

AUTOSTRADA (A13) : BOLOGNA-PADOVA

AMPLIAMENTO ALLA TERZA CORSIA
TRATTO : MONSELICE - PADOVA SUD

PROGETTO ESECUTIVO

DOCUMENTAZIONE GENERALE

DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

Relazione impatto acustico esercizio

IL TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA Numero iscrizione Elenco Nazionale n. 4702 Ing. Giovanni Inzerillo Ord. Ingg. Milano N. A30696 Responsabile Disciplina PAC	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Mario Brugnoli Ord. Ingg. Roma N. A24308	IL DIRETTORE TECNICO Ing. Sara Frisiani Ord. Ingg. Genova N. 9810A T.A. Ambiente
--	--	---

RIFERIMENTO PROGETTO			CODICE IDENTIFICATIVO				RIFERIMENTO ELABORATO				ORDINATORE
Codice Commessa	Lotto, Sub-Prog. Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	W B S	Parte d'opera	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	
111315	0000	PE	DG	AMB	FO000	00000	R	PAC	0001	- 1	SCALA -

	ENGINEER COORDINATOR:	SUPPORTO SPECIALISTICO:	REVISIONE	
	Ing. Mario Brugnoli Ord. Ingg. Roma N. A24308		n.	data
			0	DICEMBRE 2021
			1	LUGLIO 2022
REDATTO:	-	VERIFICATO:	-	

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

INDICE

1	INTRODUZIONE	2
1.1	OGGETTO E SCOPO DEL LAVORO	2
1.2	INQUADRAMENTO DEL SISTEMA INSEDIATIVO	2
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	3
2.1	NORMATIVA EUROPEA	3
2.2	NORMATIVA NAZIONALE	3
2.3	NORMATIVA REGIONALE.....	3
2.4	NORMATIVA TECNICA.....	3
2.5	ANALISI DELLA NORMATIVA	3
2.5.1	<i>Conclusioni operative</i>	9
2.6	CARATTERISTICHE TERRITORIALI E INSEDIATIVE.....	9
2.6.1	<i>Censimento dei ricettori</i>	9
2.6.2	<i>Ricettori sensibili</i>	10
2.6.3	<i>Sorgenti di rumore concorsuali</i>	10
2.6.4	<i>Clima acustico attuale e monitoraggio acustico ante-operam</i>	10
3	FASE DI ESERCIZIO - ANALISI PREVISIONALE.....	14
3.1	DESCRIZIONE DEL MODELLO PREVISIONALE IMMI.....	14
3.2	CONCORSUALITÀ ACUSTICA.....	14
3.2.1	<i>Metodologia per la considerazione della concorsualità</i>	14
3.2.2	<i>Identificazione di significatività della sorgente concorsuale (Fase 1)</i>	14
3.2.3	<i>Definizione dei limiti di soglia (Fase 2)</i>	15
3.2.4	<i>Verifica di effettiva concorsualità secondo quanto previsto dall'All.4 del DMA 29/11/2000</i>	16
3.3	MODELLI PREVISIONALI.....	17
3.4	DATI DI TRAFFICO.....	18
3.5	TARATURA DEL MODELLO PREVISIONALE.....	18
3.6	PREVISIONE DEI LIVELLI DI RUMORE AI RICETTORI	19
3.6.1	<i>Localizzazione dei punti di calcolo</i>	19
3.6.2	<i>Specifiche di calcolo</i>	20
3.6.3	<i>Scenari simulati</i>	20
3.7	DEFINIZIONE DEL SISTEMA DI MITIGAZIONI	21
3.7.1	<i>Interventi lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore</i>	21
3.7.2	<i>Interventi diretti sui ricettori</i>	22
3.8	RISULTATI DELLE SIMULAZIONI.....	23

1 INTRODUZIONE

1.1 OGGETTO E SCOPO DEL LAVORO

Lo studio acustico della fase di esercizio di accompagnamento al Progetto Esecutivo presentato in questo documento ha l'obiettivo di aggiornare e integrare i contenuti del Progetto Definitivo (e relative Integrazioni) dell'ampliamento alla 3a corsia dell'autostrada A13 compreso tra lo svincolo di Monselice (progr. km 88+610) e l'interconnessione A4 / A13 (progr. km 100+888).

Si precisa che sono state inoltre analizzate tutte 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-0000134-2018) nel quale non sono però indicate prescrizioni specifiche per le barriere acustiche in questa fase progettuale.

Si è inoltre provveduto a integrare il progetto con quanto richiesto, nell'ambito della Conferenza dei servizi, dal *Comune di Due Carrare* (Prot. N. 0004946 del 22-03-2022) ovvero:

“5. richiedere l’inserimento ad Aspi di una barriera acustica a chiusura del fronte scoperto compreso tra le FO14 e FO15 con riferimento al ricettore 3144 censito nel piano acustico di progetto, a seguito del cambio di destinazione d’uso, da agricolo ad abitazione a 2 piani (intervento in applicazione del “piano casa”.

La richiesta è stata ottemperata con la progettazione della mitigazione denominata FO29 (cfr. elaborato PAC0007-1).

1.2 INQUADRAMENTO DEL SISTEMA INSEDIATIVO

L'intervento in oggetto di ampliamento alla terza corsia dell'autostrada A13 si sviluppa nel tratto compreso tra lo svincolo di Monselice (progr. km 88+610) e l'interconnessione A4 / A13 (progr. km 100+888).

Il progetto, esteso per circa 12 km, interessa la provincia di Padova nei comuni di Monselice, Pernumia, Due Carrare, Maserà di Padova ed Albignasego.

In particolare, l'intervento ha inizio in corrispondenza dei due rami di diversione ed immissione dello svincolo di Monselice e termina in corrispondenza del progetto esecutivo della interconnessione tra A4 ed A13, dove le terze corsie si perdono sulle rampe di diversione/immissione. All'interno di tale tratto ricadono lo svincolo di Terme Euganee (km 95+016), e l'Area di Servizio Pelagio (km 98+309).

L'intervento di ampliamento alla terza corsia dell'A13 trova giustificazione in considerazione del notevole incremento di traffico che interesserà il tratto in esame, a seguito dell'evoluzione prevista della domanda di mobilità, che richiede la necessità di dotare questa tratta di maggiore capacità di deflusso, con lo scopo di assicurare i necessari livelli di servizio

e di sicurezza dell'autostrada, nel rispetto del miglior rapporto fra i benefici ed i costi globali di costruzione, manutenzione e gestione.

L'andamento planimetrico è caratterizzato da tratti in rilevato con rettili di circa 1,4 km di lunghezza e curve di ampio raggio.

Il progetto di ampliamento e ammodernamento alla terza corsia dell'autostrada A13 prevede un ampliamento di tipo simmetrico dall'inizio alla fine dell'intervento.

Ciascuna carreggiata sarà organizzata in 3 corsie di marcia larghe 3.75 m fiancheggiate in destra dalla corsia di emergenza larga 3 m ed in sinistra da una banchina da 0,70 m.

Tutta l'area su cui si sviluppa il tracciato è moderatamente urbanizzata; la maggior parte del territorio attraversato dall'infrastruttura è prevalentemente di tipo agricolo e produttivo, caratterizzato dalla presenza edifici legati all'attività agricola, e/o riconvertiti a residenza, oltre a piccole e medie realtà industriali e artigianali.

Le aree con densità di insediamento o con tipologie di edificazione ed urbanizzazione differenti o particolari riscontrate sono:

- Zona industriale nel Comune di Pernumia, ad est del tracciato, in fascia di pertinenza acustica A;
- Area residenziale nel Comune di Due Carrare, ad ovest del tracciato, in fascia B;
- N° 2 scuole contigue, Scuola Dell'Infanzia S. Pio X e Scuola Elementare G. D'Annunzio, Via Centro Terradura, Comune di Due Carrare, site a circa 350 m ad ovest del tracciato autostradale, all'esterno delle fasce di pertinenza acustica.

