

AUTOSTRADA (A1) : MILANO – NAPOLI

AMPLIAMENTO ALLA QUARTA CORSIA
DEL TRATTO MILANO SUD (Tang. Ovest) – LODI

PROGETTO ESECUTIVO

ASPETTI AMBIENTALI

DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

Relazione di impatto acustico
Fase di esercizio

IL TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA Elenco Regione Piemonte – Determina Dir. n. 604 del 30/10/08 Ing. Giovanni Inzerillo Ord. Ingg. Milano n.A30969 RESPONSABILE PROGETTAZIONE ACUSTICA	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Francesca Di Noto Ord. Ingg. Milano N. 30472	IL DIRETTORE TECNICO Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496 PROGETTAZIONE NUOVE OPERE AUTOSTRADALI
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

RIFERIMENTO PROGETTO													RIFERIMENTO DIRETTORIO				RIFERIMENTO ELABORATO				Ordinatore:										
Codice	Commissa	Lotto	Sub-Prog.	Fase	Capitolo	Paragrafo	WBS	tipologia	progressivo	PARTE D'OPERA	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	00																
1	19959	L	L	00	P	E	D	G	A	M	B	F	0	0	0	0	0	0	0	0	R	P	A	C	0	0	0	1	-	0	SCALA: -

 gruppo Atlantia	PROJECT MANAGER: Ing. Ilaria Lavander Ord. Ingg. Milano N. 29830	SUPPORTO SPECIALISTICO:	REVISIONE			
	REDATTO:	-	VERIFICATO:	-	n. 0 1 2 3 4	data OTTOBRE 2017 - - - -

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

INDICE

1 INTRODUZIONE 2

1.1 OGGETTO E SCOPO DEL LAVORO 2

2 RIFERIMENTI NORMATIVI 4

2.1.1 *Il DMA 29.11.2000 sui piani di contenimento e abbattimento del rumore* 4

2.1.2 *Il D.P.R. 142/2004 recante disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare* 5

2.1.3 *Decreto n. 194, 19 agosto 2005* 7

2.1.4 *Normativa regionale* 8

2.1.5 *Classificazioni acustiche comunali* 9

2.1.6 *Conclusioni operative* 10

2.2 CARATTERISTICHE TERRITORIALI E INSEDIATIVE 10

2.2.1 *Censimento dei ricettori* 10

2.2.2 *Ricettori sensibili* 11

2.2.3 *Sorgenti di rumore concorsuali* 11

2.2.4 *Attuali sorgenti di rumore e monitoraggio acustico ante-operam* 11

2.3 ANALISI PREVISIONALE 13

2.3.1 *Descrizione del modello previsionale Soundplan* 13

2.3.2 *Concorsualità acustica* 14

2.3.3 *Modelli previsionali* 17

2.3.4 *Dati di traffico* 19

2.3.5 *Taratura del modello Previsionale* 20

2.3.6 *Previsione dei livelli di rumore ai ricettori* 21

2.3.7 *Specifiche di calcolo* 21

2.3.8 *Scenari simulati* 21

2.3.9 *Definizione del sistema di mitigazioni* 22

2.3.10 *Risultati delle simulazioni* 27

3 OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE 29

ALLEGATI

PAC0002	RISULTATI SIMULAZIONI ACUSTICHE
PAC0003	CENSIMENTO RICETTORI
PAC0004	INDAGINI ACUSTICHE
PAC0005	PLANIMETRIE CENSIMENTO RICETTORI E ZONIZZAZIONI ACUSTICHE COMUNALI
PAC0060	PLANIMETRIE SIMULAZIONE ACUSTICA DI PROGETTO (ANNO 2035) SENZA MITIGAZIONI SCENARIO NOTTURNO
PAC0007	PLANIMETRIE SIMULAZIONE ACUSTICA DI PROGETTO (ANNO 2035) CON MITIGAZIONI SCENARIO NOTTURNO

1 INTRODUZIONE

1.1 OGGETTO E SCOPO DEL LAVORO

Lo studio acustico della fase di esercizio di accompagnamento al Progetto Esecutivo presentato in questo documento ha l'obiettivo di aggiornare e integrare i contenuti dello Studio di Impatto Ambientale (e relative Integrazioni) e del progetto definitivo dell' ampliamento alla 4a corsia dell'autostrada A1 compreso tra la progressiva 4+882 (in corrispondenza della Tangenziale Ovest di Milano - A50) e la progressiva 21+922 con l'esclusione della barriera di Milano Sud (dalla progr. km 8+665 alla progr km 9+548), per uno sviluppo complessivo di 16,457 km.

In particolare in fase di progettazione definitiva si è provveduto ad adeguare le analisi acustiche svolte in sede di Studio di Impatto Ambientale agli sviluppi del progetto infrastrutturale del tracciato autostradale della TEEM, che ha comportato una modifica in corrispondenza del ramo di immissione di quest'ultima nell'autostrada A1 in direzione Nord, in corrispondenza della progressiva 10+300 nel Comune di Cerro al Lambro.

Tale variazione progettuale ha comportato la parziale revisione delle barriere acustiche previste nel SIA al fine di adeguarle alla nuova intersezione tra le due infrastrutture autostradali.

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 n.385 del 31/12/2013).

Infine si evidenzia che il presente studio recepisce gli incrementi di altezza di alcune barriere, che sono state previste per migliorare il clima acustico in particolare delle aree maggiormente abitate così come richiesto dalla prescrizione n. 14 del Decreto VIA D.M. n. 0000385 del 31.12.2013. Nello specifico in fase approvativa del progetto definitivo si è proceduto innalzando alcune barriere dall'altezza di 5m a 6m, che rappresenta un limite operativo strutturale e delle opere di sostegno delle barriere acustiche tradizionali. Si sottolinea che tale prescrizione ha ricevuto l'ottemperanza positiva da parte del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con lettera DVA_DEC_2017-0000001 del 11/01/2017.

Nella tabella seguente si riportano le prescrizioni del Decreto relative alla tematica Rumore (per la fase di esercizio).

Tabella 1-1: Prescrizioni relative alla componente rumore in fase di esercizio.

A) Prescrizioni della Commissione Tecnica di verifica dell' impatto ambientale VIA e VAS:

N. Prescrizione	Testo
8	<p>In fase di progettazione esecutiva il Proponente dovrà:</p> <ul style="list-style-type: none"> 8.1. relativamente a tutti i ricettori interessati dall'intervento, definire soluzioni atte a minimizzare le situazioni che presentano livelli sonori equivalenti sulle facciate degli edifici con valori superiori alle indicazioni normative, garantendo comunque la climatizzazione degli ambienti; 8.2. l'intervento diretto sul recettore dovrà essere effettuato: <ul style="list-style-type: none"> 8.2.1. secondo la programmazione del piano di risanamento redatto ai sensi del D.M. 29.11.2000, per quei recettori i cui livelli di esposizione post operam non risultino incrementati rispetto a quelli ante operam; 8.2.2. da subito, nel caso in cui la situazione post operam con barriere di un recettore sia caratterizzata da livelli di rumore superiori a quelli ante operam; 8.3. assumere come input di traffico quello relativo ai valori più onerosi nello scenario di progetto, ovvero traffico giornaliero riferito al periodo estivo ed al giorno feriale; 8.4. affinare l'inserimento ambientale degli schermi acustici, per adattare alla realtà locale l'applicazione dei tipi presentati, anche al fine di ottimizzare i punti singolari, quali - ad esempio - i tratti di inizio delle barriere, la presenza delle piazzole di sosta, le uscite di sicurezza, le variazioni altimetriche degli schermi, ecc. Gli approfondimenti dovranno introdurre anche degli elementi di maggiore valenza architettonica, al fine di ridurre l'omogeneità percettiva derivante dall'applicazione di una sola modalità costruttiva; 8.5. assicurare che gli schermi acustici, laddove tecnicamente possibile, conseguano fin da subito il rispetto dei limiti di qualità, per una maggiore efficienza nell'uso delle risorse dedicate agli interventi di risanamento acustico, evitando di dover intervenire successivamente, con ulteriori costi, per adeguare eventuali barriere sottodimensionate; 8.6. restituire informazioni in linea con quanto previsto per i piani di risanamento acustico (DM 29.11.2000 – DPR 142/04).

