dell'intervento si rimanda alla relazione di progetto.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1 NORMATIVA NAZIONALE

La normativa sul rumore è stata introdotta in Italia a partire dall'inizio degli anni '90 e attualmente è quasi giunta al termine l'adozione dei regolamenti di attuazione alla Legge Quadro 447/95.

In data 1° marzo 1991, in attuazione dell'art. 2 comma 14 legge 8.7.1986 n. 349, è stato emanato un D.P.C.M. che consentiva al Ministro dell'Ambiente, di concerto con il Ministro della Sanità, di proporre al Presidente del Consiglio dei Ministri la fissazione di limiti massimi di esposizione al rumore nell'ambiente esterno ed abitativo (di cui all'art. 4 legge 23.12.1978 n. 833). Al DPCM 1.3.1991 è seguita l'emanazione della Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447/1995 e, successivamente, il DPCM 14.11.1997 con il quale vengono determinati i valori limite di riferimento, assoluti e differenziali.

Il DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1° marzo 1991 e dalla successiva Legge Quadro n° 447 del 26 ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissioni, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea. Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione, i valori di qualità e i limiti differenziali, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio, riportate nella Tabella A dello stesso decreto e che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal DPCM 1° marzo 1991.

I limiti stabiliti nella Tabella C del DPCM 14.11.1997 sono applicabili al di fuori della fascia di pertinenza autostradale in base alla destinazione d'uso del territorio. Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali.

Il rispetto dei valori limite all'interno e all'esterno della fascia infrastrutturale deve essere verificato a 1 m di distanza dalla facciata degli edifici più esposti, con le tecniche di misura indicate dal Decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

2.1.1 Il DMA 29.11.2000 sui piani di risanamento acustico delle infrastrutture

Il decreto 29.11.2000 "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", ai sensi dell'Art. 10, comma 5, della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico" stabilisce che le società e gli enti gestori di servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture hanno l'obbligo di:

- Individuare le aree in cui per effetto delle immissioni delle infrastrutture stesse si abbia superamento dei limiti di immissione previsti;
- Determinare il contributo specifico delle infrastrutture al superamento dei limiti suddetti

- Presentare al comune e alla regione o all'autorità da essa indicata, ai sensi art. 10, comma 5, L447/95, il piano di contenimento e abbattimento del rumore prodotto dall'esercizio delle infrastrutture.

Nel caso di infrastrutture lineari di interesse nazionale o di più regioni, entro 18 mesi dalla data di entrata in vigore del decreto devono essere individuate, con stime o rilievi, le aree di superamento dei limiti previsti, trasmettendo i dati alle autorità competenti.

Entro i successivi 18 mesi la società o l'ente gestore presenta ai comuni interessati, alle regioni o alle autorità da esse indicate, il piano di contenimento ed abbattimento del rumore.

Il Ministero dell'Ambiente, d'intesa con la Conferenza unificata, approva i piani relativi alle infrastrutture di interesse nazionale o di più regioni e provvede alla ripartizione degli accantonamenti e degli oneri su base regionale, tenuto conto delle priorità e dei costi dei risanamenti previsti per ogni regione e del costo complessivo a livello nazionale.

Gli obiettivi di risanamento devono essere conseguiti entro 15 anni dalla data di espressione della regione o dell'autorità da essa indicata. In assenza di parere in materia nei 3 anni successivi all'entrata in vigore del decreto, vale la data di presentazione del piano.

L'ordine di priorità degli interventi di risanamento è stabilito dal valore numerico dell'indice di priorità P la cui procedura di calcolo è indicata nell'Allegato 1 al decreto. Nell'indice di priorità confluiscono il valore limite di immissione, il livello di impatto della sorgente sonora sul ricettore, la popolazione esposta (n. abitanti equivalenti). Ospedali, case di cura e di riposo e le scuole vengono assimilate ad una popolazione residente moltiplicando rispettivamente per 4, 4 e 3 il numero di posti letto e il numero totale degli alunni.

Per le infrastrutture di interesse nazionale o regionale saranno stabiliti ordini di priorità a livello regionale. La regione, d'intesa con i comuni interessati, può stabilire un ordine di priorità diverso da quello derivato dall'applicazione della procedura di calcolo.

Nel caso di più gestori concorrenti al superamento del limite i gestori devono di norma provvedere all'esecuzione congiunta delle attività di risanamento.

Le attività di risanamento devono conseguire il rispetto dei valori limite di rumore prodotto dalle infrastrutture di trasporto stabiliti dai regolamenti di esecuzione di cui all'Art. 11 della Legge Quadro. Nelle aree in cui si sovrappongono più fasce di pertinenza il rumore non deve superare complessivamente il maggiore fra i valori limite di immissione previsti per le singole infrastrutture.

Gli interventi strutturali finalizzati all'attività di risanamento (Art. 5) devono essere effettuati secondo la seguente scala di priorità:

- direttamente sulla sorgente rumorosa;
- lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore;
- direttamente sul ricettore.

Gli interventi sul ricettore sono adottati qualora non sia tecnicamente conseguibile il raggiungimento dei valori limite di immissione oppure quando lo impongano valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale.

2.1.2 Il D.P.R. 142/2004 recante disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare

Ambito di applicazione e definizioni

Il DPR 30 marzo 2004, n. 142 predisposto dall'ufficio studi e legislazione del Ministero dei Lavori Pubblici, contiene le 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. Il decreto definisce le infrastrutture stradali in armonia all'art. 2 del DL 30 aprile 1992 n. 285 e sue successive modifiche e all'Allegato 1 al decreto stesso, con la seguente classificazione:

A - Autostrade

B - Strade extraurbane principali

C - Strade extraurbane secondarie

D - Strade urbane di scorrimento

E - Strade urbane di quartiere

F - Strade locali

Il decreto si applica alle infrastrutture esistenti e a quelle di nuova realizzazione e ribadisce che alle suddette infrastrutture non si applica il disposto degli Art. 2, 6 e 7 del DPCM 14.11.1997 (valori limite di emissione, valori di attenzione e valori di qualità). Da notare che il DPCM 14.11.1997 all'Art. 4 esclude l'applicazione del valore limite differenziale di immissione alle infrastrutture stradali.

Il decreto stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore e, in particolare, fissa i limiti applicabili all'interno e all'esterno della fascia di pertinenza acustica e in ambiente abitativo. I limiti all'esterno devono essere verificati in facciata agli edifici, a 1 m dalla stessa, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione.

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

- 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.
- 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). Per le infrastrutture di nuova realizzazione il corridoio progettuale ha una estensione doppia della fascia di pertinenza acustica (500 m per le autostrade) in caso di presenza di scuole, ospedali, case di cura e case di riposo.
- 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.

Infrastrutture esistenti

Per le infrastrutture stradali esistenti di tipo A, B e Ca viene proposta una fascia di pertinenza estesa per 250 m dal confine stradale.

Questo ambito territoriale viene suddiviso in una fascia più vicina all'infrastruttura (Fascia A) di ampiezza 100 m e in una fascia più distante di larghezza 150 m (Fascia B). L'impostazione ricalca pertanto il Decreto Attuativo sul rumore ferroviario.

Per strade tipo Cb (tutte le strade extraurbane secondarie con l'esclusione delle strade tipo Ca) viene conservata una Fascia A di 100 m mentre la Fascia B viene ridotta a 50 m.

Le strade urbane di scorrimento Da e Db assumono una fascia unica di ampiezza 100 m mentre le strade urbane di quartiere tipo E e le strade locali di tipo F sono associate ad una fascia di pertinenza di 30 m.

I limiti di immissione per infrastrutture stradali esistenti sono riassunti nella tabella seguente.

Tabella 2-1: Valori limite assoluti di immissione per strade esistenti e assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti) - tab 2, DPR 142/04

Tipo di strada (secondo codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo Nome 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)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D – urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100			65	55
E – urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al Dpcm in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995			
F – locale		30				

(*) Per le scuole vale il solo limite diurno

Infrastrutture di nuova realizzazione

Per le strade di nuova realizzazione di tipo A, B e C1 viene proposta una fascia di pertinenza estesa per 250 m dal confine stradale. Anche in questo caso l'impostazione ricalca il Decreto Attuativo sul rumore ferroviario.

Per strade tipo C2 è prevista una Fascia di 150 m mentre per quelle urbane di scorrimento la fascia è di 100 m. Le strade urbane di quartiere tipo E e le strade locali di tipo F sono associate ad una fascia di pertinenza di 30 m.

I limiti di immissione per nuove infrastrutture stradali sono riassunti nella tabella seguente.

Tabella 2-2: Valori limite assoluti di immissione per strade di nuova realizzazione - tab 1, DPR 142/04.

Tipo di strada	Sottotipi ai fini acustici (DM 5.11.2001)	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	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'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 Tabella 2-2 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:

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

Tali valori sono valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1.5 m dal pavimento.

In caso di infrastrutture stradali esistenti gli interventi per il rispetto dei limiti di fascia e dei limiti in ambiente abitativo sono a carico del titolare della licenza o concessione edilizia, se rilasciata dopo la data di entrata in vigore del decreto.

In caso di infrastrutture di nuova realizzazione gli interventi per il rispetto dei limiti di fascia e dei limiti in ambiente abitativo sono a carico del titolare della licenza o concessione edilizia.

se rilasciata dopo la data di approvazione del progetto definitivo dell'infrastruttura stradale, per la parte eccedente l'intervento di mitigazione previsto a salvaguardia di eventuali aree territoriali edificabili già individuate dai piani regolatori generali o loro varianti generali vigenti al momento della presentazione dei progetti di massima relativi alla costruzione dell'infrastruttura.

Applicando le indicazioni normative all'intervento in progetto ne deriva che al potenziamento del sistema tangenziale vanno attribuiti i limiti riferiti alle infrastrutture esistenti e nello specifico i seguenti:

- (Categoria di strada A – Autostrade) per quanto riguarda l'autostrada A14 (compresi gli svincoli di "Fiera", "San Lazzaro" e l'Interconnessione con l'A13) con una fascia di pertinenza suddivisa in due parti:
 - ✓ Fascia A: 100m dal confine stradale;
 - ✓ Fascia B: 150m oltre la Fascia A.
- (Categoria di strada B – extraurbana principale) per quanto riguarda il sistema tangenziale (compresi i relativi svincoli) con una fascia di pertinenza suddivisa in due parti:
 - ✓ Fascia A: 100m dal confine stradale;
 - ✓ Fascia B: 150m oltre la Fascia A.

I livelli limite di immissione per i ricettori all'interno delle fasce di pertinenza sono pertanto i seguenti:

Tabella 2-3 - Limiti per i ricettori nella fascia di pertinenza

	Limite Diurno dBA	Limite Notturno dBA
Scuole, ospedali, case di cura e di riposo (*)	50	40
Altri Ricettori – Fascia A	70	60
Altri Ricettori – Fascia B	65	55

(*). Per le scuole vale il solo limite diurno

Tabella 2-4 - Limiti per i ricettori al di fuori della fascia (limiti di immissione della zonizzazione acustica del territorio)

CLASSI	FASCIA ORARIA	
	06-22	22-06
I – Aree protette	50	40
II - Aree residenziali	55	45
III - Aree miste	60	50
IV– Aree di intensa attività umana	65	55
V– Aree prevalentemente industriali	70	60
V – Aree esclusivamente industriali	70	70

2.1.3 Decreto n. 194 del 19 agosto 2005

Il decreto legge 194, in attuazione alla direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale, definisce le competenze e le procedure per l'elaborazione della mappatura acustica e delle mappe acustiche strategiche, per l'elaborazione e l'adozione dei piani d'azione e, infine, per assicurare l'informazione e la partecipazione del pubblico.

Le società e gli enti gestori di servizi pubblici di trasporto relativi a infrastrutture principali (nel caso stradale con più di 6 milioni di transiti all'anno) sono tenute ad elaborare la mappatura acustica entro il 30 giugno 2007, in conformità ai requisiti minimi stabiliti dall'allegato 4 e ai criteri che verranno adottati entro 6 mesi dalla data di entrata in vigore del decreto.

Entro il 18 luglio 2008 le società e gli enti gestori di servizi pubblici di trasporto relativi a infrastrutture principali devono elaborare e trasmettere alla regione o alla provincia autonoma competente i piani d'azione e le sintesi di cui all'allegato 6 "Dati da trasmettere alla Commissione".

Restano ferme le disposizioni relative alle modalità, ai criteri ed ai termini per l'adozione dei piani di contenimento e abbattimento del rumore stabiliti dalla legge n. 447 del 1995 e dalla normativa vigente in materia adottate in attuazione della stessa legge.

I piani d'azione previsti ai commi 1 e 3 recepiscono e aggiornano i piani di contenimento e di abbattimento del rumore prodotto per lo svolgimento dei servizi pubblici di trasporto, i piani comunali di risanamento acustico ed i piani regionali triennali di intervento per la bonifica dall'inquinamento acustico adottati ai sensi degli art. 3, comma 1, lettera i), art. 10, comma 5, 7 e 4, comma 2, della legge 447/1995.

Per quanto di interesse dei piani di contenimento e di abbattimento del rumore delle infrastrutture di trasporto stradali ai sensi del DM 29.11.2000 è necessario ricordare che:

- l'Allegato 2 "Metodi di determinazione dei descrittori acustici" del D.L. 194 indica che per il rumore da traffico veicolare, in attesa dell'emanazione dei decreti di cui all'Art. 6, può essere utilizzato il metodo di calcolo francese NMPB-Routes-96.

- I criteri e gli algoritmi per la conversione dei valori limite espressi in Leq (6-22) e Leq (22-6) secondo i descrittori acustici Lden e Lnight verranno determinati entro 120 giorni dalla data di entrata in vigore del D.l. 194 con apposito decreto del presidente del consiglio dei ministri.
- Ai fini dell'elaborazione e della revisione della mappatura acustica e delle mappe acustiche strategiche si possono utilizzare i dati espressi nei descrittori acustici previsti dalle norme vigenti Leq (6-22) e Leq (22-6), convertendoli nei descrittori Lden e Lnight sulla base dei metodi di conversione che verranno definiti entro 120 giorni con decreto del presidente del Consiglio dei Ministri.

2.2 NORMATIVA REGIONALE

La normativa regionale di riferimento comprende le seguenti leggi e deliberazioni:

- L. R. Emilia-Romagna 9 maggio 2001 n. 15 “Norme in materia di inquinamento acustico”
- Delibera della Giunta Regionale Emilia-Romagna 14 aprile 2004 n. 673 “Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico”

2.3 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, ordinatorie, 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.

Non essendo noto a priori il contributo al ricettore dovuto alle altre sorgenti acustiche presenti sul territorio, nel presente studio si assume cautelativamente come limite di riferimento per il rumore autostradale il limite assoluto di immissione diminuito di 5 dB, corrispondente quindi ai valori di emissione previsti dalla classificazione acustica comunale.

La tabella seguente riporta l'elenco dei comuni interessati dallo studio acustico e la delibera con cui è stato approvato.

Tabella 2-5: Stato delle classificazioni acustiche

Comune	Provincia	Stato della zonizzazione	Atto
Bologna	BO	APPROVATA	Delibera C.C PG 328998 del 23/11/15
San Lazzaro di Savena	BO	APPROVATA	Delibera C.C n° 20 del 08/04/2014

Il mosaico dei piani di classificazione acustica comunale considerati è riportato negli elaborati grafici “PAC0010-0017”.

Comune di Bologna

La Classificazione Acustica Comunale, approvata con Delibera di Consiglio Comunale PG 328998 del 23/11/2015, individua lungo il sistema tangenziale una fascia di classe IV. Oltre tale fascia sono presenti ampie aree in classe III (per lo più aree agricole) e numerose aree verdi in classe I.

Nella fascia di studio sono presenti alcune scuole e una casa di riposo.

Dal km 9+500 al km 12+000 vengono interessati ambiti classificati in Zona A e B dalla zonizzazione acustica aeroportuale.

Comune di San Lazzaro di Savena

Il Piano di Classificazione Acustica Comunale, approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 20 del 08/04/2014, individua una fascia lungo la tangenziale in classe IV, oltre alla quale sono presenti aree in classe V e aree in classe III, in quanto aree agricole. Per alcune di queste è in progetto il passaggio alla classe IV.

2.4 CONCLUSIONI OPERATIVE

Il Sistema tangenziale di Bologna è una infrastruttura esistente le cui immissioni di rumore sono regolamentate dal DPR 142/2004. Tale decreto definisce una fascia A di pertinenza di ampiezza 100 m con limiti pari a 70/60 dBA e una fascia B, di ampiezza 150 m, con limiti pari a 65/55 dBA. Le fasce sono definite a partire dal ciglio autostradale/tangenziale o dal confine di proprietà.

Esternamente al corridoio infrastrutturale di 250 m valgono i limiti di classificazione acustica comunale stabiliti dalla tabella C del DPCM 14.11.1997, ossia i valori determinati dalla classificazione acustica del territorio.

3 CARATTERISTICHE TERRITORIALI E INSEDIATIVE

3.1 CENSIMENTO DEI RICETTORI

L'identificazione e classificazione tipologica del sistema ricettore è stata svolta in base a sopralluoghi e rilievi estesi all'ambito territoriale di studio interessato dall'asse principale e dalle opere connesse.

Per l'asse principale è stata adottata una estensione di 300 m dal ciglio stradale: il corridoio contiguo all'infrastruttura stradale è stato rilevato con lo scopo di identificare:

- le destinazioni d'uso prevalenti degli edifici: residenziale, residenziale in progetto, edifici dismessi o ruderi, attività commerciali, attività artigianali e industriali, edifici religiosi e monumentali, asili, scuole, istituti superiori o universitari, ospedali, case di cura, case di riposo, impianti sportivi, parchi e aree naturalistiche, pertinenze non adibite a presenza umana permanente (box, tettoie, magazzini), servizi quali municipi, musei, centri sociali, stazioni, ecc.;
- il n. di piani complessivi e abitati, il numero di infissi per ogni piano e per ciascun fronte esposto;
- l'orientamento del fronte principale rispetto alla sorgente di rumore (parallelo, perpendicolare, ruotato);
- la tipologia strutturale (muratura, cemento armato, acciaio);
- lo stato di conservazione (buono, medio, cattivo);
- la presenza di eventuali ostacoli alla propagazione del rumore;
- la presenza di infrastrutture concorsuali o altre sorgenti di rumore.

Le codifiche dei ricettori riportate negli elaborati del censimento vengono sempre univocamente utilizzate nello studio acustico al fine di identificare i punti di calcolo e di verifica acustica.

Nelle tavole allegate “**PAC0010-0017**” sono riportate le localizzazioni dei ricettori, le destinazioni d'uso e i codici assegnati.

3.2 RICETTORI SENSIBILI

Ai sensi del DPR 142/2004 sono considerati ricettori sensibili:

- gli edifici scolastici di ogni ordine e grado;
- le case di cura;
- le case di riposo;
- gli ospedali.

Dal censimento effettuato è emerso che sono presenti nell'area oggetto dell'intervento i seguenti ricettori sensibili:

- Scuola identificata con il codice 568

- Casa residenza per anziani “Saliceto” identificata con il codice 578
- Scuola identificata con il codice 579
- Scuola identificata con il codice 718
- Istituto Comprensivo 11, identificato con il codice 737
- Istituto Comprensivo 7, identificato con i codici 785, 787, 790, 792, 798
- Struttura ospedaliera identificata con il codice 1092
- Residenza per anziani “Parco del Navile” identificato con i codici 1512, 1513, 1514
- Scuola Elementare Croce Coperta e scuole “Lanzarini Bruno” identificate con i codici 1568, 1570, 1573, 1575
- Scuola primaria Livio Tempesta, identificata con i codici 2109, 2383.

3.3 SORGENTI DI RUMORE CONCORSUALI

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

Le infrastrutture di trasporto potenzialmente concorsuali che interessano la fascia di pertinenza di un tracciato in progetto sono rappresentate da tutte le sorgenti stradali e ferroviarie che confluiscono nella mappatura di clima acustico trasposta allo scenario progettuale, includendo anche le opere connesse di nuova realizzazione e le modifiche alle infrastrutture di trasporto attuali.

L'area allo studio risulta essere interessata dalla presenza di altre infrastrutture, come riportato negli elaborati grafici allegati “**PAC0020-0027**”.

In particolare, sono state considerate le seguenti sorgenti concorsuali:

- Tutte le infrastrutture stradali di categoria superiore alla D;
- La distinzione tra strade di scorrimento di tipo “Da” e “Db” è stata effettuata in coerenza con quanto contenuto negli elaborati “Fasce di pertinenza acustica infrastrutturali” della classificazione acustica comunale.
- Tutte le linee ferroviarie presenti.
- Le seguenti infrastrutture stradali, come richiesto in sede di Integrazioni VIA:
 - via del Triumvirato;
 - via Zanardi;
 - via di Corticella;
 - via San Donato;
 - via Massarenti;
 - via Larga;
 - via Due Madonne – via Martelli;
 - viale Vighi – via Giovanni II Bentivoglio;
 - via Caselle nel Comune di San Lazzaro di Savena.

3.3.1 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.

3.3.2 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:

- 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;
- la differenza fra il livello di rumore causato dalla sorgente principale e quello causato dalla sorgente secondaria è superiore a 10 dBA.

Operativamente si procede nel seguente modo:

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

- associazione dei livelli di impatto delle sorgenti concorsuali al singolo punto di verifica acustica della sorgente principale;
- 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, sono state considerate sempre concorsuali le sorgenti censite all'interno delle relative fasce acustiche.

3.3.3 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:

- 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.
- Nel caso in cui la concorsualità non sia significativa, si applica il limite di fascia della infrastruttura principale.
- 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:

$$L_s = L_{zona} - 10 \log_{10} (n)$$

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 dBA nel caso le sorgenti concorsuali siano 3 (1 principale + 2 concorsuali);
 - 6 dBA 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 ΔLeq ottenuta in modo da soddisfare la seguente equazione:

$$10 \text{ Log}_{10} [10^{(L_1 - \Delta Leq)/10} + 10^{(L_2 - \Delta Leq)/10}] = \max(L_1, L_2)$$

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 al solo sistema tangenziale/A14, il ΔLeq ottenuto in base all'equazione precedente):

1° CASO: una sola infrastruttura concorsuale

Altra infrastruttura	Autostrada A14/Tangenziale Bologna		
	Fascia A	Fascia B	
Altra infrastruttura	Fascia A	67 dBA Leq diurno	63,8 dBA Leq diurno
		57 dBA Leq notturno	53,8 dBA Leq notturno
	Fascia B o Fascia unica da 250 m	68,8 dBA Leq diurno	62 dBA Leq diurno
		58,8 dBA Leq notturno	52 dBA Leq notturno

2° CASO: 2 infrastrutture concorsuali

Limiti per Fascia A dell'Autostrada A14/Tangenziale Bologna			
Infrastruttura 2		Infrastruttura 1	
		Fascia A	Fascia B
		Fascia A	65,2 dBA Leq diurno
55,2 dBA Leq notturno	56,4 dBA Leq notturno		
Fascia B	66,4 dBA Leq diurno	67,9 dBA Leq diurno	
	56,4 dBA Leq notturno	57,9 dBA Leq notturno	

Limiti per Fascia B dell'Autostrada A14/Tangenziale Bologna				
Infrastruttura 2		Infrastruttura 1		
		Fascia A	Fascia B	
		Fascia A	61,4 dBA Leq diurno	62,9 dBA Leq diurno
			51,4 dBA Leq notturno	52,9 dBA Leq notturno
Fascia B	62,9 dBA Leq diurno	60,2 dBA Leq diurno		
	52,9 dBA Leq notturno	50,2 dBA 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).

Nelle tavole "PAC0020-0027" sono riportati in forma grafica le fasce delle varie infrastrutture concorsuali ed i ricettori che subiscono le variazioni di limite.

3.4 CLIMA ACUSTICO ATTUALE E MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE-OPERAM

Al fine di caratterizzare il clima acustico presente nell'area, tra giugno 2016 e gennaio 2017 è stata effettuata una campagna di monitoraggio in 14 punti di misura, della durata di una settimana per ciascuna postazione.

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 allegato "PAC003".

Tabella 3-1– Postazioni di monitoraggio

Campagna di misure Giugno 2016 – Gennaio 2017			
POSTAZIONE	PERIODO MISURA	LEQ MEDIO PERIODO DIURNO [dBA]	LEQ MEDIO PERIODO NOTTURNO [dBA]
PS01	dal 19/09 al 26/09 2016	58,5	53,1
PS04	dal 14/06 al 21/06 2016	64,8	61,5
PS05	dal 23/06 al 30/06 2016	60,5	57,6
PS07	dal 23/06 al 30/06 2016	58,2	52,6
PS11	dal 06/06 al 13/06 2016	72,2	68,2
PS12	dal 04/07 al 11/07 2016	70,3	51
PS13	dal 23/06 al 30/06 2016	63	59,5
PS14	dal 04/07 al 11/07 2016	60,5	53,8
PS14 bis	dal 04/07 al 11/07 2016	63,4	59,3

Campagna di misure Giugno 2016 – Gennaio 2017			
POSTAZIONE	PERIODO MISURA	LEQ MEDIO PERIODO DIURNO [dBA]	LEQ MEDIO PERIODO NOTTURNO [dBA]
PS17	dal 04/07 al 11/07 2016	61,8	52,5
PS20	dal 11/10 al 20/10 2016	61	54,8
PS21	dal 11/10 al 20/10 2016	62,5	59,1
PS23	dal 20/01 al 27/01 2017	64,7	60,8
PS24	dal 20/01 al 27/01 2017	59,9	56,5

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'Allegato "PAC0010-0017" mentre nell'Allegato "PAC003" sono riportate le schede di dettaglio dei rilievi effettuati.