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 Veneto 10 maggio 1999 n. 21 “Norme in materia di inquinamento acustico”
- Deliberazione del Direttore Generale Agenzia Regionale Per La Prevenzione E Protezione Ambientale Del Veneto (ARPAV), Padova n. 3 del 29 gennaio 2008 “Linee Guida per la elaborazione della Documentazione di Impatto Acustico ai sensi dell’articolo 8 della legge quadro n. 447 del 26.10.1995”

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

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 evidenzia 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 esecutivo 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.

Le mappature acustiche, le mappe strategiche ed i piani d'azione sono riesaminati e, se necessario, rielaborati almeno ogni cinque anni dalla prima emissione.

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

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

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

- l'Allegato 2 "Metodi di determinazione dei descrittori acustici" del D.l. 194 indica che per il rumore da traffico veicolare, in attesa dell'emanazione dei decreti di cui all'Art. 6, può essere utilizzato il metodo di calcolo francese NMPB-Routes-96.
- I criteri e gli algoritmi per la conversione dei valori limite espressi in Leq(6-22) e Leq(22-6) secondo i descrittori acustici Lden e Lnight verranno determinati entro 120 giorni dalla data di entrata in vigore del D.l. 194 con apposito decreto del presidente del consiglio dei ministri.
- Ai fini dell'elaborazione e della revisione della mappatura acustica e delle mappe acustiche strategiche si possono utilizzare i dati espressi nei descrittori acustici previsti dalle norme vigenti Leq(6-22) e Leq(22-6), convertendoli nei descrittori Lden e Lnight sulla base dei metodi di conversione che verranno definiti entro 120 giorni con decreto del presidente del consiglio dei ministri.

Normativa regionale

La normativa regionale del Veneto comprende le seguenti leggi e deliberazioni:

- Legge Regionale Veneto 10 maggio 1999 n. 21 "Norme in materia di inquinamento acustico"
- Deliberazione del Direttore Generale Agenzia Regionale Per La Prevenzione E Protezione Ambientale Del Veneto (ARPAV), Padova n. 3 del 29 gennaio 2008 "Linee Guida per la elaborazione della Documentazione di Impatto Acustico ai sensi dell'articolo 8 della legge quadro n. 447 del 26.10.1995"

La D.D.G. ARPAV n° 3/2008 prevede la seguente procedura per quanto riguarda la previsione di impatto acustico delle infrastrutture stradali:

1. *Informazioni identificative ed urbanistiche di carattere generale:*

- Dati identificativi del soggetto proponente e del soggetto gestore;
- Comuni attraversati e/o interessati dal tracciato;
- Identificazione della tipologia di strada e della classificazione funzionale ai sensi del DL n. 285 del 30.04.1992;
- Individuazione dell'area di influenza;
- Individuazione del tracciato sia in pianta che in quota con l'indicazione della destinazione d'uso urbanistica dell'area di influenza;
- Indicazione dei valori limite da applicare ai livelli sonori prodotti dalla nuova infrastruttura all'interno della rispettiva fascia di pertinenza acustica e dei valori limite stabiliti dalla classificazione acustica per l'area di influenza della infrastruttura in progetto;
- Rappresentazione geografica e topografica del territorio, distinguendo tutti gli elementi presenti, naturali ed artificiali, con particolare riguardo alle sorgenti sonore ed ai ricettori;
- Rappresentazione di tutte le informazioni su una o più planimetrie orientate in scala opportuna in formato cartaceo e preferibilmente anche su supporto informatico in formato numerico o vettoriale.

2. Dati informativi di caratterizzazione dell'infrastruttura in progetto:

- Individuazione degli archi stradali che si possano ritenere acusticamente omogenei in base ai valori di flusso, alle modalità di transito dei mezzi e alle caratteristiche della pavimentazione stradale;
- Per ogni arco stradale individuato:
 - sezione stradale;
 - tipologia di tracciato stradale (viadotto, rilevato, infrastruttura a raso, in trincea, in galleria);
 - tipologia di pavimentazione;
 - tracciato planimetrico e altimetrico;
 - caratteristiche costruttive dell'opera correlate con i processi di generazione delle emissioni rumorose (viadotti, imbocchi di gallerie, giunti di viadotti, etc...);
 - il flusso di traffico orario suddiviso per direzione di marcia e suddiviso per i periodi della giornata individuati dalla normativa vigente ai fini della determinazione degli indicatori acustici; il dato deve essere riferito al traffico medio previsto, alla settimana di maggior traffico e alle condizioni di massima movimentazione sostenibile dall'infrastruttura in progetto;
 - suddivisione del traffico considerando almeno due categorie di veicoli (leggeri e pesanti);
 - velocità media dei veicoli e tipologia di flusso (scorrevole, accelerato, impulsivo, etc.).

3. Modalità di realizzazione della valutazione previsionale di impatto acustico:

- Stima dei livelli di rumore indotti dalla nuova infrastruttura - riferiti agli intervalli di tempo indicati dalla normativa vigente avvalendosi dei descrittori acustici in essa previsti - sul territorio maggiormente esposto sia all'interno che all'esterno della pertinenza acustica dell'infrastruttura in progetto;
- Stima dei livelli di rumore;
- Elaborazione delle mappe di rumore con curve isolivello;
- Descrizione delle tecniche di calcolo previsionale adottate per la stima;
- In caso di potenziale non rispetto dei valori limite fissati dalla normativa vigente, individuazione degli interventi e delle misure necessarie a riportare le emissioni e le immissioni entro i limiti normativi durante la fase di esercizio e anche durante la fase di costruzione dell'opera in progetto;
- Per i sistemi di mitigazione del rumore, indicazione delle caratteristiche fisiche e meccaniche, delle proprietà di riduzione dei livelli sonori in opera nonché l'entità prevedibile delle riduzioni stesse;
- Individuazione di un certo numero di punti, posti nell'ambiente esterno in corrispondenza dell'area di influenza sia all'interno che all'esterno della pertinenza acustica dell'infrastruttura in progetto, dove realizzare campagne di misure fonometriche per la caratterizzazione del clima acustico prima della costruzione dell'infrastruttura (scenario ante operam), durante la fase di costruzione (scenario di corso d'opera) e durante la fase di esercizio dell'infrastruttura (scenario post operam);
- Descrizione delle eventuali modificazioni ai flussi di traffico in corrispondenza di arterie stradali già esistenti, modificate o di nuova realizzazione (opere di compensazione) causate dall'infrastruttura in progetto, tramite stime previsionali.

4. Modalità di applicazione dei modelli di calcolo previsionali:

Al fine di produrre una valutazione omogenea dei livelli di rumorosità che caratterizzano il territorio che sarà interessato dalla infrastruttura in progetto, può risultare utile ricorrere alle tecniche di calcolo previsionale che consentono, previa opportuna calibrazione, di estrapolare ed estendere all'area in esame i risultati dei rilevamenti sperimentali realizzati per verificare i livelli del clima acustico di ante operam.

Le tecniche di calcolo previsionale risultano invece indispensabili per valutare l'impatto acustico che l'infrastruttura avrà sul territorio attraverso una caratterizzazione della nuova sorgente e del mezzo di propagazione dei livelli di rumore. La previsione dovrà consentire l'individuazione della quota di rumorosità indotta dall'infrastruttura stradale distinguendola dalla rumorosità indotta dalle restanti sorgenti presenti sul territorio.

Quale metodo di riferimento il DLgs n. 194 del 19.08.2005, in attuazione della Direttiva 49/CE/2002, indica il metodo di calcolo ufficiale francese NMPB-Routes-96 citato nel «Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, article 6» e nella norma francese «XPS 31-133». Per i dati di ingresso concernenti l'emissione, questi documenti fanno capo al documento «Guide du bruit des transports

terrestres, fascicule prevision des niveaux sonores, CETUR 1980» e successive sue integrazioni.