14	il proponente è tenuto alla realizzazione di tutte le opere di mitigazione e compensazione individuate nello Studio di Impatto Ambientale e di quelle emerse durante tutta la fase istruttoria; inoltre, il proponente è tenuto ad individuare e porre in atto tutti i possibili accorgimenti al fine di minimizzare l'impatto acustico in fase di cantierizzazione dell'opera ed ad individuare e realizzare interventi a tutela dei ricettori presso cui le simulazioni hanno restituito dei superamenti dei limiti normativi; il dettaglio degli interventi ed opere di mitigazione e compensazione dovrà essere sviluppato in sede di Conferenza di Servizi per l'approvazione del progetto;
----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

e.3	il gestore dovrà provvedere alla manutenzione delle opere di mitigazione provvedendo a sostituire quelle deteriorate o danneggiate con altre di prestazioni acustiche non inferiori in modo da consentire il perdurare nel tempo dell'azione mitigante;
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

C) Prescrizioni della Regione Lombardia:

e	in sede di progettazione esecutiva dovrà essere sviluppata, dettagliata o integrata la definizione degli interventi e dei dispositivi di protezione acustica, a norma del d.p.r. 142/2004, tenendo conto anche del loro inserimento paesaggistico secondo quanto indicato nel successivo punto g.; la posa in opera di tali dispositivi dovrà essere completata prima dell'entrata in esercizio della terza corsia; inoltre:
e.1	nell'ambito delle azioni previste dal piano di monitoraggio ambientale, relativamente alla componente in parola, entro tre mesi dall'entrata in esercizio della quarta corsia dovranno essere effettuate apposite rilevazioni fonometriche finalizzate a valutare il rispetto dei limiti di rumore e l'efficacia degli interventi di mitigazione acustica, e individuare e dimensionare ulteriori interventi eventualmente necessari;
e.2	la realizzazione delle opere di mitigazione acustica necessarie per il rientro nei limiti normativi di rumore dovrà avvenire anche anticipatamente rispetto alle previsioni del piano di contenimento ed abbattimento di cui al d.m. 29.11.2000;

Per completezza della trattazione nel presente documento si riportano i contenuti di carattere generale già presenti nel Quadro di Riferimento Ambientale dello Studio di Impatto Ambientale (quadro conoscitivo territoriale, censimento dei ricettori, indagini acustiche, ecc..) e le informazioni integrative predisposte nel corso dell'istruttoria di Valutazione di Impatto Ambientale.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

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

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

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

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

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

2.1.1 Il DMA 29.11.2000 sui piani di 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.

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

Il DPR 30 marzo 2004, n. 142 predisposto dall'ufficio studi e legislazione del Ministero dei Lavori Pubblici, contiene le disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Il decreto definisce le infrastrutture stradali in armonia all'art. 2 del DL 30 aprile 1992 n. 285 e sue successive modifiche e all'Allegato 1 al decreto stesso, con la seguente classificazione:

- A – Autostrade
- B – Strade extraurbane principali
- C – Strade extraurbane secondarie
- D – Strade urbane di scorrimento
- E – Strade urbane di quartiere
- F - Strade locali

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

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

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

- Infrastruttura stradale esistente: quella effettivamente in esercizio o in corso di realizzazione o per la quale è stato approvato il progetto definitivo alla data di entrata in vigore del decreto.
- Infrastruttura stradale di nuova realizzazione: quella in fase di progettazione alla data di entrata in vigore del decreto o comunque non ricadente nella definizione precedente.
- Confine stradale: limite della proprietà stradale quale risulta dagli atti di acquisizione o dalle fasce di esproprio del progetto approvato (in mancanza delle precedenti informazioni il confine è costituito dal ciglio esterno del fosso di guardia o della cunetta, o dal piede della scarpata se la strada è in rilevato o dal ciglio superiore della scarpata se la strada è in trincea).
- Fascia di pertinenza acustica: striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale per ciascuna lato dell'infrastruttura a partire dal confine stradale (di dimensione variabile in relazione al tipo di infrastruttura e compresa tra un massimo di 250 m e

un minimo di 30 m). Il corridoio progettuale, nel caso di nuove infrastrutture ha una estensione doppia della fascia di pertinenza acustica (500 m per le autostrade).

- Ambiente abitativo: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza delle persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.L. 277/1991.
- Ricettore: qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa, aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici, ecc.

Infrastrutture esistenti

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

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

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

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

I limiti di immissione per infrastrutture stradali esistenti sono riassunti in **Tabella 2-1**.

Al di fuori della fascia di pertinenza acustica (Art. 6) devono essere verificati i valori stabiliti dalla tabella C del DPCM 14.11.1997, ossia i valori determinati dalla classificazione acustica del territorio.

**Tabella 2-1 - Infrastrutture stradali esistenti e assimilabili
 (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)**

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo (*)		ALTRI RICETTORI	
			Diurno dBA	Notturmo dBA	Diurno dBA	Notturmo dBA
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B – extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C – Extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre 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	50	40	65	55
E – urbane di quartiere		30	Definiti dai comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM del 14.11.1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6 comma 1 lettera a) della Legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				

(*) Per le scuole vale il solo limite diurno

Nuove infrastrutture

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

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

I limiti di immissione per nuove infrastrutture stradali sono riassunti in **Tabella 2-2**.

Tabella 2-2 - Infrastrutture stradali di nuova realizzazione

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (DM 5.11.01 Norme funz. e geom. per la costruz. delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo (*)		ALTRI RICETTORI	
			Diurno dBA	Notturmo dBA	Diurno dBA	Notturmo dBA
A - autostrada		250	50	40	65	55
B – extraurbana principale		250	50	40	65	55
C – Extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D – urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E – urbane di quartiere		30	Definiti dai comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM del 14.11.1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6 comma 1 lettera a) della Legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				

(*) Per le scuole vale il solo limite diurno

Le nuove infrastrutture devono rispettare i limiti indicati in **Tabella 2-2** e, in particolare, nel caso di autostrade:

- I limiti fissati all'interno della fascia di pertinenza di 250 m (65/55 dBA)
- I limiti di Classe I (50/40 dBA) per i ricettori all'interno della fascia di studio di 500 m
- I limiti di classificazione acustica del territorio stabiliti dal DPCM 14.11.1997 all'esterno della fascia di pertinenza di 250 m

Qualora i valori indicati in **Tabella 2-1** e in **Tabella 2-2** 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 definitivo dell'infrastruttura stradale, per la parte eccedente l'intervento di mitigazione previsto a salvaguardia di eventuali aree territoriali edificabili già individuate dai piani regolatori generali o loro varianti generali vigenti al momento della presentazione dei progetti di massima relativi alla costruzione dell'infrastruttura.

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

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

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

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

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

- l'Allegato 2 "Metodi di determinazione dei descrittori acustici" del D.I. 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.I. 194 con apposito decreto del presidente del consiglio dei ministri.
- Ai fini dell'elaborazione e della revisione della mappatura acustica e delle mappe acustiche strategiche si possono utilizzare i dati espressi nei descrittori acustici previsti dalle norme vigenti Leq(6-22) e Leq(22-6), convertendoli nei descrittori Lden e Lnight sulla base dei metodi di conversione che verranno definiti entro 120 giorni con decreto del presidente del consiglio dei ministri.