3.5 RISANAMENTO ACUSTICO DEL SISTEMA TANGENZIALE DI BOLOGNA

Il Sistema Tangenziale di Bologna è stato sottoposto a un importante intervento infrastrutturale tramite la realizzazione della "terza corsia dinamica", aperta al traffico nel corso dell'anno 2008.

Nell'ambito di tale intervento si è provveduto a realizzare un sistema di barriere al fine di mitigare l'impatto acustico che l'autostrada A14 e la tangenziale ad essa complanare determinavano sui ricettori presenti sul territorio. Le figure seguenti illustrano alcuni esempi delle barriere acustiche realizzate, inclusa la galleria antifonica artificiale "San Donnino".

L'intervento di potenziamento con la terza corsia dinamica ha riguardato il tratto compreso tra il km 8+500 e il km 19+200.

Ai sensi dell'Intesa espressa dalla Conferenza Unificata Stato – Regioni in data 18/11/2010 sul Piano di Risanamento acustico di Autostrade per l'Italia gli interventi di mitigazione realizzati risultano sostitutivi di quelli previsti nel Piano di risanamento acustico ex DM 29/11/00.



Figura 3-1 - Mitigazioni acustiche presenti lungo la Tangenziale di Bologna



Figura 3-2 - Mitigazioni acustiche presenti lungo la Tangenziale di Bologna

Al termine dei lavori per la realizzazione della 3a corsia dinamica è stato svolto il monitoraggio post operam dei livelli acustici presso 17 ricettori (si veda la mappa seguente). I livelli rilevati sono riportati nella tabella seguente, in cui sono presenti anche le differenze rispetto alla situazione ante operam. Nella quasi totalità dei casi si evidenziano benefici significativi e livelli al di sotto dei 60 dBA notturni.

Tabella 3-2 - Risultati dei rilievi post operam

Ricettore	Rilevato Post Operam		Differenze tra Ante Operam e Rilevato	
	Diurno (6-22)	Notturmo (22-6)	Diurno (6-22)	Notturmo (22-6)
13	58,5	53,3	-12,3	-11,6
42	59,9	55,2	-16,2	-15,4
103	65,5	61,5	-6,3	-4,6
125	58,7	53,6	-4	-3,3
145	57	50,9	-13,3	-13,9
162	55,6	51,3	-10,4	-9
198	64,1	59,1	-6,8	-6,1
208	62,4	57,2	-1,9	-0,7
214	62,1	57,7	-6,3	-5,7
227	56,8	51,8	-11,7	-11,7
234	56	50	-9,1	-10,1
238	57,1	52,3	-	-
309	58,8	54,2	-10,9	-9,7
319	57,8	49,6	-8,9	-12,1
329	57,6	51,7	-12,2	-13,2
337	68	61,2	4,3	3,3
338	57,7	53,1	-17,1	-15,9

Si evidenzia che anche la campagna di misura effettuata ha fondamentale confermato i livelli già riscontrati con le misure di post operam dell'ampliamento alla 3a corsia dell'A14, evidenziando nella quasi totalità dei casi livelli esterni inferiori ai 60 dBA notturni, a conferma dell'efficacia degli interventi di mitigazione attualmente presenti sul sistema tangenziale/A14.



Figura 3-3 – Localizzazione dei punti di monitoraggio post operam dell'intervento di potenziamento della 3a corsia dinamica

4 FASE DI ESERCIZIO - ANALISI PREVISIONALE

4.1 DESCRIZIONE DEL MODELLO PREVISIONALE SOUNDPLAN

Per la simulazione del rumore generato dal traffico stradale è stato utilizzato il modello previsionale SoundPLAN versione 7.3. 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").

Nella immagine seguente è riportata, a titolo di esempio, una vista 3D del progetto.



Figura 4-1: Vista 3D del modello geometrico ricostruito

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 4-2**), 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.

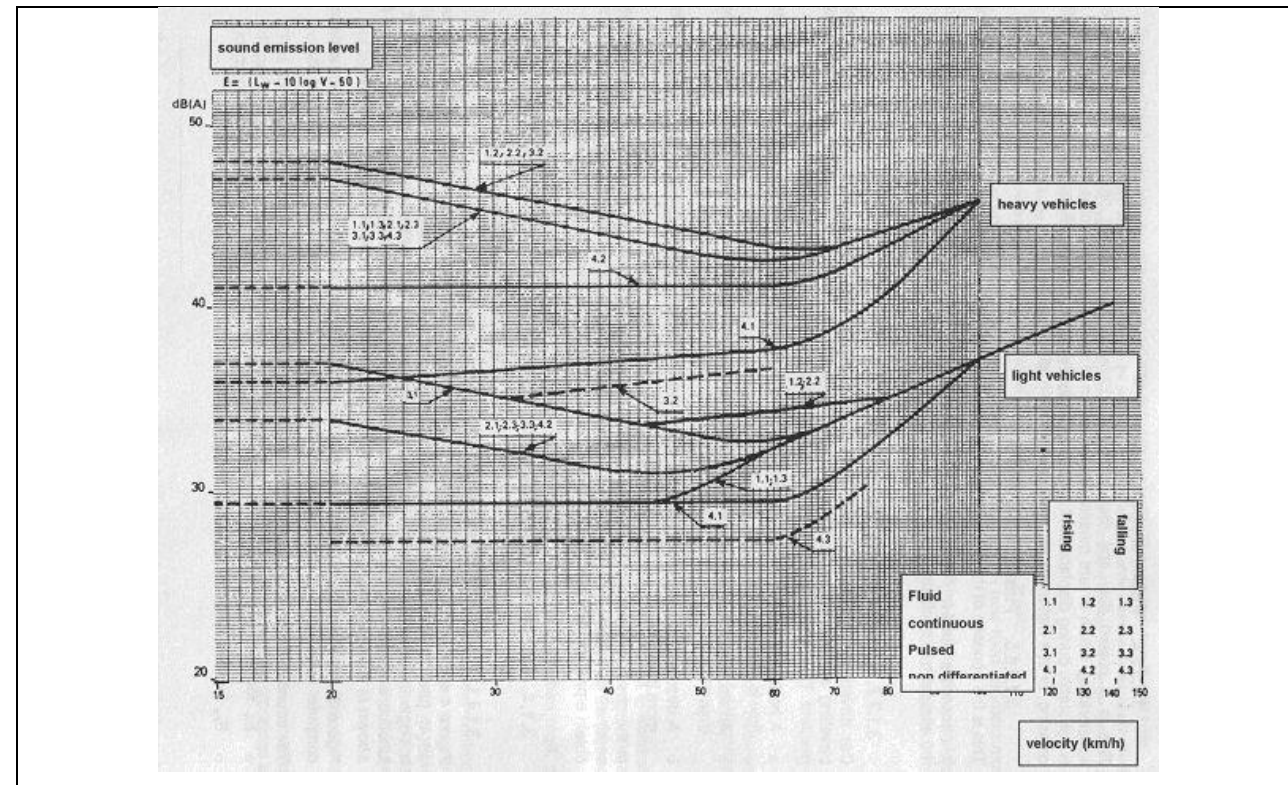


Figura 4-2 – Normogramma NMPB

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 4-3**).

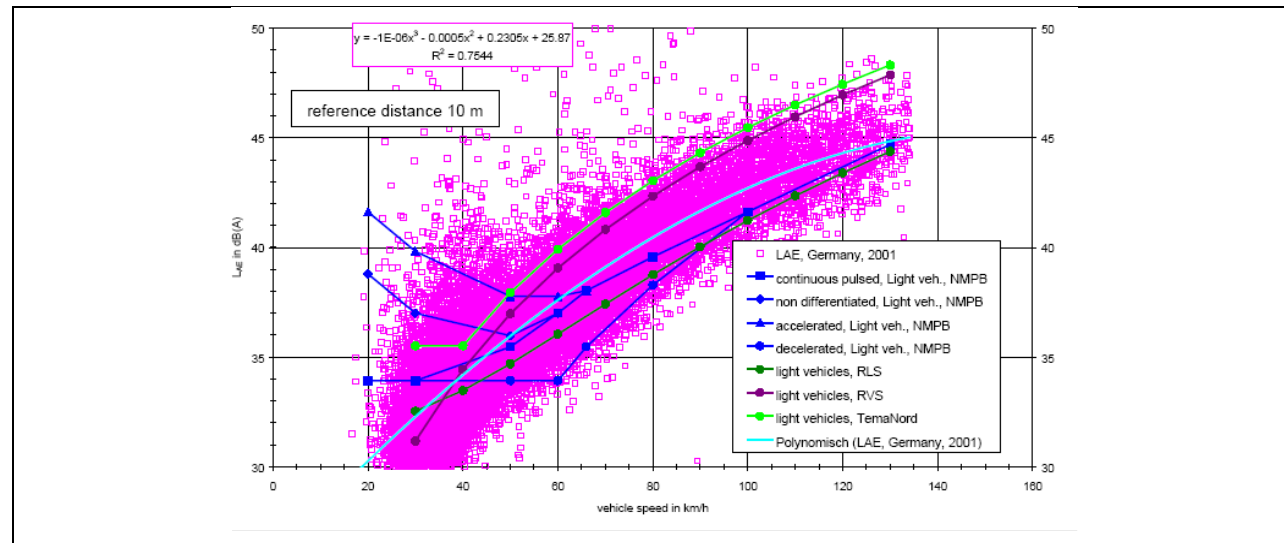


Figura 4-3 – Valori di emissione LAE in funzione della velocità per veicoli leggeri

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

I flussi di traffico utilizzati nel modello SoundPLAN derivano dallo studio di traffico di progetto, relativo all'anno 2040 che ha consentito di individuare, tratto per tratto, i TGM suddivisi per categorie di veicoli leggeri e pesanti.

Il flusso veicolare è stato considerato con andamento fluido lungo le corsie della tangenziale e dell'Autostrada A14, mentre è stato considerato accelerato nelle corsie di immissione e decelerato in quelle di uscita. La velocità utilizzata per la tangenziale è stata, sia per i leggeri che per i pesanti, quella di progetto pari a 80km/h. Nei tratti autostradali invece, è stata utilizzata una velocità di 110km/h per i leggeri e di 90 km/h per i pesanti.

Si precisa, che i dati di traffico imputati nel modello acustico, sono stati aggiornati e ricalibrati sull'anno 2040 rispetto alle precedenti versioni progettuali (scenario di riferimento 2035)

Per i relativi approfondimenti si rimanda al documento "Studio di Traffico" che accompagna il presente Progetto Definitivo.

4.4 TARATURA DEL MODELLO PREVISIONALE

Al fine di valutare l'attendibilità del modello previsionale oltre a fare riferimento ai risultati della campagna di rilievi appositamente svolta nell'anno 2016/2017, si è scelto di utilizzare anche gli esiti delle campagne di monitoraggio post operam dell'ampliamento alla terza corsia dell'autostrada A14, eseguite nei primi mesi dell'anno 2009.

I punti di monitoraggio sono stati scelti in maniera tale da consentire un rilievo del rumore generato esclusivamente (o quasi, per quanto possibile) dal Sistema Tangenziale di Bologna.

Per tale ragione le postazioni sono state scelte considerando:

- un ampio angolo di vista sulla autostrada;
- 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 negli allegati grafici al Quadro di Riferimento Ambientale del SIA e nell'Allegato "PAC0010-0017", mentre le schede di dettaglio dei rilievi sono riportati nell'allegato "PAC003".

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 2040, 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.

La sorgente autostradale è stata simulata inserendo i flussi veicolari contestualmente rilevati.

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.

Nella **Tabella 4-1** è riportato l'esito del confronto tra valori misurati e valori calcolati: complessivamente la media degli scostamenti rispetto alle misure di rumore dell'anno 2016/2017 è pari a +2 dBA per il periodo diurno e +0,3 dBA per il periodo notturno, mentre riferendosi alle misure dell'anno 2009, la media degli scostamenti è pari a +1,5 dBA per il periodo diurno e +0,2 dBA per il periodo notturno. In generale è possibile verificare una lieve sovrastima del modello maggiormente accentuata nel periodo diurno; ciò è verosimilmente dovuto a velocità di percorrenza del sistema tangenziale ridotte a causa del congestionamento del

sistema viario. Si sottolinea tuttavia che tale sovrastima è a favore di sicurezza per i ricettori dell'area

La Tabella 4-1 riporta il confronto tra i livelli misurati e quelli simulati.

Tabella 4-1 – Risultati taratura modello previsionale

VERIFICA ATTENDIBILITÀ						
CAMPAGNA INDAGINI 2016-2017						
Punto Misura	Valori rilevati		Valori simulati		Delta	
	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
PS01	58,5	53,1	60,9	54,8	2,4	1,7
PS04	64,8	61,5	68,1	61,8	3,3	0,3
PS05	60,5	57,6	64,3	57,8	3,8	0,2
PS07	58,2	52,6	59,3	52,8	1,1	0,2
PS11	72,2	68,2	74,9	68,5	2,7	0,3
PS12	70,3**	51	57,5	50,9		-0,1
PS13	63	59,5	65,2	58,8	2,2	-0,7
PS14	60,5	53,8	59,9	53,5	-0,6	-0,3
PS14 bis	63,4	59,3	65,2	58,4	1,8	-0,9
PS17	61,8	52,5	59,7	53,1	-2,1	0,6
PS20	61	54,8	62,6	56,2	1,6	1,4
PS21	62,5	59,1	66	59,4	3,5	0,3
PS23	64,7	60,8	67,7	61,5	3	0,7
PS24	59,9	56,5	62,9	56,4	3	-0,1
MEDIA DEGLI SCOSTAMENTI					2,0	0,3

CAMPAGNA INDAGINI PO 3a CORSIA A14 01-05/2009						
Punto Misura	Valori rilevati		Valori simulati		Delta	
	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
R13	58,5	53,3	60,5	54,3	2	1
R42	59,9	55,2	61,5	55	1,6	-0,2
R103	65,5	61,5	68,1	61,8	2,6	0,3
R125*	58,7	53,6	57	50,5	-1,7	-3,1
R145	57	50,9	60,2	53,8	3,2	2,9
R162	55,6	51,3	58,9	52,4	3,3	1,1
R198	64,1	59,1	65,6	59,2	1,5	0,1
R208	62,4	57,2	62,9	56,7	0,5	-0,5
R214	62,1	57,7	65,1	58,7	3	1
R227	56,8	51,8	57,9	51,3	1,1	-0,5
R234	56	50	56	49,6	0	-0,4
R238	57,1	52,3	57,7	51,1	0,6	-1,2
R309	58,8	54,2	60,2	53,7	1,4	-0,5
R319	57,8	49,6	57,6	51	-0,2	1,4
R329	57,6	51,7	59,8	53,2	2,2	1,5
R338	57,7	53,1	59,8	53,3	2,1	0,2
MEDIA DEGLI SCOSTAMENTI					1,5	0,2

* misura influenzata da altre sorgenti di natura antropica

** misura diurna influenzata da altre sorgenti, verosimilmente avifauna e cicale

Note: - Le misure fonometriche sono state correlate con i dati di traffico rilevati contestualmente da ASPI nelle relative settimane di misura;

I risultati sopra riportati evidenziano come il modello implementato risulti adeguato ed efficace nel ricostruire i livelli di pressione acustica determinati dalle emissioni del traffico stradale e autostradale.

4.5 PREVISIONE DEI LIVELLI DI RUMORE AI RICETTORI

4.5.1 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.

La localizzazione della facciata e del punto di massima esposizione non sono noti a priori, dipendendo dalla geometria del problema e, in particolare, dalle condizioni di schermatura degli edifici e ostacoli naturali circostanti al ricettore, dal dislivello tra sorgente autostradale e punto di calcolo, dall'importanza delle componenti di rumore riflesso e diffratto rispetto alla componente di rumore che raggiunge direttamente il ricettore.

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. In base ai risultati ottenuti, per ciascun edificio vengono identificati il punto e la facciata di massima esposizione.

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 1
- 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.

Scenario di post operam con mitigazioni

È stata simulata la sorgente stradale allo stato futuro, considerando tutti gli interventi di mitigazione previsti, secondo le caratteristiche planoaltimetriche fornite dal progetto stradale e le condizioni di traffico definite dallo studio relativo per lo scenario progettuale al 2040.

4.8 DEFINIZIONE DEL SISTEMA DI MITIGAZIONI

4.8.1 Interventi lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore

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.

Le barriere antirumore sono riportate nelle tavole “**PAC0040-0047**”, che illustrano il progetto mitigato.

Nelle tavole “**PAC0030-0037**” sono riportati in forma grafica i risultati della simulazione acustica attuale, mentre nelle tavole “**PAC0040-0047**” sono riportati in forma grafica i risultati della simulazione acustica di progetto all’anno 2040 con la presenza degli interventi di mitigazione.

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

Il sistema di mitigazioni in progetto integra e sostituisce le barriere già esistenti sia in termini di estensione, sia in termini di altezza o di elementi aggettanti.

L’elenco delle barriere antirumore, previste in progetto, è riportato nelle seguenti **Tabella 4-2, Tabella 4-3 e Tabella 4-4**.

L’impegno complessivo in opere di mitigazione risulta pari ad uno sviluppo complessivo di 20.231,13 m, ripartiti in 9.462,03 in carreggiata Nord e 10.669,1 m in carreggiata sud.

Complessivamente quindi il progetto prevede barriere acustiche per oltre il 50% dell’estensione dell’intervento (considerando l’estensione delle due carreggiate).

A queste barriere vanno poi aggiunti circa 1 km di interventi acustici speciali costituiti dalle coperture antifoniche di San Donnino e di Croce del Biacco.

Tabella 4-2 – Elenco barriere antirumore – Carreggiata NORD

BARRIERE ACUSTICHE CARREGGIATA NORD			
ID	Lunghezza barriera (m)	Altezza barriera (m)	Lunghezza sbraccio (m)
FO001	289	6,5	0
FO01A	175,2	6,5	2
FO003	133	6,5	2
FO005	448,5	6,5	2
FO007	507,1	5	0
FO009	194,9	6,5	0
FO011	185,2	5	0
FO013	66	6,5	2
FO015	69	5	0
FO017	54	6,5	0
FO019	436,8	6,5	5,5
FO021	445	6,5	2
FO023	154	6	0
FO025	76	6,5	2
FO027	108	6,5	2
FO029	125	8	5,5
FO031	109,08	6,5	0
FO033	163,3	6,5	0
FO035	86,07	6	0

BARRIERE ACUSTICHE CARREGGIATA NORD			
ID	Lunghezza barriera (m)	Altezza barriera (m)	Lunghezza sbraccio (m)
FO037	251,56	6,5	5,5
FO039	159,3	6,5	2
FO041	233,1	6,5	0
FO41A	174	6	0
FO043	147,1	6,5	0
FO045	63	6,5	2
FO047	133,2	6	0
FO049	161	6,5	0
FO051	679	6,5	0
FO053	247,36	6,5	5,5
FO055	256,5	6,5	0
FO057	76	6,5	5,5
FO059	185	6	0
FO061	291,7	6,5	5,5
FO063	443	6,5	5,5
FO065	150	6	0
FO067	458,5	6,5	0
FO069	583,1	6,5	0
FO071	236,9	6,5	0
FO073	56	6,5	0
FO075	274,98	6,5	2

BARRIERE ACUSTICHE CARREGGIATA SUD			
ID	Lunghezza barriera (m)	Altezza barriera (m)	Lunghezza sbraccio (m)
FO08A	218,6	6,5	0
FO010	232	6	0
FO012	248	6,5	0
FO014	217	6,5	0
FO018	202,9	6,5	0
FO022	80	6,5	0
FO024	141	6,5	0
FO026	250,8	6,5	2
FO028	392,1	6,5	0
FO030	244	6,5	5,5
FO032	267,6	6,5	0
FO034	145,07	6,5	0
FO036	53,1	6,5	0
FO038	75,9	6	0
FO040	68	6	0
FO042	72	4	0
FO044	90	4	0
FO046	155	6	0
FO048	978,6	5	0
FO050	60	5	0
FO052	227,5	6,5	5,5
FO054	48	6,5	5,5
FO056	459,55	8	5,5
FO058	170,34	6,5	0
FO060	326,79	6,5	0
FO062	221	5	0
FO064	248	6,5	0
FO066	184	5	0
FO068	238,4	6,5	2
FO070	94,96	6,5	2
FO072	713,96	6,5	5,5
FO074	259	6,5	5,5
FO076	66	6,5	5,5

Tabella 4-3: Elenco barriere antirumore – Carreggiata SUD

BARRIERE ACUSTICHE CARREGGIATA SUD			
ID	Lunghezza barriera (m)	Altezza barriera (m)	Lunghezza sbraccio (m)
FO002	207,8	6	0
FO004	312,72	6,5	2
FO04B	156	6	0
FO006	195,4	6,5	2
FO008	164	6,5	0

BARRIERE ACUSTICHE CARREGGIATA SUD			
ID	Lunghezza barriera (m)	Altezza barriera (m)	Lunghezza sbraccio (m)
FO078	412	8	5,5
FO080	64,3	8	5,5
FO082	78	8	5,5
FO084	532,42	8	5,5
FO086	486,59	6,5	5,5
FO088	234,3	6,5	5,5
FO090	139	6,5	0
FO092	64	6,5	0
FO094	228,8	6,5	2

Le lunghezze delle barriere sono comprensive dei tratti di transizione architettonica, così come dettagliati negli elaborati AUA a cui si rimanda per i dettagli. Si precisa che nel modello acustico i tratti di transizione sono stati simulati in coerenza con i progetti di dettaglio.

Tabella 4-4: Elenco barriere antirumore – INTERVENTI SPECIALI

INTERVENTI SPECIALI	
ID	Lunghezza
*Copertura San Donnino	160
*FO095 - Semicopertura - primo tratto San Donnino	303
*FO096 - Semicopertura - secondo tratto San Donnino	102
Semicopertura - Copertura Croce del Biacco	436

*La lunghezza complessiva degli interventi relativi alle coperture e semicoperture San Donnino è pari a 565 m.

Per quanto concerne le prestazioni acustiche ai sensi della norma UNI-EN1793, si rimanda alla relazione specifica sulle barriere AUA0002-3 (relazione illustrativa barriere acustiche).

4.8.2 Interventi diretti sui ricettori

Il DPR 142/04 prevede espressamente la possibilità di ricorrere a interventi diretti sui ricettori qualora considerazioni di carattere tecnico, economico od ambientale rendano difficoltosi gli interventi sulla sorgente o con pannelli antirumore.

Nel caso di ricettori isolati, di edifici molto alti antistanti l'infrastruttura, o di ricettori direttamente affacciati su strade urbane, l'intervento maggiormente conveniente ed efficace è l'insonorizzazione diretta degli edifici.

Sebbene ogni situazione particolare costituisca un caso a sé, con la necessità quindi di effettuare valutazioni diagnostiche accurate, in linea di massima si può affermare che l'azione prioritaria per migliorare l'isolamento acustico globale delle facciate debba essere rivolta alle superfici vetrate in esse presenti.

Per un maggior dettaglio nella definizione degli interventi, si può far riferimento al seguente schema di possibili soluzioni, riportate qui di seguito in ordine crescente di efficacia acustica:

- sostituzione dei vetri tradizionali con speciali vetri antirumore (doppi vetri o vetri multistrato di maggior spessore);
- sostituzione degli infissi con speciali infissi antirumore, eventualmente del tipo autoventilato;
- realizzazione di doppi infissi, in aggiunta a quelli esistenti.

Gli edifici residenziali in corrispondenza dei quali non è possibile garantire il rispetto dei limiti normativi in ambiente esterno richiedono la verifica dei limiti in ambiente abitativo ed eventuali interventi migliorativi sul fonoisolamento di facciata nel caso in cui non siano rispettati i limiti interni.

Per gli edifici recentemente ristrutturati o di nuova costruzione è verosimile che, in molti casi, il potere fonoisolante dei serramenti attuali risulti sufficiente a garantire 40 dBA di impatto in ambiente abitativo. Al fine di restringere il campione di edifici sui quali prevedere le verifiche degli interventi diretti è stato considerato, in forma omogenea e cautelativa per tutti gli edifici, un fonoisolamento minimo di facciata pari a 20 dBA.

La scelta di ipotizzare un potere di fonoisolamento di facciata medio pari a 20 dBA è frutto dell'esperienza maturata in numerose campagne di monitoraggio fonometriche che hanno documentato che, anche in presenza di edifici di non recente costruzione e in stato di conservazione non ottimale il suddetto valore, anche per serramenti di tipo vecchio, è verosimilmente garantito.

Nella Tabella 4-5 seguente sono riportati i ricettori residenziali per cui, a valle della suddetta fase di screening, si ritiene possibile un esubero dei livelli di pressione sonora in ambiente interno.