La stima della rumorosità immessa sul territorio deve essere accompagnata da una descrizione dei fenomeni di attenuazione introdotti dall'assorbimento atmosferico, dalla divergenza geometrica, dall'effetto del suolo e dalle schermature introdotte dagli ostacoli (fabbricati, terrapieni, barriere, etc...). Infine - nei casi che lo richiedano (ad esempio per stime condotte in corrispondenza di ricettori posti ad elevata distanza dalla strada oppure per stime riferite a periodi di lungo termine) - dovranno essere considerati i termini di correzione meteorologici con particolare riferimento alla direzione e velocità del vento e al gradiente termico verticale.

Dovranno essere forniti elementi che consentano di valutare l'errore - introdotto dal sistema di calcolo - sulla stima dei livelli generati dall'infrastruttura e sulla stima dei termini di attenuazione relativi al tragitto di propagazione; in particolare dovrà essere indicata l'incertezza associata ai risultati ottenuti dal modello di calcolo.

5. Valutazione Di Impatto Acustico – Criteri generali:

La caratterizzazione acustica del territorio influenzato dalle emissioni sonore generate dalle sorgenti indagate è realizzata tramite una campagna di misure fonometriche eventualmente integrata dall'applicazione di tecniche di calcolo previsionale.

I livelli di rumore ambientale misurati ed eventualmente stimati con i modelli di calcolo possono essere rappresentati su cartografia mediante una rappresentazione della rumorosità per punti. In modo alternativo o congiuntamente potrà essere adottata una rappresentazione della rumorosità tramite mappe acustiche isolivello opportunamente colorate.

6. Modalità di applicazione delle tecniche di calcolo previsionale:

Le tecniche di calcolo previsionale consentono, previa opportuna calibrazione, di estrapolare ed estendere all'area in esame i risultati dei rilevamenti fonometrici realizzati per verificare la rumorosità indotta dalle sorgenti indagate.

L'applicazione delle tecniche di calcolo previsionale dovrà essere condotta secondo le modalità e riportando le informazioni di seguito elencate:

- Individuazione di un certo numero di punti di riferimento posti nell'ambiente esterno in corrispondenza dell'area in esame dove effettuare misure fonometriche i cui risultati costituiscano il riferimento rispetto al quale eseguire la calibrazione del modello di calcolo previsionale;
- I risultati delle misure fonometriche indicate ai precedenti punti dovranno consentire di valutare la quota di rumorosità indotta dalla sola sorgente indagata nelle vicinanze della sorgente medesima (misure sorgente orientate: L_{MSO} da confrontare con le stime sorgente orientate: L_{SSO}), in corrispondenza di posizioni più distanti (misure ricettore orientate: L_{MRO} da confrontare con le stime ricettore orientate: L_{SRO}) e nelle condizioni di campo di propagazione libero o diffratto da ostacoli. I livelli misurati dovranno essere confrontati con i rispettivi livelli stimati con il calcolo previsionale;
- La calibrazione del modello di calcolo dovrà essere condotta secondo le modalità di seguito elencate:

- identificazione dei parametri critici che si ritiene abbiano maggiori responsabilità nella determinazione delle differenze tra valori misurati e calcolati;
- variazione di alcuni dei parametri critici al fine di avvicinare i valori calcolati con i valori misurati. Tale operazione può essere effettuata ponendosi come obiettivo quello di minimizzare la media degli scarti quadratici tra i valori calcolati ed i valori misurati;
- A seguito della calibrazione effettuata in corrispondenza dei punti di riferimento precedentemente individuati è necessario operare una verifica confrontando i valori di livello misurati in un insieme di punti (punti di verifica) con altrettanti valori di livello stimati nei medesimi punti (misure di verifica: L_{mv} da confrontare con le stime di verifica: L_{sv}).

Classificazioni acustiche comunali

Il territorio attraversato dal tratto di autostrada A13 in ampliamento presenta in modo del tutto uniforme un'urbanizzazione tipica dei contesti rurali, composta esclusivamente da case sparse e piccoli borghi. Le uniche eccezioni sono rappresentate dall'area industriale ad est del tracciato nel Comune di Pernumia e dall'area residenziale ad ovest del tracciato nel Comune di Due Carrare.

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
Monselice	PD	approvato	C.C. n. 65 del 30.09.2003
Pernumia	PD	-	-
Due Carrare	PD	adottato	C.C. n. 28 del 07.10.2013
Maserà di Padova	PD	-	-
Albignasego	PD	approvato	C.C. n. 34 del 04.05.2006

Nell'Allegato "PAC0005" è riportata la mosaicatura delle classificazioni acustiche comunali. 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'azzoneamento del P.R.G.C.

Lungo il tratto soggetto ad ampliamento sono presenti n° 2 ricettori sensibili contigui, posti all'esterno delle fasce di pertinenza: la Scuola Dell'Infanzia S. Pio X e la Scuola Elementare G. D'Annunzio, Via Centro Terradura, nel Comune di Due Carrare, ubicate a circa 350 m dal tracciato autostradale.

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 Monselice

La zonizzazione acustica comunale assegna la classe III a tutte le aree, ad uso prevalentemente agricolo, attraversate dall'infrastruttura autostradale.

Il Piano assegna inoltre la classe IV di progetto ad alcune aree in corrispondenza dello svincolo di Monselice.

Comune di Due Carrare

Il Comune di Due Carrare nel 2013 ha adottato l'aggiornamento del Piano di Classificazione Acustica (precedentemente approvato nel 2004).

La zonizzazione acustica comunale assegna la classe IV per i primi 60 m dal limite della carreggiata e successivamente la classe III a tutte le aree, ad uso prevalentemente agricolo, attraversate dall'infrastruttura autostradale.

Lungo il tracciato autostradale sono presenti tre aree a destinazione industriale, classificate in classe VI, e l'area sede del Museo dell'aria, in località San Pelagio, classificata in parte in classe I.

Oltre le fasce di pertinenza acustica è presente un'area residenziale classificata in classe II in località Chiodare.

Comune di Albignasego

Tutto il territorio attraversato dall'autostrada A13 rientra in classe III.

Comuni di Pernumia e Maserà di Padova

Questi comuni non hanno ancora predisposto o adottato il piano comunale di classificazione acustica.

Complessivamente l'analisi delle zonizzazioni acustiche comunali non ha riscontrato situazioni di conflitto tra la presenza dell'autostrada, e del relativo impatto acustico, e la presenza di classi sensibili (classi I e II), ad eccezione delle aree precedentemente indicate in comune di Due Carrare.

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.

2.5.1 Conclusioni operative

L'Autostrada A13 è una infrastruttura esistente le cui immissioni di rumore sono regolamentate dal DPR 142/2004. Tale decreto definisce una fascia A di pertinenza di ampiezza 100 m con limiti pari a 70/60 dBA e una fascia B, di ampiezza 150 m, con limiti pari a 65/55 dBA. Le fasce sono definite a partire dal ciglio autostradale 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 infrastrutture concorsuali considerate, determina l'applicazione dei livelli di soglia.

In particolare, sono state considerate le seguenti sorgenti concorsuali:

- SP 14
- SP 14 Dir
- SP 9
- SP 30

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.

2.6 CARATTERISTICHE TERRITORIALI E INSEDIATIVE

2.6.1 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 (1-Monselice; 2-Pernumia; 3-Due Carrare; 4-Maserà di Padova; 5-Albignasego) e le successive il numero progressivo.

Nelle tavole dell'elaborato "PAC0005" sono riportate le localizzazioni dei ricettori, le destinazioni d'uso e i codici assegnati.

2.6.2 Ricettori sensibili

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

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

Dal censimento effettuato è emerso che sono presenti nell'area oggetto dell'intervento n° 2 ricettori sensibili contigui, posti all'esterno delle fasce di pertinenza: la Scuola Dell'Infanzia S. Pio X e la Scuola Elementare G. D'Annunzio, Via Centro Terradura, nel Comune di Due Carrare, ubicate a circa 350 m dal tracciato autostradale. I ricettori sensibili sono identificati rispettivamente con i codici 3327 e 3326.