2.1.4 Normativa regionale

La normativa regionale comprende le seguenti leggi e deliberazioni:

- L.R. n. 13 del 0/08/01 "Norme in materia di inquinamento acustico".
- D.G.R. 16 Novembre 2001 n. 7/6906 "Criteri di redazione del piano di risanamento acustico delle imprese da presentarsi ai sensi della legge n. 447/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" articolo 15, comma 2, e della legge regionale 10 agosto 2001, n. 13 "Norme in materia di inquinamento acustico", articolo 10, comma 1 e comma 2."
- Deliberazione n. VII/8313 seduta del 8 marzo 2002 "Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico".

- Deliberazione n. VII/9776 seduta del 2 luglio 2002 DGR 12 luglio 2002 "Criteri tecnici di dettaglio per la redazione della classificazione acustica del territorio comunale".
- D.G.R. 13 dicembre 2002. n. VII/11582 "Linee guida per la redazione della relazione biennale sullo stato acustico del Comune".

La Deliberazione n. VII/8313 della Giunta Regionale Lombarda, emessa con seduta del 8 marzo 2002, approva il documento su "Modalità e criteri tecnici di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e valutazione del clima acustico", come previsto dalla Legge Quadro 447/95 e dalla Legge Regionale 13/2001. L'Articolo 2 della delibera è dedicato all'impatto acustico delle infrastrutture stradali, ed indica le informazioni richieste nella previsione di impatto. In particolare, le informazioni sono elencate nei seguenti punti:

- Indicazione della tipologia di strada secondo le categorie indicate dal dlgs 285/92, dei soggetti proponente e gestore, dei territori comunali interferiti;
- Indicazione, per le aree di territorio interferite, delle zone urbanistiche ed acustiche di appartenenza;
- Indicazione dei valori limite previsti dalla normativa vigente ed identificazione planimetrica dei ricettori;
- Descrizione geometrica del tracciato stradale ed indicazione dei dati di traffico;
- Indicazione di eventuali modifiche previste sui flussi di traffico delle infrastrutture adiacenti, in relazione alla realizzazione della nuova infrastruttura;
- Individuazione dei punti di controllo su cui eseguire le verifiche di impatto acustico in post-operam; tale attività deve essere svolta in accordo con i comuni e la struttura dell'ARPA territorialmente competenti;
- Raccolta di dati fonometrici ante-operam negli stessi punti di cui alla lettera precedente
- Descrizione degli eventuali sistemi di contenimento del rumore previsti per mitigare l'impatto ai ricettori

Nel caso in cui le previsioni di impatto acustico siano redatte con l'ausilio di appositi software di simulazione acustica, si richiede di riportare nella relazione tecnica una accurata descrizione dei modelli di calcolo adottati e del procedimento di taratura degli stessi. La Deliberazione è antecedente al Decreto nazionale 142/2004, e riporta quindi

solo genericamente i riferimenti alle fasce di pertinenza stradali che saranno successivamente definite.

2.1.5 Classificazioni acustiche comunali

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

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

La **Tabella 2-3** riporta l'elenco dei comuni interessati dallo studio acustico e la delibera con cui è stato approvato.

Emerge che i Piani di Zonizzazione Acustica sono stati adottati o approvati da tutti i comuni interessati dall'opera.

Tabella 2-3 – Stato classificazioni acustiche

Comune	Provincia	Stato della zonizzazione	Atto
San Giuliano Milanese	MI	approvato	C.C. n. 71 del 27.07.2000
Melegnano	MI	approvato	C.C. n. 90 del 22.09.1997
Cerro al Lambro	MI	adottato	C.C. n. 3 del 10.01.2005
San Zenone al Lambro	MI	adottato	C.C. n. 54 del 20.12.2007
Tavazzano	LO	approvato	C.C. n. 26 del 20.06.2005
Lodi Vecchio	LO	approvato	C.C. n. 48 del 16.09.2000
Borgo San Giovanni	LO	Approvato	-

Su una superficie totale di circa 19.58 kmq compresa nell'ambito di studio, non sono presenti aree catalogate in Classe VI.

La maggior parte del territorio è inserita in Classe III con una percentuale del 64.3%, seguono la Classe IV e la Classe II rispettivamente con il 24.0% e 9.4% del territorio (**Tabella 2-4** e **Figura 2-1**).

Tabella 2-4 - Distribuzione territoriale della classificazione acustica

Classe	Superficie totale [mq]	Superficie totale [kmq]	%
I	6311	0.01	0.0
II	1844456	1.84	9.4
III	12599084	12.60	64.3
IV	4705997	4.71	24.0
V	427473	0.43	2.2
VI	0	0	0.0
Totale	19583321	19.58	100.0

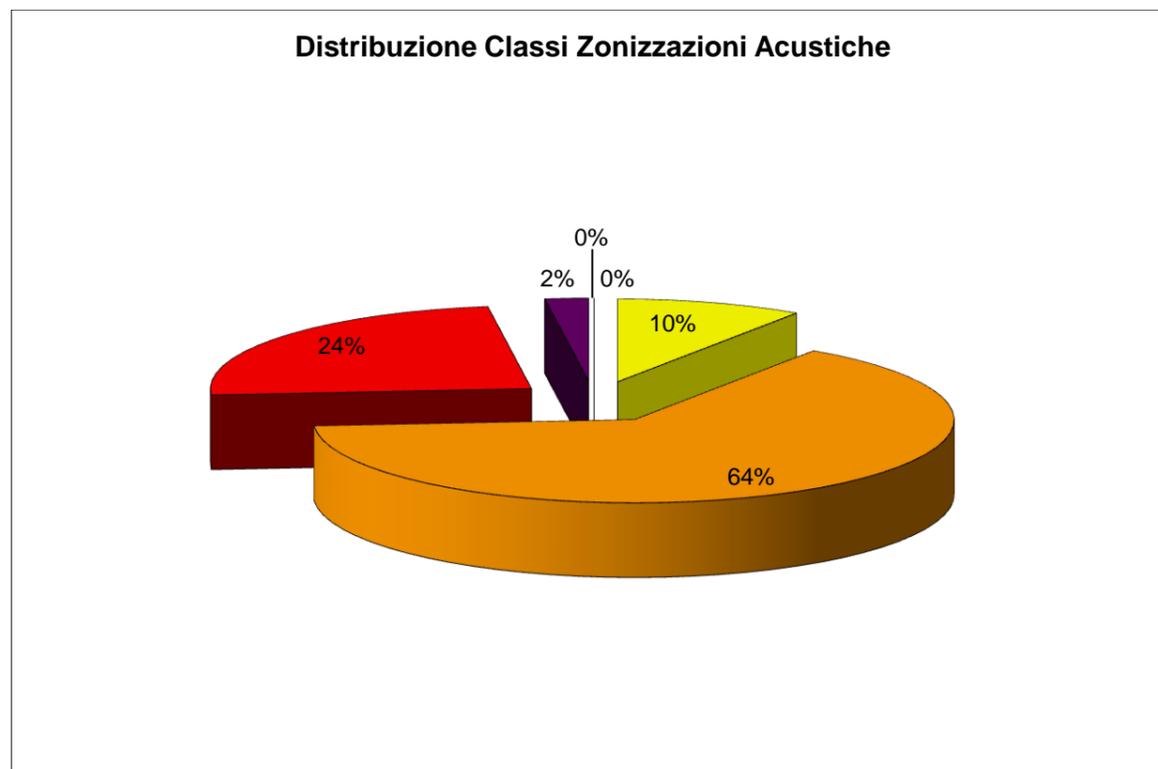


Figura 2-1 – Distribuzione Classi di Zonizzazione Acustica

Nell'Allegato "PAC 0005" è riportata la mosaicatura delle classificazioni acustiche comunali.