Tabella 4-5: Ricettori da sottoporre a verifica per il rispetto dei livelli interni

Ricettore	Destinazione d'uso	Piano	LAeq Diurno [dBA]	LAeq Notturno [dBA]
871	Residenziale	Piano 16	65,2	60,1
871	Residenziale	Piano 17	65,8	60,7
871	Residenziale	Piano 18	66,4	61,3
871	Residenziale	Piano 19	66,7	61,7
871	Residenziale	Piano 20	66,9	62,0
871	Residenziale	Piano 21	67,2	62,2
871	Residenziale	Piano 22	67,4	62,4

Ricettore	Destinazione d'uso	Piano	LAeq Diurno [dBA]	LAeq Notturno [dBA]
871	Residenziale	Piano 23	67,5	62,5
871	Residenziale	Piano 24	66,8	61,8
975	Residenziale	Piano 11	65,5	60,4
975	Residenziale	Piano 12	66,3	61,2
975	Residenziale	Piano 13	67,2	62,1
975	Residenziale	Piano 14	68,2	63,0
975	Residenziale	Piano 15	68,8	63,7

Si conferma che gli interventi diretti sui ricettori avverranno con l'utilizzo di serramenti auto-ventilanti ad alto potere fonoisolante. Nella progettazione di dettaglio verrà valutata l'opportunità di prevedere sistemi di ventilazione/condizionamento forzato.

4.8.3 Risultati delle simulazioni

Nel file allegato "PAC002" sono documentati i livelli attuali e post operam mitigati previsti sui ricettori riportati in forma grafica negli allegati Allegato "PAC0030-0037" e "PAC0040-0047", in corrispondenza dei punti di calcolo. Le valutazioni puntuali sono state limitate agli edifici residenziali oggetto del censimento compresi all'interno dell'area di potenziale impatto (300m dal ciglio di progetto).

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

In Tabella 4-6 si riporta una sintesi dei risultati in cui si evidenzia la variazione del numero di ricettori residenziali fuori dai limiti normativi nelle ipotesi di calcolo e cioè, nello stato attuale e nello stato di progetto con mitigazioni.

Nella **Tabella 4-7** sono riportati il numero di interventi diretti nelle ipotesi di calcolo e in **Tabella 4-8** è invece riportata la suddivisione dei ricettori esaminati all'interno delle fasce di pertinenza acustica dell'autostrada.

Da tali tabelle si evince come gli edifici fuori dai limiti di legge passano dal 15,1% della situazione attuale sul numero totale di edifici potenzialmente impattati, al 5,4% della situazione post operam con mitigazioni.

Si registra inoltre una notevole diminuzione dei ricettori (piani) su cui eventualmente effettuare un intervento diretto passando da 145 (4.6%) della situazione attuale a 14 (0.4%) della situazione post operam con mitigazioni, pari ad una riduzione del 90,3%.

Tabella 4-6 – Variazione ricettori fuori limite

Ricettori fuori limite		Incidenza su numero totale di ricettori
Attuale	481	15,1%
Post operam mitigato	173	5,4%
Riduzione rispetto a Attuale		-64%

Tabella 4-7 – Verifiche interventi diretti

Verifiche interventi diretti		Incidenza su numero totale di ricettori
Attuale	145	4,6%
Post operam mitigato	14	0,4%
Riduzione rispetto a Attuale		-90,3%

Tabella 4-8: suddivisione Ricettori per Fascia

Fascia	Numero Ricettori	Incidenza su numero totale di ricettori
Fascia A	903	28,4%
Fascia B	1757	55,3%
Fuori Fascia	517	16,3%

I ricettori con esuberanti residui sono localizzati quasi esclusivamente in Fascia B e fuori fascia, come evidenziato nelle Tabella 4-9, Tabella 4-10 e Tabella 4-11.

Nello specifico, dei 173 ricettori che presentano un esubero del limite di legge, solo 28 sono ubicati in fascia A e di quest'ultimi solo in un edificio residenziale si evidenzia l'esubero dei 60 dBA esterni e la conseguente necessità di verifica del rispetto del limite interno (grattacielo 975). Per tutti gli altri ricettori in fascia A, che presentano delle criticità, si evidenzia che spesso l'esubero del limite di fascia è legato alla presenza di altre infrastrutture concorsuali, che ha comportato una riduzione dei limiti di riferimento. A tal proposito si precisa che, nella fase di progettazione si è provveduto a massimizzare per queste aree gli interventi di mitigazione previsti in progetto.

Tabella 4-9: Variazione ricettori fuori limite Fascia A

Ricettori fuori limite Fascia A		Incidenza su numero totale di ricettori
Attuale	146	4,6%
Post operam mitigato	28	0,9%
Riduzione rispetto a Attuale		-80,8%

Tabella 4-10: Variazione ricettori fuori limite Fascia B

Ricettori fuori limite Fascia B		Incidenza su numero totale di ricettori
Attuale	266	8,4%
Post operam mitigato	117	3,7%
Riduzione rispetto a Attuale		-56,0%

Tabella 4-11: Variazione ricettori fuori limite fuori Fascia

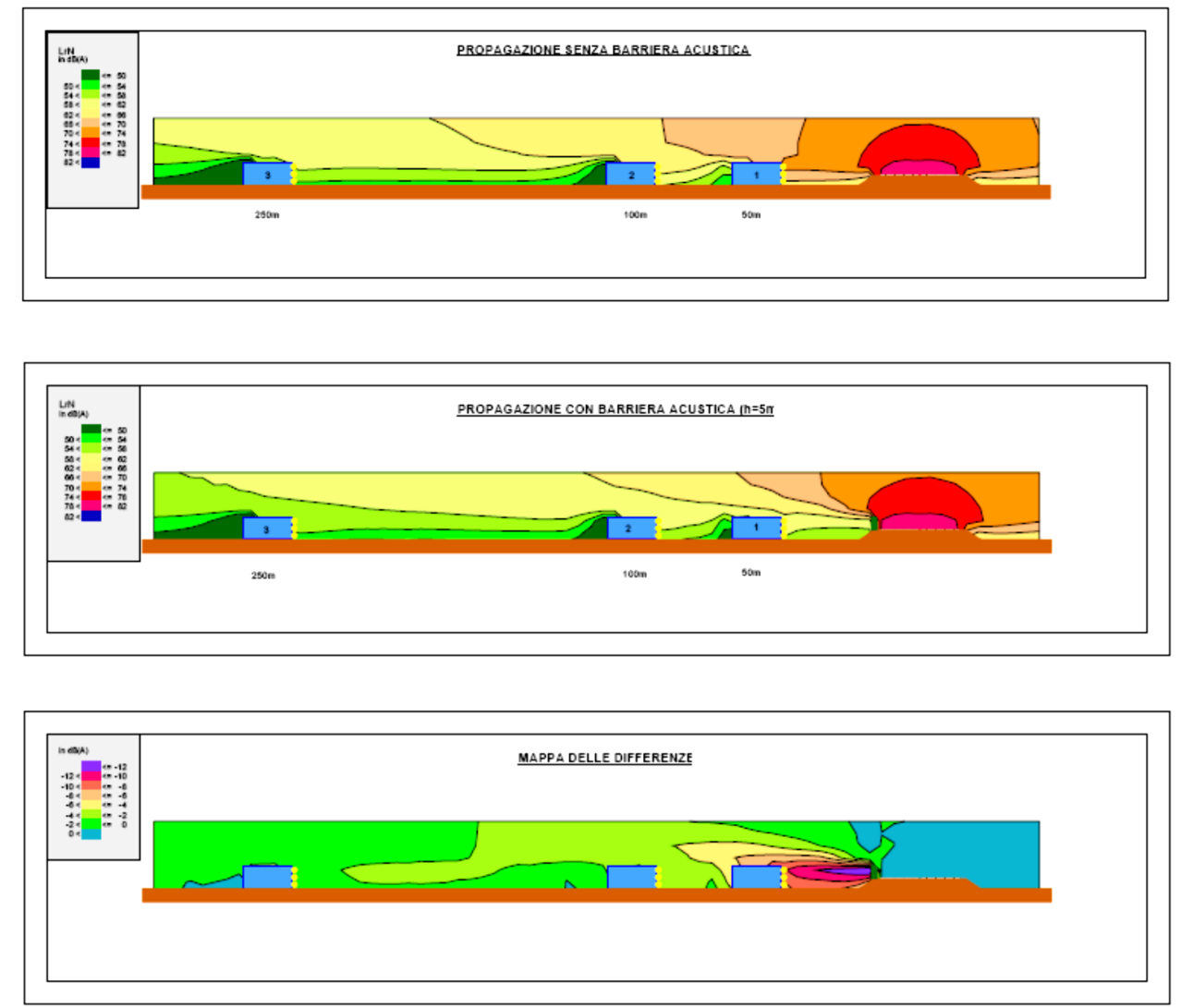
Ricettori fuori limite fuori fascia		Incidenza su numero totale di ricettori
Attuale	49	1,5%
Post operam mitigato	28	0,9%
Riduzione rispetto a Attuale		-40,8%

Si ribadisce che nel progetto di potenziamento in esame si è cercato per quanto possibile, di garantire il rispetto dei limiti acustici vigenti esterni ed interni ex DPR 142/04 in tutta l'area interessata dall'intervento di potenziamento, ed il generale mantenimento del clima acustico attuale negli ambiti già adeguatamente protetti dagli interventi di mitigazione esistenti ed il miglioramento delle prestazioni laddove risultato necessario.

Si precisa inoltre che la mitigazione delle situazioni che vedono edifici distanti oltre 150m dall'autostrade risulta di fatto molto difficile a causa della perdita di efficacia dell'abbattimento acustico determinato dalle barriere al crescere della distanza tra la sorgente e il ricettore. Nelle figure seguenti è riportato un esempio riferito a flussi di traffico reali che dimostra quanto affermato.

I ricettori 1, 2 e 3 sono posti rispettivamente a 50, 100 e 250 m dalla sede stradale. Nella situazione con barriera di altezza pari a 5m si evidenziano miglioramenti che decrescono con la distanza dalla barriera a causa della diffrazione dal bordo superiore, ma anche per quella laterale, in quanto nessuna barriera può avere lunghezza infinita (in questo caso si è ipotizzato una barriera di lunghezza 200m).

Questa situazione è illustrata nella mappa delle differenze: a partire da circa 200m dalla sede stradale il miglioramento prodotto dalla barriera acustica è inferiore a 2 dBA, infatti presso il ricettore 3 il miglioramento è di poco superiore a 1,5 dBA. Questi valori sono poco percettibili dall'udito e la presenza o meno della barriera non modifica in modo sensibile il clima acustico al ricettore.



Per quanto concerne la popolazione esposta, lo studio acustico stima che allo stato attuale, già in buona parte mitigato a seguito dei lavori per la realizzazione della terza corsia dinamica dell'A14, il numero di abitanti esposti a livelli superiori a 55 dBA nel periodo notturno sia pari a 7169, il 17,1% della popolazione residente nei ricettori considerati. Si precisa che il numero di abitanti è stato stimato sulla base della superficie di ogni edificio e ipotizzando circa 33 m² per abitante.

Dal confronto tra la situazione attuale e quella post mitigazione, si determina una efficacia degli interventi variabile che consente un miglioramento generalizzato del clima acustico sul territorio.

Pur in presenza nello stato attuale di un consistente sistema di mitigazioni i miglioramenti che saranno ottenuti con l'installazione delle barriere acustiche di progetto sono significativi: il numero di ricettori residenziali fuori limite esterno notturno si riduce del 64%.

Per quanto riguarda i ricettori sensibili presenti nell'area di studio (Scuola identificata con il codice 568; Casa residenza per anziani "Saliceto" identificata con il codice 578; Scuola identificata con il codice 579; Scuola identificata con il codice 718; Istituto Comprensivo 11, identificato con il codice 737, Istituto Comprensivo 7, identificato con i codici 785, 787, 790, 792, 798; Struttura ospedaliera identificata con il codice 1092; Residenza per anziani "Parco del Navile" identificato con i codici 1512, 1513, 1514; Scuola Elementare Croce Coperta e scuole "Lanzarini Bruno" identificate con i codici 1568, 1570, 1573, 1575; Scuola primaria "Livio Tempesta", identificata con i codici 2109, 2383) quasi tutti già attualmente mitigati, si evidenzia un significativo miglioramento del clima acustico atteso, pari in media a circa 2 dBA per gli edifici scolastici e di oltre 5 dBA per gli ospedali. Permangono però dei residui lievi superamenti dei limiti esterni ma si elimina completamente la necessità di verificare il rispetto dei limiti interni e gli eventuali interventi diretti sugli involucri edilizi.

Dai dati di sintesi forniti risulta pertanto conseguito l'obiettivo posto a base della progettazione acustica di pervenire a un generale e diffuso miglioramento del clima acustico causato dal traffico autostradale.

Tabella 4-12 – Esposizione superiore a 60 dBA per numero di abitanti

Esposizione > 60		Incidenza su numero totale di abitanti
Attuale	1635	3,9%
Post operam mitigato	187	0,4%
Riduzione rispetto a Attuale		-89%

Tabella 4-13 – Esposizione superiore a 55 dBA per numero di abitanti

Esposizione > 55		Incidenza su numero totale di abitanti
Attuale	7169	17,1%
Post operam mitigato	2022	4,8%
Riduzione rispetto a Attuale		-71,8%

Complessivamente si prevede che il 55% della popolazione residente negli edifici considerati nello studio beneficerà di un miglioramento del clima acustico.

4.8.4 Sintesi impatto acustico fase di esercizio

Tramite la realizzazione delle barriere acustiche previste nel Progetto Definitivo si prevede di limitare significativamente l'esposizione della popolazione, di mitigare l'impatto acustico, di garantire il rispetto dei limiti acustici vigenti esterni ed interni ex DPR 142/04 in tutta l'area interessata dall'intervento di potenziamento, il generale mantenimento del clima acustico attuale negli ambiti già adeguatamente protetti dagli interventi di mitigazione esistenti ed il miglioramento delle prestazioni laddove risultato necessario.

L'impegno complessivo in opere di mitigazione risulta pari ad uno sviluppo complessivo di 20.231,13 m, ripartiti in 9.462,03 in carreggiata Nord e 10.669,1 m in carreggiata sud.

A queste barriere vanno poi aggiunti circa 1 km di interventi acustici speciali costituiti dalle coperture antifoniche di San Donnino e di Croce del Biacco.

Pur in presenza nello stato attuale di un consistente sistema di mitigazioni i miglioramenti che saranno ottenuti con l'installazione delle barriere acustiche di progetto sono significativi: il numero di ricettori residenziali fuori limite esterno notturno si riduce del 64%.

Si registra inoltre una notevole diminuzione dei ricettori (piani) su cui eventualmente effettuare un intervento diretto passando da 145 (4.6%) della situazione attuale a 14 (0.4%) della situazione post operam con mitigazioni, pari ad una riduzione di oltre l'90,3%.

Complessivamente si prevede che il 55% della popolazione residente negli edifici considerati nello studio beneficerà di un miglioramento del clima acustico

I dati sopra riportati evidenziano l'effettiva capacità del complesso delle mitigazioni in progetto di limitare significativamente l'esposizione della popolazione al disturbo derivante dal rumore immesso nell'ambiente prossimo al sistema tangenziale di Bologna.

5 RISPOSTE ALLE PRESCRIZIONI

Di seguito si riportano le risposte puntuali alle prescrizioni formulate dal Ministero dell'Ambiente relative alla componente rumore in fase di esercizio, nel Decreto Ministeriale n. 0000133 del 30/03/2018 con il quale è stata decretata la compatibilità ambientale del progetto.

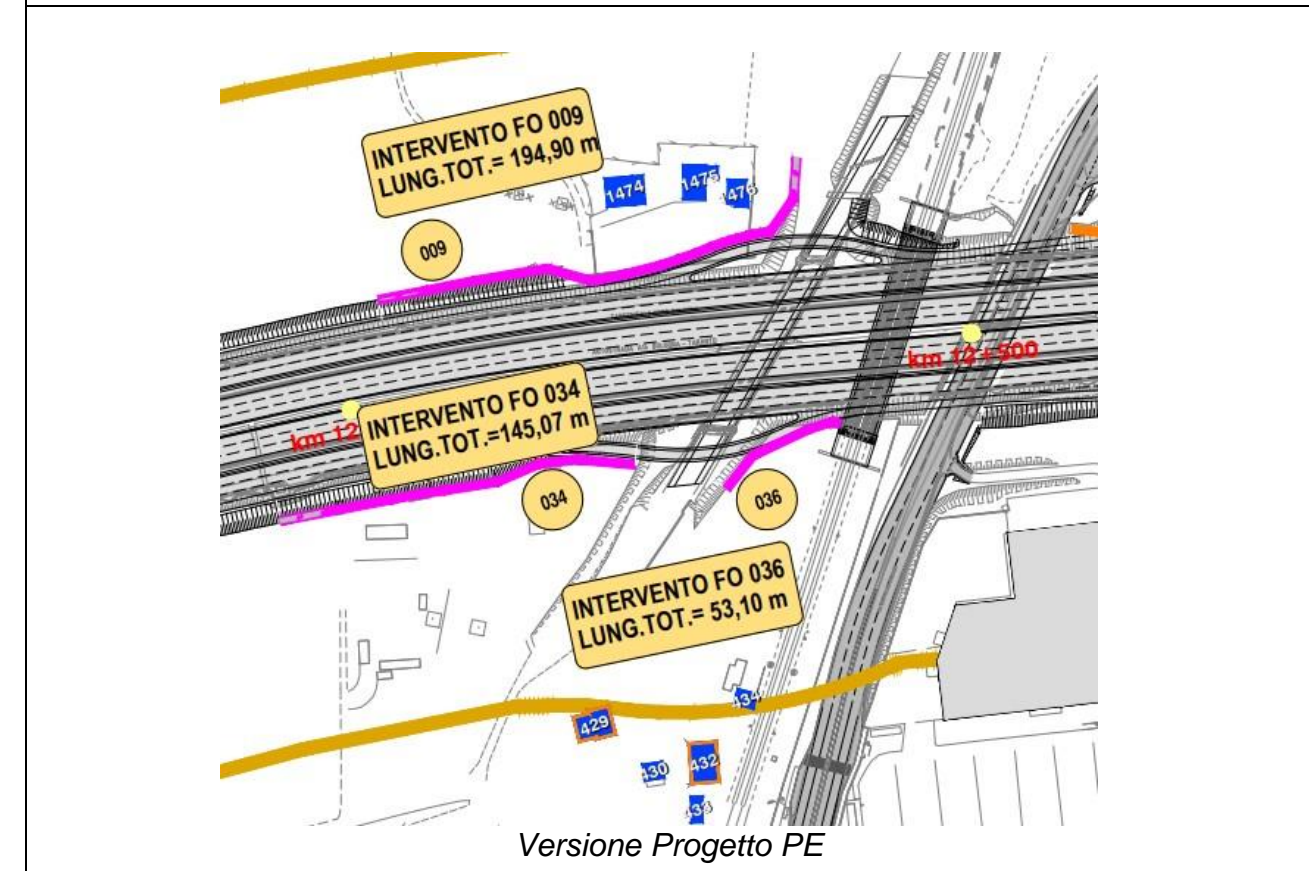
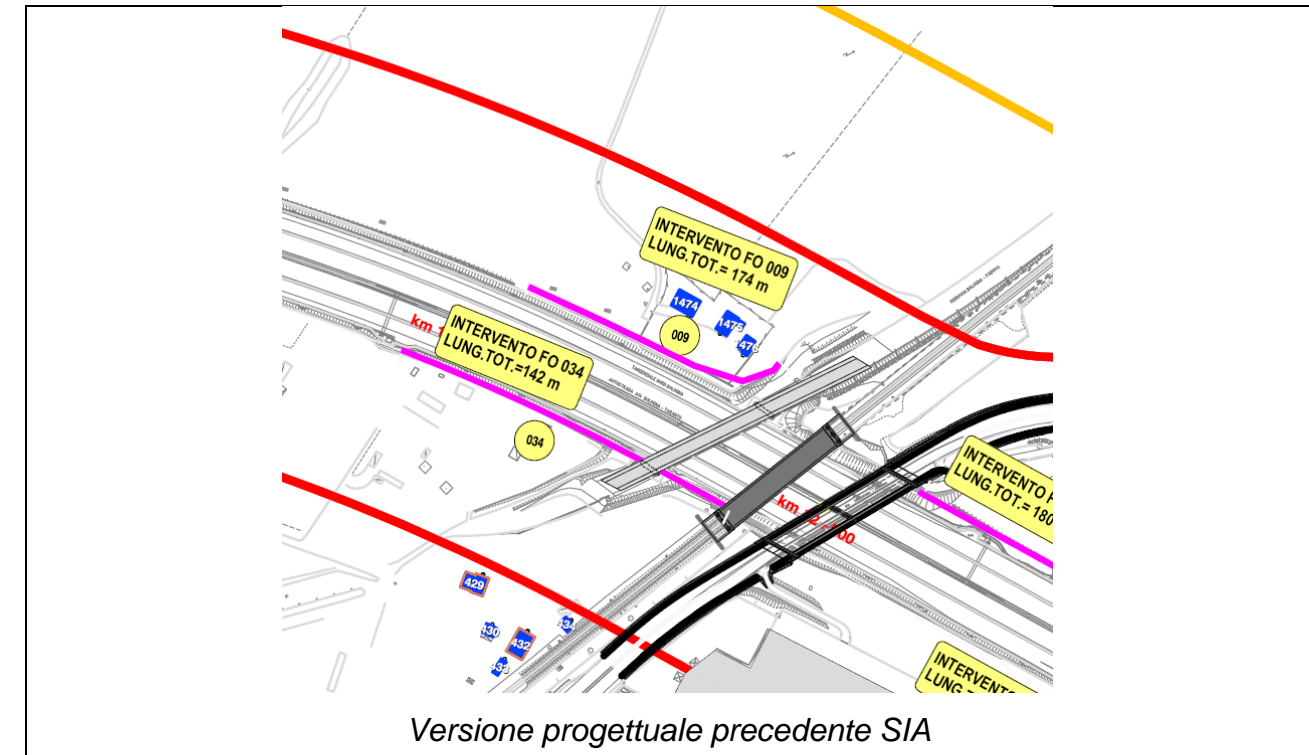
5.1 PRESCRIZIONI MATTM A 7

1. *Alla luce dei superamenti stimati si richiede di valutare l'adozione un asfalto con elevato potere fonoassorbente (ad esempio asfalto con polverino di gomma);*
2. *Si richiede di verificare la necessità di ottimizzare le opere di mitigazione acustica in corrispondenza dei seguenti ricettori:*
 - A. *n. 429, 432 e 434 (innalzando le barriere FO034 e FO036);*
 - B. *n. 568, 578 e 579 (prevedendo l'aggetto sulla barriera FO052 o in alternativa innalzando le barriere F0048eF0050);*
 - C. *n. 698, 712 e 715 (prevedendo l'aggetto sulla barriera FO070);*
 - D. *n. 892 (prolungando la barriera FO076 sullo svincolo);*
 - E. *n. 1081 e 1082 (prolungando l'estensione dell'aggetto della barriera FO086 o innalzando la stessa);*
 - F. *n. 1512, 1513e 1514 (prevedendo l'aggetto sulla barriera FOO19);*
 - G. *n. 2187 (prevedendo il prolungamento della barriera FO069);*
 - H. *n. 2200 (prolungando la barriera FO075 lungo lo svincolo);*
 - I. *n. 4011 (potenziando la barriera FO001) si prescrive che lo studio sia aggiornato nella fase di progettazione esecutiva qualora la successiva fase di approvazione del PD comporti modifiche progettuali rilevanti dal punto di vista acustico.*
3. *Utilizzare le migliori tecnologie presenti sul mercato per contenere l'impatto acustico dei giunti;.....*
4. *Al fine di contenere il disagio microclimatico per tutti i ricettori per i quali è stimato il superamento dei limiti normativi in facciata, compresi quelli sui quali viene ipotizzata nello Studio Acustico una presunta conformità dei limiti interni di cui all'art. 6 del D.P.R. 142/04 stimata da Autostrade sulla base di un fonoisolamento minimo eli facciata pari a 20 dBA, occorrerà prevedere interventi compensativi anche per tali ricettori, al fine di garantire idonee condizioni di ventilazione e condizionamento nei casi in cui il monitoraggio post operam confermi i superamenti stimati;*

Prescrizione A7-1	
Oggetto	<i>Alla luce dei superamenti stimati si richiede di valutare l'adozione un asfalto con elevato potere fonoassorbente (ad esempio asfalto con polverino di gomma);</i>
Risoluzione	<p>Le barriere previste in progetto sono state dimensionate prevedendo nel modello la presenza di un asfalto poroso di buona qualità, come quello utilizzato da ASPI sulla rete autostradale. Si precisa inoltre che la scelta dell'asfalto, oltre alle caratteristiche acustiche, deve considerare prioritariamente proprietà di aderenza e durabilità connesse in primo luogo alla sicurezza autostradale ed alla fruizione da parte degli utenti della medesima.</p> <p>Tutto ciò premesso, in concomitanza con l'avvio dei lavori verrà realizzato un campo prova per sperimentare una tipologia di asfalto ad alte prestazioni acustiche, al fine di valutare l'efficacia, gli aspetti operativi di stesa, la durabilità nel tempo, le prestazioni per un successivo utilizzo. Detta sperimentazione verrà realizzata sulla base di un progetto che verrà concordato con ARPAE. Il ricorso ad un asfalto acusticamente basso emissivo non può essere infatti valutato se non dopo l'approntamento di un campo prove sperimentale nel quale oltre alle caratteristiche acustiche vengano ad essere studiate tutte le altre proprietà degli asfalti autostradali.</p> <p>Si ritiene quindi che il ricorso ad un asfalto basso emissivo possa essere realisticamente valutato solo in una fase di post operam e nel caso in cui, a seguito dei rilievi acustici, vengano evidenziate situazioni di criticità residue.</p>
Elaborati di Riferimento	<p>111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0001-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-R-PAC-0002-0 111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0003-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0010_0017-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0020_0027-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0030_0037-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0040_0047-0</p>