2.6.3 Sorgenti di rumore concorsuali

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 14, SP 14 Dir, SP 9, SP 30

2.6.4 Clima acustico attuale e monitoraggio acustico ante-operam

Oltre all'autostrada A13 in oggetto, risultano di particolare importanza dal punto di vista acustico anche le varie strade provinciali che influenzano l'area oggetto di studio (SP 14, SP 14 Dir, SP 9, SP 30).

Al fine di caratterizzare il clima acustico presente nell'area, sono state effettuate le campagne di monitoraggio acustico descritte di seguito.

Nel mese di Settembre 2011 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)

Nel mese di Ottobre 2015 sono stati effettuati i seguenti rilievi:

- n. 2 rilievi settimanali finalizzati alla taratura della sorgente principale

Nel mese di Maggio 2016 sono stati effettuati i seguenti rilievi:

- n. 7 rilievi settimanali finalizzati alla taratura della sorgente principale

In

Tabella 2-3 sono elencate le postazioni di monitoraggio effettuate, le località oggetto di indagine, il Comune di appartenenza e la finalità del rilievo, per le varie campagne eseguite:

Tabella 2-3 – Postazioni di monitoraggio

Campagna di misure Ottobre 2015 – Maggio 2016			
POSTAZIONE	COMUNE	LOCALITÀ	FINALITÀ
PS1	Monselice	Via Pernumia, 11B	Taratura sorgente principale
PS2	Due Carrare	Via Palazzina, 5	Taratura sorgente principale
PS3	Pernumia	Via Canaletta, 6	Taratura sorgente principale
PS4	Pernumia	Via Granze, 20	Taratura sorgente principale
PS5	Due Carrare	Via Chiodare, 89A	Taratura sorgente principale
PS6	Due Carrare	Via Mincana, 61	Taratura sorgente principale
PS7	Due Carrare	Via Saline, 40	Taratura sorgente principale
PS8	Due Carrare	Via Cuccara, 8	Taratura sorgente principale
PS9	Maserà di Padova	Via Bolzani, 70	Taratura sorgente principale

Campagna di misure Settembre 2011			
POSTAZIONE	COMUNE	LOCALITÀ	FINALITÀ
S1	Due Carrare	Via Verdi, 7	Taratura sorgente principale
S2	Due Carrare	Via Verdi, 34	Taratura sorgente principale
G1	Due Carrare	S.P. 9	Taratura sorgenti concorsuali
G3	Due Carrare	Via Saline, 10	Caratterizzazione fondo ambientale
G4	Due Carrare	S.P. 30	Taratura sorgenti concorsuali
R1	Maserà di Padova	Via Bolzani, 66	Caratterizzazione del fonoisolamento di facciata
R2	Maserà di Padova	Via Bolzani, 70	Caratterizzazione del fonoisolamento di facciata
R3	Due Carrare	Via Verdi, 7	Caratterizzazione del fonoisolamento di facciata
R4	Due Carrare	Via Verdi, 34	Caratterizzazione del fonoisolamento di facciata

In corrispondenza delle postazioni PS2 e PS5 sono state eseguite n° 2 misure ad integrazione continua settimanali, dal 29 settembre al 08 ottobre 2011.

In corrispondenza delle postazioni PS7, PS8 e PS9 sono state eseguite n° 3 misure ad integrazione continua settimanali, dal 16 al 23 maggio 2016.

In corrispondenza delle postazioni PS1, PS3, PS4 ed PS6 sono state eseguite n° 4 misure ad integrazione continua settimanali, dal 23 al 30 maggio 2016.

In corrispondenza delle postazioni S1 ed S2 sono state eseguite n° 2 misure ad integrazione continua settimanali, dal 22 al 29 Settembre 2011.

In corrispondenza delle postazioni G1, G3, G4 sono state eseguite n° 3 misure ad integrazione continua di 24 ore, nei periodi compresi tra il 28 e il 30 Settembre 2011.

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 2-4** (misure settimanali), **Tabella 2-5** (misure giornaliere); i valori sono stati arrotondati a 0.5 dB.

Tabella 2-4 – Sintesi dei rilievi fonometrici (misure settimanali)

Campagna di misure Ottobre 2015 – Maggio 2016		
MISURA	LEQ MEDIO PERIODO DIURNO [dB(A)]	LEQ MEDIO PERIODO NOTTURNO [dB(A)]
PS1	71.5	66.0
PS2	66.5	60.0
PS3	62.5	56.5
PS4	66.0	61.0
PS5	65.0	59.0
PS6	54.0	49.5
PS7	64.5	59.0
PS8	61.5	57.5
PS9	63.0	58.0

Campagna di misure Settembre 2011		
MISURA	LEQ MEDIO PERIODO DIURNO [dB(A)]	LEQ MEDIO PERIODO NOTTURNO [dB(A)]
S1	67.5	61.5
S2	57.5	55.0

Tabella 2-5 – Sintesi dei rilievi fonometrici (misure giornaliere)

Campagna di misure Settembre 2011		
MISURA	LEQ PERIODO DIURNO [dB(A)]	LEQ PERIODO NOTTURNO [dB(A)]
G1	70.5	62.5
G3	52.5	49.0
G4	65.5	58.0

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 2-6**.

Tabella 2-6 – Sintesi dei rilievi fonometrici (misure interno ed esterno)

Campagna di misure Settembre 2011			
MISURA	LEQ ESTERNO [dB(A)]	LEQ INTERNO [dB(A)]	DELTA [dB(A)]
R1	72.8	41.4	31.4
R2	59.6	33.6	26.0
R3	63.9	37.2	26.7
R4	49.4	37.2	12.2

Nota: Nella misura R4 si è riscontrato un valore non significativo della differenza tra interno ed esterno, dovuto alla bassa rumorosità esterna ed alla presenza di rumori antropici all'interno dell'edificio al momento del rilievo.

La localizzazione dei punti di monitoraggio è riportata nell'elaborato "PAC0005" mentre nell'Allegato "PAC0004" sono riportate le schede di dettaglio dei rilievi effettuati.

Indagini pregresse Luglio 2006 e Novembre 2009

Nel mese di Luglio 2006, per la realizzazione del Piano di Risanamento Acustico, sono stati effettuati da ASPI n° 6 rilievi ad integrazione continua settimanali, nei Comuni di Pernumia e Due Carrare.

Inoltre, Spea nel mese di Novembre 2009, ha effettuato un ulteriore rilievo ad integrazione continua settimanale nei pressi di Via Verdi, nel Comune di Due Carrare.

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

In **Tabella 2-7** sono elencate le postazioni di monitoraggio effettuate, le località oggetto di indagine, il Comune di appartenenza e la finalità del rilievo.

Tabella 2-7 – Postazioni di monitoraggio (indagini pregresse)

Campagna di misure Novembre 2009			
POSTAZIONE	COMUNE	LOCALITÀ	FINALITÀ
D7b	Due Carrare	Via Verdi	Caratterizzazione sorgente principale

Campagna di misure Luglio 2006			
POSTAZIONE	COMUNE	LOCALITÀ	FINALITÀ
PR3	Pernumia	Via Granze, 16	Caratterizzazione sorgente principale
PR4	Due Carrare	Via Chiodari, 89	Caratterizzazione sorgente principale
PR5	Due Carrare	Via Gincana, 61	Caratterizzazione sorgente principale
PR6	Due Carrare	Via Saline, 42	Caratterizzazione sorgente principale
PR7	Due Carrare	Via Palazzina, 5	Caratterizzazione sorgente principale
PR8	Due Carrare	Via Strade Interne, 4	Caratterizzazione sorgente principale

I risultati delle campagne di monitoraggio precedenti, arrotondati a 0.5 dB, sono riportati in **Tabella 2-8**.

Tabella 2-8 – Sintesi dei rilievi fonometrici (indagini pregresse)

Campagna di misure Novembre 2009		
MISURA	LEQ MEDIO PERIODO DIURNO [dB(A)]	LEQ MEDIO PERIODO NOTTURNO [dB(A)]
D7b	69.5	63.5

Campagna di misure Luglio 2006		
MISURA	LEQ MEDIO PERIODO DIURNO [dB(A)]	LEQ MEDIO PERIODO NOTTURNO [dB(A)]
PR3	64.5	62.0
PR4	66.5	63.5
PR5	61.0	56.5
PR6	64.5	60.5
PR7	64.0	61.0
PR8	63.0	60.0

3 FASE DI ESERCIZIO - ANALISI PREVISIONALE

3.1 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 2013 Premium, prodotto dalla casa tedesca WMS GmbH di Hochberg) 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' "arrete 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.