2.1.6 Conclusioni operative

L'Autostrada A1 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 due infrastrutture considerate, determina l'applicazione dei livelli di soglia.

In particolare, sono state considerate le seguenti sorgenti concorsuali:

- Linea ferroviaria Alta Velocità Milano-Napoli
- TEEM (Tangenziale est esterna Milano).
- SP 40
- SP 140
- SP 115
- SP 204
- SP 17

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.

2.2 CARATTERISTICHE TERRITORIALI E INSEDIATIVE

2.2.1 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 di 250 m 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 mentre.

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

Nelle tavole allegato “**PAC 0005**” sono riportate le localizzazioni dei ricettori, le destinazioni d’uso e i codici assegnati.

2.2.2 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 non sono presenti ricettori sensibili nell’area oggetto di intervento.

2.2.3 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:

- Linea AV Milano-Napoli
- TEEM (Tangenziale est esterna milanese)
- SP 40
- SP 140
- SP 115
- SP 204
- SP 17

2.2.4 Attuali sorgenti di rumore e monitoraggio acustico ante-operam

Oltre all’autostrada A1, l’area è caratterizzata da una serie di sorgenti acustiche. In particolare si registra la presenza della linea AV Milano-Napoli che, per una parte del tracciato autostradale, corre in affiancamento allo stesso.

In prossimità della km 8+100 dell’autostrada, la stessa è attraversata dalla SP40, arteria stradale interessata da un consistente numero di veicoli leggeri e pesanti.

Tale infrastruttura rappresenta un importante asse di collegamento tra l’area localizzata ad ovest dell’autostrada, l’autostrada stessa e la Via Emilia, posta subito a est dell’autostrada, dopo l’abitato di Melegnano.

Via Emilia (già SS 9) rappresenta una grossa arteria di comunicazione nata per collegare in linea retta Rimini con Piacenza. Seppur non direttamente interessata dall’intervento in oggetto, risulta comunque particolarmente interessante dal punto di vista acustico.

Di particolare importanza dal punto di vista acustico risultano anche le varie strade provinciali che influenzano l’area oggetto di studio (SP 40, SP 140, SP 115, SP 204, SP 17).

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

In particolare, sono stati effettuati i seguenti rilievi:

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

In **Tabella 2-5** sono elencate le postazioni di monitoraggio effettuate, le località oggetto di indagine, il Comune di appartenenza e la finalità del rilievo.

Tabella 2-5 – Postazioni di monitoraggio

POSTAZIONE	COMUNE	LOCALITÀ	FINALITÀ
S01	Cerro al Lambro	Via Autosole 7	Taratura della sorgente
S02	S. Zenone al Lambro	Cascina Bianca	Taratura della sorgente
G04	S. Zenone al Lambro	Cascina Fornace	Caratterizzazione sorgenti concorsuali
G05	Vizzolo Predabissi	Via Emilia km 312	Caratterizzazione sorgenti concorsuali
R01	S. Zenone al Lambro	Via Cascina Bianca 8	Caratterizzazione del fonoisolamento di facciata
R02	S. Zenone al Lambro	Via Cascina Bianca 1/B	Caratterizzazione del fonoisolamento di facciata
R03	S. Zenone al Lambro	Cascina Fornace	Caratterizzazione del fonoisolamento di facciata
R04	Vizzolo Predabissi	Via Emilia km 312	Caratterizzazione del fonoisolamento di facciata

Postazioni semi fisse tipo R2 e fisse tipo R3

In corrispondenza delle postazioni semi fisse tipo R2 sono stati effettuati rilievi in continuo per 24 h, nei periodi compresi tra il 15 e il 17 Dicembre 2010; in corrispondenza delle 2 postazioni fisse tipo R3 è stata applicata la tecnica di misura di lungo periodo (rilievi in continuo per 7 giorni) nella settimana 15-21 Dicembre 2010. Le misure sono state effettuate con intervallo di integrazione pari a 1”.

I rilievi di rumore sono stati svolti con analizzatori Real Time e gli indicatori acustici diretti rilevati sono stati i seguenti:

time history, intervallo di integrazione 1’;

livello equivalente continuo (Leq);

livello massimo (Lmax), livello minimo (Lmin);

livelli statistici % 1, 5, 10, 50, 90, 95, 99 (L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99).

I risultati della campagna di monitoraggio di stato attuale sono riportati in **Tabella 2-6** (misure R2), **Tabella 2-7** (misure R3).

Tabella 2-6 – Sintesi dei rilievi fonometrici delle misure tipo R2

N°	MISURA	TIPO	LEQ DIURNO (dBA)				LEQ NOTTURNO (dBA)			
			Lmax	L10	L90	Leq	Lmax	L10	L90	Leq
4	G04	R2	74.4	66.7	63.8	65.6	71.0	65.5	60.5	63.6
5	G05	R2	60.5	51.7	47.7	50.1	53.5	51.5	45.8	49.3

Tabella 2-7 – Sintesi dei rilievi fonometrici delle misure tipo R3

N°	MISURA	TIPO	LEQ DIURNO (dBA)				LEQ NOTTURNO (dBA)			
			Lmax	L10	L90	Leq	Lmax	L10	L90	Leq
1	S01	R3	88.8	78.0	67.0	74.9	91.7	75.0	56.3	70.5
2	S02	R3	86.6	63.2	56.2	60.8	80.4	59.9	47.9	56.5

Postazioni tipo R5

Al fine di verificare l’isolamento acustico di facciata sono state inoltre effettuate quattro misure della durata di 30 minuti in contemporanea all’interno e all’esterno su altrettanti edifici presenti nell’area oggetto di studio.

I risultati ottenuti sono riportati per esteso nella **Tabella 2-8**.

Tabella 2-8 – Sintesi dei livelli interni ed esterni

Misura	Livello equivalente esterno (dBA)	Livello equivalente interno (dBA)	Delta (dBA)
R01	55.8	29.5	26.3
R02	58.0	31.7	26.3
R03	57.1	33.2	23.9
R04	70.6	37.0	33.6

Indagini pregresse Luglio 2006 e Novembre 2009

Nel mese di Luglio 2006, per la realizzazione del Piano di Risanamento Acustico, sono stati effettuati due rilievi della durata di 48 ore circa, entrambi in prossimità dell'abitato di Cerro al Lambro.

Inoltre, Spea Ingegneria Europea SpA, nel mese di Novembre 2009, ha effettuato un ulteriore rilievo della durata di 7 giorni in località Ceregallo, nel Comune di San Zenone al Lambro.

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

In **Tabella 2-9** sono elencate le postazioni di monitoraggio effettuate, le località oggetto di indagine, il Comune di appartenenza e la finalità del rilievo.

Tabella 2-9 – Localizzazione postazioni di monitoraggio

POSTAZIONE	COMUNE	LOCALITÀ	FINALITÀ
A1_PR1	Cerro al Lambro	Via Toscanini, 7	Taratura della sorgente
A1_PR2	Cerro al Lambro	Via Monte Pora. 2	Taratura della sorgente
R3	S. Zenone al Lambro	Via Dante Alighieri	Taratura della sorgente

I risultati della campagna di monitoraggio dello stato attuale sono riportati in **Tabella 2-10**.

Tabella 2-10 – Sintesi dei rilievi fonometrici

N°	MISURA	LEQ DIURNO (dBA)				LEQ NOTTURNO (dBA)			
		Lmax	L ₁₀	L ₉₀	Leq	Lmax	L ₁₀	L ₉₀	Leq
1	A1_PR1	-	-	-	63.5	-	-	-	58.7
2	A1_PR2	-	-	-	60.2	-	-	-	55.5
3	R3	92.0	73.5	69.8	72.2	80.2	69.0	62.6	66.6

La localizzazione di tutti i punti di monitoraggio è riportata nell'Allegato "PAC 0005" mentre nell'Allegato "PAC 0004" sono riportate le schede di dettaglio dei rilievi effettuati.