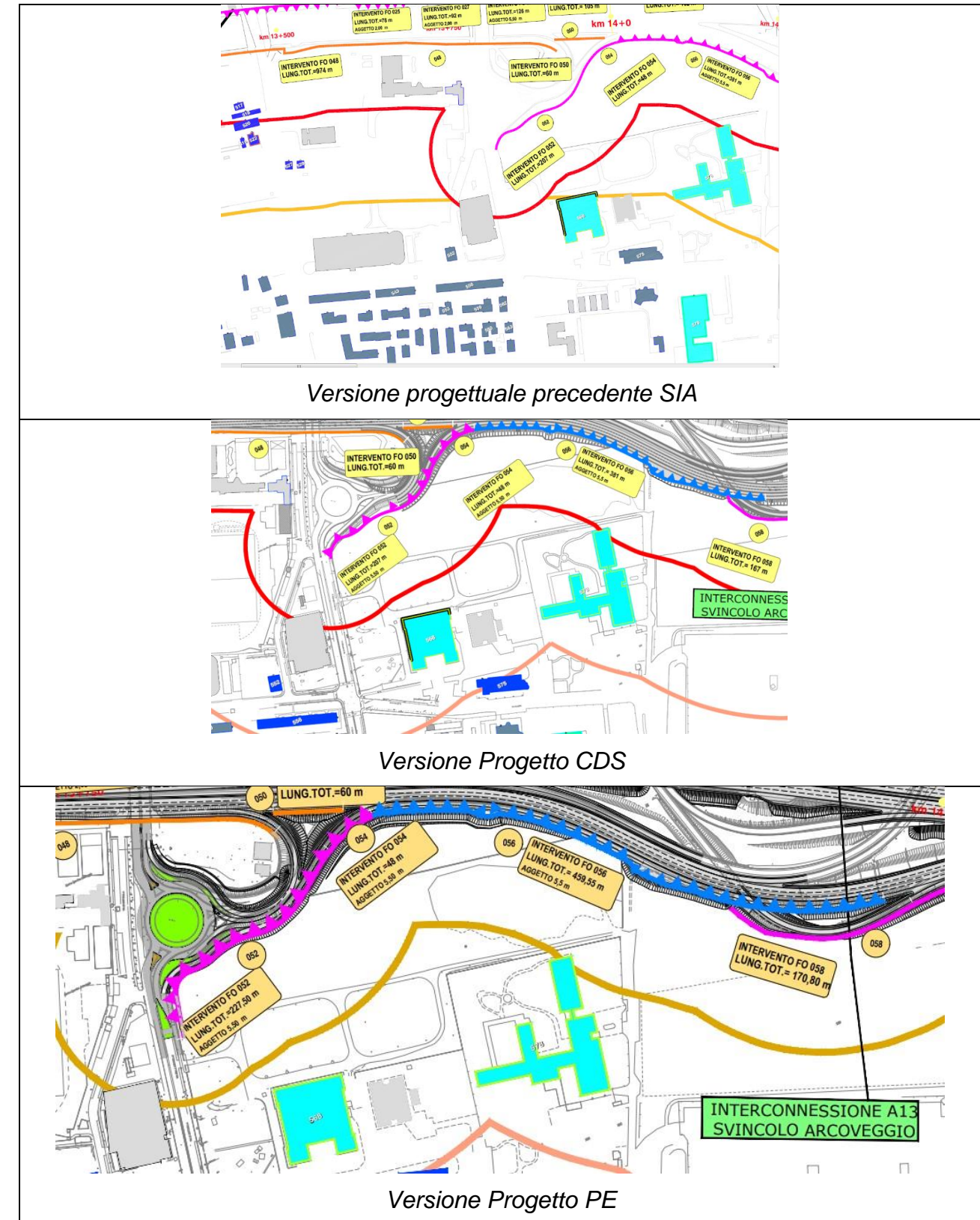
Prescrizione A7-2-A	
Oggetto	<p>... Si richiede di verificare la necessità di ottimizzare le opere di mitigazione acustica in corrispondenza dei seguenti ricettori:</p> <p>- n. 429, 432 e 434 (innalzando le barriere FO034 e FO036);</p> <p>...</p>
Risoluzione	<p>Si conferma che, a seguito degli approfondimenti e dei nuovi rilievi celerimetrici, si è proceduto nel Progetto Esecutivo ad ottimizzare le barriere FO034 e la FO036, ubicate su muri, in corrispondenza del cavalcavia della linea ferroviaria dell'Alta Velocità. Ciò consente di migliorare significativamente la protezione acustica per i ricettori posti a tergo delle due barriere (n. 429, 432 e 434).</p> <p>Gli interventi in progetto generano un miglioramento medio superiore a 3 dBA rispetto allo stato attuale, riuscendo a garantire il rispetto dei limiti esterni per l'edificio 434.</p>
Elaborati di Riferimento	<p>111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0001-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-R-PAC-0002-0 111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0003-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0010_0017-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0020_0027-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0030_0037-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0040_0047-0</p>

Prescrizione A7-2-A – Confronto estratti elaborati cartografici



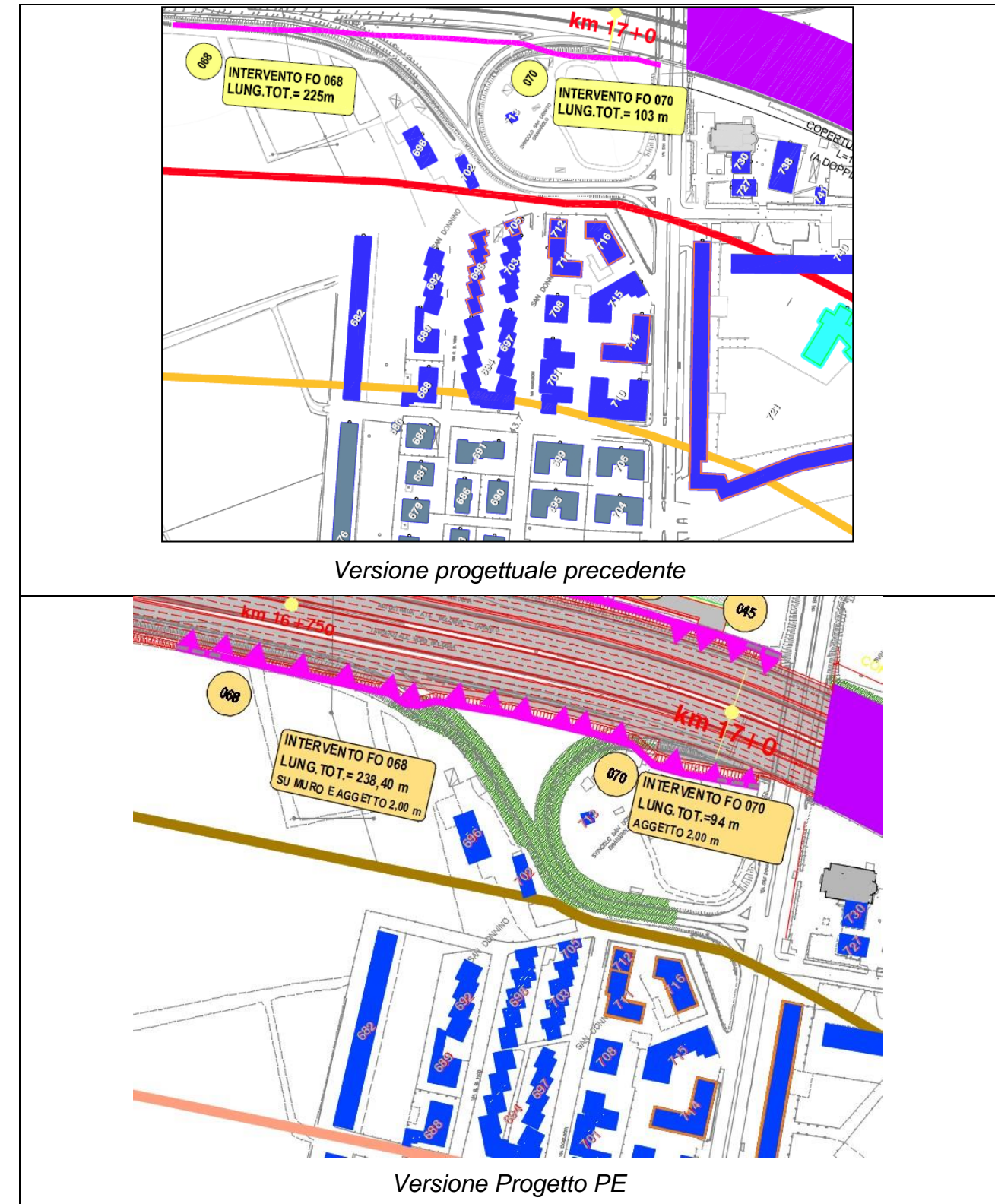
Prescrizione A7-2-B	
Oggetto	<p>...</p> <p>Si richiede di verificare la necessità di ottimizzare le opere di mitigazione acustica in corrispondenza dei seguenti ricettori:</p> <ul style="list-style-type: none"> n. 568, 578 e 579 (prevedendo l'aggetto sulla FO052 o, in alternativa, l'innalzamento delle barriere FO048 e FO050). <p>....</p>
Risoluzione	<p>Si tratta di 3 ricettori sensibili per i quali le barriere erano già state incrementate in fase di integrazione VIA.</p> <p>Nel presente progetto esecutivo si è proceduto a potenziare ulteriormente il sistema di mitigazioni precedentemente previsto (aggetto di 5,5m su FO052 e FO054 e innalzamento FO056 a 8 metri) allungando ulteriormente la FOA 052 e la FOA056.</p> <p>Gli interventi in progetto generano un miglioramento medio superiore a 5dBA rispetto allo stato attuale.</p> <p>Anche con tale scenario mitigativo tuttavia non si riesce a garantire il rispetto dei limiti in facciata per tutti gli edifici segnalati.</p> <p>Si conferma che il rispetto dei limiti interni è comunque garantito</p>
Elaborati di Riferimento	<p>111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0001-0</p> <p>111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-R-PAC-0002-0</p> <p>111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0003-0</p> <p>111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0010_0017-0</p> <p>111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0020_0027-0</p> <p>111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0030_0037-0</p> <p>111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0040_0047-0</p>

Prescrizione A7-2-B -Confronto estratti elaborati cartografici



Prescrizione A7-2-C -Confronto estratti elaborati cartografici

Prescrizione A7-2-C	
Oggetto	<p>...</p> <p>Si richiede di verificare la necessità di ottimizzare le opere di mitigazione acustica in corrispondenza dei seguenti ricettori:</p> <ul style="list-style-type: none"> n. 698, 712 e (715) 716 (prevedendo l'aggetto sulla FO070). <p>....</p>
Risoluzione	<p>Il Progetto Esecutivo conferma il potenziamento previsto nel progetto definitivo di CdS per la FOA068 e FOA070 con l'introduzione di uno sbraccio di due metri.</p> <p>Gli interventi in progetto generano un miglioramento medio per i ricettori segnalati e per quelli dell'area circostante di circa 8 dBA rispetto allo scenario stato attuale.</p> <p>Anche con tale scenario mitigativo non si riesce comunque a garantire per tutti gli edifici segnalati il rispetto dei limiti in facciata che risultano ridotti per effetto della concorsualità acustica con via San Donato.</p> <p>Il rispetto dei limiti interni è già garantito con le mitigazioni in progetto.</p>
Elaborati di Riferimento	<p>111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0001-0</p> <p>111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-R-PAC-0002-0</p> <p>111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0003-0</p> <p>111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0010_0017-0</p> <p>111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0020_0027-0</p> <p>111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0030_0037-0</p> <p>111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0040_0047-0</p>



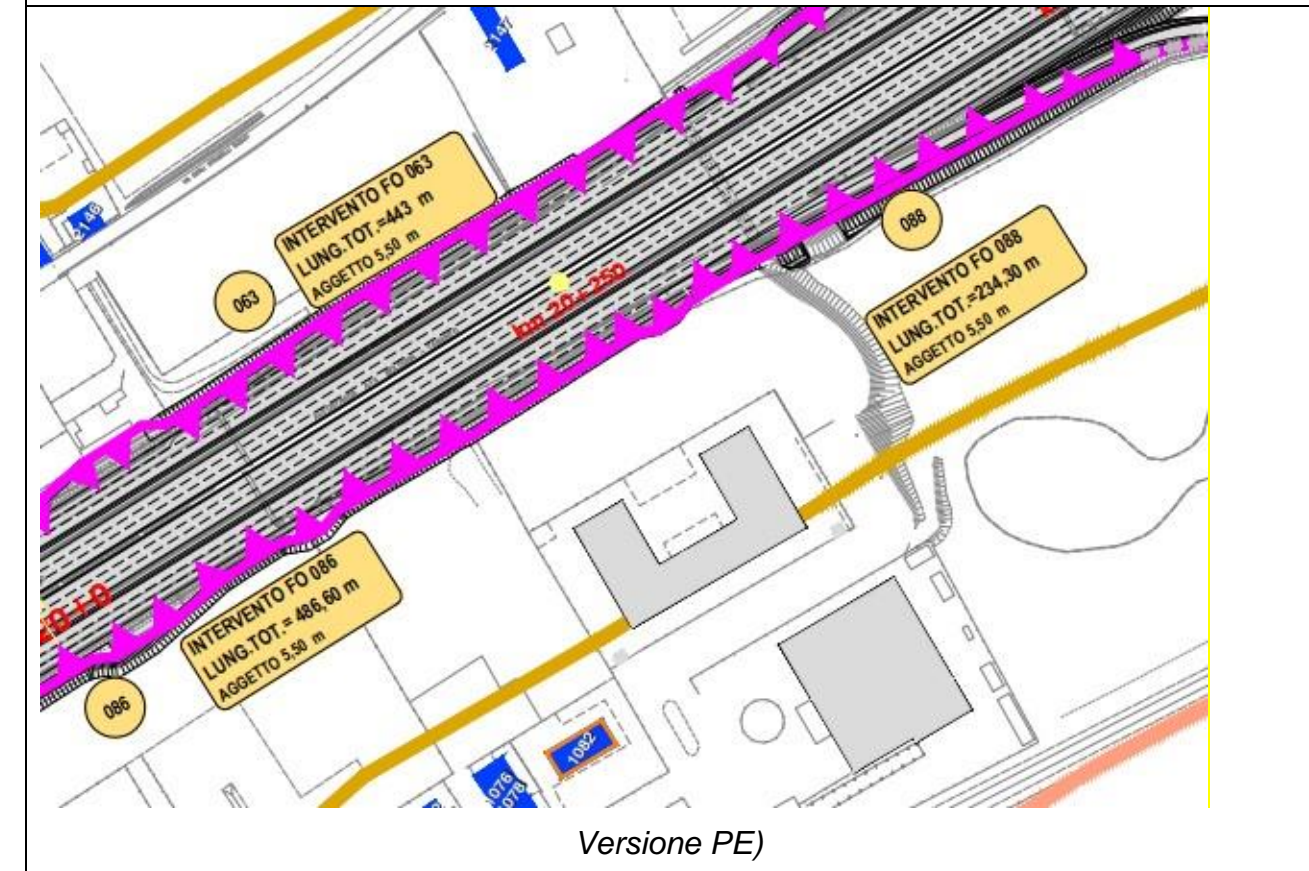
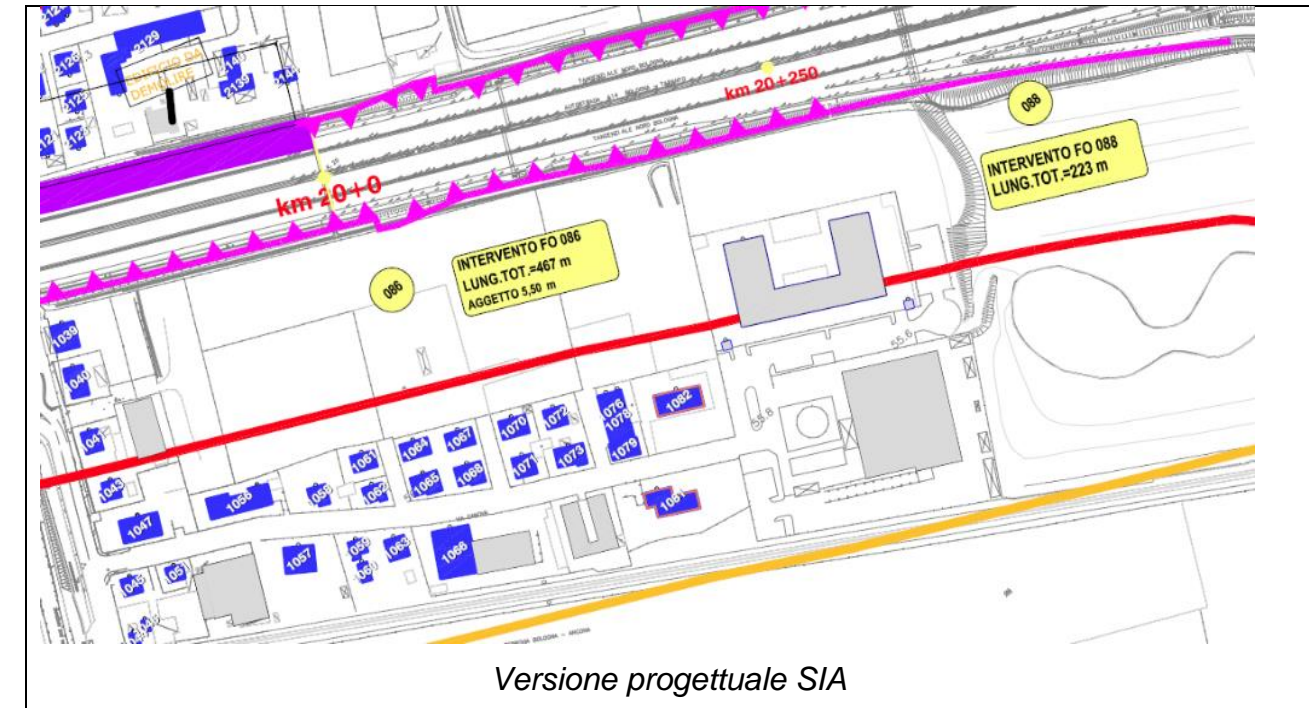
Prescrizione A7-2-D	
Oggetto	<p>...</p> <p>Si richiede di verificare la necessità di ottimizzare le opere di mitigazione acustica in corrispondenza dei seguenti ricettori:</p> <ul style="list-style-type: none"> n. 892 (prolungamento della FO076 sullo svincolo). <p>...</p>
Risoluzione	<p>Il Progetto Esecutivo prevede il potenziamento della FOA074 per tutta la sua estensione (innalzamento a 6,5 metri e sbraccio di 5.5m) consentendo di ottenere un miglioramento medio pari a circa 4 dBA per il ricettore segnalato.</p> <p>Il miglioramento è visibile anche per i ricettori prossimi, pur non riuscendo però a garantire il rispetto dei limiti in facciata per tutti.</p>
Elaborati di Riferimento	<p>111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0001-0</p> <p>111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-R-PAC-0002-0</p> <p>111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0003-0</p> <p>111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0010_0017-0</p> <p>111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0020_0027-0</p> <p>111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0030_0037-0</p> <p>111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0040_0047-0</p>

Prescrizione A7-2-D -Confronto estratti elaborati cartografici



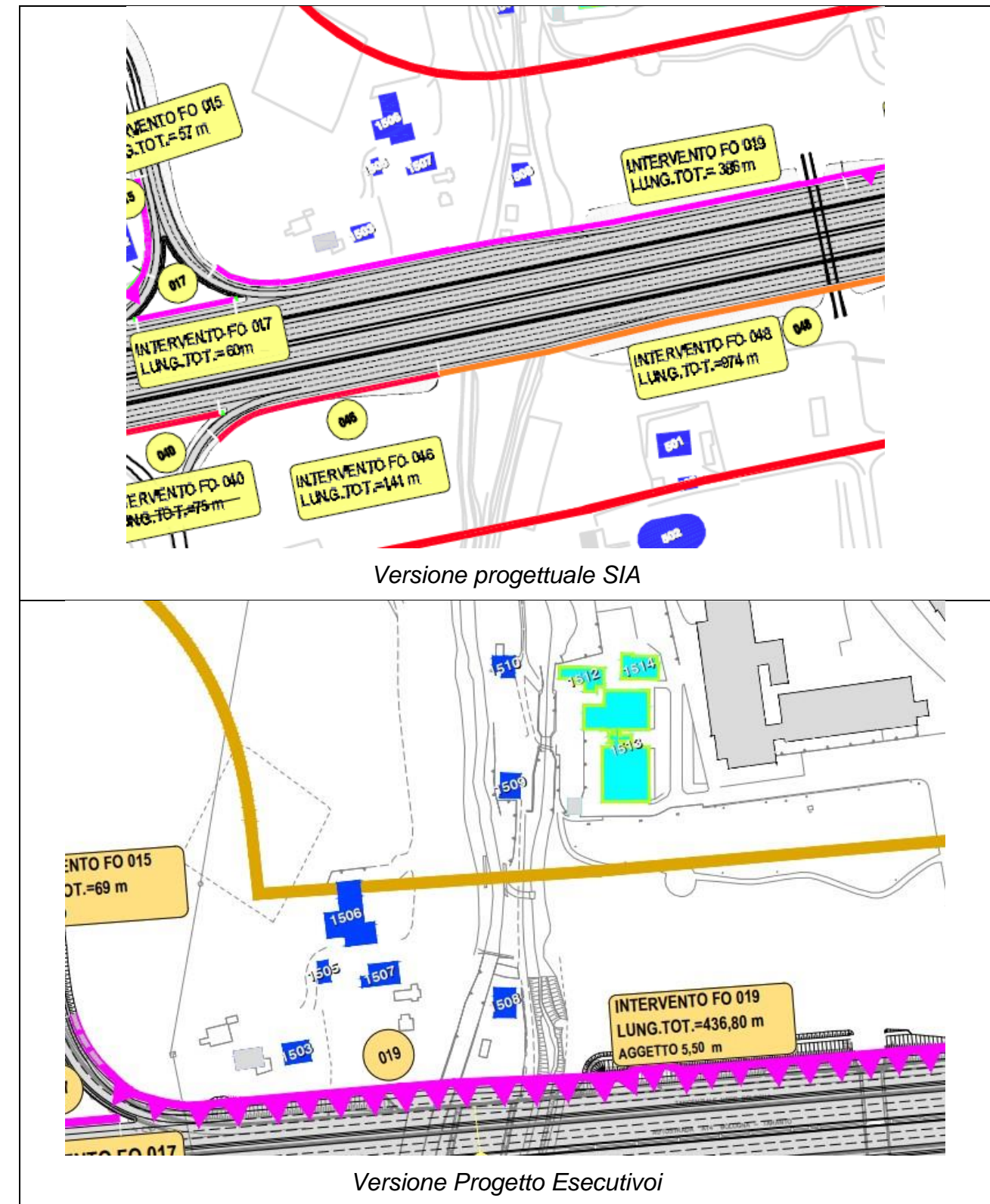
Prescrizione A7-2-E	
Oggetto	<p>...</p> <p>Si richiede di verificare la necessità di ottimizzare le opere di mitigazione acustica in corrispondenza dei seguenti ricettori:</p> <ul style="list-style-type: none"> n. 1081 e 1082 (prolungando l'estensione dell'aggetto della barriera FO086 o innalzando la stessa). <p>...</p>
Risoluzione	<p>Il Progetto Esecutivo conferma il potenziamento delle mitigazioni acustiche previste in CdS ovvero il potenziamento delle mitigazioni acustiche richiesto (aggiunta dell'aggetto di 5,5m sulla barriera FO088).</p> <p>Gli interventi in progetto generano, rispetto allo stato attuale, un miglioramento medio pari a circa 1 dBA per i ricettori segnalati.</p>
Elaborati di Riferimento	<p>111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0001-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-R-PAC-0002-0 111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0003-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0010_0017-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0020_0027-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0030_0037-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0040_0047-0</p>