3.2 CONCORSALE ACUSTICA

3.2.1 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 2040).

3.2.2 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:

- a) i valori della rumorosità causata dalla sorgente secondaria sono inferiori al limite di soglia, L_S , dato dalla relazione $L_S = L_{z\text{ona}} - 10 \log_{10}(n-1)$, dove n è il numero totale di

sorgenti presenti ed L_{zona} è il massimo dei limiti previsti per ognuna delle singole sorgenti concorsuali;

- b) la differenza fra il livello di rumore causato dalla sorgente principale e quello causato dalla sorgente secondaria è superiore a 10 dB(A).

Operativamente si procede nel seguente modo:

1. definizione dei punti di verifica acustica considerando la sorgente principale (facciate più esposte, 1 punto per ogni piano);
2. svolgimento dei calcoli previsionali ante mitigazione per lo scenario di progetto, periodo diurno e notturno, previa taratura del modello di calcolo, per la sorgente principale su tutti i piani;
3. previsione di impatto acustico della sorgente concorsuale. Il modello del terreno utilizzato per la simulazione della sorgente A13 accoglie le infrastrutture di trasporto concorsuali. Si tiene così conto delle infrastrutture stradali primarie considerate nello studio del traffico e delle linee ferroviarie. Per le infrastrutture stradali concorsuali viene utilizzato il traffico relativo allo scenario a lungo termine scelto per lo scenario di progetto. I calcoli previsionali svolti per le sorgenti concorsuali nei punti di verifica acustica terranno conto del modello del terreno dettagliato predisposto per la sorgente principale e, conseguentemente, degli effetti di schermatura degli edifici e del terreno;
4. associazione dei livelli di impatto delle sorgenti concorsuali al singolo punto di verifica acustica della sorgente principale;
5. verifica di significatività della sorgente concorsuale in base alle condizioni a) e b).

Tale approccio si applica solo ai ricettori all'interno 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".

3.2.3 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:

1. Alla fine della Fase 1 si perviene ad una scomposizione dei punti di verifica acustica, e quindi dei ricettori, in due insiemi caratterizzati da concorsualità significativa o non significativa.

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

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

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

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

4. Nel caso in cui la concorsualità sia significativa e il punto sia contenuto in due fasce di pertinenza diverse (A+B oppure B+A), si attua una riduzione paritetica dei limiti di zona tale che dalla somma dei due livelli di soglia si pervenga al valore massimo delle fasce sovrapposte. In presenza di due sorgenti, i limiti applicabili saranno ridotti di una quantità $DLeq$ ottenuta in modo da soddisfare la seguente equazione:

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

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 A13, il ΔLeq ottenuto in base all'equazione precedente):

1° CASO: una sola infrastruttura concorsuale

Altra infrastruttura	Autostrada A13	
	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 m	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 A13		
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 A13			
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).

3.2.4 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 14
- SP 14 Dir
- SP 9
- SP 30

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 3-1 – Classificazione delle infrastrutture

Infrastruttura	Riferimento	Tipologia	Sottotipologia	Ampiezza fasce di pertinenza (m)	Limiti normativi	
					Diurno	Notturmo
Autostrada A13	Tabella 2 * DPR 19/3/2004 n°142	A autostrada	A	100 (fascia A)	70	60
				150 (fascia B)	65	55

Strade Provinciali SP14, SP14 Dir, SP9, SP30	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 2040. Nel presente studio si è fatto riferimento al solo scenario 2040, 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 2040 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 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 «Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, article 6» e nella norma francese «XPS 31-133». Nella linea guida il metodo è denominato «XPS 31-133». Il metodo di calcolo provvisorio è raccomandato per gli Stati membri che non dispongono di un metodo nazionale di calcolo e per quelli che desiderano cambiare il metodo di calcolo. In NMPB il calcolo dell'emissione si basa sul livello di potenza sonora del singolo veicolo, che implica pertanto la suddivisione della sorgente stradale in singole sorgenti di rumore assimilate a sorgenti puntiformi.

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

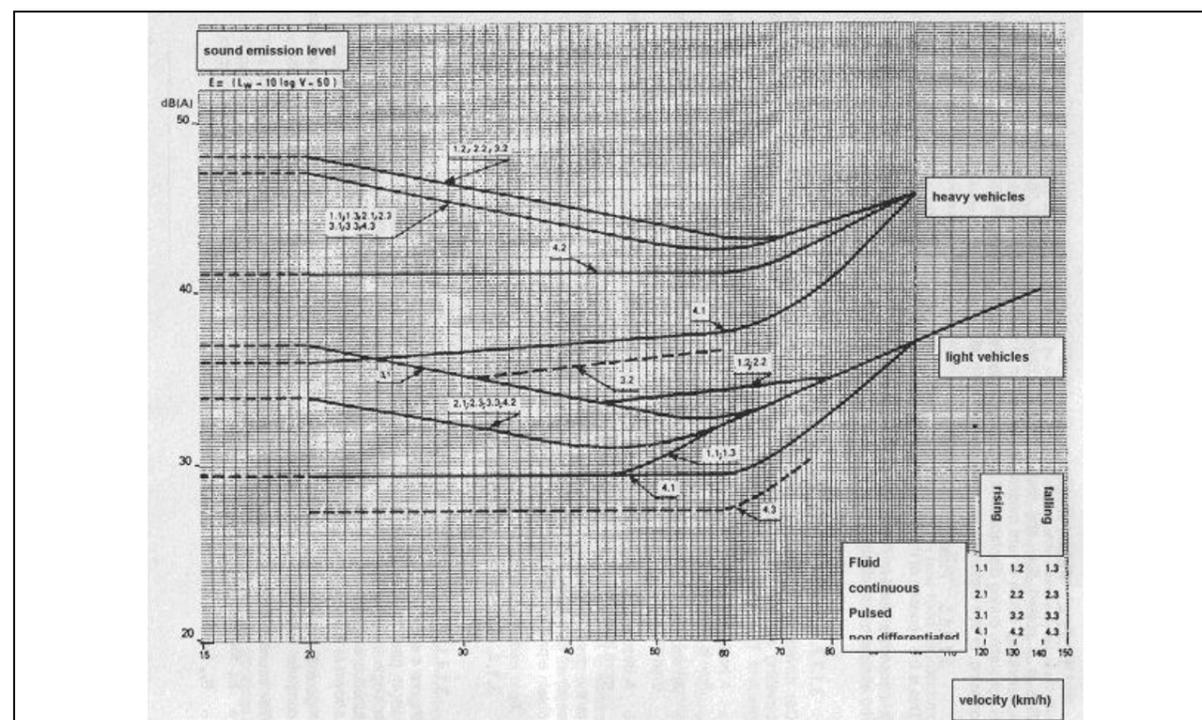


Figura 4-1 – Normogramma NMPB

Il livello di potenza sonora corretto in funzione del numero di veicoli leggeri e di veicoli pesanti nel periodo di riferimento e della lunghezza della sorgente stradale viene a sua volta

scomposto in bande di ottava in accordo alla norma EN 1793-3:1997. Da considerare inoltre che:

