

AUTOSTRADA (A14): BOLOGNA-BARI-TARANTO

TRATTO: NUOVO SVINCOLO DI PONTE
RIZZOLI - DIRAMAZIONE RAVENNA

AMPLIAMENTO ALLA QUARTA CORSIA

PROGETTO ESECUTIVO

DOCUMENTAZIONE GENERALE

ASPETTI AMBIENTALI Acustica

Documentazione di impatto acustico

<p>IL TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA Elenco Regione Piemonte - Determina Dir. n. 604 del 30/10/08 Ing. Giovanni Inzerillo Ord. Ingg. Milano N. A30969 Responsabile Progettazione Acustica</p>	<p>IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Federica Ferrari Ord. Ingg. Milano N. A21082</p>	<p>IL DIRETTORE TECNICO Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496 Progettazione Nuove Opere Autostradali</p>
---	--	--

RIFERIMENTO PROGETTO			CODICE IDENTIFICATIVO				RIFERIMENTO ELABORATO				ORDINATORE
Codice Commessa	Lotto, Sub-Prog. Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	W B S	Parte d'opera	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	
111447	LL00	PE	DG	AMB	AC000	00000	R	PAC	0001	1	1 SCALA -

 	<p>PROJECT MANAGER: Ing. Federica Ferrari Ord. Ingg. Milano N. A21082</p>	<p>SUPPORTO SPECIALISTICO:</p>	<p>REVISIONE</p> <table border="1"> <tr> <th>n.</th> <th>data</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>NOVEMBRE 2017</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>GENNAIO 2018</td> </tr> </table>		n.	data	0	NOVEMBRE 2017	1	GENNAIO 2018
	n.	data								
	0	NOVEMBRE 2017								
1	GENNAIO 2018									
<p>REDATTO:</p>	<p>VERIFICATO:</p>									

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

1	PREMESSA	2	4.9	DEFINIZIONE DEL SISTEMA DI MITIGAZIONI	20
1.1	AGGIORNAMENTO DEL PROGETTO INFRASTRUTTURALE.....	3	4.9.1	Interventi lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore.....	20
1.2	INQUADRAMENTO DEL SISTEMA INSEDIATIVO	4	4.9.2	Interventi diretti sui ricettori	22
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	5	4.9.3	Risultati delle simulazioni	22
2.1	NORMATIVA EUROPEA.....	5	5	OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI DELLA PROCEDURA VIA	24
2.2	NORMATIVA NAZIONALE	5	5.1	PREMESSA.....	24
2.3	NORMATIVA REGIONALE.....	5	5.2	PRESCRIZIONE DEL COMUNE DI IMOLA PER LA SCUOLA DI VIA SELICE.....	26
2.4	NORMATIVA TECNICA	5	5.3	CONCLUSIONI.....	26
2.5	ANALISI DELLA NORMATIVA DI LEGGE	5			
2.6	NORMATIVA REGIONALE.....	8			
2.7	CLASSIFICAZIONI ACUSTICHE COMUNALI	9			
2.8	CONCLUSIONI OPERATIVE	10			
3	CARATTERISTICHE TERRITORIALI E INSEDIATIVE.....	11			
3.1	CENSIMENTO DEI RICETTORI.....	11			
3.2	RICETTORI SENSIBILI	11			
3.3	SORGENTI DI RUMORE CONCORSUALI.....	11			
3.4	CLIMA ACUSTICO ATTUALE E MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE-OPERAM.....	11			
4	ANALISI PREVISIONALE	14			
4.1	DESCRIZIONE DEL MODELLO PREVISIONALE IMMI	14			
4.2	CONCORSUALITÀ ACUSTICA.....	14			
4.2.1	Metodologia per la considerazione della concorsualità.....	14			
4.2.2	Identificazione di significatività della sorgente concorsuale (Fase 1).....	15			
4.2.3	Definizione dei limiti di soglia (Fase 2).....	15			
4.2.4	Verifica di effettiva concorsualità secondo quanto previsto dall'All.4 del DMA 29/11/2000.....	16			
4.3	MODELLI PREVISIONALI.....	17			
4.4	DATI DI TRAFFICO	18			
4.5	TARATURA DEL MODELLO PREVISIONALE	19			
4.6	PREVISIONE DEI LIVELLI DI RUMORE AI RICETTORI	20			
4.6.1	Localizzazione dei punti di calcolo	20			
4.7	SPECIFICHE DI CALCOLO.....	20			
4.8	SCENARI SIMULATI	20			

1 PREMESSA

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) e del progetto di ampliamento alla quarta corsia dell'autostrada A14 nel tratto da Ponte Rizzoli alla Diramazione per Ravenna. L'intervento si sviluppa dalla progressiva 29+600 (in corrispondenza del nuovo svincolo di Ponte Rizzoli) fino alla progressiva 56+445 (in corrispondenza dell'interconnessione con la diramazione per Ravenna) per una lunghezza complessiva pari a 26+844.92 km.

In particolare in fase di progettazione definitiva si è provveduto ad adeguare le analisi acustiche svolte in sede di Studio di Impatto Ambientale alle evoluzioni del progetto infrastrutturale, e ad analizzare e recepire le prescrizioni contenute nel decreto con cui è stato espresso il giudizio di compatibilità ambientale positiva da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e di concerto con il Ministero dei Beni Culturali (DM n.135 del 06/05/2014).

Occorre precisare che, rispetto al Progetto Definitivo approvato, è escluso dal presente studio il primo tratto di intervento compreso tra Bologna San Lazzaro (progr. 22+231) e Ponte Rizzoli (progr. 29+600) in quanto oggetto di una revisione progettuale, così come previsto all'art. 3 dell'Accordo del 15 Aprile 2016 sottoscritto tra il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, la Regione Emilia Romagna, la Città Metropolitana di Bologna, il Comune di Bologna e Autostrade per l'Italia per il potenziamento in sede del sistema autostradale/tangenziale nodo di Bologna (*"...Pur non rientrando nell'oggetto del presente Accordo, considerato il nuovo assetto infrastrutturale che si verrà a definire, il Ministero, in accordo con ASPI, si impegna a rivedere l'intervento di ampliamento alla IV^ corsia dell'autostrada A14 nel tratto Bologna S. Lazzaro - diramazione di Ravenna, prevedendo, come alternativa al solo tratto di ampliamento in sede della IV^ corsia (dinamica), la realizzazione della complanare Nord all'A14 da Bologna San Lazzaro a Ponte Rizzoli, con introduzione di una stazione satellite a Ponte Rizzoli che controllerà sia la complanare nord, di nuova realizzazione, sia la complanare sud esistente, assicurando una condizione di isopedaggio rispetto alla barriera di San Lazzaro"*).

Nella tabella seguente si riportano le prescrizioni del Decreto relative alla tematica Rumore (per la fase di esercizio). Si riportano anche le prescrizioni del Ministero dei Beni Culturali che hanno ripercussioni sulla valutazione del clima acustico di progetto in quanto influiscono sulla tipologia di materiali da impiegare per la realizzazione delle barriere acustiche.

Tabella 1-1: Prescrizioni relative alla componente rumore in fase di esercizio contenute nel DM 135/14. Sez. B) Prescrizioni del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali

N. Prescrizione	Testo
2.1	provvedere alla trasformazione delle barriere costituite da pannellature metalliche fonoassorbenti, prevalentemente opache, in elementi totalmente o prevalentemente trasparenti;

Sez. C) Prescrizioni della Regione Emilia Romagna

N. Prescrizione	Testo
4	per quanto concerne le barriere acustiche previste nel tratto di quarta corsia dinamica, considerando l'incertezza esistente rispetto ai tempi di realizzazione della Complanare nord, dovrà essere adottata la soluzione progettuale che prevede l'installazione di barriere acustiche integrate a margine dell'A14 stessa, ritenendo non percorribile la soluzione progettuale che prevedeva barriere su fondazione diretta al margine esterno della Complanare nord
5	Dovrà essere sottoscritto un accordo tra ANAS e Autostrade per l'Italia per definire le modalità, i costi e il coordinamento per l'installazione delle opere mitigative acustiche nel caso di realizzazione anche della complanare nord; tali opere dovranno essere progettate nel rispetto dei limiti acustici normativi cumulativi

30	<p>si ritengono insufficienti per alcuni tratti le opere di mitigazione acustica progettate poiché non consentono il rispetto dei valori limite imposti dalla normativa su alcuni ricettori analizzati, per tutti i ricettori residenziali e non residenziali che risultano comunque fuori limite nella fase post-operam anche con le mitigazioni previste nel progetto e indicati ai punti 6.41 e 6.44, si chiede di individuare nella progettazione esecutiva ulteriori interventi indiretti e misure di mitigazione per ridurre il numero dei ricettori fuori dai limiti acustici di zona; in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - per il comune di Imola si rilevano alcune importanti criticità relative ad alcuni ricettori: n. 11, 5009, 5073, 5288, 5293, 5308, 5476, in quanto a seguito dell'ampliamento della sede autostradale, si troveranno parzialmente o completamente ricadenti nella fascia di 20m dall'infrastruttura stradale, quindi a breve distanza dalle relative opere di mitigazione (barriere acustiche) e per i quali si dovranno prevedere opportuni interventi di mitigazione e compensazione; - per i ricettori: n. 5009 (km 43+547) in via Sellustra, n. 5293 e n. 5476 (km 52+650) in via del Condotto e n. 5308 (km .53+350) in via San Prospero non si ritiene sufficiente il rispetto dei limiti normativi attraverso l'installazione di barriere acustiche; in quanto non viene garantita una sufficiente vivibilità e fruibilità degli edifici stessi e delle aree cortilive esistenti; si prescrive pertanto di definire specifici accordi con i proprietari degli immobili finalizzati alla risoluzione del problema abitativo in raccordo con l'Amministrazione comunale di Imola anche tramite opportuni indennizzi economici per la ricostruzione degli edifici in aree idonee, dando applicazione a quanto disposto dalla LR 38/98; - per i ricettori, ubicati nel comune di San Lazzaro di Savena con n. 1069, 1149 e 1217 che vedono il superamento del limite normativo anche per il periodo diurno non si ritiene accettabile l'ipotesi del solo intervento diretto sui ricettori (sostituzione degli infissi), si prescrive quindi di adeguare le misure di mitigazione sulla via di propagazione del rumore (ad esempio barriere acustiche), le cui dimensioni andranno valutate sulla base di specifiche simulazioni e in accordo con Arpa, al fine di riportare il clima acustico su tali ricettori al rispetto dei valori previsti dalla normativa;
31	<p>per quanto riguarda i ricettori su cui è stato previsto un intervento diretto di sostituzione degli infissi, si dovrà verificare in fase attuativa degli interventi, la necessità di installazione di sistemi di ventilazione da prevedersi in accordo con i privati proprietari dei ricettori</p>