Prescrizione A7-2-E -Confronto estratti elaborati cartografici



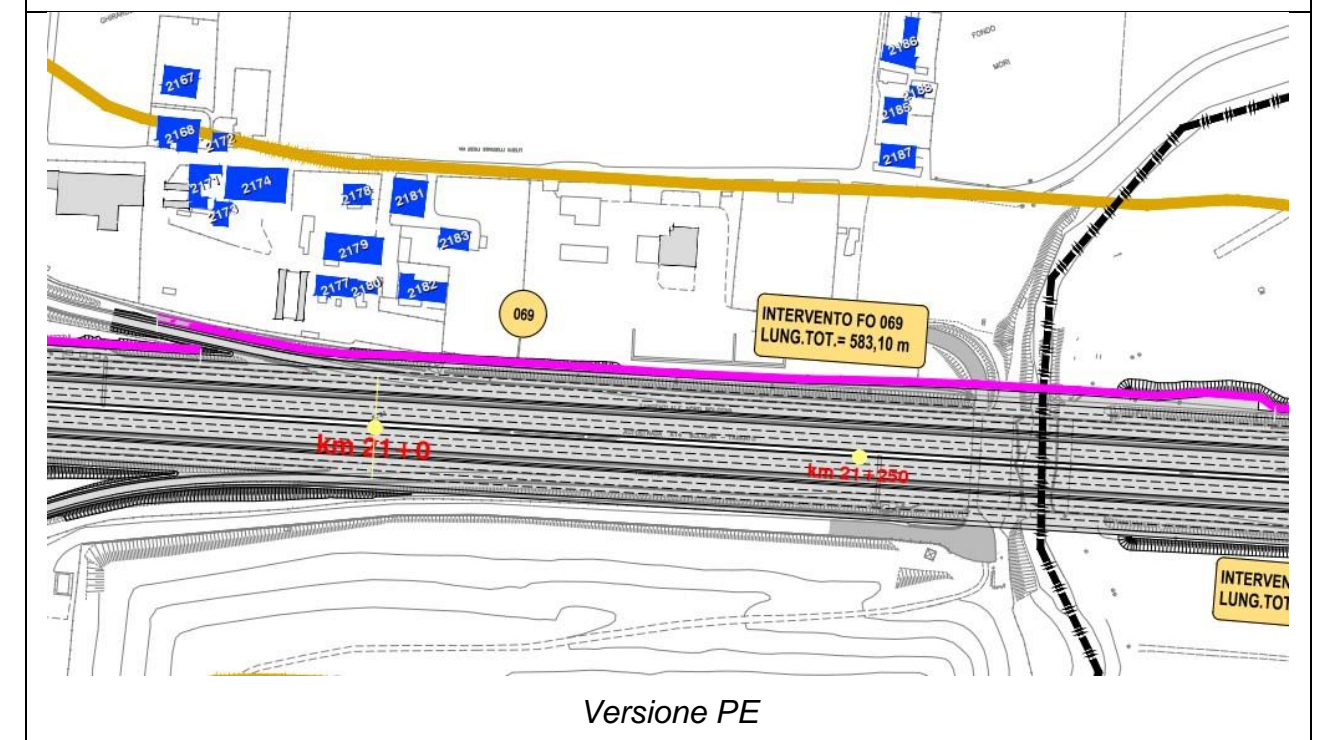
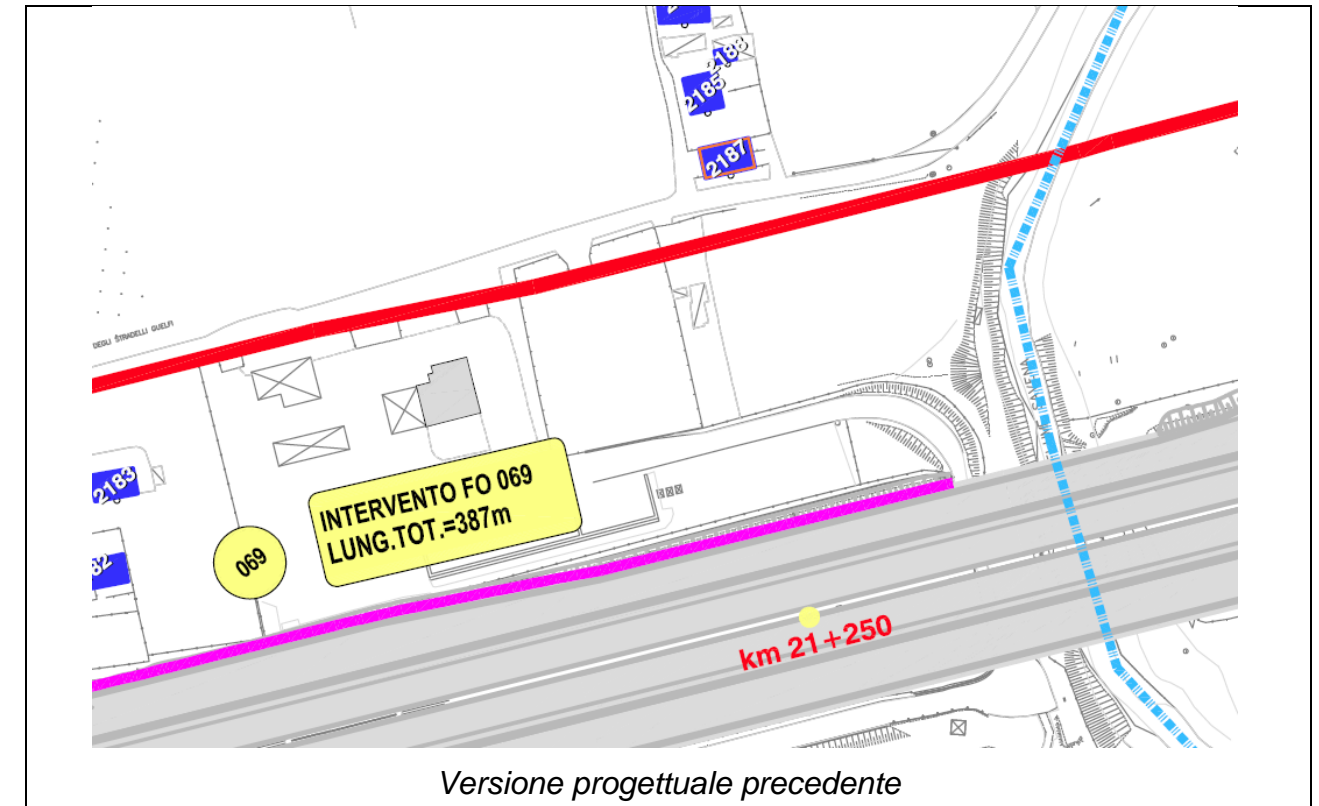
Prescrizione A7-2-F	
Oggetto	<p>...</p> <p>Si richiede di verificare la necessità di ottimizzare le opere di mitigazione acustica in corrispondenza dei seguenti ricettori:</p> <ul style="list-style-type: none"> n. 1512, 1513 e 1514 (prevedendo l'aggetto sulla barriera FO019). <p>...</p>
Risoluzione	<p>Il progetto esecutivo conferma il potenziamento delle mitigazioni acustiche previste in CdS ovvero l'ulteriore potenziamento delle mitigazioni (aggetto di 5,5m su FO019).</p> <p>Gli interventi in progetto generano, rispetto allo stato attuale, un miglioramento medio di circa 8 dBA.</p> <p>Il rispetto dei limiti interni è garantito con le mitigazioni in progetto.</p>
Elaborati di Riferimento	<p>111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0001-0</p> <p>111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-R-PAC-0002-0</p> <p>111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0003-0</p> <p>111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0010_0017-0</p> <p>111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0020_0027-0</p> <p>111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0030_0037-0</p> <p>111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0040_0047-0</p>

Prescrizione A7-2-F -Confronto estratti elaborati cartografici



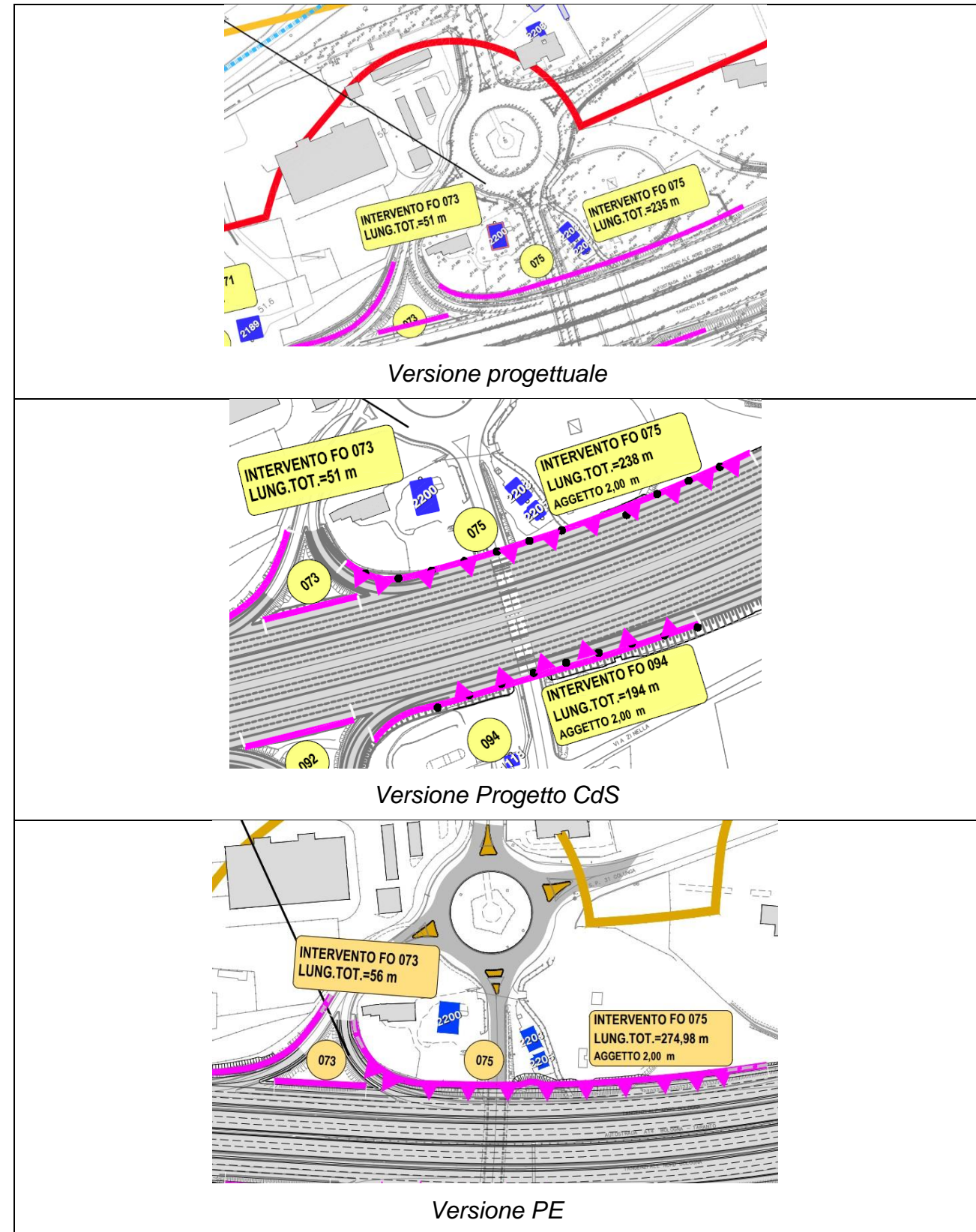
Prescrizione A7-2-G	
Oggetto	<p>Si richiede di verificare la necessità di ottimizzare le opere di mitigazione acustica in corrispondenza dei seguenti ricettori:</p> <ul style="list-style-type: none"> n. 2187 (prevedendo il prolungamento della barriera FO069).
Risoluzione	<p>Il progetto esecutivo conferma il potenziamento delle mitigazioni acustiche previste in CdS ovvero il potenziamento delle mitigazioni (prolungamento della FO069).</p> <p>Gli interventi in progetto generano, rispetto allo stato attuale, un miglioramento medio superiore a 3 dBA, ottenendo il risanamento del ricettore n.2187.</p>
Elaborati di Riferimento	<p>111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0001-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-R-PAC-0002-0 111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0003-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0010_0017-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0020_0027-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0030_0037-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0040_0047-0</p>

Prescrizione A7-2-G -Confronto estratti elaborati cartografici



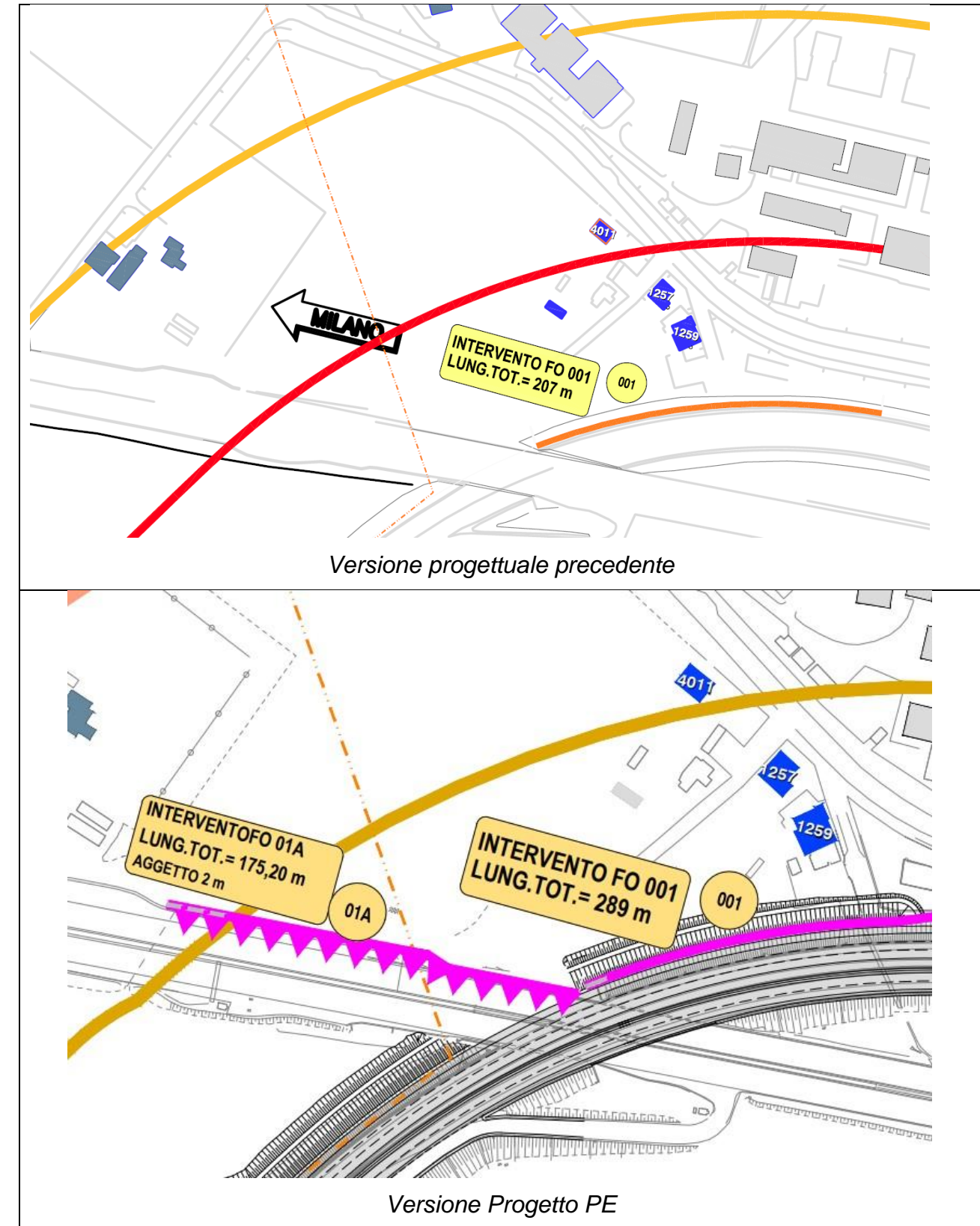
Prescrizione A7-2-H	
Oggetto	<p>Si richiede di verificare la necessità di ottimizzare le opere di mitigazione acustica in corrispondenza dei seguenti ricettori:</p> <ul style="list-style-type: none"> n. 2200 (prolungando la barriera FO075 lungo lo svincolo).
Risoluzione	<p>Il progetto esecutivo conferma il potenziamento delle mitigazioni acustiche previste in CdS ovvero la realizzazione dell'aggetto di 2 m sulla FO075, riuscendo così a garantire il rispetto dei limiti in facciata per il ricettore segnalato, prevedendo un ulteriore prolungamento per garantire la transizione architettonica.</p>
Elaborati di Riferimento	<p>111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0001-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-R-PAC-0002-0 111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0003-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0010_0017-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0020_0027-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0030_0037-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0040_0047-0</p>

Prescrizione A7-2-H -Confronto estratti elaborati cartografici



Prescrizione A7-2-I	
Oggetto	<p>Si richiede di verificare la necessità di ottimizzare le opere di mitigazione acustica in corrispondenza dei seguenti ricettori:</p> <ul style="list-style-type: none"> n. 4011 (potenziando la FO001).
Risoluzione	<p>Il progetto esecutivo conferma il potenziamento delle mitigazioni acustiche previste in CdS ovvero il potenziamento delle mitigazioni (prolungamento della FOA 001) e realizzazione di una FOA1A lungo l'autostrada A14 in continuità con l'intervento A-6N previsto nella macro 89 del Piano di contenimento e abbattimento del rumore di <i>Autostrade per l'Italia</i>.</p> <p>Gli interventi in progetto generano, rispetto allo stato attuale, un miglioramento medio di circa 3 dBA, consentendo inoltre il risanamento dei ricettori protetti.</p>
Elaborati di Riferimento	<p>111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0001-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-R-PAC-0002-0 111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0003-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0010_0017-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0020_0027-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0030_0037-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0040_0047-0</p>

Prescrizione A7-2-I -Confronto estratti elaborati cartografici



Prescrizione A7-3	
Oggetto	Utilizzare le migliori tecnologie presenti sul mercato per contenere l'impatto acustico dei giunti.....
Risoluzione	<p>In considerazione della presenza di ricettori tipici dell'ambiente urbano, sono stati scelti giunti acusticamente basso emissivi con le migliori tecnologie presenti sul mercato, compatibilmente con le altre prestazioni tecniche richieste e con la fattibilità degli interventi.</p> <p>In particolare, con riferimento alle opere Nuovo Ponte Savena e 63T Viadotto Reno sono stati utilizzati giunti di tipo modulare con sistemi di insonorizzazione. Si riportano a seguire gli estratti dei tipologici sopra citati; per dettagli si rimanda all'elaborato 111465-0001-PE-OPM-00000-00000-D-STR5001-0.</p> <p>Tipologico A:</p> <p>Tipologico B:</p> <p>Infine, per le situazioni in cui non sono stati adottati i tipologici di cui sopra, si è ricorso ad un giunto a lamelle longitudinali in acciaio corten-gomma (Tipologico C), che in questi anni è stato utilizzato per sostituire i giunti presenti su viadotti della Variante di Valico caratterizzati da impatti acustici importanti ottenendo significative riduzioni delle emissioni rumorose.</p> <p>Tipologico C:</p>

Elaborati di Riferimento	111465-0001-PE-OPM-00000-00000-D-STR5001-0 111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC0001-0

Prescrizione A7 -4	
Oggetto	Al fine di contenere il disagio microclimatico per tutti i ricettori per i quali è stimato il superamento dei limiti normativi in facciata, compresi quelli sui quali viene ipotizzata nello Studio Acustico una presunta conformità dei limiti interni di cui all'art. 6 del D.P.R. 142/04 stimata da Autostrade sulla base di un fonoisolamento minimo di facciata pari a 20 dBA, occorrerà prevedere interventi compensativi anche per tali ricettori, al fine di garantire idonee condizioni di ventilazione e condizionamento nei casi in cui il monitoraggio post operam confermi i superamenti stimati;
Risoluzione	Nel PMA è prevista l'esecuzione di misure in fase di post operam e l'aggiornamento del modello acustico al fine di individuare i ricettori presso i quali prevedere gli interventi compensativi richiesti.
Elaborati di Riferimento	111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC0001-0

5.2 PRESCRIZIONI R.E.R.

Prescrizione C22	
Oggetto	22) alla luce dei superamenti del limite normativo riscontrati su diversi ricettori, si prescrive l'adozione, sia sull'Autostrada sia sulla Tangenziale, di un asfalto con elevato potere fonoassorbente (ad esempio asfalto con polverino di gomma), in particolare nei tratti dell'infrastruttura in cui si verificano casi di superamento;
Risoluzione	Si rimanda alla prescrizione A7.1 precedentemente citata
Elaborati di Riferimento	111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC0001-0

Prescrizione C24	
Oggetto	24) si prescrive il potenziamento delle barriere acustiche a mitigazione dei seguenti ricettori: - n. 429, 432 e 434 (innalzando le barriere FO034 e FO036); - n. 568, 578 e 579 (prevedendo l'aggetto sulla barriera FO052 o in alternativa innalzando le barriere FO048 e FO050); - n. 698, 712 e 715 (prevedendo l'aggetto sulla barriera FO070); - n. 892 (prolungando la barriera FO076 sullo svincolo); - n. 1081 e 1082 (prolungando l'estensione dell'aggetto della barriera FO086 o innalzando la stessa); - n. 1512, 1513 e 1514 (prevedendo l'aggetto sulla barriera FO019); - n. 2187 (prevedendo il prolungamento della barriera FO069); - n. 2200 (prolungando la barriera FO075 lungo lo svincolo); - n. 4011 (potenziando la barriera FO001);
Risoluzione	Si rimanda alla prescrizione A7.2 precedentemente citata
Elaborati di Riferimento	111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0001-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-R-PAC-0002-0 111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0003-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0010_0017-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0020_0027-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0030_0037-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0040_0047-0

Prescrizione C25	
Oggetto	25) in fase di approvazione del progetto definitivo dovrà essere aggiornato lo Studio Acustico, procedendo ad un controllo generale di tutti i livelli limite assegnati ai ricettori, in particolare per i casi in cui si verifica concorsualità con altre infrastrutture;
Risoluzione	Si conferma che, nell'ambito della presente revisione dello studio acustico, si è provveduto a riverificare i limiti assegnati ai vari ricettori, anche in presenza di sorgenti acusticamente concorsuali. Si rimanda inoltre alle prescrizioni della CdS sotto riportate con i codici A123, A132 e B198.
Elaborati di Riferimento	111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0001-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-R-PAC-0002-0 111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0003-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0010_0017-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0020_0027-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0030_0037-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0040_0047-0

Prescrizione C26	
Oggetto	26) per quanto riguarda l'utilizzo di giunti a basso impatto acustico, si raccomanda il conseguimento almeno delle prestazioni acustiche dei giunti definiti "silenziosi" nelle pubblicazioni di settore;
Risoluzione	Si rimanda alla prescrizione A7.3 precedentemente citata
Elaborati di Riferimento	111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC0001-0 111465-0001-PE-OPM-00000-00000-D-STR5001-0

Prescrizione C27	
Oggetto	27) Al fine di contenere il disagio microclimatico per tutti i ricettori per i quali è stimato il superamento dei limiti normativi in facciata, compresi quelli sui quali viene ipotizzata nello Studio Acustico una presunta conformità dei limiti interni di cui all'art. 6 del D.P.R. 142/04 stimata da Autostrade sulla base di un fonoisolamento minimo di facciata pari a 20 dBA, occorrerà prevedere interventi compensativi anche per tali ricettori, al fine di garantire idonee condizioni di ventilazione e condizionamento;
Risoluzione	Si rimanda alla prescrizione A7.4 in quanto la prescrizione tratta il medesimo argomento.
Elaborati di Riferimento	Si rimanda alla prescrizione A7.4 in quanto la prescrizione tratta il medesimo argomento.