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

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

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

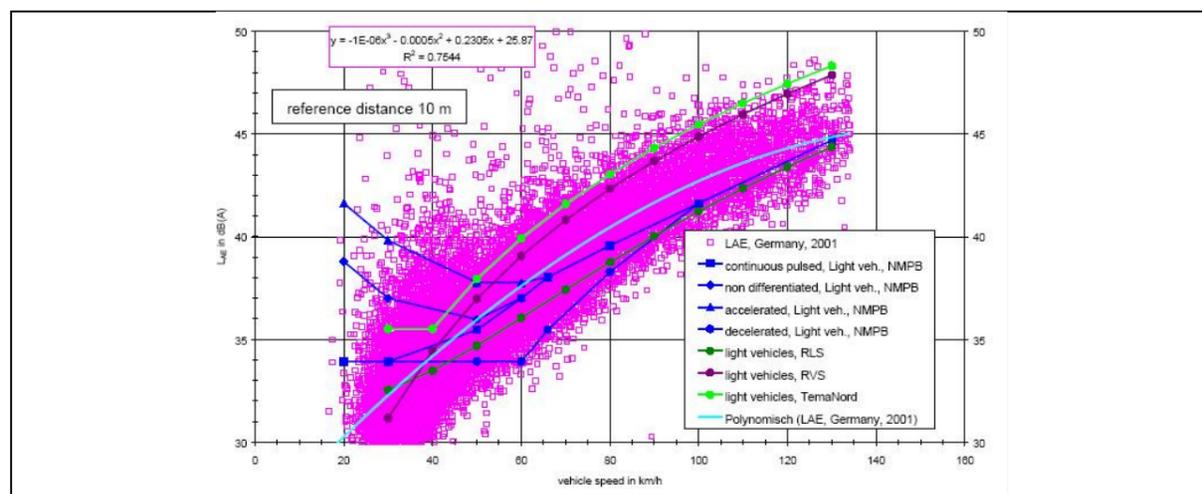


Figura 4-2 – Valori di emissione LAE in funzione della velocità per veicoli leggeri

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

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

4.1 DATI DI TRAFFICO

I dati di traffico relativi allo scenario futuro di progetto proiettato al 2040 sono stati estratti dallo studio di traffico, 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.

Per quanto riguarda le aree di servizio "San Pelagio", è stato considerato un volume di veicoli passanti pari al 12% di quello transitante sull'autostrada; si è inoltre simulata la presenza di mezzi pesanti sugli stalli dedicati, il 50% dei quali a motore acceso.



Figura 4-3 – Tratte omogenee tracciato di progetto

4.2 TARATURA DEL MODELLO PREVISIONALE

Al fine di tarare il modello previsionale nell'ambito delle campagne di monitoraggio svolte per la caratterizzazione acustica ante-operam dell'area, sono stati effettuati n° 9 rilievi ad integrazione continua settimanale (campagne di misura Ottobre 2015 – Maggio 2016), 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 A13.

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 Monselice (PD), presso un edificio residenziale in Via Pernumia, 11B, lungo la facciata lato ovest verso A13, a circa 15 m dalla sede stradale (PS1);
- nel Comune di Due Carrare (PD), presso un edificio residenziale in Via Palazzina, 5, lungo la facciata lato ovest verso A13, a circa 70 m dalla sede stradale (PS2).

- nel Comune di Pernumia (PD), presso un edificio residenziale/agricolo in Via Canaletta, 6, lungo la facciata lato est verso A13, a circa 60 m dalla sede stradale (PS3);
- nel Comune di Pernumia (PD), presso un edificio residenziale in Via Granze, 20, lungo la facciata lato nord-ovest verso A13, a circa 30 m dalla sede stradale (PS4).
- nel Comune di Due Carrare (PD), presso un edificio residenziale in Via Chiodare, 89A, lungo la facciata lato est verso A13, a circa 60 m dalla sede stradale (PS5);
- nel Comune di Due Carrare (PD), presso un edificio residenziale in Via Mincana, 161, lungo la facciata lato est verso A13, a circa 160 m dalla sede stradale (PS6).
- nel Comune di Due Carrare (PD), presso un edificio residenziale in Via Saline, 40, lungo la facciata lato est verso A13, a circa 40 m dalla sede stradale (PS7);
- nel Comune di Due Carrare (PD), presso un edificio residenziale in Via Cuccara, 8, lungo la facciata lato ovest verso A13, a circa 80 m dalla sede stradale (PS8).
- nel Comune di Maserà di Padova (PD), presso un edificio residenziale in Via Bolzani, 70, lungo la facciata lato ovest verso A13, a circa 80 m dalla sede stradale (PS9).

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

I rilievi meno recenti, precedentemente effettuati da SPEA nel Novembre del 2009 e da ASPI nel Luglio 2006, non sono stati considerati per la taratura del modello.

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 2040, scenario temporale di riferimento del progetto.

La calibrazione del modello previsionale è stata effettuata in corrispondenza delle 9 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.

Nella **Tabella 4-1** sono riportati i risultati dei calcoli puntuali per la taratura del modello nelle postazioni di riferimento:

Tabella 4-1 – Risultati taratura modello previsionale

POSTAZIONE DI MISURA	Distanza DA BORDO CARREGGIATA [m]	PERIODO DIURNO			PERIODO NOTTURNO		
		Misurato [dB(A)]	Simulato [dB(A)]	Delta [dB(A)]	Misurato [dB(A)]	Simulato [dB(A)]	Delta [dB(A)]
PS1	15	71.5	72.7	+1.2	66.0	67.5	+1.5
PS2	70	66.6	65.9	-0.7	60.2	59.8	-0.4
PS3	60	62.3	63.2	+0.9	56.5	57.7	+1.2
PS4	30	66.0	67.4	+1.4	60.8	61.9	+1.1
PS5	60	64.8	66.5	+1.7	58.9	60.4	+1.5
PS6	160	54.1	56.9	+2.8	49.7	51.3	+1.6
PS7	40	64.4	66.8	+2.4	59.2	61.3	+2.1
PS8	80	61.3	63.2	+1.9	57.3	57.9	+0.6
PS9	80	62.8	65.3	+2.5	57.8	59.7	+1.9
MEDIA SCARTI				+1.6			+1.2

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

- La misura PS6 è stata effettuata su un terrazzo chiuso, all'interno del filo facciata dell'edificio, situazione non replicabile nel modello dove il punto di misura è ad 1 m esterno dalla facciata; il delta Simulato / Misurato si ritiene accettabile.

4.3 PREVISIONE DEI LIVELLI DI RUMORE AI RICETTORI

4.3.1 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 4.3.2. In base ai risultati ottenuti, per ciascun edificio vengono identificati il punto e la facciata di massima esposizione.

4.3.2 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)
- Coefficiente di assorbimento degli edifici	a = 0.2
- Coefficiente di assorbimento delle barriere antirumore	a = 0.6
- 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%
- Altezza new jersey divisorio tra le carreggiate	1 m

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

4.3.3 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 progettuale al 2040.

Scenario di post operam con mitigazioni

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

5 DEFINIZIONE DEL SISTEMA DI MITIGAZIONI

5.1 INTERVENTI LUNGO LA VIA DI PROPAGAZIONE DEL RUMORE DALLA SORGENTE AL RICETTORE

La progettazione acustica delle barriere di mitigazione al rumore ha permesso di definire la localizzazione e la geometria (altezza, lunghezza) degli interventi sulla propagazione del rumore. L'elenco delle barriere antirumore è riportato nella **Tabella 2-3**.

L'impegno complessivo in opere di mitigazione è pari ad uno sviluppo di circa 8541 m.

La superficie complessiva degli interventi indiretti di mitigazione al rumore risulta essere di circa 30309 m².

Per ulteriori dettagli relativi alle tipologie e ai requisiti acustici degli interventi di mitigazione si rimanda all'elaborato AUA2801-01.

Nell'elaborato "**PAC0006**" sono riportati in forma grafica i risultati della simulazione acustica senza mitigazioni nello scenario di progetto, mentre nell'elaborato "**PAC0007**" sono riportati in forma grafica i risultati della simulazione acustica con presenza di mitigazioni.