34	<p>si rilevano alcune importanti criticità relative a ricettori ubicati nel comune di Imola: n: 5009, 5073, 5288, 5293, 5308, 5476, in quanto a seguito dell'ampliamento della sede autostradale, si troveranno parzialmente o completamente ricadenti nella fascia di 20 metri dall'infrastruttura stradale, quindi a breve distanza dalle relative opere di mitigazione (barriere acustiche) e per i quali si dovranno prevedere opportuni interventi di mitigazione e compensazione;</p>
35	<p>in particolare per i ricettori: n. 5009 (km 43+547) ,in via Sellustra, n. 5293 e n. 5476 (km 52+650) in via del Condotto e n. 5308 (km 53+350) in via San Prospero non si ritiene sufficiente il rispetto dei limiti normativi attraverso l'installazione di barriere acustiche; in quanto non viene garantita una sufficiente vivibilità e fruibilità degli edifici stessi e delle aree cortilive esistenti; si prescrive pertanto di definire specifici accordi con i proprietari degli immobili finalizzati alla risoluzione del problema abitativo in raccordo con l'Amministrazione comunale di Imola anche tramite opportuni indennizzi economici per la ricostruzione degli edifici in aree idonee;</p>
36	<p>si prescrive, in fase di redazione del progetto definitivo, di approfondire lo studio dei casi che, nonostante la revisione della progettazione delle barriere acustiche risultano ancora al di sopra dei limiti normativi, anche ipotizzando l'uso di barriere provviste di piani inclinati</p>

Per completezza della trattazione nel presente documento si riportano i contenuti di carattere generale già presenti nel Quadro di Riferimento Ambientale dello Studio di Impatto Ambientale (quadro conoscitivo territoriale, censimento dei ricettori, indagini acustiche, ecc...) e le informazioni integrative predisposte nel corso dell'istruttoria di Valutazione di Impatto Ambientale. Infine sono descritti i risultati delle attività svolte per l'ottemperanza alle prescrizioni.

1.1 AGGIORNAMENTO DEL PROGETTO INFRASTRUTTURALE

Come indicato in Premessa il presente studio acustico recepisce le modifiche apportate al progetto di ampliamento in seguito alle prescrizioni formulate nell'ambito del Decreto VIA 135/2014.

In particolare, si specifica che il progetto valutato nello studio considera le integrazioni progettuali già analizzate nel corso della procedura di VIA, in particolare l'inserimento in progetto di due opere strettamente connesse:

- rotatoria presso lo svincolo di Castel S. Pietro;
- nuovo svincolo di Toscanella Dozza.

1.2 INQUADRAMENTO DEL SISTEMA INSEDIATIVO

L'intervento in oggetto di ampliamento alla quarta corsia dell'autostrada A14 si sviluppa nel tratto compreso tra Ponte Rizzoli (progr. 29+600) e la Diramazione per Ravenna (km 56+445).

Il progetto, esteso per circa 27 km, interessa la provincia di Bologna, nei Comuni di Ozzano, Castel San Pietro, Dozza ed Imola, e la provincia di Ravenna, nei comuni di Castel Bolognese e Solarolo.

Il presente progetto contempla pertanto la progettazione esecutiva dell'ampliamento alla quarta corsia dell'autostrada A14 nel tratto da Ponte Rizzoli alla Diramazione per Ravenna. L'intervento si sviluppa dalla progressiva 29+600 (in corrispondenza del nuovo svincolo di Ponte Rizzoli) fino alla progressiva 56+445 (in corrispondenza dell'interconnessione con la diramazione per Ravenna) per una lunghezza complessiva pari a 26+844.92 km. All'interno del tratto oggetto di intervento ricadono gli svincoli esistenti di Castel S. Pietro (km 38+140) e di Imola (km 50+080) e l'Area di Servizio Sillaro (km 37+375), mentre al km 42+500 è previsto il nuovo svincolo di Toscanella e al km 55+000 è previsto il nuovo svincolo di Solarolo.

Nella tratta interessata dall'intervento, l'autostrada si sviluppa in direzione NO-SE in direzione della costa Adriatica. L'andamento planimetrico è caratterizzato da tratti con lunghi rettilinei e curve di ampio raggio, l'intervento è completamente in rilevato.

Complessivamente il tracciato di progetto si mantiene sostanzialmente aderente al tracciato attuale: l'intervento prevede infatti ovunque possibile un ampliamento della piattaforma in sede e simmetrico.

Tutta l'area su cui si sviluppa il tracciato è pianeggiante, a destinazione prevalentemente agricola; principalmente sono presenti cascine ed edifici residenziali-rurali isolati, le tipologie di edificazione ed urbanizzazione differenti o particolari riscontrate sono:

- Zona industriale nel Comune di Castel San Pietro, a nord del tracciato;
- Zona mista commerciale, direzionale, uffici, industriale, con presenza di edifici residenziali nel tratto di attraversamento della periferia nord del Comune di Imola e dello svincolo di Imola, a nord e a sud del tracciato;
- Scuola Elementare Statale "Chiusura" Via Selice, 54, Comune di Imola, sita a circa 220 m a nord del tracciato;
- Nucleo abitato San Prospero, frazione di Imola, a nord e a sud del tracciato.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1 NORMATIVA EUROPEA

- Direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale (per quanto compatibile)

2.2 NORMATIVA NAZIONALE

- D.P.C.M. 1 marzo 1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”
- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”
- D.M. 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”
- D.P.C.M. 31 marzo 1998 “Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l’esercizio dell’attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell’art. 3, comma 1 lett.b) e dell’art. 2 commi 6,7,8 della legge 26 ottobre 1995 n. 447”
- D.M. 29 novembre 2000 “Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”
- D.P.R. 30 marzo 2004 n. 142 “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”

2.3 NORMATIVA REGIONALE

- Legge Regionale 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”

2.4 NORMATIVA TECNICA

- UNI 9884:1997 “Acustica – Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale”
- UNI 10855:1999 “Acustica – Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti”
- ISO 1996-1:1982 “Acoustics – Description and measurement of environmental noise – Part 1: Basic quantities and procedures”
- ISO 1996-2:1987 “Acoustics – Description and measurement of environmental noise – Part 2: Acquisition of data pertinent to land use”

- ISO 1996-3:1987 “Acoustics – Description and measurement of environmental noise – Part 3: Application to noise limits”
- ISO 9613-1 “Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere”
- ISO 9613-2 “Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: General method of calculation”

2.5 ANALISI DELLA NORMATIVA DI LEGGE

La legge quadro sull’Inquinamento Acustico n°447 del 26 ottobre 1995 ed i successivi decreti attuativi costituiscono il quadro normativo di riferimento per la tutela degli ambienti abitativi dall’inquinamento acustico. Nel seguito vengono riportati i punti salienti delle norme relative alle infrastrutture nei confronti degli enti interessati (Comuni, Regioni, Ministero dell’Ambiente).

Legge Quadro sull’Inquinamento Acustico n°447 del 26 ottobre 1995

- Le infrastrutture di trasporto stradali vengono assimilate alle sorgenti sonore fisse e per esse vengono fissati, con apposito decreto attuativo, specifici valori limite di esposizione per gli ambienti abitativi disposti entro le fasce di pertinenza dell’infrastruttura stessa;
- Alle infrastrutture di trasporto non si applica il criterio del limite differenziale;
- Gli enti gestori di servizi pubblici di trasporto devono predisporre piani pluriennali di risanamento al fine di ridurre l’emissione di rumore. Essi devono indicare tempi, modalità e costi e sono obbligati ad impegnare, in via ordinaria, una quota non inferiore al 7 per cento dei fondi di bilancio previsti per le attività di manutenzione e di potenziamento delle infrastrutture stesse per l’adozione di interventi di contenimento ed abbattimento del rumore;
- Le società e gli enti gestori di servizi pubblici, hanno l’obbligo di predisporre e presentare al Comune interessato piani di contenimento e abbattimento del rumore;
- I contenuti del Piano di contenimento sono recepiti nel Piano di Risanamento Comunale di cui all’art. 7.

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997 – “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”

- Viene definito il criterio per cui per le infrastrutture di trasporto valgono limiti specifici entro fasce di pertinenza acustica; per i ricettori posti all’interno di tali fasce non valgono i limiti delle classificazioni acustiche adottate dai comuni, mentre al di fuori di esse il rumore del traffico stradale deve rispettare i valori delle classificazioni acustiche.

Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16 Marzo 1998 – “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”

Per il rumore stradale viene fornita la metodologia di misura. In particolare il tempo di misura non deve essere inferiore a una settimana, il microfono deve essere posizionato ad 1 metro dalla facciata degli edifici e ad una quota di 4 metri da terra, o comunque in corrispondenza dei ricettori esposti. Devono essere rilevati il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata “A” per ogni ora su tutto l'arco della settimana.

Dai singoli dati di livello continuo orario equivalente si calcolano:

- i livelli equivalenti diurni e notturni per ogni giorno della settimana;
- I valori medi settimanali diurni e notturni.

I valori medi settimanali vengono confrontati con i limiti indicati dalla normativa.

I due tempi di riferimento sono:

- Diurno dalle 6.00 alle 22.00;
- Notturno dalle 22.00 alle 6.00.

Decreto del Ministero dell'Ambiente del 29 Novembre 2000 sui piani di contenimento e abbattimento del rumore

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.

Decreto del Presidente della Repubblica n°142 del 30 marzo 2004 – “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.”

- Le infrastrutture stradali sono suddivise in tipi (da A ad F) secondo le definizioni del codice della strada e sottotipi (secondo norme CNR e direttive PUT).
- Per quanto riguarda le infrastrutture stradali esistenti e assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti), è individuata una fascia territoriale di pertinenza acustica per ciascun lato dell'infrastruttura a partire dal confine della stessa.

Per le strade di tipo:

- A: autostrade
- B: strade extraurbane principali

- Ca: strade extraurbane secondarie a carreggiate separate e tipo IV Cnr 1980

la fascia viene suddivisa in due parti: la prima, più vicina all'infrastruttura, della larghezza di 100 metri, è denominata fascia "A"; la seconda, più distante dall'infrastruttura, della larghezza di 150 metri è denominata fascia "B".

Per le strade tipo:

- Cb: " tutte le altre strade extraurbane secondarie"

la fascia B è larga 50 m; la fascia A rimane inalterata;

- D: "Urbana di scorrimento"

l'ampiezza dell'unica fascia di pertinenza acustica è di 100 metri;

Per le strade tipo:

- E: "Urbane di quartiere"

- F: "locale"

la fascia di pertinenza è di 30 metri.