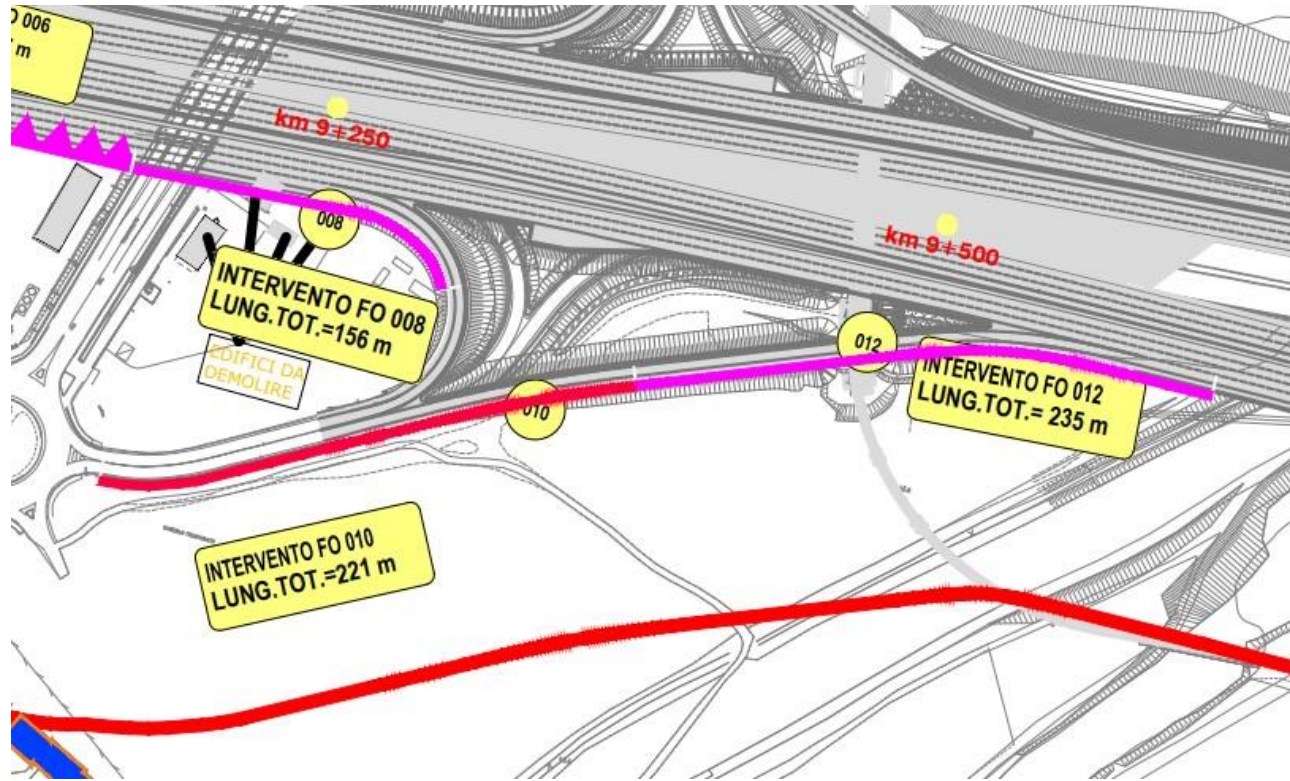
Prescrizione C32	
Oggetto	<p>32) si prescrive in fase di approvazione del progetto definitivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'aggiornamento dello studio acustico in merito alla chiusura del buffer; - sia verificato il numero di piani dei ricettori, al fine di scongiurare ulteriori errori; - siano individuati, anche per le tipologie di interventi quali risagomatura e/o realizzazione di nuove rotatorie, ecc., le necessarie opere di mitigazione acustica; - dovranno essere puntualmente descritte le motivazioni tecniche che hanno impedito la messa in opera di barriere acustiche più alte e/o più estese, nei casi in cui permangono ricettori al di fuori dei limiti;
Risoluzione	<p>In merito alla chiusura del buffer acustico, si conferma quanto già detto a tal proposito nelle integrazioni VIA, ovvero, che la gestione degli svincoli della tangenziale sarà completamente in capo ad Autostrade per l'Italia. Per tale motivo le fasce di pertinenza autostradale comprendono al loro interno lo sviluppo complessivo dei rami di svincolo fino all'intersezione con le viabilità esistenti (limite competenza ASPI). Per quanto concerne invece la chiusura rettilinea dei buffer si ritiene che la definizione riportata nel DPR142 non sia di univoca interpretazione e quindi si conferma la chiusura circolare del buffer. Si evidenzia inoltre che una chiusura rettilinea del buffer comporterebbe anche una riduzione significativa dei ricettori considerati nello studio acustico. Infine, si segnala che anche nei casi relativi al risanamento acustico della rete autostradale o negli interventi di potenziamento della rete (terze e quarte corsie), nessun ente (ministero, regioni) ha mai evidenziato la necessità di considerare differenzialmente la fascia di pertinenza autostradale, così come, ad esempio, è avvenuto recentemente per il risanamento acustico del tratto autostradale bolognese (Macro 89-90).</p> <p>Si conferma inoltre che si è proceduto ad aggiornare il censimento ricettori, al fine di scongiurare eventuali imprecisioni relativamente al numero di piani. A tal proposito si rimanda alla prescrizione B199 della CdS.</p> <p>Per quanto concerne eventuali interventi di mitigazione acustica in corrispondenza delle rotatorie e delle risagomature, si conferma che si è proceduto ad estendere ove necessario le barriere acustiche lungo i rami di svincolo del sistema tangenziale, mentre non sono state previste barriere acustiche in corrispondenza delle rotatorie che andrebbero sviluppate nell'ambito del Piano di Risanamento Acustico degli Enti Gestori delle infrastrutture stradali che si innestano sulla rotatoria stessa.</p> <p>Inoltre, si sottolinea che eventuali mitigazioni ivi realizzate non sarebbero sufficienti ad ottenere il risanamento delle strade urbane che si innestano e potrebbero limitare significativamente la visibilità degli incroci, a discapito quindi della sicurezza stradale. Infine si evidenzia che il MIMS ha condiviso come non accoglibile tale richiesta (vedasi parere M_INF.SVCA.REGISTRO UFFICIALE.U.0006107.09-03-2022).</p> <p>In merito alla richiesta di incremento delle mitigazioni acustiche si conferma che si è proceduto a potenziare ove possibile le barriere acustiche precedentemente presentate.</p>

Elaborati di Riferimento	<p>111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0001-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-R-PAC-0002-0 111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0003-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0010_0017-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0020_0027-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0030_0037-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0040_0047-0</p>
---------------------------------	--

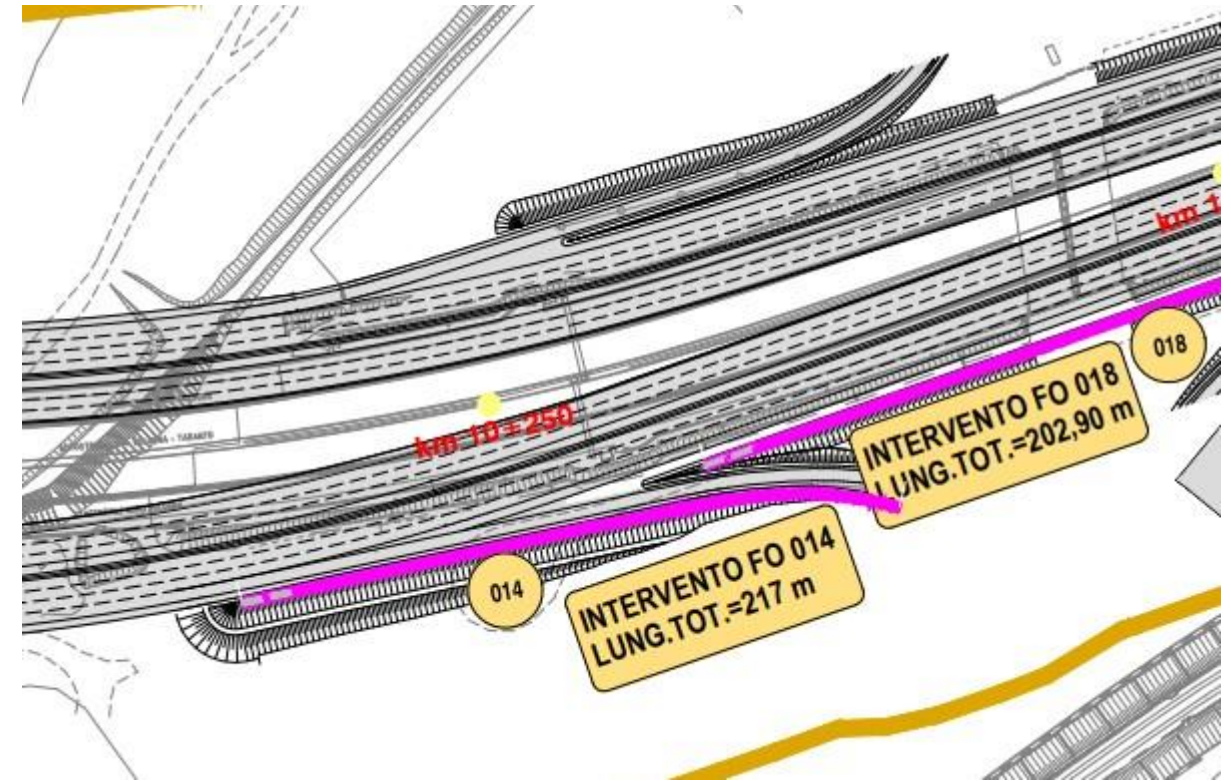
5.3 PRESCRIZIONE ESCLUSIONE VIA VIADOTTI RENO E SAVENA - DECRETO N. 173 DEL 03-06-2021

Prescrizione Fase di Esercizio	
Prescrizione VIAD9.2:	
Oggetto	<p>in relazione all'innalzamento dei livelli sonori sui ricettori ubicati in prossimità del nuovo viadotto sul fiume Reno, rispetto a quelli tenuti in conto negli elaborati redatti in occasione della procedura di VIA, si ritiene necessario che vengano implementate e potenziate le misure di mitigazione previste, al fine di ridurre i livelli sonori.</p>
Risoluzione	<p>Si conferma che, con riferimento all'abitato di Birra, si è proceduto a potenziare le barriere già previste (FOA 12) e ad introdurre una nuova barriera (FOA 8A). L'insieme di tali interventi ha consentito inoltre di ottenere un diffuso miglioramento del clima acustico con contestuale risanamento di tutti gli edifici dell'area.</p> <p>Inoltre, al fine di incrementare la protezione acustica per gli edifici posti sul lato est del viadotto sul Reno (abitato di Pescarola) rispetto alle precedenti fasi approvative è stata potenziata la FOA14 ottenendo un ulteriore miglioramento di circa 1 dBA, pur non riuscendo a garantire il totale rispetto dei limiti esterni.</p>
Elaborati di riferimento	<p>111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0001-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-R-PAC-0002-0 111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0003-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0010_0017-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0020_0027-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0030_0037-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0040_0047-0</p>

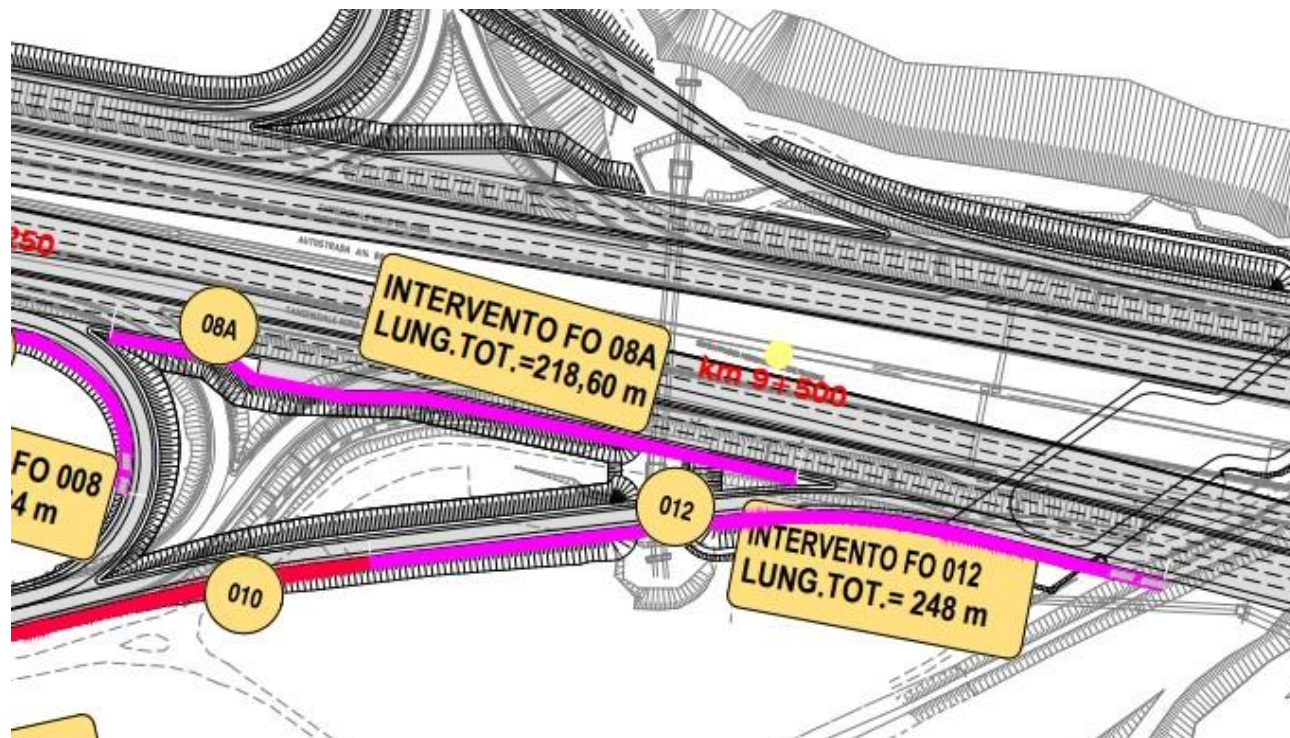
Prescrizione VIAD 9.2 - Confronto estratti elaborati cartografici



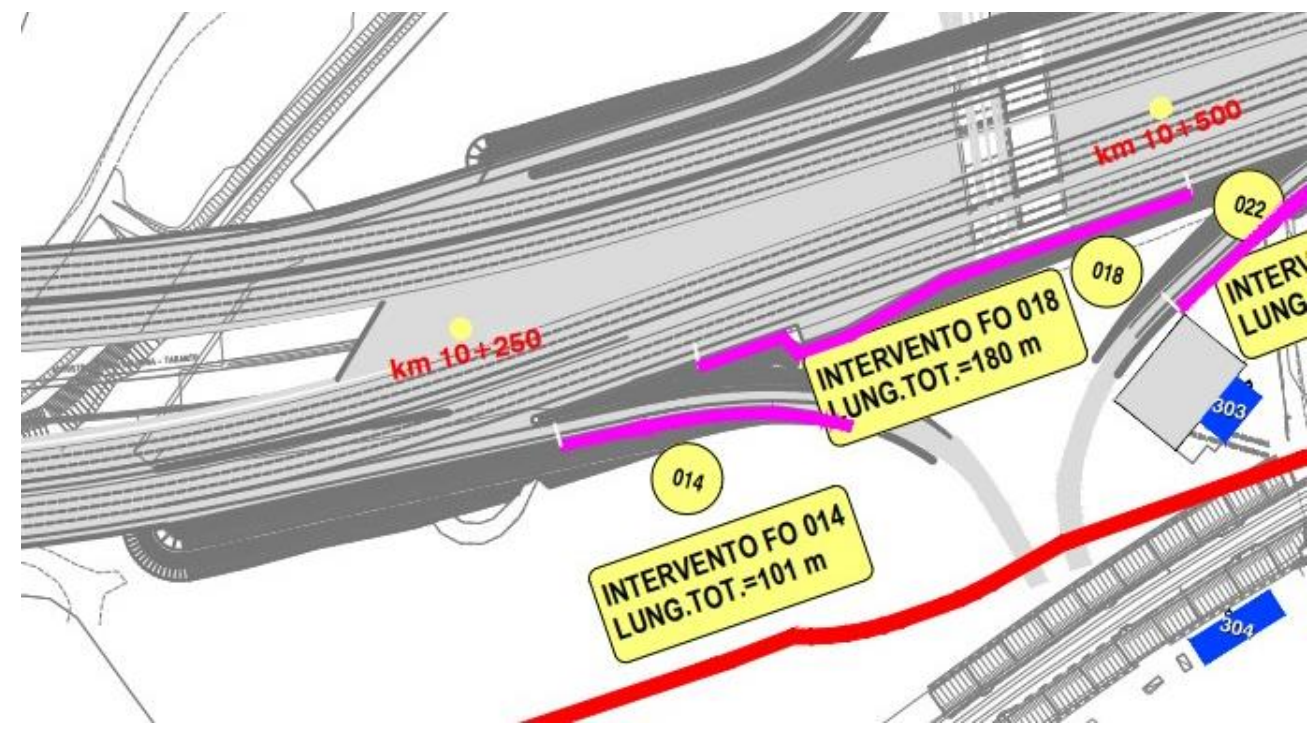
Versione progettuale precedente



Versione progettuale precedente



Versione progettuale PE

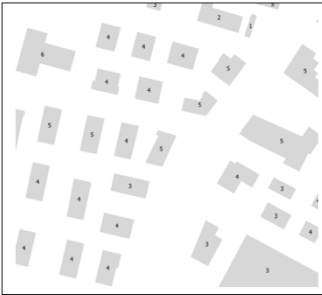




Versione progettuale PE

5.4 PRESCRIZIONI DELLA CONFERENZA DEI SERVIZI

Comune di San Lazzaro	
Prescrizioni n.A123 e n.A132	
Oggetto	<i>In fase di approvazione del progetto esecutivo dovrà essere aggiornato lo Studio Acustico, procedendo ad un controllo generale di tutti i livelli limite assegnati ai ricettori, in particolare per i casi in cui si verifica concorsualità con altre infrastrutture.</i>
Risoluzione	Si conferma di avere provveduto a riverificare i limiti per effetto della concorsualità con le infrastrutture concorsuali, così come fatto anche per la prescrizione B198.
Elaborati di Riferimento	111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0001-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-R-PAC-0002-0 111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0003-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0010_0017-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0020_0027-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0030_0037-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0040_0047-0

Comune di Bologna	
Prescrizione B198	
Oggetto	<i>ALLEGATO 8 – “...nelle tavole delle concorsualità infrastrutturali le strade di scorrimento sono state aggregate all’interno di una singola voce (strade di tipo D), senza distinguere tra il tipo Da ed il tipo Db che, ai sensi del DPR 142/04, sono caratterizzate da limiti diversi (70/60 dBA per il tipo Da, 65/55 dBA per il tipo Db). Si richiede pertanto che, nell’aggiornamento dello studio acustico venga operata la distinzione tra strade di scorrimento di tipo Da e Db, verificando la coerenza con quanto contenuto nella Classificazione acustica comunale.</i>
Risoluzione	<p>La distinzione tra strade di scorrimento di tipo “Da” e “Db” è stata effettuata in coerenza con quanto contenuto negli elaborati “Fasce di pertinenza acustica infrastrutturali” della classificazione acustica comunale.</p> <p>In tal senso lo studio acustico è stato aggiornato verificando i limiti ridotti per concorsualità per i ricettori ricompresi entro le fasce di pertinenza acustica riportate a seguire:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Via Colombo: fascia di pertinenza della strada di tipo “Db”; • Via Stalingrado nord (Svincolo 7bis): fascia di pertinenza della strada di tipo “Db”; • Via Stalingrado sud (Svincolo 7): fascia di pertinenza della strada di tipo “Da”; • Via San Donato (lato Via del Pilastro): fascia di pertinenza della strada di tipo “Db”; • Via del Terrapieno (Svincolo 10 – Zona industriale Roveri): fascia di pertinenza della strada di tipo “Db”; • Via del Terrapieno (Svincolo 10): fascia di pertinenza della strada di tipo “Da”; • Via Lenin (Svincolo 11): fascia di pertinenza della strada di tipo “Da”; • Via Mattei: fascia di pertinenza della strada di tipo “Db”.
Elaborati di Riferimento	111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0001-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-R-PAC-0002-0 111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0003-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0010_0017-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0020_0027-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0030_0037-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0040_0047-0

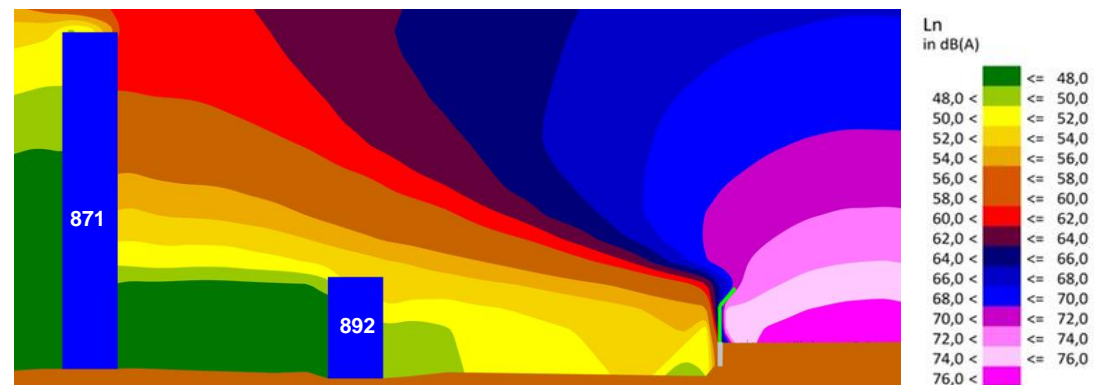
Comune di Bologna	
Prescrizione B199	
Oggetto	“ALLEGATO 8 - Nell'aggiornamento dello studio acustico è pertanto necessario procedere ad una nuova verifica sul corretto numero di piani, che deve essere condotta prendendo a riferimento la copertura GIS dell'Amministrazione comunale.”
Risoluzione	<p>La verifica del numero di piani è stata effettuata a partire dalla documentazione fornita dal Comune di Bologna ovvero lo shape file degli edifici, con le relative altezze, localizzati all'interno di un buffer di 600 m dal sistema autostrada/tangenziale.</p> <p>Il file è stato fornito con i seguenti campi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - QUOTA_P (quota spiccato edificio); - QUOTA_G (quota di gronda); - ALT_UV (altezza edificio). <p>Il dato altezza edificio (ALT_UV) è stato utilizzato per il ricalcolo del numero di piani (in tal senso è stata considerata un'altezza interpiano di 3 metri in analogia al criterio utilizzato nello studio acustico). Il risultato ottenuto è stato successivamente confrontato con il numero di piani esaminati nello studio acustico, con l'ausilio di software GIS.</p> <p>Si riporta a seguire un dettaglio delle valutazioni effettuate con supporto grafico.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>Edifici con N° piani considerati nello studio acustico</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Edifici con N° piani ricavati da cartografia comunale</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Sovrapposizione delle informazioni per confronto</p> </div> </div> <p>Dal confronto tra numero di piani effettuato per tutti gli edifici ricadenti nell'area di studio, sono emerse le seguenti casistiche:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Situazione di compatibilità: il dato utilizzato nello studio acustico corrisponde al numero di piani ricavato a partire dai dati comunali; 2) Situazione di sostanziale compatibilità: il dato utilizzato nello studio acustico è superiore al numero di piani ricavato a partire dai dati comunali; 3) Il dato utilizzato nello studio acustico è inferiore al numero di piani ricavato a partire dai dati comunali. <p>Per rendere maggiormente fruibile l'articolata risoluzione proposta si è provveduto a predisporre un apposito elaborato denominato ALLEGATO 1 nel quale sono analizzate in dettaglio le tre situazioni sopra riportate. Si anticipa tuttavia che le differenze sono risultate limitate a pochi edifici.</p>

Comune di Bologna	
Prescrizione B200	
Oggetto	“ALLEGATO 8 - Non è stata invece fornita una puntuale descrizione delle motivazioni tecniche che hanno impedito la progettazione di barriere acustiche più performanti nei casi in cui permanevano ricettori al di fuori dei limiti, pertanto parte della prescrizione C32 non è stata ottemperata.”
Risoluzione	<p>Per quanto concerne le richieste di ulteriore potenziamento si evidenzia che nelle precedenti fasi approvative è stata eseguita una puntuale verifica in termini di efficacia della mitigazione e di fattibilità delle soluzioni con particolare riferimento agli edifici segnalati come critici o quelli sensibili o, ancora quelli che presentavano esuberanti più importanti dei valori di riferimento. La verifica ha confermato le previsioni di progetto in quanto, a fronte di soluzioni di complessa realizzabilità, non si sarebbero determinati apprezzabili vantaggi acustici.</p> <p>Si conferma di avere provveduto nelle varie fasi approvative a potenziare le barriere al fine di garantire la massimizzazione della protezione per tutti i ricettori prossimi all'infrastruttura stradale e quindi esposti a valori di pressione acustica maggiori.</p> <p>Si riporta a seguire una descrizione puntuale delle ulteriori analisi effettuate sugli esuberanti residui per tutti i ricettori non precedentemente considerati. Le valutazioni sono riferite in particolare alle seguenti categorie omogenee di edifici:</p> <p>a) Edifici particolarmente alti, ubicati a tergo di barriere acustiche di notevole dimensione e già oggetto di richieste di potenziamenti.</p> <p>Con riferimento a questa tipologia di esuberanti residui si evidenzia che gli edifici che ricadono in questa categoria sono quelli localizzati nei due ambiti di seguito riportati:</p> <ul style="list-style-type: none"> - San Donnino – codici edifici n°: 712, 714, 721, 753, 754, 2021, 2024 e 2025; - Masserenti – codici edifici n°: 871, 940, 944, 951, 973, 975, 979, 981, 1081 e 1082. <p>Entrambi questi ambiti sono protetti dalle mitigazioni acustiche di maggiore dimensione presenti sul tratto ed in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - San Donnino risulta protetta dalla galleria artificiale e da barriere acustiche di 6,5 m con sbraccio ubicate in sommità a muri; - l'ambito di Masserenti, per il quale si è proceduto a massimizzare nelle diverse fasi approvative le mitigazioni ivi presenti, è mitigato da barriere con altezza compresa tra 6,5 e 8 metri con sbraccio di 5,5 oltre che dalla semi-galleria di Croce del Biacco. <p>Con riferimento all'eventuale ulteriore potenziamento delle barriere al fine di mitigare i piani più alti, si evidenzia che si è provveduto a verificare che anche adottando la barriera della massima altezza presente (8+5,5), nei tratti già non coperti da tale barriera, non si riesce comunque a garantire il rispetto dei limiti esterni per questi ricettori, evidenziando una minima efficacia.</p> <p>A riprova di ciò, si riporta di seguito la mappa in sezione verticale di un eventuale ulteriore potenziamento della FOA070 di San Donnino (8 m e 5,5 metri di sbraccio) a protezione dell'edificio 712 dalla quale è visibile che l'ultimo piano del fabbricato continua a permanere fuori limite essendo quest'ultimo ridotto per effetto della concorsualità e pari a 52 dBA notturni.</p>



Le legende sono state graduate al fine di consentire una facile individuazione dei livelli limite dell'edificio di riferimento. Nello specifico il colore giallo rappresenta i valori rispettosi del limite, mentre le gradazioni arancioni rappresentano i superamenti.