2.3 ANALISI PREVISIONALE

2.3.1 Descrizione del modello previsionale Soundplan

Per la simulazione del rumore generato dal traffico stradale è stato utilizzato il modello previsionale SoundPLAN versione 7.0. Il modello messo a punto tiene in considerazione le caratteristiche geometriche e morfologiche del territorio e dell'edificato presente nell'area di studio, la tipologia delle superfici e della pavimentazione stradale, i traffici ed i relativi livelli sonori indotti, la presenza di schermi naturali alla propagazione del rumore, quale ad esempio lo stesso corpo stradale.

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

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

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

In particolare il modello geometrico 3D finale contiene:

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

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

2.3.2 Concorsualità acustica

2.3.2.1 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 2035).

2.3.2.2 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, LS, dato dalla relazione $LS = L_{zona} - 10 \log_{10}(n-1)$, dove n è il numero

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

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

Operativamente si procede nel seguente modo:

1. definizione dei punti di verifica acustica considerando la sorgente principale (facciate più esposte, 1 punto per ogni piano);
2. svolgimento dei calcoli previsionali ante mitigazione per lo scenario di progetto, periodo diurno e notturno, previa taratura del modello di calcolo, per la sorgente principale su tutti i piani;
3. previsione di impatto acustico della sorgente concorsuale. Il modello del terreno utilizzato per la simulazione della sorgente Axx 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”.

2.3.2.3 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 ΔL_{eq} ottenuta in modo da soddisfare la seguente equazione:

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

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

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

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

1° CASO: una sola infrastruttura concorsuale

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

2° CASO: 2 infrastrutture concorsuali

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

Limiti per Fascia B della Autostrada Axx			
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).

2.3.2.4 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:

- Linea AV Milano-Napoli
- TEEM (Tangenziale est esterna milanese)
- SP 40
- SP 140
- SP 115
- SP 204
- SP 17

Sulla base del DPR 19/3/2004 n°142, per quel che riguarda le infrastrutture stradali, e il DPR 18/10/1998 n°459, per la linea ferroviaria, sono state individuate le ampiezze delle fasce di pertinenza delle infrastrutture coinvolte, con i relativi limiti normativi applicabili, riportate nella tabella seguente:

Tabella 2-11 – Esempio di limiti normativi per concorsualità

Infrastruttura	Riferimento	Tipologia	Sottotipologia	Ampiezza fasce di pertinenza (m)	Limiti normativi	
					Diurno	Notturmo
Autostrada A1	Tabella 2 * DPR 19/3/2004 n°142	A - autostrada	A	100 (fascia A)	70	60
				150 (fascia B)	65	55
				50 (fascia B)	65	55
				150 (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).

(**) La Tabella 1 del DPR 19/3/2004 n°142, fa riferimento alle "Strade di nuova realizzazione". Secondo i medesimi criteri della Tabella 2, le strade di tipo **C** si suddividono in **C1** e **C2**, con l'unica differenza dell'ampiezza delle fasce di pertinenza.

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

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

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

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

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

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

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

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

2.3.3 Modelli previsionali

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

Per il rumore da traffico veicolare viene raccomandato il metodo di calcolo ufficiale francese «NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)», citato in «Arreté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routieres, Journal Officiel du 10 mai 1995, article

6» e nella norma francese « XPS 31-133». Nella linea guida il metodo è denominato « XPS 31-133».

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

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

Il livello di potenza sonora è ricavato a partire da un normogramma (**Figura 2-2**), che riporta il livello equivalente orario all'isofonica di riferimento dovuto a un singolo veicolo in funzione della velocità del veicolo per differenti categorie di veicoli, classi di gradiente e caratteristiche del traffico.

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 (Figura 3.2.1/2) 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 2-3).