- Per ciascuna delle fasce (nel caso delle strade di tipo A, B, C e D) vengono stabiliti limiti massimi di immissione, che valgono per i ricettori generici ("Altri ricettori") e per i ricettori sensibili ("Scuole, ospedali, case di cura e di riposo").
- I limiti sono invece definiti "nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. 14/11/1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane" per le strade di tipo E ed F.
- I valori limite di immissione devono essere verificati in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione, in conformità a quanto disposto dal DMA del 16 marzo 1998 all'interno delle fasce di pertinenza e devono essere riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture stradali;
- Per le infrastrutture esistenti i valori limite di immissione, devono essere conseguiti mediante l'attività pluriennale di risanamento di cui al DMA del 29 novembre 2000. In via prioritaria l'attività pluriennale di risanamento deve essere attuata all'interno dell'intera fascia di pertinenza acustica per quanto riguarda scuole, ospedali, case di cura e case di riposo e, per quanto riguarda tutti gli altri ricettori, all'interno della fascia più vicina, all'infrastruttura. All'esterno della fascia più vicina all'infrastruttura, le rimanenti attività di risanamento dovranno essere armonizzate con i piani di risanamento predisposti dal Comune.

I limiti acustici previsti all'interno delle fasce di pertinenza acustica delle strade esistenti sono i seguenti:

Tabella 2-1: STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

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 dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A – autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B – extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C – extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV Cnr 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
	50 (fascia B)	65			55	
D – urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100			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

Qualora i valori indicati in **Tabella 2-1** 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 Leq notturno per ospedali, case di cura e di riposo;
- 40 dBA Leq notturno per tutti gli altri ricettori;
- 45 dBA diurno per le scuole.

Tali valori 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.

Decreto n. 194, 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 sono tenute ad elaborare e trasmettere alla regione o alla provincia autonoma competente:

- entro il 30 giugno 2007 la mappatura acustica relativa alle infrastrutture stradali principali con più di 6 milioni di transiti all'anno, 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 30 giugno 2012 la mappatura acustica relativa alla totalità delle infrastrutture stradali principali con più di 3 milioni di transiti all'anno, 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 i piani d'azione e le sintesi di cui all'allegato 6 "Dati da trasmettere alla Commissione" relative a infrastrutture principali con più di 6 milioni di transiti all'anno;
- entro il 18 luglio 2013 i piani d'azione e le sintesi di cui all'allegato 6 "Dati da trasmettere alla Commissione" relative alla totalità delle infrastrutture stradali principali con più di 3 milioni di transiti all'anno.

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 L_{den} e L_{night} 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 L_{den} e L_{night} sulla base dei metodi di conversione che verranno definiti entro 120 giorni con decreto del presidente del consiglio dei ministri.

2.6 NORMATIVA REGIONALE

La normativa regionale dell'Emilia Romagna comprende le seguenti leggi e deliberazioni:

- L.R. n. 15 del 09/05/2001 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico";
- D.G.R. n. 673 del 14/04/2004 "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante "Disposizioni in materia di inquinamento acustico".

L'art. 3 della delibera n. 673/2004 della Giunta Regionale dell'Emilia Romagna prevede la seguente procedura per quanto riguarda la previsione di impatto acustico delle infrastrutture stradali:

- indicazione della tipologia di strada secondo le categorie individuate dal D.Lgs. 285/92 e successive modifiche ed integrazioni;
- descrizione del tracciato stradale, con relative quote, nonché la previsione dei flussi di traffico nelle ore di punta, del flusso medio giornaliero, suddiviso per il periodo diurno e per il periodo notturno, della composizione per le diverse categorie di mezzi (leggeri e pesanti), specificando le relative velocità medie;
- misure fonometriche volte a caratterizzare lo stato ante operam. I dati devono permettere l'individuazione e caratterizzazione acustica delle singole sorgenti sonore preesistenti all'opera;
- eventuali modifiche dei flussi di traffico e variazioni tramite stime previsionali, dei livelli equivalenti di lungo termine ($LA_{eq,TL}$) per intervalli orari significativi e per i due periodi della giornata, indotti in corrispondenza di infrastrutture stradali già in esercizio;
- individuazione in planimetria, anche con l'ausilio di rilievi fotografici, di un numero di punti sufficienti a descrivere l'impatto acustico dell'opera in prossimità di potenziali ricettori. Per tali punti devono essere forniti i dati previsionali dei livelli sonori desumibili

da opportune procedure di calcolo. Inoltre, per le infrastrutture di valenza sovracomunale o di scorrimento, deve essere descritta la propagazione sonora tramite curve di isolivello ad un'altezza dal piano di campagna di quattro metri;

- Le previsioni post operam devono essere riferite a scenari ad uno e a dieci anni dopo l'entrata in esercizio dell'opera. Il parametro descrittore del rumore LAeq, potrà essere integrato da indicatori specifici o altri descrittori utili alla caratterizzazione dell'immissione sonora da traffico autoveicolare.

2.7 CLASSIFICAZIONI ACUSTICHE COMUNALI

Il territorio attraversato dal tratto di autostrada A14 in ampliamento presenta in modo del tutto uniforme un'urbanizzazione tipica dei contesti rurali, composta esclusivamente da case sparse e piccoli borghi. L'unica eccezione è rappresentata dalle aree limitrofe allo svincolo di Imola, dove sono presenti insediamenti industriali e commerciali consistenti e un certo numero di residenze.

La **Tabella 2-2** riporta l'elenco dei comuni interessati dallo studio acustico e, ove presente, gli estremi di adozione / approvazione del Piano di Classificazione Acustica Comunale.

Tabella 2-2 – Stato classificazioni acustiche

COMUNE	PROVINCIA	STATO DELLA CLASSIFICAZIONE	ATTO
Ozzano dell'Emilia	BO	approvato	C.C. n. 3 del 25.01.2007
Castel San Pietro Terme	BO	adottato	C.C. n. 1 del 29.01.2004
Dozza	BO	Adottata	C.C. n. 9 del 05.02.2014
Imola	BO	Adottata	C.C. n. 41 del 27.03.2013
Castel Bolognese	RA	approvato	C.C. n. 16 del 22.03.2005
Solarolo	RA	approvato	C.C. n. 15 del 04.03.2009

Nell'Allegato "PAC0005" è riportata la mosaicatura delle classificazioni acustiche comunali.

La normativa regionale prevede l'indicazione nei piani comunali di una classificazione acustica dello "stato di fatto" e di una classificazione dello "stato di progetto" che tiene conto delle trasformazioni urbanistiche potenziali definite dal P.R.G..

Per i comuni non ancora dotati di classificazione acustica viene indicata la classificazione ai fini acustici prevista dal D.P.C.M. 01/03/1991 e desunta dall'azzonamento del P.R.G.C.

Lungo il tratto soggetto ad ampliamento è presente un unico ricettore sensibile all'interno delle fasce di pertinenza: la Scuola Primaria-Elementare "Chiusura" ubicata in Via Selice, 54 nel Comune di Imola.

Nel seguito si riporta una breve descrizione delle classi di zonizzazione acustica presenti lungo il tracciato a ridosso delle fasce di pertinenza autostradale. A tale proposito si segnala che il Piano di risanamento acustico, coerentemente con le indicazioni normative, è limitato al territorio all'interno delle fasce di pertinenza (250 m per lato dal confine stradale).

Comune di Ozzano dell'Emilia

Nell'intero territorio comunale la fascia di 100m per lato dell'autostrada è zonizzata in classe IV, all'esterno di questa le aree sono classe III (sub tipo Aree extraurbane zone agricole) Le aree limitrofe all'autostrada rientrano in classe IV (parte a nord) e in classe V (aree industriali a sud del tracciato).

Comune di Castel San Pietro

Tutto il territorio attraversato dall'autostrada A14 rientra in classe III, con l'eccezione di una fascia di 50m ai margini dell'autostrada zonizzata in classe IV. Inoltre nei pressi dello svincolo autostradale (ma sulla carreggiata opposta) è presente un'area in classe VI e al confine con il comune di Dozza un'area in classe V per la quale si prevede una futura zonizzazione in classe II (si tratta infatti di un'area estrattiva per la quale si prevede la riconversione a parco).

Comune di Dozza (adottata dopo l'avvio della procedura di VIA)

Tutto il territorio comunale limitrofo all'autostrada è zonizzato per una prima fascia (circa 80m) in classe IV, e per la restante parte in classe III. La destinazione d'uso del suolo è sempre agricola.

Comune di Imola (adottata dopo l'avvio della procedura di VIA)

Tutto il territorio attraversato dall'autostrada A14 rientra in classe III, con l'eccezione di una fascia di 80m ai margini dell'autostrada zonizzata in classe IV. Prima dello svincolo autostradale è presente su entrambi i lati è presenta un'area in classe V che ricomprende la zona industriale di Imola.

Comune di Castel Bolognese

La zonizzazione acustica comunale è ricompresa nei documenti del Piano Strutturale Comunale Associato dei comuni di Faenza, Brisighella, Casola, Castel Bolognese, Riolo e Solarolo. Tutto il territorio limitrofo all'autostrada appartiene alla classe III, ad eccezione di una fascia di estensione pari a 50 m per lato per l'intero tratto autostradale.

Comune di Solarolo

Il territorio comunale prospiciente l'autostrada è zonizzato per una prima parte in classe V, ad uso prevalentemente produttivo di progetto, ed una seconda parte, sino al termine dell'intervento, in classe III ad uso agricolo. Il Piano di Zonizzazione Acustica individua anche una fascia di 50 m per lato lungo tutto il tratto autostradale.

Complessivamente l'analisi delle zonizzazioni acustiche comunali ha riscontrato una sola situazione di conflitto tra la presenza dell'autostrada, e del relativo impatto acustico, presso il polo estrattivo di Castel San Pietro, per il quale è prevista una classe II coerentemente con la futura destinazione a parco.

Ai sensi della LN 447/95, e dei successivi decreti attuativi, al di fuori delle fasce di pertinenza il rumore stradale concorre con tutte le altre sorgenti alla formazione del clima acustico locale, pertanto i livelli di immissione acustica dell'autostrada devono confrontarsi con i limiti della classificazione acustica considerando anche la potenziale presenza di altre fonti di rumore.

Nel caso di infrastrutture stradali importanti come le autostrade i livelli di immissione oltre i 250 m sono generalmente superiori ai livelli limite delle classi I e II, soprattutto per il periodo notturno.

In base ai volumi di traffico e alla loro ripartizione tra il periodo diurno e quello notturno, nonché all'incidenza dei mezzi pesanti, può risultare problematico anche conseguire il rispetto dei limiti di classe III.

2.8 CONCLUSIONI OPERATIVE

L'Autostrada A14 è una infrastruttura esistente le cui immissioni di rumore sono regolate 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 o dal confine di proprietà.

L'area risulta interessata anche dalla presenza di altre infrastrutture. L'intersezione delle fasce di pertinenza autostradale con le fasce di pertinenza delle due infrastrutture considerate, determina l'applicazione dei livelli di soglia.

In particolare, sono state considerate le seguenti sorgenti concorsuali:

- SP 19
- SP 30
- SP 610
- SP 54
- SP 47

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.

Il codice identificativo è di 4 cifre, di cui la prima indica il Comune di appartenenza (2-Ozzano dell'Emilia; 3-Castel San Pietro Terme; 4-Dozza; 5-Imola; 6-Castel Bolognese; 7-Solarolo) e le successive il numero progressivo.