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

Tabella 5-1 – Elenco barriere antirumore

WBS	PK INIZIO	PK FINE	CARREGGIATA	TIPOLOGIA	Caratteristiche intervento		TIPO
					Lungh. [m]	Altez. [m]	
FO001	88+852.00	89+081.00	PADOVA	OPACA	228.90	4.00	TIPO 1
FO002	89+094.00	89+280.00	PADOVA	OPACA	188.03	3.00	TIPO 1
FO101	88+896.00	89+080.00	BOLOGNA	TRASPARENTE	185.00	3.00	TIPO 1
FO102	89+412.00	89+554.00	BOLOGNA	OPACA	143.90	3.00	TIPO 1
FO003	89+415.00	89+603.00	PADOVA	OPACA	190.89	5.00	TIPO 1
FO004	89+603.00	89+824.00	PADOVA	OPACA	217.78	5.00	TIPO 1
FO103	90+103.00	90+280.00	BOLOGNA	TRASPARENTE	180.67	4.00	TIPO 1
FO020	90+151.00	90+286.00	PADOVA	TRASPARENTE	132.75	3.00	TIPO 1P
FO027	90+273.00	90+551.00	PADOVA	OPACA	276.00	3.00	TIPO 1
FO021	90+805.00	91+016.00	PADOVA	TRASPARENTE	212.05	3.00	TIPO 1
FO005	91+349.00	91+599.45	PADOVA	TRASPARENTE	250.45	3.00	TIPO 1
FO028	91+599.45	91+929.45	PADOVA	TRASPARENTE	330.00	4.00	TIPO 1
FO104	91+421.00	91+910.00	BOLOGNA	TRASPARENTE	489.00	3.00	TIPO 1
FO006	93+033.00	93+199.00	PADOVA	TRASPARENTE	166.10	3.00	TIPO 1
FO105	93+253.00	93+534.00	BOLOGNA	TRASPARENTE	298.45	5.00	TIPO 1
FO022	93+512.00	93+733.00	PADOVA	OPACA	220.00	4.00	TIPO 1
FO007	93+824.00	93+952.00	PADOVA	OPACA	132.38	5.00	TIPO 1
FO008	93+963.00	94+048.00	PADOVA	OPACA	85.61	3.00	TIPO 1
FO106	93+732.00	93+955.00	BOLOGNA	OPACA	223.00	3.00	TIPO 1
FO107	93+965.00	94+086.00	BOLOGNA	OPACA	119.90	3.00	TIPO 1
FO108	94+219.00	94+556.00	BOLOGNA	TRASPARENTE	337.00	3.00	TIPO 1
FO009	94+443.00	94+552.00	PADOVA	TRASPARENTE	109.12	3.00	TIPO 1
FO109	95+084.00	95+360.00	BOLOGNA	OPACA	279.60	4.00	TIPO 1
FO025	95+230.00	95+372.00	PADOVA	OPACA	142.76	5.00	TIPO 1
FO010	95+383.00	95+553.00	PADOVA	OPACA	170.22	4.00	TIPO 1
FO110	96+199.00	96+355.00	BOLOGNA	OPACA	157.00	3.00	TIPO 1
FO111	96+694.00	96+908.00	BOLOGNA	TRASPARENTE	212.87	3.00	TIPO 1
FO011	96+741.00	96+874.00	PADOVA	TRASPARENTE	134.35	3.00	TIPO 1
FO012	97+062.00	97+272.00	PADOVA	OPACA	205.95	3.00	TIPO 1
FO013	97+272.00	97+421.00	PADOVA	OPACA	153.54	3.00	TIPO 1
FO014	97+580.00	97+765.00	PADOVA	OPACA	184.50	3.00	TIPO 1
FO112	97+705.00	97+894.00	BOLOGNA	TRASPARENTE	188.00	3.00	TIPO 1
FO029	97+765.00	97+883.00	PADOVA	OPACA	118.65	4.00	TIPO 1
FO015	97+883.00	98+063.00	PADOVA	OPACA	180.00	4.00	TIPO 1
FO026	98+195.00	98+289.00	PADOVA	OPACA	112.50	6.00	TIPO 1
FO117	98+405.00	98+631.00	BOLOGNA	TRASPARENTE	228.00	3.00	TIPO 1
FO016	98+561.00	98+828.00	PADOVA	OPACA	264.82	3.00	TIPO 1
FO113	98+837.00	99+068.00	BOLOGNA	OPACA	230.71	4.00	TIPO 1
FO017	98+995.00	99+130.00	PADOVA	OPACA	135.65	3.00	TIPO 1
FO114	99+466.00	99+591.00	BOLOGNA	OPACA	123.90	3.00	TIPO 1
FO018	99+438.00	99+600.00	PADOVA	TRASPARENTE	162.00	4.00	TIPO 1P
FO115	99+950.00	100+064.00	BOLOGNA	OPACA	113.80	3.00	TIPO 1
FO116	100+073.00	100+255.00	BOLOGNA	OPACA	183.55	3.00	TIPO 1
FO019	100+076.00	100+217.00	PADOVA	OPACA	141.75	5.00	TIPO 1
TOTALI					8,541.10		

5.2 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).

6 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

Nel file allegato “**PAC0002**” sono documentati i livelli ante e post mitigazione previsti sui ricettori riportati negli elaborati “**PAC0006 e PAC0007**”, in corrispondenza dei punti di calcolo. Le valutazioni puntuali sono state limitate agli edifici residenziali oggetto del censimento (cfr. **PAC0003**) compresi all’interno dell’area di potenziale impatto.

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

In **Tabella 6-1** 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 6-2** – Verifiche interventi diretti sono riportati il numero di interventi diretti nelle tre ipotesi di calcolo e in **Tabella 6-3** 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 12.3% della situazione attuale sul numero totale di edifici potenzialmente impattati, al 26.4% con la realizzazione dell’opera. Tale aumento è chiaramente dovuto ad una maggiore vicinanza della sede autostradale ai ricettori presenti. Analogamente si registra un aumento del numero di edifici con livelli superiori ai 60 dBA in facciata (da 32 a 68) e quindi potenzialmente soggetti ad intervento diretto e un incremento del numero di abitanti esposti a livelli di rumore superiore ai 55 dBA (da 717 a 1051). 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 26.4% della situazione post operam senza mitigazioni al 2.9% della situazione post operam con mitigazioni. La riduzione dei ricettori residenziali fuori limite rispetto allo scenario attuale è pari al 76.0%.

Si registra inoltre l’azzeramento degli edifici su cui effettuare un intervento diretto passando da 68 (8.5%) della situazione post operam senza mitigazioni a 0 (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 1051 abitanti (29.0%) della situazione post operam senza mitigazioni a 361 (10.1%) della situazione post operam con mitigazioni. La riduzione del numero di abitanti soggetto ad un’esposizione superiore ai 55 dBA rispetto allo scenario attuale è pari al 48.7%.

Tabella 6-1 – Variazione ricettori residenziali fuori limite

Ricettori fuori limite		Incidenza su numero totale di ricettori
Attuale	96	12.3%
Post operam non mitigato	207	26.4%
Post operam mitigato	23	2.9%
Riduzione rispetto a Attuale		-76.0%
Riduzione rispetto a Post operam non mitigato		-88.9%

Tabella 6-2 – Verifiche interventi diretti

Verifiche interventi diretti		Incidenza su numero totale di ricettori
Attuale	32	4.1%
Post operam non mitigato	68	8.5%
Post operam mitigato	0	0.0%
Riduzione rispetto a Attuale		-100.0%
Riduzione rispetto a Post operam non mitigato		-100.0%

Tabella 6-3 – Esposizione superiore a 55 dBA per numero di abitanti

Esposizione > 55		Incidenza su numero totale di ricettori
Attuale	717	20.3%
Post operam non mitigato	1051	29.0%
Post operam mitigato	368	10.1%
Riduzione rispetto a Attuale		-48.7%
Riduzione rispetto a Post operam non mitigato		-65.0%

I due ricettori sensibili (Scuola Dell’Infanzia S. Pio X e Scuola Elementare G. D’Annunzio, nel Comune di Due Carrare) presenti, ubicati a circa 350 m dal tracciato autostradale, fuori dalle fasce di pertinenza acustica, si trovano in prossimità della sorgente concorsuale S.P. 30, che risulta essere la sorgente maggiormente impattante. Dal confronto con i limiti considerati (desunti dal P.C.A. adottato) i livelli stimati presso i ricettori sono entro i limiti diurni previsti sia nello scenario ante operam, sia in quello a seguito delle mitigazioni.