Per l'abitato di Masserenti si riporta, in modo analogo a quanto effettuato sopra, la mappa in sezione verticale di un eventuale ulteriore potenziamento della FOA072 (8 m e 5,5 metri di sbraccio) a protezione dell'edificio 871 (24 piani) dalla quale si rileva che i piani intermedi ed alti del fabbricato continuano a permanere fuori limite essendo quest'ultimo ridotto per effetto della concorsualità e pari a 52 dBA notturni. Ad ulteriore riprova della limitata efficacia di un ulteriore potenziamento, si rileva come l'ipotesi considerata non comporti alcun miglioramento anche per il ricettore 892 (limite 58,8 dBA), peraltro già rispettoso dei limiti vigenti.



Le legende sono state graduate al fine di consentire una facile individuazione dei livelli limite dell'edificio di riferimento. Nello specifico il colore giallo rappresenta i valori rispettosi del limite, mentre le gradazioni arancioni rappresentano i superamenti.

Situazioni del tutto analoghe sono rappresentative anche per gli altri edifici sopra menzionati.

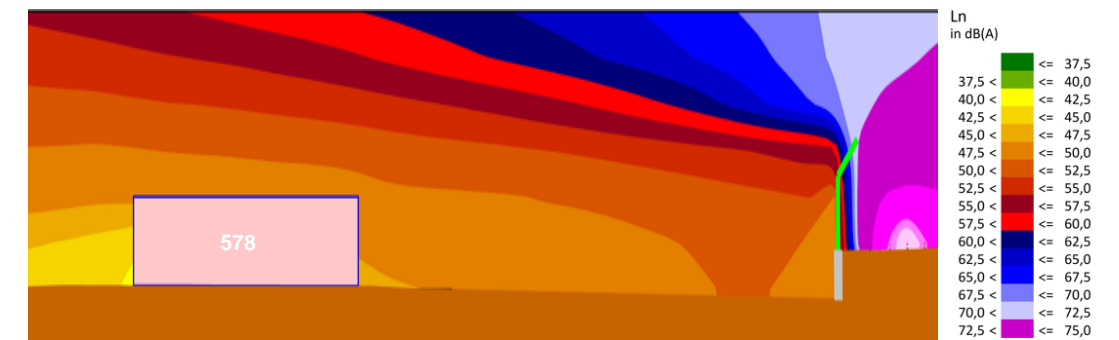
La limitata efficacia della mitigazione sui ricettori (piani) posti alle quote più elevate, conferma la necessità di prevedere la verifica per eventuali interventi diretti per i piani più alti.

Si conferma quindi che a fine lavori, dopo una verifica tramite rilievi strumentali, si provvederà all'eventuale installazione di interventi diretti per i piani più alti.

b) Edifici sensibili protetti da mitigazioni importanti che, tuttavia non consentono di ottenere il rispetto dei limiti vigenti, pur in presenza di notevoli miglioramenti del clima acustico.

Con riferimento agli edifici sensibili con esuberi residui (codici edifici n°: 568, 578, 579, 785, 787, 790, 792, 798, 1092, 1512, 1513, 1514, 1568, 1570, 1573, 2109 e 2383), si conferma che per tutti i ricettori sono stati presentati durante le precedenti fasi approvative, approfondimenti che evidenziavano l'inefficacia di ulteriori potenziamenti delle mitigazioni previste. Per tutti si è comunque proceduto, durante le diverse fasi approvative, ad incrementare / ottimizzare le mitigazioni (vedasi ad es. Prescrizione A7-2) pur non riuscendo a garantire il rispetto esterno dei limiti. Si ribadisce che tutti gli edifici sono protetti da barriere di notevoli dimensioni e/o da gallerie o semi-gallerie. Alla luce di quanto sopra riportato si precisa che gli interventi in progetto generano, rispetto allo stato attuale in parte già mitigato dalle barriere esistenti, un miglioramento medio di circa 2 dBA per gli edifici scolastici e di oltre 5 dBA per gli ospedali.

Si riporta a seguire la mappa in sezione verticale della mitigazione FOA056 (barriera con altezza di 8 m e 5,5 metri di sbraccio) posta a protezione della struttura ospedaliera codice 578 di n°3 piani, dalla quale si evince che, nonostante le dimensioni dell'intervento, il fabbricato continua a permanere fuori limite in tutti i piani. L'immagine è esemplificativa della situazione di esubero dei limiti per tutti gli edifici sensibili che sia pur posti nella zona di cono d'ombra acustica delle mitigazioni, non riescono ad ottenere il completo rispetto dei limiti a causa della vicinanza dell'infrastruttura stradale.



Le legende sono state graduate al fine di consentire una facile individuazione dei livelli limite dell'edificio di riferimento. Nello specifico il colore giallo rappresenta i valori rispettosi del limite, mentre le gradazioni arancioni rappresentano i superamenti.

Situazioni del tutto analoghe sono rappresentative anche per gli edifici sensibili sopra menzionati.

Anche in questo caso si conferma quindi che a fine lavori, dopo una verifica tramite rilievi strumentali, si provvederà all'eventuale installazione di interventi diretti.

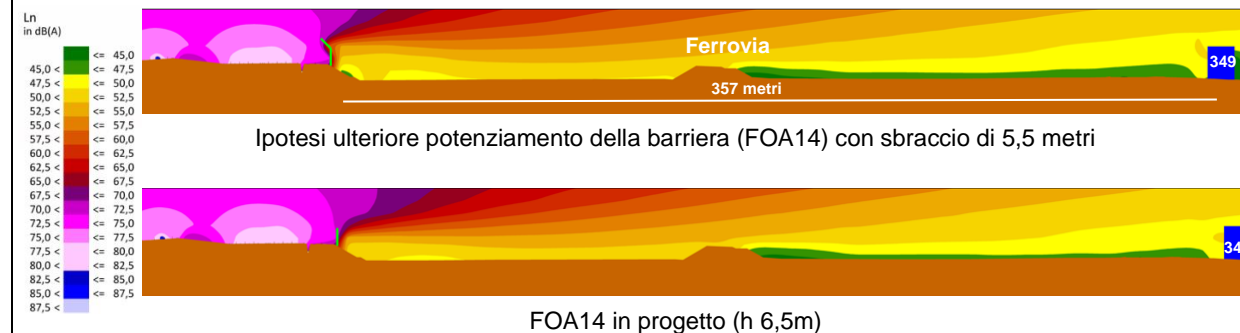
c) Edifici fuori fascia per i quali il modello acustico non prevede il rispetto dei limiti esterni.

Gli edifici residenziali fuori fascia con limitati esuberi residui (codice n° 312, 314, 315, 317, 321, 327, 331, 332, 340, 343, 347, 349, 352, 355, 356 e 360), sono tutti protetti

dalle barriere acustiche di dimensione importanti oggetto di integrazioni e potenziamenti richiesti durante le fasi approvative previste per l'abitato di Pescarola.

Si conferma quanto già evidenziato in relazione in merito alla perdita dell'efficacia delle mitigazioni al progressivo allontanamento dei ricettori dalla sorgente stradale e ciò è confermato dal potenziamento relativo alla FOA14, richiesto dalla prescrizione VIAD9.2, che ha permesso di ottenere attraverso il raddoppio della lunghezza della barriera un beneficio di circa 1 dBA. Tale miglioramento non consente comunque il completo rispetto dei limiti. Infine, si evidenzia che per questi edifici il livello massimo notturno è pari a 52,3 dBA (ultimo piano della caserma dei Carabinieri) e che in media la pressione acustica in facciata è pari a 51 dBA rappresentativa quindi di un clima acustico di buona qualità e nettamente migliore di quello attualmente presente con un miglioramento di oltre 2 dBA.

Anche in questo caso si riporta il dettaglio relativo alla mappa in sezione verticale che, con particolare riferimento all'edificio 349, evidenzia il confronto tra l'intervento già potenziato in PE (Vedi Prescrizione VIAD9.2) e un eventuale ulteriore potenziamento della barriera (FOA14) con sbraccio di 5,5 metri.



Le legende sono state graduate al fine di consentire una facile individuazione dei livelli limite dell'edificio di riferimento. Nello specifico il colore giallo rappresenta i valori rispettosi del limite, mentre le gradazioni arancioni rappresentano i superamenti.

Come si evince dagli estratti sopra riportati l'eventuale ulteriore potenziamento non consentirebbe di ottenere il completo risanamento degli ultimi 2 piani che continuano ad evidenziare, per effetto della riflessione della facciata, un lieve esubero.

d) Edifici residenziali ubicati all'interno delle fasce di pertinenza acustica dell'Autostrada e protetti da mitigazioni che prevalentemente per effetto della concorsualità acustica con altre infrastrutture, non raggiungono completamente il rispetto dei limiti esterni.

Ricadono in questa categoria i seguenti ricettori:

- Codici edifici n° 318, 322, 330, 1321 e 4051. Edifici ubicati nell'abitato di Pescarola e protetti da FOA di notevole dimensione (FOA24, FOA26, FOA003 e FOA0005) già oggetto di potenziamenti durante le diverse fasi approvative. Per tali edifici, si evidenzia un miglioramento di circa 5 dBA rispetto allo stato attuale (già mitigato), che tuttavia non consente di ottenere il completo rispetto dei limiti esterni.

Occorre precisare che gli edifici in valutazione presentano valori medi notturni pari a 51,6 dBA ed esuberi residui dei limiti ridotti per concorsualità ai piani più alti dei fabbricati. L'eventuale risoluzione dei superamenti evidenziati non porterebbero inoltre concreti benefici al clima acustico dell'area, che nel contesto analizzato è caratterizzato, oltre che dall'autostrada, anche da altri importanti contributi sonori quali ad esempio le viabilità locali (via Zanardi e via Agucchi) e la prospiciente linea ferroviaria.

Tuttavia, al fine di consentire una valutazione oggettiva, si è proceduto ad effettuare una simulazione di massima, ipotizzando un potenziamento delle FOA22 e FOA24 attraverso l'adozione di uno sbraccio di 2 metri. Si riporta il dettaglio relativo alla mappa in sezione verticale che, con particolare riferimento all'edificio 318, evidenzia come il potenziamento delle FOA22 e FOA24 non consenta comunque di ottenere il risanamento dell'ultimo piano dell'edificio.



ipotesti ulteriore potenziamento della barriera (FOA22 e FOA24) con sbraccio di 2 metri. Le legende sono state graduate al fine di consentire una facile individuazione dei livelli limite dell'edificio di riferimento. Nello specifico il colore giallo rappresenta i valori rispettosi del limite, mentre le gradazioni arancioni rappresentano i superamenti.

Quanto sopra evidenziato è attribuibile in maniera analoga anche agli altri edifici della zona oggetto valutazione, che presentano sempre valori notturni inferiori ai 55 dBA e quindi rappresentativi di un clima acustico di buona qualità e sicuramente maggiormente influenzato dalle altre sorgenti presenti sul territorio rispetto all'autostrada.

Si precisa infine che per l'edificio n°1321, a seguito del censimento dei ricettori richiesto (vedi prescrizione B199), si è verificato che il modello acustico risulta cautelativo prevedendo un 5° piano che di fatto non risulta essere presente. Si ritiene pertanto che i valori siano cautelativi con valori mai superiori ai 55 dBA. Si riporta a seguire estratto relativo all'edificio n°1321.



Edificio n° 1321

- Codici edifici n° 429, 432. Tali edifici sono stati già oggetto di ottimizzazione delle barriere in fase VIA (vedi prescrizioni A7-2) che ha consentito di ottenere significativi miglioramenti anche nella presente fase di Progetto Esecutivo (vedasi FOA34 e FOA36), ma che tuttavia non consentono di ottenere il rispetto completo dei limiti. Si evidenzia per questi ricettori un miglioramento medio rispetto allo stato attuale di circa 5 dBA. Occorre precisare che questi edifici presentano valori medi notturni pari a 52,1 dBA ed esuberanti residui dei limiti ridotti per concorsualità ai piani più alti dei fabbricati. L'eventuale risoluzione dei superamenti evidenziati non comporterebbe inoltre concreti benefici al clima acustico dell'area, che nel contesto analizzato è influenzato, oltre che dall'autostrada, anche dalle prospicienti linee ferroviarie.
- Codice edificio n° 666: protetto dalla FOA66 che consente di ottenere il sostanziale rispetto dei limiti esterni 57,3 dBA su limite di 57 dBA al 3° piano dell'edificio. Si precisa che per tale edificio, a seguito del censimento dei ricettori richiesto (vedi prescrizione B199), si è verificato che il modello acustico risulta cautelativo prevedendo un 3° piano che sul lato esposto non è di fatto presente. Si ritiene che i valori siano cautelativi e che verosimilmente l'edificio risulti rispettoso dei limiti previsti. Si riporta a seguire estratto relativo all'edificio con evidenza del lato più esposto alla sorgente.



Edificio n° 666

- Codici edifici n° 711, 712, 716, 721, 763, 765. Edifici ubicati nell'abitato di San Donnino. Si evidenzia che tali ricettori sono protetti dalle mitigazioni acustiche di maggiore dimensione presenti sul tratto e in particolare dalla galleria artificiale di San Donnino e da barriere acustiche di 6,5 m + sbraccio ubicate in sommità a muri. Occorre precisare che questi edifici presentano valori medi notturni pari a 52,7 dBA ed esuberanti residui dei limiti ridotti per concorsualità ai piani più alti dei fabbricati. L'eventuale risoluzione dei superamenti evidenziati non comporterebbero inoltre concreti benefici al clima acustico dell'area, che nel contesto analizzato è influenzato, anche da altri rilevanti contributi sonori quali ad esempio le viabilità locali (via San Donato) e la prospiciente linea ferroviaria. Al fine di consentire una valutazione oggettiva, si è proceduto ad effettuare una simulazione relativa alla mappa in sezione verticale in corrispondenza dell'edi-

ficio 765, che evidenzia come anche in presenza della galleria monocanna dotata di sbraccio di 7m posta dopo il cavalcaferrovia, le componenti diffratte dal sistema di mitigazioni siano comunque non ulteriormente schermabili, essendo il fabbricato già totalmente in ombra acustica. Alla luce di quanto sopra, si ritiene che ulteriori potenziamenti dello sbraccio (tecnicamente non fattibili) non consentirebbero di fatto significativi miglioramenti.



Simulazione stato di Progetto

Le legende sono state graduate al fine di consentire una facile individuazione dei livelli limite dell'edificio di riferimento. Nello specifico il colore giallo rappresenta i valori rispettosi del limite, mentre le gradazioni arancioni rappresentano i superamenti.



Inoltre, continuano a valere per tale ambito le considerazioni fatte nei punti precedenti e relativi all'ambito di San Donnino.

- Codice edificio n° 1465: l'unico piano fuori limite risulta essere il 4° con un valore massimo di 53,3 dBA ed esubero di 1,3 dBA rispetto al limite. Si precisa che per tale edificio, a seguito del censimento dei ricettori richiesto (vedi prescrizione B199), si è verificato che il modello acustico risulta cautelativo prevedendo un 4° piano che di fatto non risulta essere presente. Si ritiene pertanto che i valori siano cautelativi e che verosimilmente l'edificio risulti rispettoso dei limiti previsti. Si riporta a seguire estratto relativo all'edificio n° 1465.



Edificio n° 1465

- Codice edificio n° 1610: l'unico piano fuori limite risulta essere il 4° con un valore massimo di 52,1 dBA rispetto al limite di 52 dBA in ambito già protetto da interventi di mitigazione rilevanti (FOA29 8 metri e 5,5 metri di sbraccio e la FOA27 con 6,5 metri di altezza e 2 metri di sbraccio). L'esubero massimo dei limiti ridotti

	<p>per concorsualità risulta essere pertanto di 0,1 dBA. Il valore di pressione acustica è comunque rappresentativo di un clima acustico di buona qualità.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Codici edifici n°1883,1899,1920, 1950, 1959, 1961, 1964 e 1965. Edifici ubicati nell'abitato di Dozza. Si evidenzia che tali ricettori sono protetti dalle mitigazioni acustiche di notevole dimensione e con sbraccio (FOA37 e FOA39). L'esubero medio dei limiti ridotti per concorsualità è di circa 1,5 dBA, che non è recuperabile attraverso eventuali ulteriori potenziamenti. Si ritiene inoltre che l'eventuale risoluzione dei superamenti evidenziati non comporterebbe inoltre concreti benefici al clima acustico dell'area, che nel contesto analizzato è caratterizzato, oltre che dall'autostrada, anche da altri rilevanti contributi sonori quali ad esempio le viabilità locali (Strada Statale Ferrarese). - Codice edificio n°522: l'unico piano fuori limite risulta essere il 3° con un valore massimo di 55,2 dBA ed esubero di 0,2 dBA rispetto al limite. Si precisa che per tale edificio, a seguito del censimento dei ricettori richiesto (vedi prescrizione B199), si è verificato che il modello acustico risulta cautelativo prevedendo un 3° piano che di fatto non risulta essere presente. Si ritiene pertanto che i valori siano cautelativi e che verosimilmente l'edificio risulti rispettoso dei limiti previsti. Si riporta a seguire estratto relativo all'edificio n°522.  <p style="text-align: center;">Edificio n° 522</p> <ul style="list-style-type: none"> - Codice edificio n°1100: Si conferma che per tale edificio, a seguito del censimento dei ricettori richiesto (vedi prescrizione B199), si è verificato una differente destinazione d'uso (non residenziale) rispetto a quella residenziale precedentemente prevista e conseguentemente è venuto meno l'esubero del limite notturno. Si riporta a seguire estratto relativo all'edificio n°1100.  <p style="text-align: center;">Edificio n° 1100</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Codice edificio n° 1682: l'unico piano fuori limite risulta essere il 4° con un valore massimo di 55,7 dBA ed esubero di 0,7 dBA rispetto al limite. Si evidenzia che tale ricettore è protetto da una barriera acustica di 6,5 metri posta lungo l'interconnessione tra la A13 ed il Passante. Il valore previsto risulta essere rappresentativo di un clima acustico di buona qualità. Si ritiene inoltre che l'eventuale risoluzione dei superamenti evidenziati non comporterebbe inoltre concreti benefici al clima acustico dell'area, che nel contesto analizzato è caratterizzato, oltre che dall'autostrada, anche da altri contributi sonori quali ad esempio le viabilità locali (Via Corticella e Via Corazza). <p>Con particolare riferimento al punto d), si conferma infine che la risoluzione dei superamenti marginali evidenziati sarebbe difficilmente perseguibile anche a fronte di ulteriori potenziamenti che inoltre non comporterebbero un concreto beneficio al clima acustico che in contesti urbanizzati è prevalentemente caratterizzato da contributi sonori di natura antropica locale e/o di altre infrastrutture. Tale aspetto risulta essere ancora più evidente nelle aree ove il contributo della sorgente autostradale risulta essere già mitigato.</p> <p>Con riferimento ai ricettori delle categorie omogenee di edifici sopra riportate, si ritiene in sintesi che, anche in riferimento alle verifiche puntuali effettuate nella presente fase approvativa, ulteriori implementazioni e/o potenziamenti delle barriere non comporterebbero un miglioramento del clima acustico tale da limitare le criticità ad oggi individuate a fronte di un impegno non proporzionale all'esiguo miglioramento ottenibile.</p> <p>Si conferma che a fine lavori, nella fase post operam, si provvederà ad appurare tramite verifica strumentale e modellistica la necessità di eventuali interventi diretti.</p>
<p>Elaborati di Riferimento</p>	<p>111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0001-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-R-PAC-0002-0 111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0003-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0010_0017-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0020_0027-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0030_0037-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0040_0047-0</p>	

Comune di Bologna	
Prescrizione B203	
Oggetto	<p>“nell’aggiornamento dello studio acustico dovranno essere approfonditi i casi di seguito elencati.</p> <p>(Punto 1) • Nucleo di 3 edifici di via dell’Aeroporto non. 4÷8, per i quali il progetto delle barriere è stato potenziato prevedendo un’ulteriore barriera lungo il tratto dell’A14 diretta a Milano, in continuità con la barriera A-6Nh (alta 3 m e lunga 168 m) progettata nell’ambito dei macro-interventi 89-90 del Piano di risanamento acustico nazionale di Società Autostrade (il cui effetto schermante non è stato tuttavia considerato nelle simulazioni acustiche). Confrontando i due progetti (Studio acustico per il potenziamento e Studio acustico relativo ai macro-interventi 89-90), pare che la barriera A-6Nh e quella dimensionata nel presente progetto si sovrappongono tra di loro. La progettazione dovrà essere pertanto rivista tenendo conto dell’effetto complessivo indotto da tali opere, coordinando la progettazione per garantire, a parità di efficacia acustica nei confronti dei ricettori mitigati, la loro omogeneità in termini di tipologia e di dimensioni.</p> <p>(Punto 2) • Il nuovo progetto risulta, per l’ambito di via della Birra, peggiorativo rispetto a quello approvato in sede di VIA, in quanto non è più prevista la dismissione della rampa d’uscita sud, mentre la rampa d’entrata sud è stata prolungata verso est. In entrambe le situazioni, le modifiche hanno generato un incremento di 2÷3 dBA rispetto ai livelli post-operam approvati in sede di VIA. Tale incremento non porta al superamento dei limiti per gli edifici di via della Birra, ma fa insorgere criticità acustiche per alcuni ricettori collocati ad est di via del Triumvirato (188, 240, 253). Sebbene il superamento presso questi ultimi ricettori sia contenuto in circa 1 dBA notturno, si richiede di valutare l’efficacia di un potenziamento delle barriere acustiche (attualmente previste di 6 m) lungo lo svincolo della rampa di entrata sud, attraverso un innalzamento o l’inserimento dell’aggetto, in modo da garantire il rispetto dei limiti acustici.</p> <p>(Punto 3) • Edifici di via del Pilastro n. 169/2÷169/3 (ricettori 2021, 2024), esterni alla fascia dei 100 m e mitigati da barriere acustiche (043, 045, 047) e dalla copertura antifonica. Nonostante il miglioramento del clima acustico rispetto allo stato attuale (da 61,5 a 57,0 dBA notturni), per essi è stimato un superamento dei limiti (per la concorsualità delle sorgenti sonore, essendo presente anche la fascia di pertinenza acustica di via San Donato - strada di tipo Db, in base alla vigente Classificazione acustica - i limiti dell’autostrada devono essere decurtati a 52 dBA notturni). Dovrà essere verificato un possibile potenziamento delle barriere, attualmente previste di 6/6,5 m, o un intervento diretto al ricettore (previa verifica strumentale) o la realizzazione della galleria proposta per la riduzione delle emissioni atmosferiche di inquinanti.</p> <p>(Punto 4) • Edifici a torre di viale Zagabria nn. 5÷7 e 22 (ricettori 753 e 754) ed edificio di via del Terrapieno nn. 22÷24 (ricettore 765) che, pur essendo mitigati dalla copertura antifonica e beneficiando di un miglioramento del clima acustico attuale (da 65,0 a 59,0 dBA notturni presso il ricettore 765, maggiormente impattato), non rientrano nei limiti di 67/57 dBA stabiliti dal DPR 142/04 (decurtati per la sovrapposizione con la fascia di pertinenza acustica ferroviaria). Si evidenzia che l’edificio 753 rientra in modo prevalente in fascia B e, pertanto, i limiti devono essere di 63,8/53,8 dBA. Si chiede di verificare la possibilità di inserire ulteriori elementi schermanti lungo il bordo della copertura antifonica monocanna e, nel caso non siano tecnicamente fattibili o risultino acusticamente poco efficienti, dovranno essere valutati un intervento diretto al ricettore (previa verifica strumentale) o la realizzazione della galleria proposta per la riduzione delle emissioni atmosferiche di inquinanti.</p> <p>(Punto 5) • Struttura scolastica di via Scandellara nn. 52/2÷54/8 (ricettori 785, 790, 792, 798), per la quale non è garantito il rispetto della I classe, con valori fino 56,9 dBA diurni. Tali ricettori sono interessati (sia pure in misura minore, ma comunque non trascurabile) anche dalle immissioni sonore provenienti dal nuovo svincolo che sarà realizzato ad est di via del Terrapieno, lungo il quale dovrà essere valutata la realizzazione di una barriera acustica da connettere alla barriera 072. Nel caso in cui non fosse realizzabile la barriera, dovranno essere valutati interventi di mitigazione diretti sul ricettore.</p> <p>(Punto 6) • Edificio a torre in prossimità dello svincolo 11 (ricettore 871), mitigato da una barriera alta 6,5 m con aggetto (072 e 076) lungo l’autostrada, mentre lungo lo svincolo è prevista una barriera alta 4 m (074) che, rispetto alla procedura di VIA, è stata potenziata nella parte terminale a sud (074A). Per il ricettore, anche in ragione della sua altezza, è stimato il superamento dei limiti nello scenario post-operam, con anche un significativo peggioramento (fino a 3 dBA) dei livelli post-operam rispetto ai valori calcolati in sede di VIA. Si richiede pertanto di valutare il potenziamento delle barriere acustiche 072 e 076, ricorrendo a quella più performante (8,5 m con aggetto), in continuità con la limitrofa barriera 078. Si richiede inoltre l’innalzamento della barriera 074 lungo la rampa dello svincolo, portandola alla medesima altezza della barriera 074A.</p> <p>(Punto 7) • Edifici a ridosso dello svincolo sud dell’uscita 11 bis (ricettori 973, 975, 978, 979, 981) che, pur essendo mitigati dalla barriera maggiormente performante (la cui efficacia è però limitata ai piani bassi ed intermedi), ai piani alti sono esposti ad un aumento del clima acustico, con valori superiori ai limiti stabiliti dal DPR 142/04. Rispetto alla procedura di VIA è previsto un incremento di 0,5÷1 dBA dei livelli post-operam. Si concorda con la proposta di valutare l’intervento diretto al ricettore 975 (dove è calcolato un livello notturno di 63,4 dBA), previa verifica strumentale, ma quest’ultima dovrà essere estesa anche ai ricettori 978 (58,2 dBA notturni) e 979 (56,7 dBA notturni) per verificare se è necessario estendere l’intervento anche a questi edifici. In funzione degli esiti di tali misure, dovrà essere valutata l’estensione degli interventi diretti anche ai ricettori 973 (53,1 dBA notturni) e 981 (53,5 dBA notturni).”</p>
Risoluzione	<p>- Punto 1: Si conferma che nelle simulazioni del progetto si è provveduto a tenere in considerazione la presenza della barriera A-6Nh (alta 3 m e lunga 168 m) progettata nell’ambito dei macro-interventi 89-90 del “Piano di risanamento acustico nazionale” della Società Autostrade. Si è proceduto inoltre a raccordare correttamente le due barriere (confronta prescrizione Prescrizione A7 –2-1).</p>