Nelle tavole allegate "PAC0005" 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 è presente un unico ricettore sensibile nell'area oggetto dell'intervento, all'interno delle fasce di pertinenza: la Scuola Primaria-Elementare "Chiusura" ubicata in Via Selice, 54 nel Comune di Imola, all'interno della fascia di pertinenza B, a circa 220 metri dal tracciato autostradale. Il ricettore sensibile è identificato con il codice 5220.

3.3 SORGENTI DI RUMORE CONCORSALE

Le infrastrutture di trasporto potenzialmente concorsuali che interessano la fascia di pertinenza del 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.

Le principali sorgenti concorsuali presenti lungo il corridoio di studio sono:

- Strade Provinciali: SP 19, SP 30, SP 610, SP 54, SP 47

3.4 CLIMA ACUSTICO ATTUALE E MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE-OPERAM

Oltre all'autostrada A14 in oggetto, risultano di particolare importanza dal punto di vista acustico anche le varie strade provinciali che influenzano l'area oggetto di studio (SP 19, SP 30, SP 610, SP 54, SP 47).

Al fine di caratterizzare il clima acustico presente nell'area, nel dicembre 2010 è stata effettuata una campagna di monitoraggio acustico.

In particolare, sono stati effettuati i seguenti rilievi:

- n. 2 rilievi settimanali finalizzati alla taratura della sorgente principale
- n. 2 rilievi giornalieri finalizzati alla caratterizzazione delle sorgenti concorsuali
- n. 1 rilievo giornaliero finalizzato alla caratterizzazione dei livelli di fondo ambientale
- n. 4 indagini di breve durata finalizzate alla caratterizzazione del fonoisolamento di facciata (contemporaneamente interno-esterno)

In **Tabella 3-1** sono elencate le postazioni di monitoraggio effettuate, le località oggetto di indagine, il Comune di appartenenza e la finalità del rilievo.

Tabella 3-1 – Postazioni di monitoraggio

POSTAZIONE	COMUNE	LOCALITÀ	FINALITÀ
S1	Ozzano dell'Emilia	Via Stradelli Guelfi, 46	Taratura sorgente principale
S2	Imola	Via Sellustra, 36	Taratura sorgente principale
G2	Poggio Piccolo	Via San Carlo, 6	Taratura sorgenti concorsuali
G4	Castel San Pietro Terme	Via Terme, 1559	Caratterizzazione fondo ambientale
G5	Imola	Via Selice Provinciale, 56	Taratura sorgenti concorsuali
R1	San Lazzaro di Savena	Via Colunga, 8/D	Caratterizzazione del fonoisolamento di facciata
R2	Ozzano dell'Emilia	Via Stradelli Guelfi, 46	Caratterizzazione del fonoisolamento di facciata
R3	Imola	Via Sellustra, 36	Caratterizzazione del fonoisolamento di facciata
R4	Imola	Vicolo Corazza, 3	Caratterizzazione del fonoisolamento di facciata

In corrispondenza delle postazioni S1 ed S2 sono state eseguite n° 2 misure ad integrazione continua settimanali, dal 13 al 20 Dicembre 2010.

In corrispondenza delle postazioni G2, G3, G5 sono state eseguite n° 3 misure ad integrazione continua di 24 ore, nei periodi compresi tra il 13 e il 15 Dicembre 2010.

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

I rilievi di rumore sono stati svolti con analizzatori Real Time tipo Larson Davis modello 824 ed 831 e Bruel & Kjaer modello 2260. 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.

I risultati della campagna di monitoraggio di stato attuale sono riportati in **Tabella 3-2** (misure settimanali), **Tabella 3-3** (misure giornaliere); i valori sono stati arrotondati a 0.5 dB.

Tabella 3-2 – Sintesi dei rilievi fonometrici (misure settimanali)

MISURA	LEQ MEDIO PERIODO DIURNO [dB(A)]	LEQ MEDIO PERIODO NOTTURNO [dB(A)]
S1	62.5	59.0
S2	76.0	71.0

Tabella 3-3 – Sintesi dei rilievi fonometrici (misure giornaliere)

MISURA	LEQ PERIODO DIURNO [dB(A)]	LEQ PERIODO NOTTURNO [dB(A)]
G2	67.0	59.0
G4	49.5	46.0
G5	68.5	61.5

Al fine di verificare l'isolamento acustico di facciata, nelle postazioni R1, R2, R3 ed R4 sono state inoltre effettuate n° 4 misure della durata di 30 minuti, in contemporanea all'interno ed all'esterno, su altrettanti edifici presenti nell'area oggetto di studio.

I risultati ottenuti sono riportati nella **Tabella 3-4**.

Tabella 3-4 – Sintesi dei rilievi fonometrici (misure interno ed esterno)

MISURA	LEQ ESTERNO [dB(A)]	LEQ INTERNO [dB(A)]	DELTA [dB(A)]
R1	59.6	38.8	20.8
R2	54.0	34.5	19.5
R3	72.2	40.2	32.0
R4	63.1	38.8	24.3

La localizzazione dei punti di monitoraggio è riportata nell'Allegato "PAC0005" mentre nell'Allegato "PAC0003" sono riportate le schede di dettaglio dei rilievi effettuati.

Indagini pregresse Giugno-Novembre 2006 e Novembre 2009

Nei mesi di Giugno e Novembre 2006, per la realizzazione del Piano di Risanamento Acustico, sono stati effettuati n° 3 rilievi ad integrazione continua settimanali in località San Prospero, nel Comune di Imola.

Inoltre, SPEA nel mese di Novembre 2009 ha effettuato un ulteriore rilievo ad integrazione continua settimanale in località San Lorenzo, nel Comune di Castel San Pietro Terme.

Nel corso del presente studio, tali rilievi sono stati utilizzati per la taratura della sorgente.

In **Tabella 3-5** sono elencate le postazioni di monitoraggio effettuate, le località oggetto di indagine, il Comune di appartenenza e la finalità del rilievo.

Tabella 3-5 –Postazioni di monitoraggio (indagini pregresse)

POSTAZIONE	COMUNE	LOCALITÀ	FINALITÀ
D7b	Castel San Pietro Terme	Via Stradelli Guelfi	Taratura sorgente principale
PR4	Imola	Via Chiesa di San Prospero, 2	Taratura sorgente principale
PR5	Imola	Via San Prospero, 136	Taratura sorgente principale
PR6	Imola	Via San Prospero, 135	Taratura sorgente principale

I risultati delle campagne di monitoraggio precedenti, arrotondati a 0.5 dB, sono riportati in **Tabella 3-6**.

Tabella 3-6 – Sintesi dei rilievi fonometrici (indagini pregresse)

MISURA	LEQ MEDIO PERIODO DIURNO [dB(A)]	LEQ MEDIO PERIODO NOTTURNO [dB(A)]
D7b	73.0	68.0
PR4	73.0	68.5
PR5	68.5	64.0
PR6	75.5	72.0

4 ANALISI PREVISIONALE

4.1 DESCRIZIONE DEL MODELLO PREVISIONALE IMMI

Il modello di simulazione utilizzato per la valutazione del rumore generato dal traffico stradale e degli interventi di mitigazione necessari (IMMI versione 6.3, prodotto dalla casa tedesca WMS GmbH di Höchberg) è conforme al metodo di calcolo ufficiale della Unione Europea indicato dalla Raccomandazione della Commissione del 6 agosto 2003 (2003/613/CE) e dall'all. 2 del D.lgs. 194/2005 (metodo conosciuto come NMPB – Routes 96 (Sestracertu - LCPC – CSTB) citato nell' "arrêté du 5 mai 1995 relatif du bruit des infrastructures routieres, journal officiel du 10 mai 1995, artiche 6" e nella norma francese "XPS31-133").

Il modello previsionale è stato predisposto sulla base dei seguenti dati:

- rilievo aerofotogrammetrico relativo ad una fascia di 1000 m a cavallo dell'infrastruttura, riportante la geometria, l'altezza e la destinazione d'uso degli edifici e degli ostacoli presenti, i tracciati stradali attuali, la morfologia del terreno (curve di isolivello e punti quotati);
- dati raccolti nel censimento degli edifici;
- modello tridimensionale del tracciato in progetto;
- identificazione e collocazione spaziale dei ricettori particolarmente sensibili (scuole, ospedali, case di cura e di riposo);
- flussi del traffico veicolare medio divisi nel periodo diurno e notturno, diversificati in mezzi pesanti e leggeri e relativa velocità media di percorrenza;
- limiti acustici relativi alle fasce di pertinenza acustica in funzione della classificazione delle infrastrutture;
- limiti acustici relativi ai piani di classificazione acustica dei Comuni interessati (o in assenza desunti dall'azzonamento dei P.R.G.C.).

I dati a disposizione sono stati elaborati al fine di:

- 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.

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

Per l'intera area di indagine (600 m a cavallo del tracciato autostradale) sono state eseguite simulazioni acustiche di dettaglio con calcolo dei livelli di rumore in facciata agli edifici nello stato attuale, di progetto senza mitigazioni e con mitigazioni, attuando l'ottimizzazione del dimensionamento degli interventi in funzione dei limiti acustici e valutando la riduzione dei livelli di rumore presso i ricettori individuati e della popolazione esposta in termini quantitativi.

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. Il livello di pressione sonora calcolato è funzione dell'entità e composizione del traffico nel tratto di infrastruttura stradale e tiene conto dell'attenuazione della potenza acustica causata da fenomeni quali:

- Divergenza geometrica;
- Assorbimento atmosferico;
- Effetto del terreno;
- Diffrazione da ostacoli;
- Riflessioni da ostacoli artificiali.

4.2 CONCORSALE ACUSTICA

4.2.1 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, a meno degli edifici con condizioni di fruizione tipicamente diurna (edifici scolastici).

La concorsualità è verificata in base allo scenario di progetto di riferimento per le analisi acustiche (scenario progettuale 2035).

4.2.2 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 dB(A).

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 A14 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 della fasce di pertinenza autostradale. 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".

4.2.3 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 dB(A) nel caso di una sorgente principale + una sorgente concorsuale. Nei casi di 2 e 3 sorgenti concorsuali oltre alla sorgente principale le riduzioni diventano:

- 5 dB(A) nel caso le sorgenti concorsuali siano 3 (1 principale + 2 concorsuali);
- 6 dB(A) nel caso le sorgenti in totale siano 4 (1 principali + 3 concorsuali).