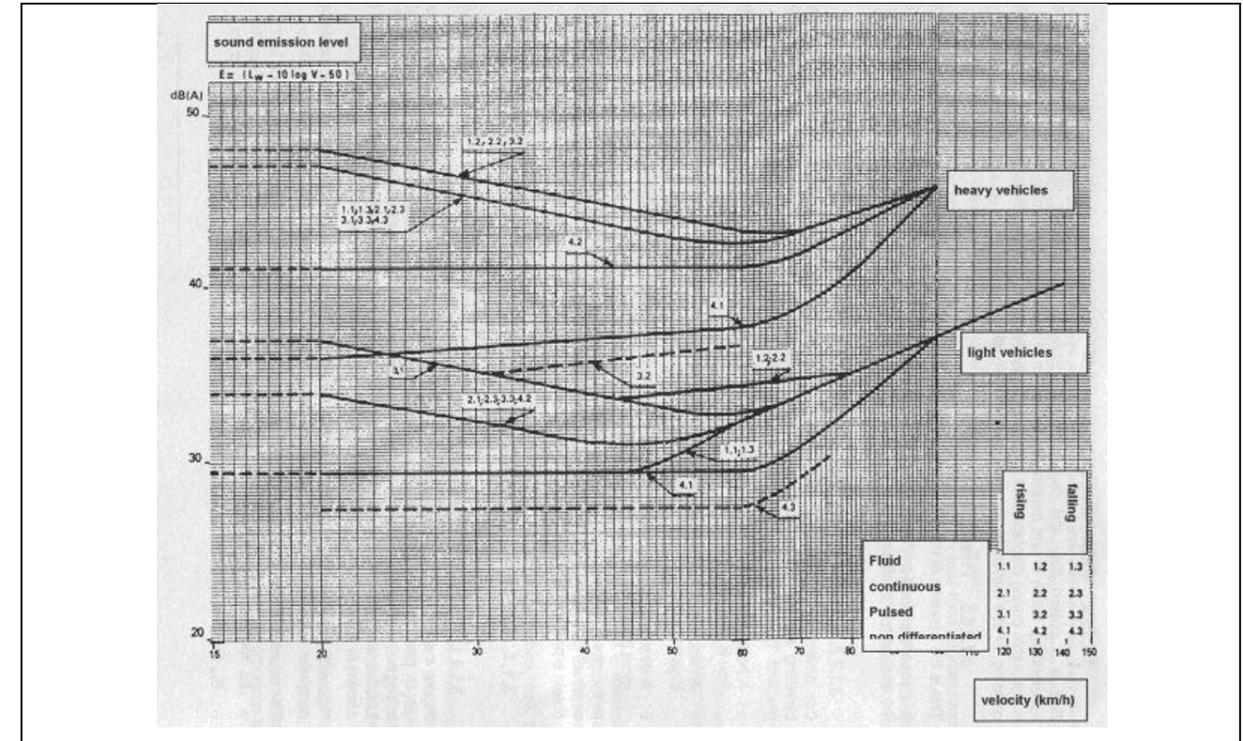


Figura 2-2 – Normogramma NMPB

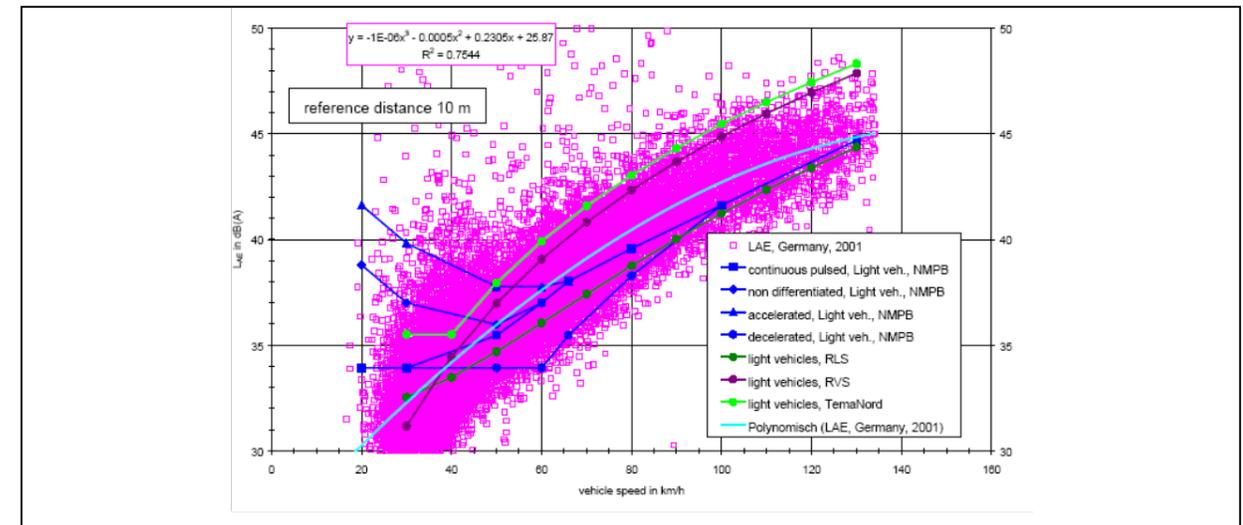


Figura 2-3 – Valori di emissione LAE in funzione della velocità per veicoli leggeri

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

- Divergenza geometrica - Il decremento del livello di rumore con la distanza (Adiv) avviene secondo una propagazione sferica.
- Assorbimento atmosferico - Attenuazione del livello di rumore in funzione della temperatura e dell'umidità dell'aria (Aatm). 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.

2.3.4 Dati di traffico

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

Le **Figura 2-4** – **Figura 2-5** – **Figura 2-6** – **Figura 2-7** riportano le planimetrie con i dati di traffico suddiviso per veicoli leggeri e pesanti nel periodo diurno e notturno.