	<p>- Punto 2: Si conferma che, con riferimento all'abitato di Birra, si è proceduto a potenziare le barriere già previste (FOA 12) e ad introdurre una nuova barriera (FOA 8A). L'insieme di tali interventi ha consentito inoltre di ottenere un diffuso miglioramento del clima acustico con contestuale risanamento di tutti gli edifici dell'area.</p> <p>Vedasi anche Prescrizione B203 e VIAD9.2.</p> <p>- Punto 3: Lo studio acustico ha aggiornato i limiti acustici per la strada di tipo Db, anche per i ricettori ricompresi nella fascia di pertinenza di Via San Donato (lato Via del Pilastro). Vedasi prescrizione B198.</p> <p>Si è inoltre provveduto a verificare l'impossibilità di prevedere ulteriori interventi indiretti potenziando le barriere già previste in quanto risulterebbero inefficaci per i piani più alti. In tal senso si provvederà a fine lavori a verificare la necessità di eventuali interventi diretti. Vedasi anche Prescrizione B200</p> <p>- Punto 4: Fermo restando l'impossibilità di ulteriore potenziamento di mitigazioni di tipo indiretto, oltre allo sbraccio di 7 metri già previsto su tutta galleria monocanna, prima e dopo il cavalcavia ferroviario, si conferma che per i piani più alti di entrambi gli edifici probabilmente risulterà necessario prevedere interventi diretti a fine lavori, da verificare tramite misure post operam. Vedasi anche Prescrizione B200</p> <p>Per quanto concerne infine la riduzione del limite per il ricettore 753, si conferma l'adozione dei limiti precedentemente assegnati in quanto la facciata dell'edificio con i valori più alti ricade interamente in "Fascia A."</p> <p>- Punto 5: Si è provveduto a verificare che un potenziamento della FOA 72 lungo il nuovo svincolo di Via del Terrapieno, non produrrebbe benefici apprezzabili ai ricettori scolastici. Inoltre, Via del Terrapieno risulta ubicata a circa 450m dal plesso scolastico e quindi non può essere ritenuta acusticamente concorsuale. Si conferma che a fine lavori, nella fase post operam, si provvederà ad appurare tramite verifica strumentale e modellistica la necessità di eventuali interventi diretti.</p> <p>Vedasi anche Prescrizione B200</p> <p>- Punto 6: Si conferma di aver proceduto al potenziamento della FOA 74 oggi tutta di 6,5m con sbraccio di 5,5m. L'adeguamento delle FOA con l'inserimento delle transizioni in aumento rispetto ai tratti precedenti ha consentito un lieve miglioramento in particolare per i piani più bassi dell'edificio confermando tuttavia la necessità di prevedere la verifica per eventuali interventi diretti per i piani più alti. Ulteriori potenziamenti delle FOA 072 e 076, non permetterebbero l'eliminazione degli interventi diretti.</p> <p>Vedasi anche Prescrizione A7-2</p> <p>- Punto 7: Si conferma che a fine lavori, nella fase post operam, si provvederà ad appurare tramite verifica strumentale e modellistica la necessità di eventuali interventi diretti.</p> <p>Vedasi anche Prescrizione C27 e A7-4.</p>
<p>Elaborati di Riferimento</p>	<p>111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0001-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-R-PAC-0002-0 111465-0000-PE-DG-AMB-F0000-0000-R-PAC-0003-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0010_0017-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0020_0027-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0030_0037-0 111465-0000-PE-DG-AMB-AC000-0000-D-PAC-0040_0047-0</p>

<p>Comune di Bologna</p>	
<p>Prescrizione B208</p>	
<p>Oggetto</p>	<p>"...Si ribadiscono inoltre le prescrizioni pertinenti già elencate nel DEC VIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● l'utilizzo di giunti a basso impatto acustico (prescrizione C26), precisando che dovranno essere utilizzati in tutti i contesti, e non solo dove presenti ricettori sensibili; ● l'adozione di asfalto con elevato potere fonoassorbente su autostrada e tangenziale, in particolare nei tratti dell'infrastruttura in cui si verificano casi di superamento (prescrizione C22); ● la previsione di interventi compensativi, per tutti i ricettori per i quali è stimato il superamento del Limiti in facciata, al fine di garantire idonee condizioni di ventilazione e condizionamento (prescrizione C27)."
<p>Risoluzione</p>	<p>Con riferimento alle prescrizioni di cui sopra si rimanda rispettivamente alle risposte già fornite per le seguenti prescrizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prescrizione C26 e Prescrizione A7-3; - Prescrizione C22 e A7-1; - Prescrizione C27 e A7-4.

6 CONCLUSIONI

Tramite la realizzazione delle barriere acustiche previste nel Progetto Definitivo si prevede di limitare significativamente l'esposizione della popolazione, di mitigare l'impatto acustico, di garantire il rispetto dei limiti acustici vigenti esterni ed interni ex DPR 142/04 in tutta l'area interessata dall'intervento di potenziamento, il generale mantenimento del clima acustico attuale negli ambiti già adeguatamente protetti dagli interventi di mitigazione esistenti ed il miglioramento delle prestazioni laddove risultato necessario.

L'impegno complessivo in opere di mitigazione risulta pari ad uno sviluppo complessivo di 20.231,13 m, ripartiti in 9.462,03 in carreggiata Nord e 10.669,1 m in carreggiata sud.

A queste barriere vanno poi aggiunti circa 1 km di interventi acustici speciali costituiti dalle coperture antifoniche di San Donnino e di Croce del Biacco.

Pur in presenza nello stato attuale di un consistente sistema di mitigazioni i miglioramenti che saranno ottenuti con l'installazione delle barriere acustiche di progetto sono significativi: il numero di ricettori residenziali fuori limite esterno notturno si riduce del 64%.

Si registra inoltre una notevole diminuzione dei ricettori (piani) su cui eventualmente effettuare un intervento diretto passando da 145 (4.6%) della situazione attuale a 14 (0.4%) della situazione post operam con mitigazioni, pari ad una riduzione di oltre l'90,3%.

Complessivamente si prevede che il 55% della popolazione residente negli edifici considerati nello studio beneficerà di un miglioramento del clima acustico.

I dati sopra riportati evidenziano l'effettiva capacità del complesso delle mitigazioni in progetto di limitare significativamente l'esposizione della popolazione al disturbo derivante dal rumore immesso nell'ambiente prossimo al sistema tangenziale di Bologna.

ALLEGATO 1

Prescrizione B199 ABACO - CdS del 18/01/2022 Integrazioni alla risposta

Prescrizione n.199 ABACO - CdS del 18/01/2022

“ALLEGATO 8 - Nell’aggiornamento dello studio acustico è pertanto necessario procedere ad una nuova verifica sul corretto numero di piani, che deve essere condotta prendendo a riferimento la copertura GIS dell’Amministrazione comunale.”

Ottemperanza alla prescrizione - Risoluzione

La verifica del numero di piani è stata effettuata a partire dalla documentazione fornita dal Comune di Bologna ovvero lo shape file degli edifici, con le relative altezze, localizzati all’interno di un buffer di 600 m dal sistema autostrada/tangenziale.

Il file è stato fornito con i seguenti campi:

- QUOTA_P (quota spiccato edificio);
- QUOTA_G (quota di gronda);
- ALT_UV (altezza edificio).

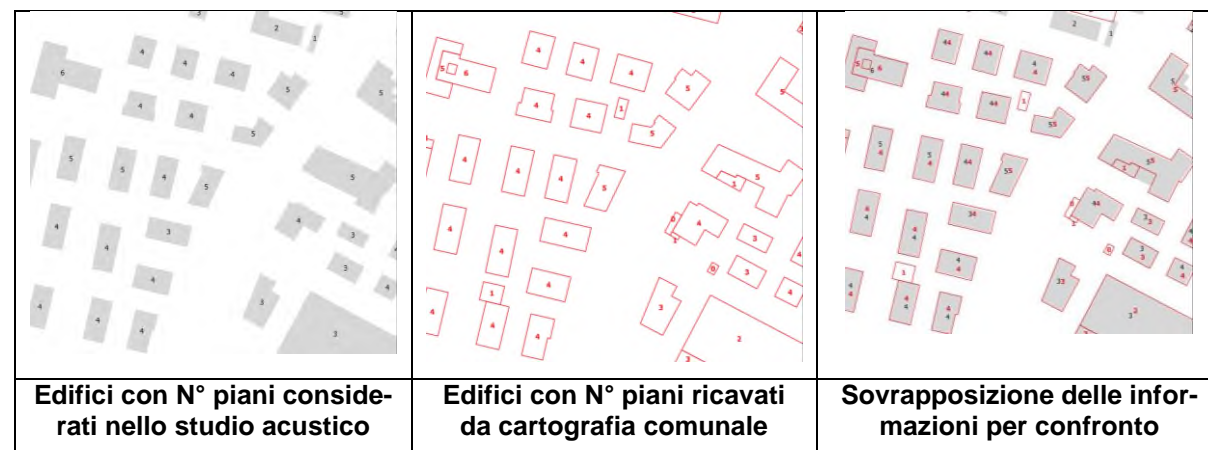
Il dato altezza edificio (ALT_UV) è stato utilizzato per il ricalcolo del numero di piani (in tal senso è stata considerata un’altezza interpiano di 3 metri in analogia al criterio utilizzato nello studio acustico). Il risultato ottenuto è stato successivamente confrontato con il numero di piani esaminati nello studio acustico, con l’ausilio di software GIS.

Si riporta a seguire un dettaglio delle valutazioni effettuate con supporto grafico.

Dal confronto tra numero di piani effettuato per tutti gli edifici ricadenti nell’area di studio, sono emerse le seguenti casistiche:

- 1) Situazione di compatibilità: il dato utilizzato nello studio acustico corrisponde al numero di piani ricavato a partire dai dati comunali;
- 2) Situazione di sostanziale compatibilità: il dato utilizzato nello studio acustico è superiore al numero di piani ricavato a partire dai dati comunali;
- 3) Il dato utilizzato nello studio acustico è inferiore al numero di piani ricavato a partire dai dati comunali.

A seguire si riporta il dettaglio delle valutazioni effettuate.



1) COMPATIBILITÀ: il dato utilizzato nello studio acustico corrisponde al numero di piani ricavato a partire dai dati comunali.

Gli estratti sotto riportati sono esemplificativi delle condizioni che determinano la compatibilità tra il dato “numero di piani” utilizzato nello studio acustico (colore nero) e quello ricavato a partire dai dati comunali (colore rosso).



L'estratto sopra riportato evidenzia una condizione di generale corrispondenza tra i dati utilizzati nello studio di rumore e quelli ricavati a partire dai dati comunali.

Per esigenze modellistiche i ricettori n°2367 e 2369 risultano essere costituiti da unico poligono; si sottolinea che in questi casi l'attribuzione del numero di piani è stata effettuata, previa verifica, con criterio cautelativo attribuendo all'intero ricettore il n° di piani più elevato.

2) SOSTANZIALE COMPATIBILITÀ: il dato utilizzato nello studio acustico è superiore al numero di piani ricavato a partire dai dati comunali.

L'estratto riportato è rappresentativo della condizione in cui il dato “numero di piani” utilizzato nello studio acustico (colore nero) è superiore a quello ricavato con riferimento ai dati comunali (colore rosso). Si ritiene che i contesti analoghi a quello sotto riportato siano di fatto riconducibili ad una sostanziale compatibilità in quanto acusticamente più cautelativi. Si precisa infatti che le differenze riscontrate derivano da lievi variazioni dell'altezza dell'edificio calcolata a partire dal DGM nel modello acustico. Piccole differenze hanno comportato l'individuazione di un piano in più rispetto a quelli realmente presenti, soprattutto in situazioni con altezze prossime ai multipli dell'altezza di 3 metri usata come interpiano. Ad esempio, un edificio con altezza calcolata pari a circa 8 metri, potrebbe avere nella realtà due piani mentre modellisticamente risultare di tre piani; questa situazione è quindi cautelativa ai fini delle simulazioni in quanto l'ultimo piano è rappresentativo della massima esposizione presso il ricettore.





Codice edificio	Ricettore	N° piani considerati nello studio acustico	N° piani ricavati da cartografia comunale	NOTE
73-75-84-85	Residenziale	2-2-3-2	3-3-4-3	<p>I ricettori risultano coerenti con quanto predisposto nello studio acustico</p> <p>Si conferma quanto già predisposto nello studio acustico.</p>
56-61-65	Residenziale	2-2-2	3-3-3	<p>I ricettori risultano coerenti con quanto predisposto nello studio acustico</p> <p>Si conferma quanto già predisposto nello studio acustico.</p>




3) INCOMPATIBILITÀ: Il dato utilizzato nello studio acustico è inferiore al numero di piani ricavato a partire dai dati comunali.





In questo caso la verifica è stata effettuata attraverso un'analisi puntuale con l'obiettivo di fornire gli opportuni chiarimenti e di individuare i ricettori oggetto di revisione nell'ambito dello studio acustico.





Codice edificio	Ricettore	N° piani considerati nello studio acustico	N° piani ricavati da cartografia comunale	NOTE
70-77-78	Residenziale	2	3	<p>I ricettori risultano essere di 2 piani</p> <p>Si conferma quanto già predisposto nello studio acustico.</p>



Codice edificio	Ricettore	N° piani considerati nello studio acustico	N° piani ricavati da cartografia comunale	NOTE
80-81-101	Residenziale	3-3-4	4-4-5	<p>I ricettori risultano coerenti con quanto predisposto nello studio acustico</p>  <p>Si conferma quanto già predisposto nello studio acustico</p>
160 -189	Residenziale	2-3	3-4	<p>I ricettori risultano coerenti con quanto predisposto nello studio acustico</p>  <p>Si conferma quanto già predisposto nello studio acustico</p>
318	Residenziale	2	4	<p>Si conferma che la tabella dei risultati conteneva un refuso e nello specifico i due piani rappresentavano i piani più alti dell'edificio.</p>

Codice edificio	Ricettore	N° piani considerati nello studio acustico	N° piani ricavati da cartografia comunale	NOTE
				<p>I risultati di calcolo riferiti ai 4 piani sono stati inseriti nella tabella dei risultati.</p>
329	Residenziale	2	4	<p>Si conferma che la tabella dei risultati conteneva un refuso e nello specifico i due piani rappresentavano i piani più alti dell'edificio.</p> <p>I risultati di calcolo riferiti ai 4 piani sono stati inseriti nella tabella dei risultati.</p>
333	Residenziale	2	4	<p>Si conferma che la tabella dei risultati conteneva un refuso e nello specifico i due piani rappresentavano i piani più alti dell'edificio.</p> <p>I risultati di calcolo riferiti ai 4 piani sono stati inseriti nella tabella dei risultati.</p>
335	Residenziale	3	4	<p>Si conferma che la tabella dei risultati conteneva un refuso e nello specifico i due piani rappresentavano i piani più alti dell'edificio.</p> <p>I risultati di calcolo riferiti ai 4 piani sono stati inseriti nella tabella dei risultati.</p>
338	Residenziale	3	4	<p>Si conferma che la tabella dei risultati conteneva un refuso e nello specifico i due piani rappresentavano i piani più alti dell'edificio.</p> <p>I risultati di calcolo riferiti ai 4 piani sono stati inseriti nella tabella dei risultati.</p>
359	Residenziale	2	2/3/5	<p>Si è verificato che l'edificio risulta suddiviso in tre corpi distinti con altezze differenti</p> <p>Lo studio acustico è pertanto stato revisionato considerando le seguenti caratteristiche:</p>

Codice edificio	Ricettore	N° piani considerati nello studio acustico	N° piani ricavati da cartografia comunale	NOTE	Codice edificio	Ricettore	N° piani considerati nello studio acustico	N° piani ricavati da cartografia comunale	NOTE										
				<p>Ric. 359: n° 2 piani; Ric. 4050: n°3 piani; Ric. 4051: n°5 piani.</p> 						<p>Il ricettore risulta essere di n°2 piani</p>  <p>Si conferma quanto già predisposto nello studio acustico.</p>									
420	Residenziale	1	2	<p>Il ricettore risulta essere di n°1 piano</p>  <p>Si conferma quanto già predisposto nello studio acustico.</p>														<p>Il ricettore risulta essere di n°2 piani</p>  <p>Si conferma quanto già predisposto nello studio acustico.</p>	
					665	Residenziale	2	3											
					854	Residenziale	2	3											

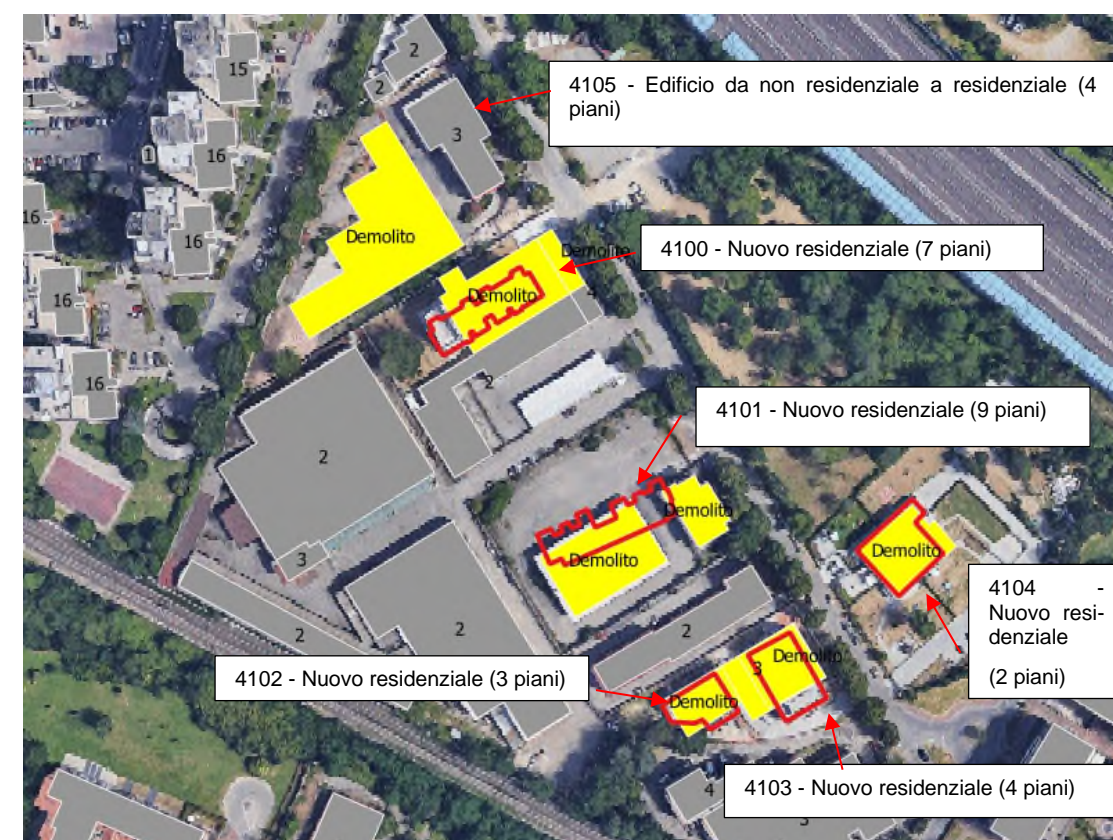
Codice edificio	Ricettore	N° piani considerati nello studio acustico	N° piani ricavati da cartografia comunale	NOTE	Codice edificio	Ricettore	N° piani considerati nello studio acustico	N° piani ricavati da cartografia comunale	NOTE
878-883	Residenziale	1	2	<p>I ricettori risultano essere di 2 piani.</p>  <p>Lo studio acustico è stato revisionato considerando l'effettivo numero di piani.</p>	1570	Scuola	1	2	<p>Ai fini acustici è stato considerato il lato dell'edificio esposto alla sorgente oggetto di valutazione. Data la particolare conformazione dell'edificio, con tetto a falda singola molto inclinata, il numero di piani esposto alla sorgente risulta essere pari a 1 (vedasi immagine a seguire).</p>  <p>Si conferma quanto già predisposto nello studio acustico.</p>
1038	Residenziale	5	7	<p>Il ricettore risulta essere di n°5 piani</p>  <p>Si conferma quanto già predisposto nello studio acustico.</p>	1573	Scuola	1	2	<p>Ai fini acustici è stato considerato il lato dell'edificio esposto alla sorgente oggetto di valutazione. Data la particolare conformazione dell'edificio, con tetto a falda singola molto inclinata, il numero di piani esposto alla sorgente risulta essere pari a 1 (vedasi immagine a seguire).</p>  <p>Si conferma quanto già predisposto nello studio acustico.</p>

Codice edificio	Ricettore	N° piani considerati nello studio acustico	N° piani ricavati da cartografia comunale	NOTE	Codice edificio	Ricettore	N° piani considerati nello studio acustico	N° piani ricavati da cartografia comunale	NOTE
1906	Residenziale	1	4	<p>Il ricettore risulta essere di 4 piani.</p>  <p>Lo studio acustico è stato revisionato considerando l'effettivo numero di piani.</p>	1924	Residenziale	2	3	<p>Il ricettore risulta essere di n°2 piani.</p>  <p>Si conferma quanto già predisposto nello studio acustico.</p>
1923	Residenziale	2	3	<p>Il ricettore risulta essere di n°2 piani.</p>  <p>Si conferma quanto già predisposto nello studio acustico.</p>	1925	Residenziale	2	3	<p>Il ricettore risulta essere di n°2 piani.</p>  <p>Si conferma quanto già predisposto nello studio acustico.</p>

Codice edificio	Ricettore	N° piani considerati nello studio acustico	N° piani ricavati da cartografia comunale	NOTE
1965	Residenziale	2	3	<p>Il ricettore risulta essere di n°2 piani.</p>  <p>Si conferma quanto già predisposto nello studio acustico.</p>
2129	Residenziale	1	2	<p>Il ricettore risulta essere di 2 piani.</p>  <p>Lo studio acustico è stato revisionato considerando l'effettivo numero di piani.</p>

Si segnala inoltre che il confronto con i dati forniti dal Comune ha permesso di individuare, nell'area prospiciente a Via Giuseppe Rivani, alcuni edifici residenziali (nuovi codici 4100, 4101, 4102, 4103, 4104, 4105) di nuova realizzazione o derivanti da una modifica di destinazione d'uso. La trasformazione urbanistica di tale ambito è stata inoltre interessata dalla demolizione di numerosi edifici non residenziali.

Nell'immagine a seguire sono evidenziati gli edifici demoliti (campitura gialla) e gli edifici residenziale di nuova realizzazione (contorno rosso).



Con riferimento alla verifica effettuata su circa 3150 ricettori è emerso quanto segue:

- Per n°5 ricettori (318, 329, 333, 335, 338) è stato corretto il refuso derivante dalla gestione dei dati tabellari del modello di simulazione;
- Per n°7 ricettori (878, 883, 1906, 2129, 359, 4050, 4051) è stato corretto il “numero di piani” che nello studio acustico è risultato di fatto inferiore al dato ricavato a partire dai dati comunali;
- Per circa il 99,7% dei ricettori il confronto ha evidenziato una situazione di compatibilità o sostanziale compatibilità tra i dati utilizzati nello studio acustico e quelli ricavati a partire dal dato di altezza fornito dall'Amministrazione comunale.