- 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:

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

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 alla sola A14, il ΔLeq ottenuto in base all'equazione precedente):

1° CASO: una sola infrastruttura concorsuale

Altra infrastruttura	Autostrada A14		
	Fascia A	Fascia B	
	Fascia A	67 dB(A) Leq diurno	63,8 dB(A) Leq diurno
		57 dB(A) Leq notturno	53,8 dB(A) Leq notturno
Fascia B o Fascia unica da 250 metri	68,8 dB(A) Leq diurno	62 dB(A) Leq diurno	
	58,8 dB(A) Leq notturno	52 dB(A) Leq notturno	

2° CASO: 2 infrastrutture concorsuali

Limiti per Fascia A della Autostrada A14			
Infrastruttura 1	Infrastruttura 1		
	Fascia A	Fascia B	
	Fascia A	65,2 dB(A) Leq diurno	66,4 dB(A) Leq diurno
		55,2 dB(A) Leq notturno	56,4 dB(A) Leq notturno
Fascia B	66,4 dB(A) Leq diurno	67,9 dB(A) Leq diurno	
	56,4 dB(A) Leq notturno	57,9 dB(A) Leq notturno	

Limiti per Fascia B della Autostrada A14			
Infrastruttura 2	Infrastruttura 1		
	Fascia A	Fascia B	
	Fascia A	61,4 dB(A) Leq diurno	62,9 dB(A) Leq diurno
		51,4 dB(A) Leq notturno	52,9 dB(A) Leq notturno
Fascia B	62,9 dB(A) Leq diurno	60,2 dB(A) Leq diurno	
	52,9 dB(A) Leq notturno	50,2 dB(A) Leq notturno	

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

4.2.4 Verifica di effettiva concorsualità secondo quanto previsto dall'All.4 del DMA 29/11/2000

Le infrastrutture prese in esame per la definizione di limiti normativi che tengano conto della concorsualità secondo quanto prescritto dall'Allegato 4 del DMA 29/11/2000 "Criterio di valutazione dell'attività di risanamento da ascrivere a più sorgenti sonore che immettono rumore in un punto" (cfr. paragrafo precedente), sono le strade extraurbane e/o le linee ferroviarie che intersecano l'Autostrada oggetto di studio e/o presentano una sovrapposizione delle proprie fasce di pertinenza con quelle autostradali (concorsualità "geometrica").

Nel caso in esame, le infrastrutture che presentano una concorsualità "geometrica" con l'Autostrada sono:

- SP 19
- SP 30
- SP 610
- SP 54
- SP 47

Sulla base del DPR 19/3/2004 n°142 sono state individuate le ampiezze delle fasce di pertinenza delle infrastrutture coinvolte, con i relativi limiti normativi applicabili, riportate nella tabella seguente:

Tabella 4-1 – Classificazione delle infrastrutture

Infrastruttura	Riferimento	Tipologia	Sottotipologia	Ampiezza fasce di pertinenza (m)	Limiti normativi	
					Diurno	Notturmo
Autostrada A14	Tabella 2 * DPR 19/3/2004 n°142	A - autostrada	A	100 (fascia A)	70	60
				150 (fascia B)	65	55
Strade Provinciali SP19, SP30, SP610, SP54, SP 47	Tabella 2 * DPR 19/3/2004 n°142	C - extraurbane secondarie	Cb	100 (fascia A)	70	60
				50 (fascia B)	65	55

(*) La Tabella 2 del DPR 19/3/2004 n°142, fa riferimento alle "Strade esistenti e assimilabili (Ampliamenti in asse, sfiancamenti e varianti)". Sulla base di tale Tabella, le strade di tipo C si suddividono in Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV Cnr 1980) e Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie).

Una volta individuate le infrastrutture che presentano una concorsualità geometrica con l'autostrada, e definite le ampiezze delle rispettive fasce di pertinenza, sono stati individuati tutti i ricettori censiti ricadenti nelle aree di sovrapposizione delle fasce di pertinenza autostradali con quelle delle infrastrutture secondarie. È esclusivamente a questi ricettori che va estesa la verifica di concorsualità come indicato all'All. 4 del DMA 29/11/2000, ai fini della corretta definizione dei limiti normativi.

È da sottolineare come, dal momento che la verifica di effettiva concorsualità dipende dai valori dei livelli di rumore immessi puntualmente dalle singole sorgenti, i limiti normativi variano al variare del periodo di riferimento (diurno/notturno) e al variare dell'orizzonte temporale considerato, cioè, i limiti normativi diurni e notturni non presenteranno una differenza di 10 dB(A) per tutti i ricettori e non necessariamente coincideranno nello scenario *Ante Operam* e 2035. Nel presente studio si è fatto riferimento al solo scenario 2035, per quel che riguarda la definizione dei limiti, dal momento che solo questi rappresentano il riferimento normativo in sede di progettazione degli interventi di mitigazione.

Per i ricettori che verificano la condizione di concorsualità "geometrica" è stato dunque valutato il livello di pressione sonora immesso dalle singole sorgenti considerate singolarmente, L_i (livello equivalente di rumore immesso dalla sorgente i-ma). Ciò è stato possibile inserendo nel modello di simulazione i tracciati di tutte le infrastrutture secondarie esaminate, imputando i traffici previsti al 2035 ed effettuando i calcoli per ognuna di esse, annullando, di volta in volta, il contributo di tutte le altre sorgenti.

Sono stati successivamente calcolati, per ciascun ricettore, i livelli L_{max} (livello della sorgente avente massima immissione) ed $L_S(N-1)$ (livello di soglia calcolato con il numero di sorgenti diminuito di 1) ed effettuate le due verifiche prescritte:

$$1^\circ L_i < L_{max} - 10dB(A)$$

$$2^\circ L_i < L_S(N-1)$$

Per i ricettori per i quali entrambe le suddette relazioni sono risultate verificate è stato possibile escludere, nella definizione dei limiti normativi applicabili, la concorsualità della sorgente i-ma.

Per i ricettori per i quali le due relazioni non risultano verificate, si sono adottati come riferimento, ai fini della verifica della necessità di mitigazione, i limiti indicati nelle tabelle del paragrafo precedente.

4.3 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 re-

latif au bruit des infrastructures routieres, Journal Officiel du 10 mai 1995, article 6» e nella norma francese « XPS 31-133». Nella linea guida il metodo è denominato « XPS 31-133».

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

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

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

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

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

La risposta di NMPB-Routes-96 citato nella norma francese XPS 31-133 in termini di rispondenza delle emissioni al parco circolante è una incognita rispetto alla quale è necessario procedere con cautela nella risposta: turn over, allargamento del traffico a mezzi

provenienti dall'est, stato di manutenzione degli autoveicoli, ecc. possono influire molto su quella che potrebbe essere giudicata, in prima istanza, una sovrastima.

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

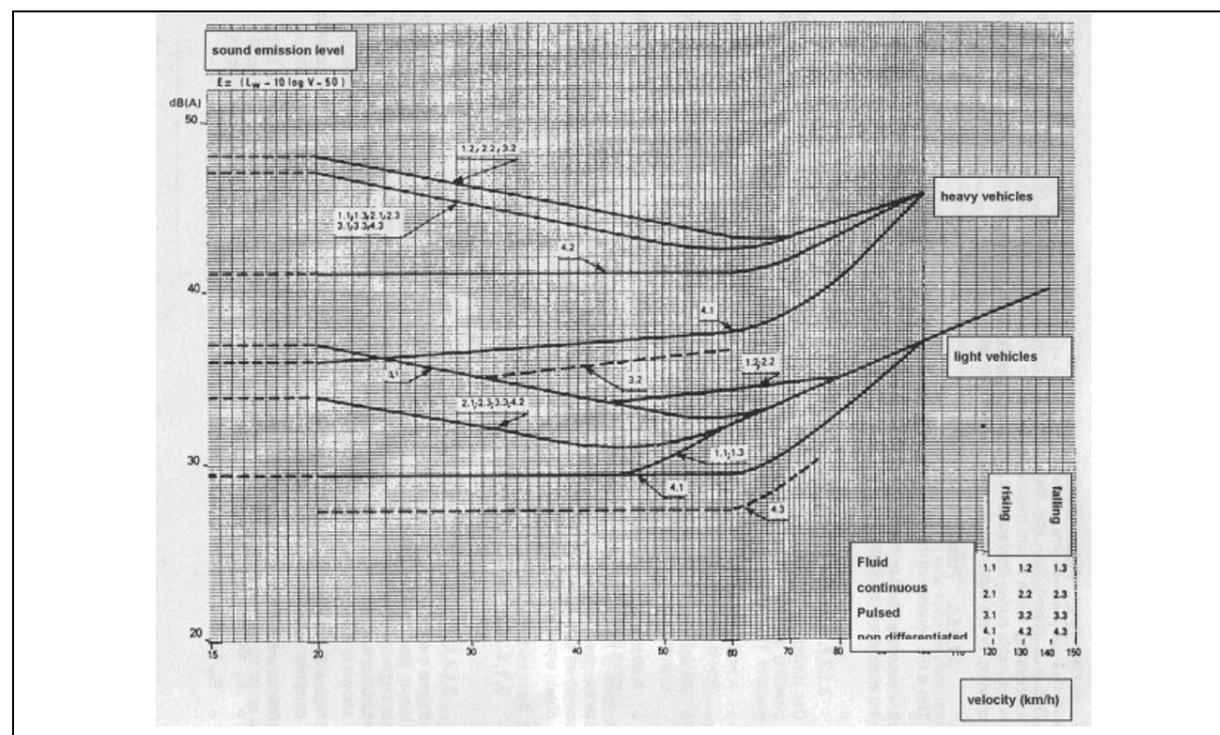


Figura 4-1 – Normogramma NMPB

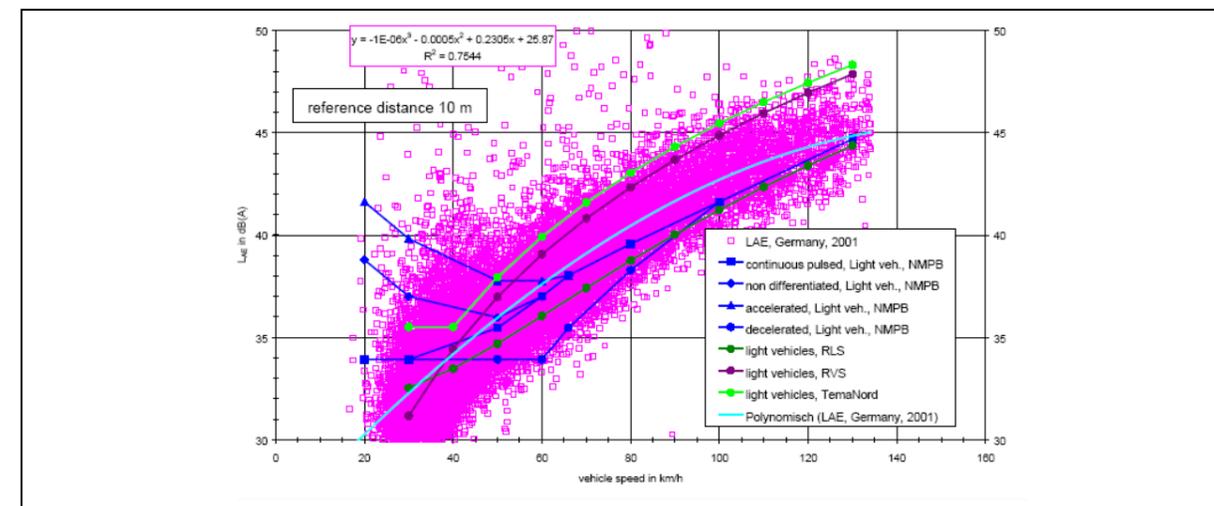


Figura 4-2 – Valori di emissione LAE in funzione della velocità per veicoli leggeri

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

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

4.4 DATI DI TRAFFICO

I dati di traffico relativi allo scenario futuro di progetto proiettato al 2035 sono stati estratti dallo studio di traffico sviluppato a supporto del SIA e del Progetto Definitivo, nell'ambito del quale sono stati calcolati i traffici medi suddivisi per veicoli leggeri e pesanti suddivisi nel periodo diurno e notturno. Questa suddivisione è stata determinata dall'analisi della distribuzione dei dati di traffico orari rilevati sulla tratta in studio.