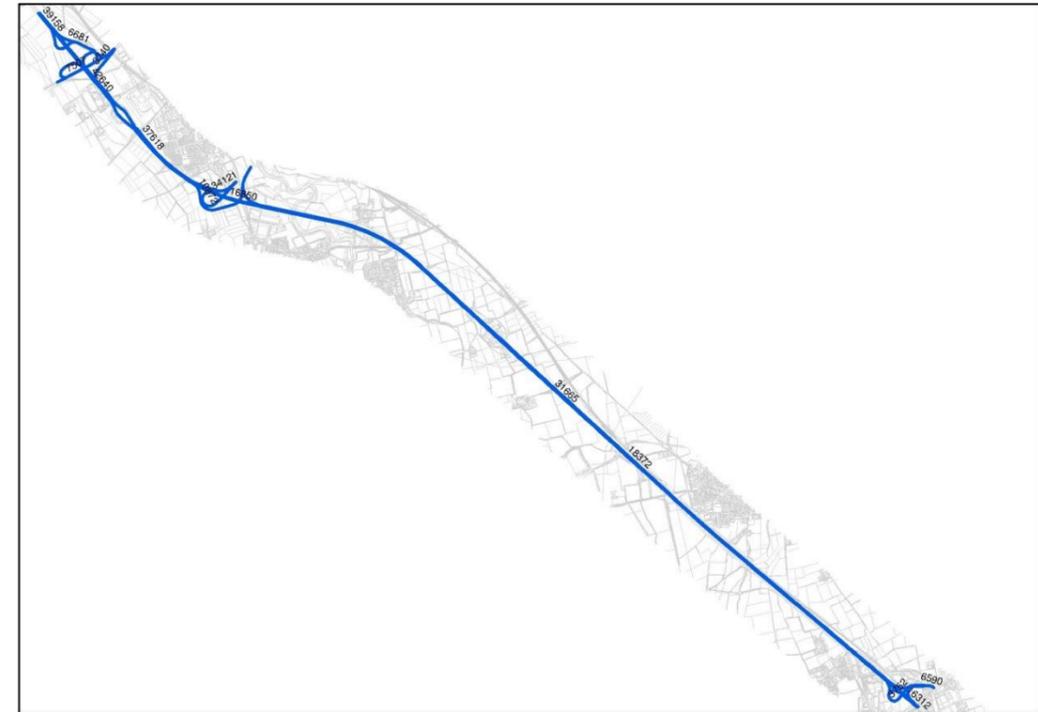


Figura 2-4 – TGM Veicoli Leggeri Periodo Diurno

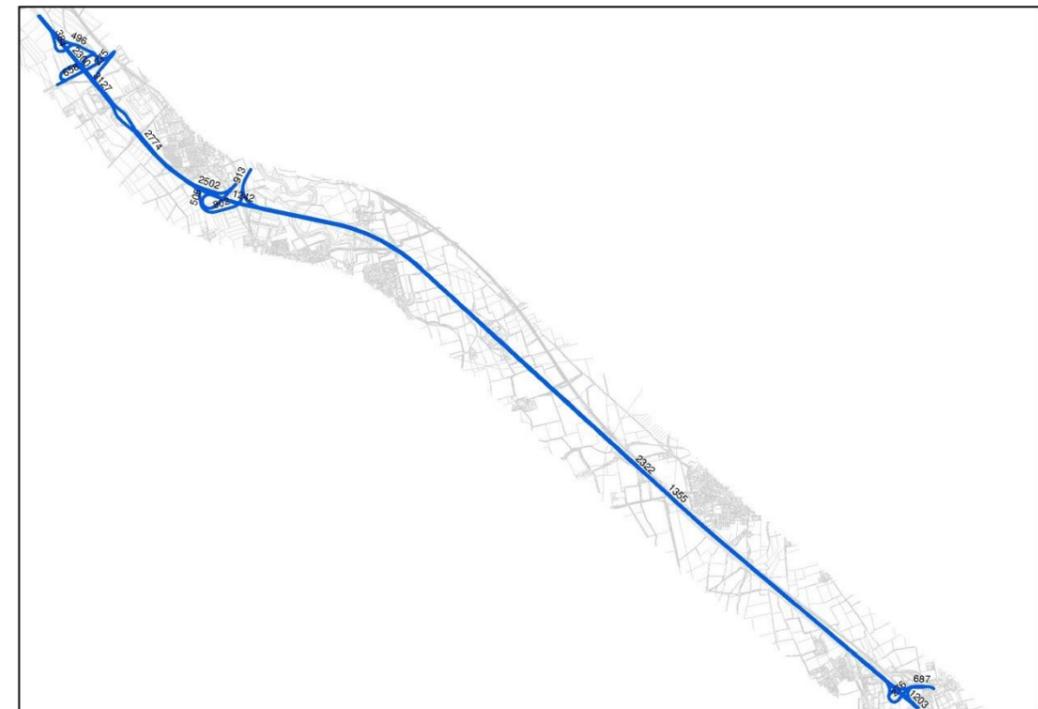


Figura 2-5 – TGM Veicoli Leggeri Periodo Notturno

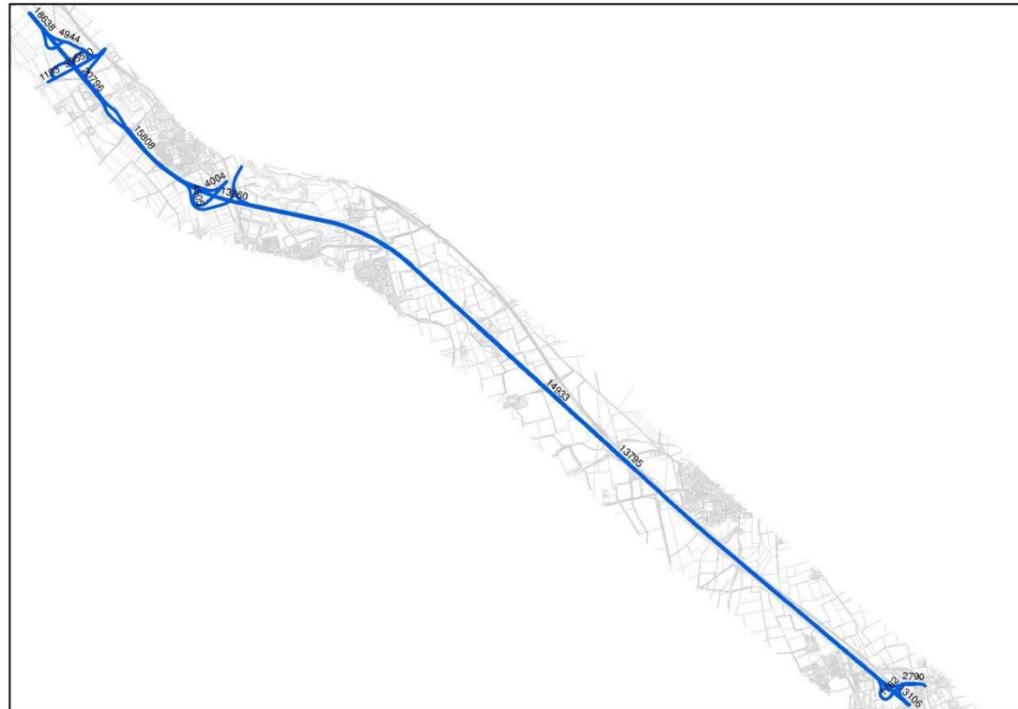


Figura 2-6 – TGM Veicoli Pesanti Periodo Diurno

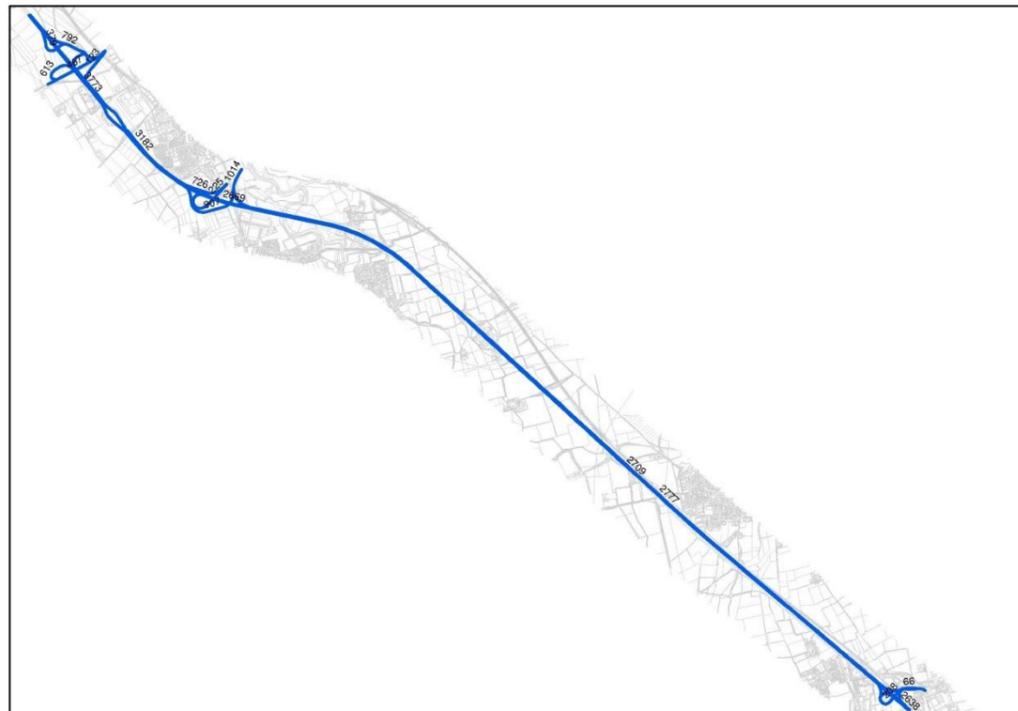


Figura 2-7 – TGM Veicoli Pesanti Periodo Notturno

2.3.5 Taratura del modello Previsionale

Al fine di tarare il modello previsionale, nell'ambito della campagna di monitoraggio svolta per la caratterizzazione acustica ante-operam dell'area, sono stati effettuati due rilievi, secondo le specifiche della metodica tipo R3 (misura in continuo settimanale), in accordo a quanto prescritto dal DM 16/03/1998.

I punti di monitoraggio sono stati scelti in maniera tale da consentire un rilievo del rumore generato esclusivamente (o quasi, per quanto possibile) dall' Autostrada A1.

Per tale ragione le postazioni sono state scelte considerando:

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

Le postazioni scelte sono state ubicate una nel Comune di Cerro al Lambro (MI), all'interno di un piazzale industriale in Via Autosole 7 (S01) e l'altra nel Comune di San Zenone al Lambro (MI) in prossimità di Cascina Bianca (S02). L'ubicazione planimetrica delle postazioni è riportata nell'allegato grafico PAC 0005.

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

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

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

La calibrazione del modello previsionale è stata effettuata in corrispondenza delle 5 sezioni oggetto delle indagini fonometriche precedentemente descritte. Mediante il

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

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

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 tali condizioni pari allo 0% in tutte le condizioni (day e night).

2.3.6 Previsione dei livelli di rumore ai ricettori

2.3.6.1 Localizzazione dei punti di calcolo

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

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

2.3.7 Specifiche di calcolo

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

- Coefficiente di assorbimento del terreno pari a 1 (valido per campi o erba)
- Ordine di riflessione 3
- Distanza massima delle riflessioni dai ricettori 200 m
- Distanza massima delle riflessioni dalle sorgenti 50m
- Raggio di ricerca 1000 m
- Ponderazione: dB(A)
- Errore tollerato 0.001 dB

2.3.8 Scenari simulati

Sono stati simulati i seguenti scenari:

Scenario di stato attuale

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

Scenario di post operam con mitigazioni

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

2.3.9 Definizione del sistema di mitigazioni

2.3.9.1 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 geometria (altezza, lunghezza), localizzazione degli interventi sulla propagazione del rumore.

Come già detto, nel presente studio si è proceduto ad aggiornare le risultanze modellistiche a seguito dell'incremento di altezza di alcune barriere previsto per migliorare il clima acustico delle aree maggiormente abitate, così come richiesto dalla prescrizione n. 14 del Decreto VIA D.M. n. 0000385 del 31.12.2013. Nello specifico si è proceduto innalzando alcune barriere dall'altezza di 5m a 6m, che rappresenta un limite operativo strutturale e delle opere di sostegno delle barriere acustiche tradizionali.

L'analisi del territorio e della localizzazione dei ricettori acustici ha evidenziato che la maggior parte di questi sono concentrati nei nuclei urbani di Riozzo (Comune di Cerro Maggiore, km 10+000 circa carr. nord), S. Zenone (km 13+000 circa, carr. sud), Lodi Vecchio (km 19+000 circa, carr. nord) e Borgo S. Giovanni (km 22+0002 circa, carr. sud).

La concentrazione dei ricettori e degli esuberi residui in poche situazioni urbane ha fornito la possibilità di verificare l'efficacia di alcuni incrementi nelle dimensioni delle barriere acustiche sviluppate nel SIA e implementate nel Progetto Definitivo.

In particolare si è proceduto innalzando alcune barriere acustiche dall'altezza di 5m a 6m, che rappresenta un limite operativo strutturale e delle opere di sostegno delle barriere acustiche tradizionali. L'unica barriera di cui si prevede il prolungamento è la F11 a mitigazione dell'abitato di S. Zenone che è stata incrementata di circa 30m verso sud.