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 10 unità.

Tabella 6-4 – Variazione ricettori (altri edifici) fuori limite

Ricettori fuori limite		Incidenza su numero totale di ricettori
Attuale	8	2.0%
Post operam non mitigato	10	2.5%
Post operam mitigato	8	2.0%
Riduzione rispetto a Attuale		-0.0%
Riduzione rispetto a Post operam non mitigato		-20.0%

Dalle tabelle dei risultati **PAC0002** emerge che i ricettori con esuberi residui sono localizzati prevalentemente in Fascia B e per i ricettori fuori fascia ad esclusione dell'edificio 3350, che tuttavia evidenzia solo un lieve esubero del limite di fascia ridotto per effetto della concorsualità.

Ai sensi della *LN 447/95*, e dei successivi decreti attuativi, in particolare l'art. 6 comma 1 del DPR 142/04 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 caratterizzate da elevati livelli di traffico i livelli di immissione oltre i 250 m (ampiezza della fascia di pertinenza) sono generalmente superiori ai livelli limite delle classi I, II, e III soprattutto per il periodo notturno (tali limiti sono rispettivamente 40, 45 e 50 dBA).

Questi esuberi però si riferiscono a livelli assoluti decisamente contenuti, poco superiori a 50 dBA, pertanto è possibile affermare che a tali distanze il clima acustico locale è poco rumoroso e del tutto compatibile con la residenza e che l'impatto delle emissioni acustiche derivanti dal traffico autostradale non è significativo in termini di impatto sulla salute.

Coerentemente con l'impostazione del Piano di contenimento e abbattimento del rumore autostradale presentato da Autostrade per l'Italia nel 2007, che nel tratto in esame viene sostituito dalle previsioni contenute nel presente Progetto Esecutivo, la mitigazione acustica è stata in primo luogo indirizzata verso le situazioni di maggiore disagio, ovvero i ricettori presenti in Fascia A (primi 100 m dall'infrastruttura) che presentano superamenti del limite di pertinenza (60 dBA). Ciò in coerenza con quanto prevede l'art. 5 comma 3 del DPR 142/04.

Tale comma prevede anche che all'esterno della fascia più vicina all'infrastruttura, le attività di risanamento dovranno essere armonizzate con i piani di risanamento comunale.

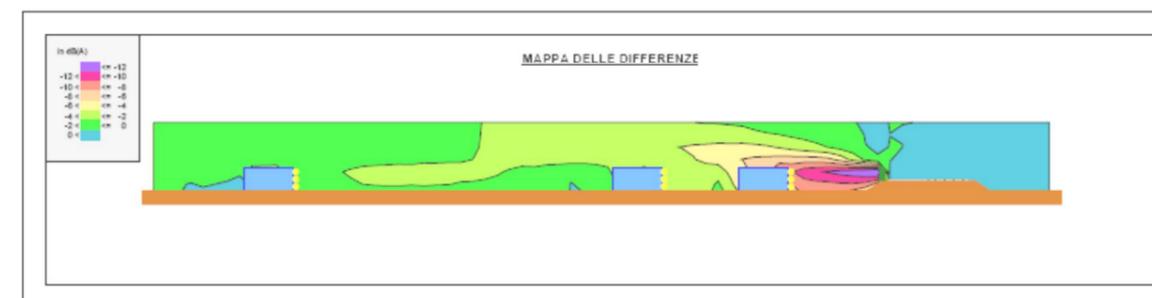
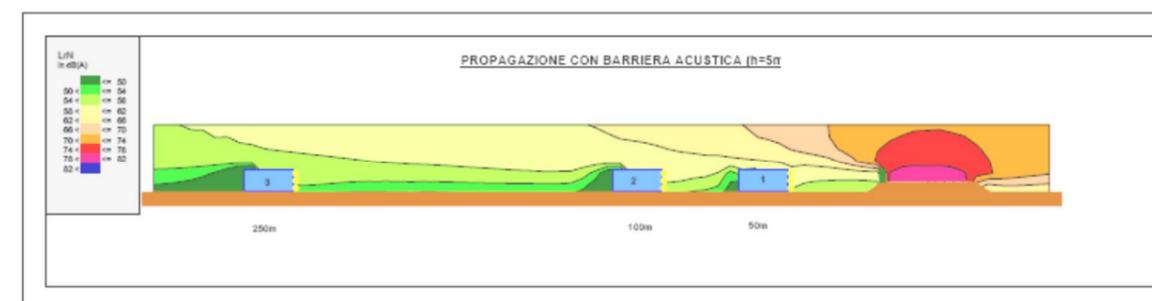
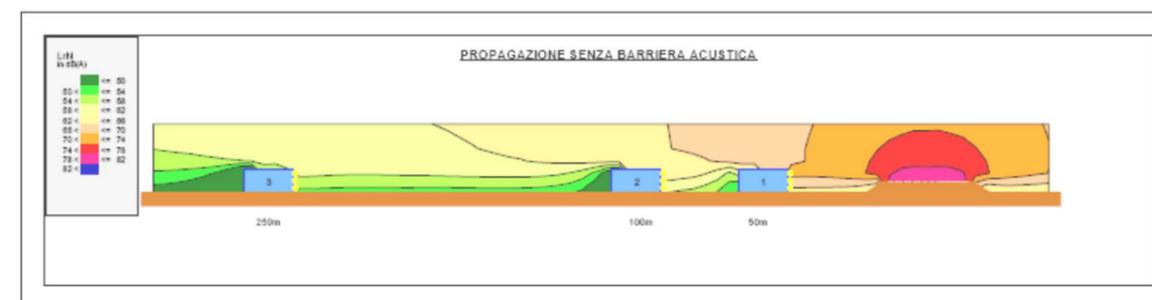
Risolti ove possibile da un punto di vista tecnico e ambientale, cioè quasi sempre per il progetto in esame, i superamenti di Fascia A si è proceduto ad ottimizzare il dimensionamento delle barriere acustiche in modo da massimizzare il conseguimento dei limiti di Fascia B e delle Classi acustiche di appartenenza per i ricettori fuori fascia.

Infatti, nello studio acustico presentato con lo Studio di Impatto Ambientale è stato svolto un ulteriore sforzo progettuale per conseguire la più ampia mitigazione anche per la Fascia B, limitando i superamenti del limite notturno (pari a 55 dBA), e che tali superamenti sono sempre contenuti.

La mitigazione delle situazioni che vedono edifici distanti oltre 150m dall'autostrade risulta inoltre di fatto impraticabile a causa della perdita di efficacia dell'abbattimento acustico determinato dalle barriere al crescere della distanza tra la sorgente e il ricettore. Nelle figure seguenti è riportato un esempio riferito a flussi di traffico reali che dimostra quanto affermato. I ricettori 1, 2 e 3 sono posti rispettivamente a 50, 100 e 250 m dalla sede stradale. Nella situazione con barriera di altezza pari a 5m si evidenziano miglioramenti che decrescono con la distanza dalla barriera a causa della diffrazione dal bordo superiore, ma anche per quella laterale, in quanto nessuna barriera può avere lunghezza infinita (in questo caso si è ipotizzato una barriera di lunghezza 200m).

Questa situazione è illustrata nella mappa delle differenze: a partire da circa 200m dalla sede stradale il miglioramento prodotto dalla barriera acustica è inferiore a 2 dBA, infatti, presso il ricettore 3 il miglioramento è di poco superiore a 1,5 dBA. Questi valori sono al di

sotto della normale percezione dell'udito e la presenza o meno della barriera non modifica in modo sensibile il clima acustico al ricettore.



Per quanto concerne invece i ricettori non residenziali che presentano esuberi del limite diurno, si evidenzia che si tratta sempre di edifici caratterizzati dall'assenza di presenza umana continuativa (fienili, box, serre, ruderi, capannoni) e non sono stati presi in considerazione ai fini delle mitigazioni acustiche.

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