Nella **Figura 4-3** sono visualizzate le tratte omogenee identificate nel tracciato autostradale di progetto:

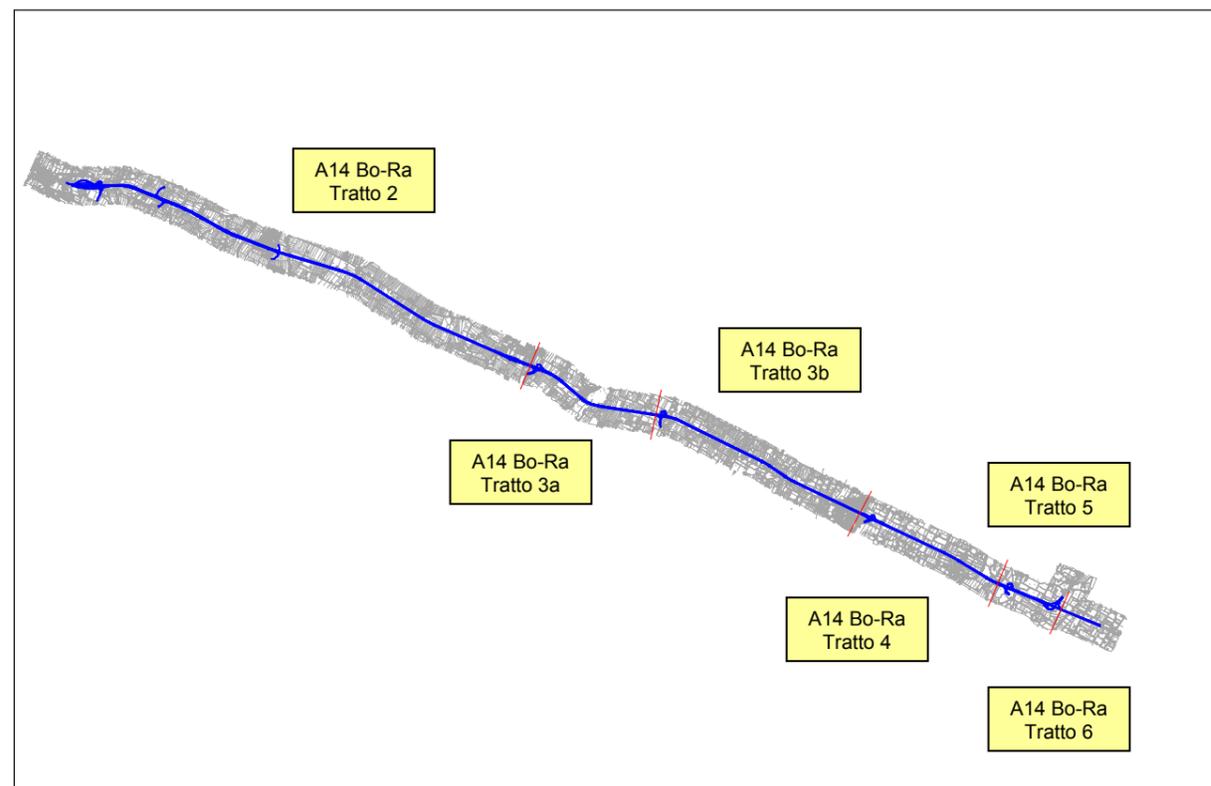


Figura 4-3 – Tratte omogenee tracciato di progetto

Nella **Tabella 4-2** sono riportate le tratte omogenee identificate nel tracciato di progetto ed i relativi volumi di traffico, suddivisi in periodo diurno e notturno e per mezzi leggeri e pesanti:

Tabella 4-2 – Dati di traffico

Tratto	TGM Leggeri Diurno	TGM Pesanti Diurno	TGM Leggeri Notturno	TGM Pesanti Notturno
A14_Bo-Ra_tratto2	94529	24218	7653	4911
A14_Bo-Ra_tratto3a	92588	23847	7496	4836
A14_Bo-Ra_tratto3b	92588	23847	7496	4836
A14_Bo-Ra_tratto4	84824	23531	6868	4772
A14_Bo-Ra_tratto5	77634	20437	6286	4144

Tratto	TGM Leggeri Diurno	TGM Pesanti Diurno	TGM Leggeri Notturno	TGM Pesanti Notturno
A14_Bo-Ra_tratto6	62202	15623	5036	3168
Svincolo_A14-2-Castel S.Pietro	19224	3918	1556	794
Svincolo_A14-6-Toscanella Dozza	15122	3274	1224	664
Svincolo_A14-3-Imola	26541	5313	2149	1077
Svincolo_A14-4-Solarolo	16962	5228	1373	1060
Svincolo_A14-5-dir.Ravenna	17409	5113	1409	1037

4.5 TARATURA DEL MODELLO PREVISIONALE

Al fine di tarare il modello previsionale, nell'ambito della campagna di monitoraggio svolta per la caratterizzazione acustica ante-operam dell'area, sono stati effettuati due rilievi ad integrazione continua settimanale, in accordo a quanto prescritto dal DM 16/03/1998.

I punti di monitoraggio sono stati scelti in maniera tale da consentire un rilievo del rumore generato esclusivamente (o quasi, per quanto possibile) dall' Autostrada A14.

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.

Le postazioni scelte sono state ubicate:

- nel Comune di Ozzano dell'Emilia (BO), presso un edificio residenziale rurale in Via Stradelli Guelfi, 46, lungo la facciata lato sud verso A14, a circa 170 m dalla sede stradale (S1);
- nel Comune di Imola (BO), presso un edificio residenziale rurale in Via Sellustra, 36, lungo la facciata lato sud verso A14, a circa 15 m dalla sede stradale (S2).

L'ubicazione planimetrica delle postazioni è riportata nell'elaborato PAC0005.

Sono stati inoltre utilizzati i rilievi effettuati da SPEA nel Novembre del 2009 e da ASPI nel Giugno e Novembre 2006.

I valori rilevati in campo sono stati impiegati direttamente per tarare il modello relativamente alla situazione di ante operam.

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

La calibrazione del modello previsionale è stata effettuata in corrispondenza delle 6 sezioni oggetto delle indagini fonometriche precedentemente descritte. Mediante il modello di

simulazione IMMI 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.

Le operazioni di calibrazione sono state eseguite mediante un approccio per tentativi, variando i parametri di propagazione del rumore per effetti meteorologici fino al conseguimento delle condizioni di best-fit sui risultati di campo.

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.

4.6 PREVISIONE DEI LIVELLI DI RUMORE AI RICETTORI

4.6.1 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 4.7. In base ai risultati ottenuti, per ciascun edificio vengono identificati il punto e la facciata di massima esposizione

4.7 SPECIFICHE DI CALCOLO

I calcoli acustici con il modello previsionale IMMI 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 (valido per campi o erba)
- 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% - Notturno 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

4.8 SCENARI SIMULATI

Sono stati simulati i seguenti scenari:

Scenario di stato attuale

È stata simulata la sorgente stradale attuale, nelle condizioni di traffico fornite dallo studio del traffico per lo scenario di stato attuale.

Scenario di post operam

È stata simulata la sorgente stradale allo stato futuro, secondo le caratteristiche planoaltimetriche fornite dal progetto stradale e le condizioni di traffico definite dallo studio relativo per lo scenario programmatico al 2035.

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 programmatico al 2035.

4.9 DEFINIZIONE DEL SISTEMA DI MITIGAZIONI

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

La progettazione acustica delle barriere di mitigazione del presente progetto esecutivo aggiorna e integra i contenuti dello Studio di Impatto Ambientale (e relative Integrazioni) definendo la localizzazione e la geometria (altezza, lunghezza) degli interventi sulla propagazione del rumore.

L'elenco delle barriere antirumore previste nel Progetto Esecutivo è riportato nella **Tabella 4-3**, con le seguenti indicazioni:

- evidenziazione rossa: barriere eliminate rispetto alle barriere presentate nel SIA, per ottemperare alle prescrizioni.
- evidenziazione verde: barriere modificate (nuove barriere, innalzamenti, aggiunta oggetto) rispetto alle barriere presentate nel SIA, per ottemperare alle prescrizioni.

Si evidenzia che per razionalizzazione del progetto delle mitigazioni si è provveduto a unire le barriere FO018N e la FO019N.

Si precisa ancora che le mitigazioni previste nel primo tratto di intervento compreso tra Bologna San Lazzaro (progr. 22+231) e Ponte Rizzoli (progr. 29+600) sono state escluse dal presente progetto in quanto oggetto di una revisione progettuale per la quale è stato presentato un nuovo studio di impatto ambientale.

L'impegno complessivo in opere di mitigazione risultava pari ad uno sviluppo di 15054 m, ripartiti in 5851 m in carreggiata Nord e 9203 m in carreggiata sud.

La superficie complessiva degli interventi indiretti di mitigazione al rumore era di 67528m².

Tabella 4-3– Elenco barriere antirumore Progetto Esecutivo

CODICE	PROGRESSIVE Km		DIREZIONE	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Sbalzo [m]	Superficie [m ²]	TIPO BARRIERA
	DA	A						
F015N	30+359	30+606	Nord	246	5		1230	TRASPARENTE
F016N	30+872,95	31+083,95	Nord	210	5		1050	SEMI-OPACA
F007S	31+610,21	31+831,95	Sud	219,5	3		659	SEMI-OPACA
F008S	31+831,95	32+000,52	Sud	168	3		504	SEMI-OPACA
F018N	31+984,5	32+346	Nord	361	5		1805	SEMI-OPACA
F009S	32+143	32+445,5	Sud	301,5	5		1508	SEMI-OPACA
F019N	32+346	33+237,172	Nord	892	5		4460	SEMI-OPACA
F020N	33+784	34+026,441	Nord	243	5		1215	TRASPARENTE
F010S	33+871,511	34+064	Sud	192	5		960	TRASPARENTE
F011S	34+064	34+178,246	Sud	114	5		570	TRASPARENTE
F021N	34+048,499	34+067,013	Nord	18	5		90	TRASPARENTE
F022N	34+067,013	34+383,393	Nord	314	5		1570	TRASPARENTE
F012S	35+086	35+415	Sud	328	5		1640	TRASPARENTE
F013S	35+547,003	35+980,362	Sud	438	5		2190	SEMI-OPACA
F023N	35+671	36+214,564	Nord	544	5		2720	TRASPARENTE
F014S	36+763	36+913,967	Sud	150	4		600	SEMI-OPACA

CODICE	PROGRESSIVE Km		DIREZIONE	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Sbalzo [m]	Superficie [m ²]	TIPO BARRIERA
	DA	A						
F015S	37+772,95	37+879,95	Sud	106	4		424	SEMI-OPACA
F016S	40+656,481	40+749,481	Sud	92	5		460	SEMI-OPACA
F017S	41+471,481	41+626,481	Sud	154	5		770	SEMI-OPACA
F024N	41+920,5	41+993	Nord	72	3		216	TRASPARENTE
F025N	41+993	42+189	Nord	196	3		588	TRASPARENTE
F025N	42+189	42+311,431	Nord	122	4		488	TRASPARENTE
F021S	42+897,054	43+102,557	Sud	202	5		1010	TRASPARENTE
F022S	43+369,018	43+450,018	Sud	80	4		320	SEMI-OPACA
F026N	ELIMINATA							
F023S	43+464	43+665	Sud	202	4		808	TRASPARENTE
F023S	43+665	44+115,564	Sud	450	4		1800	SEMI-OPACA
F024S	44+962,501	45+582,5	Sud	618	4		2472	SEMI-OPACA
F027N	45+090,274	45+191,774	Nord	101	5		505	SEMI-OPACA
F027N	45+191,774	45+595,774	Nord	402	6		2412	SEMI-OPACA
F027N	45+595,774	45+683,274	Nord	89	4		356	SEMI-OPACA
F025S	46+232,033	46+446,499	Sud	212	3		636	SEMI-OPACA
F026S	46+446,499	46+459	Sud	12	3		36	SEMI-OPACA
F028N	46+308,823	46+450,005	Nord	142	4		568	SEMI-OPACA
F029N	46+450,005	46+461,809	Nord	12	4		48	SEMI-OPACA
F029N	46+461,809	46+579,5	Nord	117	5		585	SEMI-OPACA
F030N	46+912,453	47+001	Nord	88	5		440	SEMI-OPACA
F031N	47+001	47+070,92	Nord	69	5		345	SEMI-OPACA
F027S	46+585,017	46+990,064	Sud	406	4		1624	SEMI-OPACA
F027S	46+990,064	47+001,041	Sud	11	3		33	SEMI-OPACA
F028S	47+001,041	47+250,685	Sud	256	3		768	SEMI-OPACA
F029S	47+250,685	47+352,007	Sud	100	4		400	SEMI-OPACA
F045S	47+352,007	47+455,918	Sud	100	6		600	SEMI-OPACA
F030S	47+455,918	47+701,918	Sud	249	4		996	SEMI-OPACA

CODICE	PROGRESSIVE Km		DIREZIONE	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Sbalzo [m]	Superficie [m ²]	TIPO BARRIERA
	DA	A						
F031S	47+701,918	47+829,918	Sud	127	4		508	TRASPARENTE
F031S	47+829,918	48+229,09	Sud	400	3		1200	TRASPARENTE
F036N	47+962,5	48+165,5	Nord	202	5		1010	SEMI-OPACA
F032S	48+444,501	48+797,5	Sud	352	4		1408	SEMI-OPACA
F037N	48+540,5	48+693,5	Nord	152	4		608	SEMI-OPACA
F033S	49+169,958	49+774,65	Sud	605	5		3025	SEMI-OPACA
F033S	49+774,65	49+912,87	Sud	137	5		685	SEMI-OPACA
F038N	49+768,554	49+804,554	Nord	36	6		216	SEMI-OPACA
F039N	49+804,554	49+843,209	Nord	40	6		240	SEMI-OPACA
F040N	49+843,209	50+070,413	Nord	225,27	6		1352	SEMI-OPACA
F035S	50+008,235	50+238,993	Svincolo Imola	280	3		840	SEMI-OPACA
F041N	50+482,375	50+611,309	Nord	128	4		512	TRASPARENTE
F036S	50+612,5	51+341,563	Sud	730,34	4		2921	TRASPARENTE
F036S	51+341,563	51+547,053	Sud	205	5		1025	TRASPARENTE
F042N	51+315,38	51+572,185	Nord	261	5		1305	TRASPARENTE
F037S	52+028	52+255	Sud	226	5		1130	TRASPARENTE
F038S	52+462,001	52+613,577	Sud	150,76	6	2	1206	TRASPARENTE
F044N	ELIMINATA							
F046N	53+282,617	53+465,53	Nord	183,57	6		1101	TRASPARENTE
F040S	53+282,617	53+470,502	Sud	187,57	5		938	TRASPARENTE
F040S	53+470,502	53+644,768	Sud	179,32	4		717	TRASPARENTE
F041S	54+361,523	54+424,818	Sud	64	4		256	TRASPARENTE
F042S	54+424,818	54+457,849	Sud	32	4		128	TRASPARENTE
F043S	54+457,849	54+488,905	Sud	32	4		128	TRASPARENTE
F043S	54+488,905	54+616,332	Sud	128	3		384	TRASPARENTE
F01	55+217,861	55+315,469	Svincolo Solarolo	102	3		306	SEMI-OPACA
F047N	55+324,201	55+429,19	Nord	104	4		416	SEMI-OPACA
F048N	56+168,787	56+326	Nord	156,39	4		626	TRASPARENTE

CODICE	PROGRESSIVE Km		DIREZIONE	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Sbalzo [m]	Superficie [m ²]	TIPO BARRIERA
	DA	A						
F01S	56+256,612	56+351,085	Svincolo Ravenna	104	3		312	SEMI-OPACA
F049N	51+150,796	51+229,63	Nord	78,02	4		312	TRASPARENTE
F050N	49+846,355	49+858,845	Nord	47	5		235	TRASPARENTE
TOTALI				15054			67528	

4.9.2 Interventi diretti sui ricettori

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 dB(A) 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 certamente garantito.

Inoltre, durante la campagna di monitoraggio svolta nell'ambito del presente studio, sono stati effettuati 4 rilievi atti a definire il potere di fonoisolamento degli edifici presenti nell'area.

I risultati hanno dato dei valori confortanti, avendo misurato livelli sempre uguali o superiori a 20 dB(A).

Si precisa che nel tratto di intervento non sono evidenziati edifici per i quali prevedere la verifica del rispetto del limite interno.

4.9.3 Risultati delle simulazioni

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

Nella **Tabella 4-5** sono riportati il numero di interventi diretti nelle tre ipotesi di calcolo e in **Tabella 4-6** sono invece riportati il numero di abitanti stimati soggetti a livelli superiori ai 55 dBA.

Da tali tabelle si evince come gli edifici fuori dai limiti di legge passano dal 39.1% della situazione attuale sul numero totale di edifici potenzialmente impattati, al 53.9% con la realizzazione dell'opera. Tale aumento è chiaramente dovuto ad una maggiore vicinanza della sede autostradale ai ricettori presenti e all'incremento dei flussi di traffico.

Analogamente si registra un aumento del numero di edifici con livelli superiori ai 60 dBA in facciata (da 62 a 89) e quindi potenzialmente soggetti ad intervento diretto e un incremento del numero di abitanti esposti a livelli di rumore superiore ai 55 dBA (da 1468 a 1858).

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

L'installazione di barriere mitigative permette una diminuzione degli edifici con livelli di impatto superiori ai limiti di legge, passando dal 39.1% della situazione post operam senza mitigazioni al 15.4% della situazione post operam con mitigazioni.

Si registra inoltre la completa eliminazione degli edifici su cui effettuare un intervento diretto passando da 62 (11.3%) della situazione post operam senza mitigazioni a 0 (0%) della situazione post operam con mitigazioni.

Relativamente al numero di abitanti soggetto ad un'esposizione superiore ai 55 dBA, i risultati mostrano anche in questo caso un sostanziale miglioramento della qualità acustica dell'area, passando da 1858 abitanti (49.9%) della situazione post operam senza mitigazioni a 674 (18.19%) della situazione post operam con mitigazioni.

Tabella 4-4 – Variazione ricettori residenziali fuori limite

Ricettori fuori limite		Incidenza su numero totale di ricettori
Attuale	214	39,1%
Post operam non mitigato	295	53,9%
Post operam mitigato	84	15,4%
Riduzione rispetto a Attuale		-60,7%
Riduzione rispetto a Post operam non mitigato		-71,5%

Tabella 4-5 – Verifiche interventi diretti

Verifiche interventi diretti		Incidenza su numero totale di ricettori
Attuale	62	11,3%
Post operam non mitigato	89	16,3%
Post operam mitigato	0	0,0%
Riduzione rispetto a Attuale		-100,0%
Riduzione rispetto a Post operam non mitigato		-100,0%

Tabella 4-6 – Esposizione superiore a 55 dBA per numero di abitanti

Esposizione > 55		Incidenza su numero totale di ricettori
Attuale	1468	39,5%
Post operam non mitigato	1858	49,9%
Post operam mitigato	674	18,1%
Riduzione rispetto a Attuale		-54,1%
Riduzione rispetto a Post operam non mitigato		-63,7%

L'unico ricettore sensibile (Scuola Primaria "Chiusura" nel Comune di Imola –Ric.5220) presente risulta subire un impatto oltre i limiti diurni previsti per la tipologia di ricettore sia nello scenario ante operam, sia in quello a seguito delle mitigazioni. Gli interventi indiretti previsti determinano comunque una riduzione dei livelli in facciata nonostante l'ubicazione del ricettore a circa 220 m dal tracciato. L'entità dei livelli in facciata non fa prevedere un intervento diretto sul ricettore sensibile, considerato l'isolamento minimo di facciata.

Si precisa che in relazione alla prescrizione del Comune (confronta 5.2) di mitigare tale edificio dalle immissioni acustiche derivanti dal traffico della SP610 è stata inserita in progetto la barriera F050N di altezza pari a 5m.

Stante la presenza della strada di accesso alla scuola la lunghezza è limitata all'estensione dell'attuale cancellata limitrofa alla strada provinciale (47 m).

Per quanto concerne tutti gli altri edifici non residenziali (industriali, commerciali, culto, sport, ecc), i risultati mostrano come non ci siano variazioni significative tra lo stato attuale e lo stato post operam (senza e con mitigazioni), attestando il numero dei ricettori fuori limite intorno alle 50 unità.

Tabella 4-7 – Variazione ricettori (altri edifici) fuori limite

Ricettori fuori limite		Incidenza su numero totale di ricettori
Attuale	46	6.1%
Post operam non mitigato	86	11.4%
Post operam mitigato	55	7.3%
Riduzione rispetto a Attuale		19.6%
Riduzione rispetto a Post operam non mitigato		-36.0%

5 OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI DELLA PROCEDURA VIA

5.1 PREMESSA

Per chiarezza espositiva in questo capitolo vengono esposte le attività svolte in ottemperanza alle prescrizioni contenute nel decreto ministeriale con il quale è stato espresso il giudizio di compatibilità ambientale positivo del progetto, riportate in tabella.

Nella tabella seguente si riportano le prescrizioni del Decreto relative alla tematica Rumore (per la fase di esercizio). Si riportano anche le prescrizioni del Ministero dei Beni Culturali che hanno ripercussioni sulla valutazione del clima acustico di progetto in quanto influiscono sulla tipologia di materiali da impiegare per la realizzazione delle barriere acustiche.

Tabella 5-1: Prescrizioni relative alla componente rumore in fase di esercizio contenute nel DM 135/14.

Sez. B) Prescrizioni del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali

N. Prescrizione	Testo
2.1	provvedere alla trasformazione delle barriere costituite da pannellature metalliche fonoassorbenti, prevalentemente opache, in elementi totalmente o prevalentemente trasparenti;

Sez. C) Prescrizioni della Regione Emilia Romagna

N. Prescrizione	Testo
4	per quanto concerne le barriere acustiche previste nel tratto di quarta corsia dinamica, considerando l'incertezza esistente rispetto ai tempi di realizzazione della Complanare nord, dovrà essere adottata la soluzione progettuale che prevede l'installazione di barriere acustiche integrate a margine dell'A14 stessa, ritenendo non percorribile la soluzione progettuale che prevedeva barriere su fondazione diretta al margine esterno della Complanare nord
5	Dovrà essere sottoscritto un accordo tra ANAS e Autostrade per l'Italia per definire le modalità, i costi e il coordinamento per l'installazione delle opere mitigative acustiche nel caso di realizzazione anche della complanare nord; tali opere dovranno essere progettate nel rispetto dei limiti acustici normativi cumulativi

30	<p>si ritengono insufficienti per alcuni tratti le opere di mitigazione acustica progettate poiché non consentono il rispetto dei valori limite imposti dalla normativa su alcuni ricettori analizzati, per tutti i ricettori residenziali e non residenziali che risultano comunque fuori limite nella fase post-operam anche con le mitigazioni previste nel progetto e indicati ai punti 6.41 e 6.44, si chiede di individuare nella progettazione esecutiva ulteriori interventi indiretti e misure di mitigazione per ridurre il numero dei ricettori fuori dai limiti acustici di zona; in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - per il comune di Imola si rilevano alcune importanti criticità relative ad alcuni ricettori: n. 11, 5009, 5073, 5288, 5293, 5308, 5476, in quanto a seguito dell'ampliamento della sede autostradale, si troveranno parzialmente o completamente ricadenti nella fascia di 20m dall'infrastruttura stradale, quindi a breve distanza dalle relative opere di mitigazione (barriere acustiche) e per i quali si dovranno prevedere opportuni interventi di mitigazione e compensazione; - per i ricettori: n. 5009 (km 43+547) in via Sellustra, n. 5293 e n. 5476 (km 52+650) in via del Condotto e n. 5308 (km .53+350) in via San Prospero non si ritiene sufficiente il rispetto dei limiti normativi attraverso l'installazione di barriere acustiche; in quanto non viene garantita una sufficiente vivibilità e fruibilità degli edifici stessi e delle aree cortilive esistenti; si prescrive pertanto di definire specifici accordi con i proprietari degli immobili finalizzati alla risoluzione del problema abitativo in raccordo con l'Amministrazione comunale di Imola anche tramite opportuni indennizzi economici per la ricostruzione degli edifici in aree idonee, dando applicazione a quanto disposto dalla LR 38/98; - per i ricettori, ubicati nel comune di San Lazzaro di Savena con n. 1069, 1149 e 1217 che vedono il superamento del limite normativo anche per il periodo diurno non si ritiene accettabile l'ipotesi del solo intervento diretto sui ricettori (sostituzione degli infissi), si prescrive quindi di adeguare le misure di mitigazione sulla via di propagazione del rumore (ad esempio barriere acustiche), le cui dimensioni andranno valutate sulla base di specifiche simulazioni e in accordo con Arpa, al fine di riportare il clima acustico su tali ricettori al rispetto dei valori previsti dalla normativa;
31	<p>per quanto riguarda i ricettori su cui è stato previsto un intervento diretto di sostituzione degli infissi, si dovrà verificare in fase attuativa degli interventi, la necessità di installazione di sistemi di ventilazione da prevedersi in accordo con i privati proprietari dei ricettori</p>

34	<p>si rilevano alcune importanti criticità relative a ricettori ubicati nel comune di Imola: n: 5009, 5073, 5288, 5293, 5308, 5476, in quanto a seguito dell'ampliamento della sede autostradale, si troveranno parzialmente o completamente ricadenti nella fascia di 20 metri dall'infrastruttura stradale, quindi a breve distanza dalle relative opere di mitigazione (barriere acustiche) e per i quali si dovranno prevedere opportuni interventi di mitigazione e compensazione;</p>
35	<p>in particolare per i ricettori: n. 5009 (km 43+547) ,in via Sellustra, n. 5293 e n. 5476 (km 52+650) in via del Condotto e n. 5308 (km 53+350) in via San Prospero non si ritiene sufficiente il rispetto dei limiti normativi attraverso l'installazione di barriere acustiche; in quanto non viene garantita una sufficiente vivibilità e fruibilità degli edifici stessi e delle aree cortilive esistenti; si prescrive pertanto di definire specifici accordi con i proprietari degli immobili finalizzati alla risoluzione del problema abitativo in raccordo con l'Amministrazione comunale di Imola anche tramite opportuni indennizzi economici per la ricostruzione degli edifici in aree idonee;</p>
36	<p>si prescrive, in fase di redazione del progetto definitivo, di approfondire lo studio dei casi che, nonostante la revisione della progettazione delle barriere acustiche risultano ancora al di sopra dei limiti normativi, anche ipotizzando l'uso di barriere provviste di piani inclinati</p>

L'aggiornamento delle analisi acustiche in base a quanto indicato nelle prescrizioni ha portato a una revisione del dimensionamento delle barriere acustiche e alla revisione dei limiti previsti presso alcuni ricettori.

Nello specifico le modifiche apportate sono le seguenti:

Prescrizioni C.4 e C.5

Tali prescrizioni si riferiscono ad un ambito esterno al presente progetto esecutivo.

Prescrizione C.35 e C.30 (punto 2)

A seguito dell'eliminazione dei ricettori 5009 e 5293-5476 per i quali viene previsto l'esproprio e ricollocazione sono state eliminate le barriere FO26N e FO44N (previste nel SIA).

L'eliminazione del ricettore 5308 invece non modifica la barriera FO40S dimensionata per il gruppo di ricettori retrostanti.

Prescrizione B.2.1

L'inserimento di ulteriori tratti trasparenti (si vedano elaborati relativi all'inserimento paesaggistico) ha determinato alcuni incrementi dei livelli stimati, in genere contenuti in circa 0,5 dBA e poco significativi. Nell'unico caso in cui è avvenuto il passaggio da situazione nei limiti a fuori limiti (edificio 5255) si è provveduto al dimensionamento di una nuova barriera di lunghezza 80 e altezza 4m dal km 51+120 al km 51+200 circa (FO049N).

Prescrizione C.30 (punto 3)

Tale prescrizione si riferisce ad un ambito esterno al presente progetto esecutivo.

Prescrizioni C.34, C.36 e C.30 (punto 1)

Per ottemperare alla prescrizione sono state apportate le seguenti modifiche:

- o per la barriera FO38S (ricettore 5288) è stato previsto un aggetto di 2m
- o un tratto di 100 m tra le barriere FO29S e FO30S è stato innalzato da 4 a 6m per mitigare completamente il ricettore 5137. si evidenzia infatti che il ricettore citato nella prescrizione C.34 (5073) risulta nei limiti senza necessità di ulteriori interventi, mentre per il ricettore 5137 lo studio acustico del SIA prevedeva una mitigazione parziale e il ricorso alla verifica del rispetto del limite interno notturno.

5.2 PRESCRIZIONE DEL COMUNE DI IMOLA PER LA SCUOLA DI VIA SELICE

In relazione alla richiesta del comune di mitigare la Scuola di Via Selice (ric. 5220) dalle immissioni acustiche derivanti dal traffico della SP610 è stata inserita in progetto la barriera F050N di altezza pari a 5m.

Stante la presenza della strada di accesso alla scuola la lunghezza è limitata all'estensione dell'attuale cancellata limitrofa alla strada provinciale (47m).

La tabella seguente evidenzia l'efficacia della barriera prevista. I livelli stimati tengono conto anche del contributo delle immissioni acustiche autostradali, mitigate dalla barriera F040N.

Tabella 5-2 – efficacia della mitigazione per la scuola di Via Selice (Imola)

Edificio	Piano	Fascia o Classe acustica	Distanza [m]	Livello limite [dB(A)]		Situazione post operam senza mitigazioni [dB(A)]		Situazione post operam con mitigazioni [dB(A)]		Verifica intervento diretto
				day	night	day	night	day	night	
5220	PT	Fascia B	220	50	-	64.2	-	59.4	-	
5220	1	Fascia B	220	50	-	66.4	-	62.7	-	
5220	2	Fascia B	220	50	-	66.7	-	63.4	-	

Si evidenzia che i livelli stimati escludono la possibilità che sia necessario procedere con la sostituzione degli attuali infissi: ipotizzando un abbattimento di 20 dBA si ottengono livelli interni inferiori al limite normativo per le scuola (45 dBA), mentre tale limite è superato nella situazione senza mitigazioni.

5.3 CONCLUSIONI

Il presente studio costituisce la documentazione di impatto acustico relativa al progetto di ampliamento alla quarta corsia dell'autostrada A14 nel tratto compreso tra Ponte Rizzoli (progr. 29+600) e la Diramazione per Ravenna (km 56+445).

Nel documento sono state riproposte le analisi svolte nel corso della procedura VIA, conclusasi con giudizio di compatibilità ambientale positivo da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e di concerto con il Ministero dei Beni Culturali (DM n.135 del 06/05/2014), adeguandole alle evoluzioni del progetto infrastrutturale e recependo le prescrizioni contenute nel decreto citato.

Complessivamente i livelli di impatto previsti confermano l'alto grado di mitigazione che si intende raggiungere rispetto alla situazione attuale (-71.5% ricettori fuori limite, -100% ricettori con interventi diretti, -63.7% popolazione esposta a livelli notturni superiori a 55 dBA).

ALLEGATI

PAC0002 Censimento ricettori

PAC0003 Indagini acustiche

PAC0004 Risultati simulazioni acustiche

ELABORATI GRAFICI

PAC0005 Censimento ricettori e zonizzazioni acustiche comunali

PAC0006 Simulazione acustica di progetto senza mitigazioni scenario notturno

PAC0007 Simulazione acustica di progetto con mitigazioni scenario notturno