Per l'abitato di Borgo San Giovanni è stato invece verificato che l'innalzamento a 6m delle F17-18-19 apporterebbe benefici limitati poiché i ricettori interessati sono esposti al rumore complessivo derivante dallo svincolo di Lodi (non rientrante nell'intervento in progetto) e presentano limiti ridotti a causa della concorsualità con la SP140.

La **Tabella 2-12** riporta le barriere acustiche previste in progetto ed in rosso sono evidenziate le modifiche apportate a seguito delle verifiche sopra descritte.

L'impegno complessivo in opere di mitigazione è pari ad uno sviluppo di 3359 m, con una superficie complessiva degli interventi indiretti di mitigazione al rumore è di 17941 m².

Nell'allegato "PAC 0006" sono riportati in forma grafica i risultati della simulazione acustica senza mitigazioni nello scenario di progetto, mentre nell'allegato "PAC 0007" 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 in assenza di mitigazioni.

Si precisa che le barriere FO04, FO05 e FO06, sono state modificate rispetto a quelle presentate nel Studio di Impatto Ambientale a seguito delle variazioni progettuali al tracciato della TEEM.

Tabella 2-12 – Elenco barriere antirumore

Cod.	Inizio	Fine	Lato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Superficie [m ²]
F01	8+691,92	8+745,89	Sud	56	4	224
F03	9+353,62	9+703,22	Nord	347	6	2082
F04	9+703,22	10+013,30	Nord	308	6	1848
F05	10+115,23	10+259,06	Nord	142	6	852
F06	10+259,06	10+416,41	Nord	155	5	775
F07	12+489,09	12+918,92	Nord	434	4	1736
F08	13+091,86	13+234,02	Sud	141	5	705
F09	13+234,02	13+252,17	Sud	18	5	90
F10	13+252,17	13+298,77	Sud	47	5	235
F11	13+322,28	13+510,38	Sud	187	6	1122
F12	15+351,52	15+567,23	Sud	216	4	864
F13	18+526,74	18+563,76	Nord	40	6	240
F14	18+563,76	18+575,85	Nord	12	6	72
F15	18+575,85	19+392,34	Nord	816	6	4896
F17	21+638,86	21+787,83	Sud	149	5	745
F18	21+787,83	21+802,83	Sud	15	5	75
F19	21+802,83	22+050,00	Sud	276	5	1380
Totali				3359		17941

2.3.9.2 Interventi diretti sui ricettori

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

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

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

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

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

Su tutti i ricettori in cui, dopo aver applicato gli interventi alla sorgente e sulla via di propagazione, si preveda un livello di pressione sonora in facciata superiore ai limiti previsti dalla normativa vigente, è stata eseguita una stima preliminare del livello di pressione sonora in ambiente interno, e tale livello è stato confrontato con i limiti previsti dal DPR142/04. Non essendo ovviamente possibile in questa fase eseguire misure di fonoisolamento in ogni edificio, la stima del livello interno ha utilizzato come dato di input il livello di pressione sonora simulato in facciata, a cui è stata applicata una riduzione di 20 dB dovuta all'involucro dell'edificio.

La scelta di ipotizzare un fonoisolamento di facciata pari a 20 dB è frutto dell'esperienza maturata in numerose campagne di monitoraggio acustico in cui è stato rilevato che, anche in presenza di edifici di non recente costruzione e in stato di conservazione non

ottimale, il suddetto valore è certamente garantito. Una ulteriore verifica del criterio adottato è stata fornita dalla campagna di monitoraggio svolta specificamente per questo progetto, i cui esiti sono sintetizzati nella Tabella 2-8.

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

Tutti gli altri edifici considerati presentano livelli notturni inferiori a 60 dBA e, quindi, livelli interni notturni inferiori al limite di 40 dBA.

Tabella 2-13: Ricettori da sottoporre a verifica per il rispetto dei livelli interni

Ricettore	Destinazione d'uso	Piano	LAeq Day [dB(A)]	LAeq Night [dB(A)]
11	ABITAZIONE	2	65,9	61,0
15	ABITAZIONE	2	65,1	60,5

La figura seguente, estratta dallo studio acustico della fase di esercizio contenuto nel progetto definitivo, illustra la localizzazione dei ricettori in questione (edifici n. 11 e 15 del comune di Melegnano, in effetti appartenenti a un unico edificio).

Tali edifici sono collocati in corrispondenza della barriera di Milano Sud, malgrado la presenza della barriera F01 non risulta possibile addivenire a un completo risanamento a causa dell'ampiezza del piazzale di esazione che distribuisce le sorgenti di rumore in uno spazio molto ampio, di difficile mitigazione.

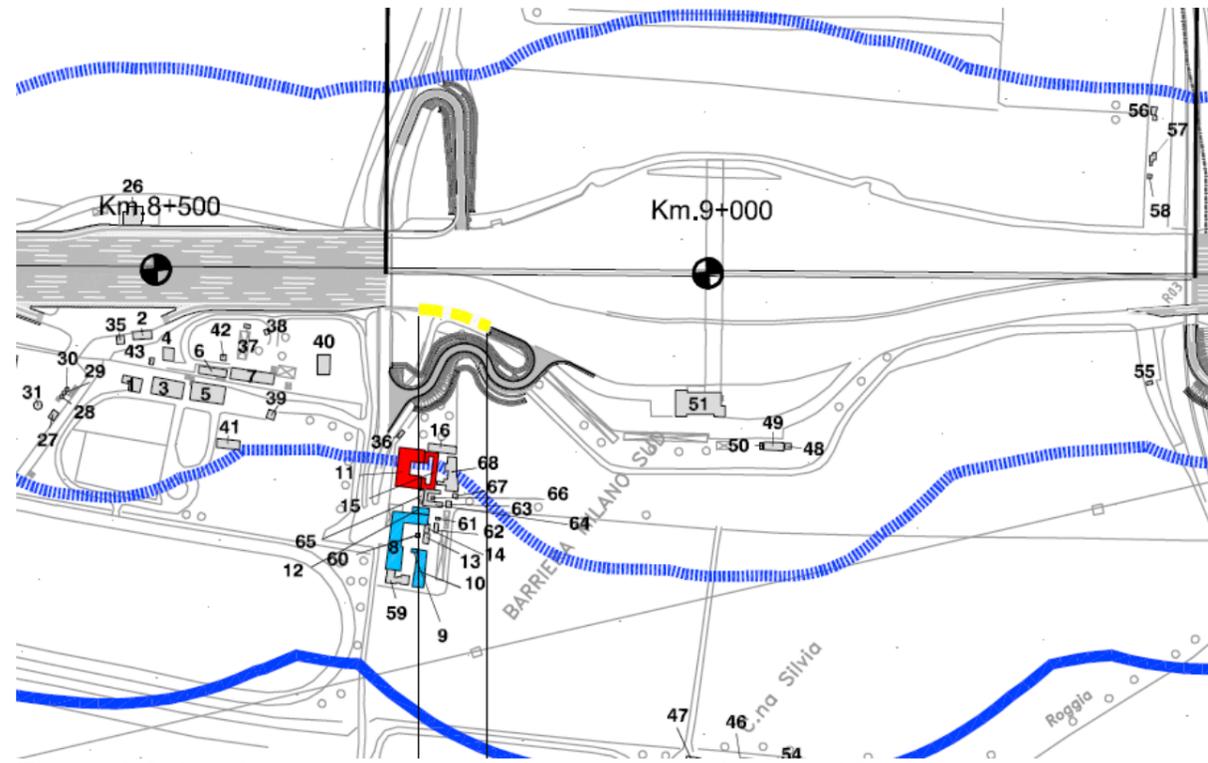


Figura 2-8: localizzazione ricettori con interventi diretti (edifici con campitura rossa)



Figura 2-9: foto dell'edificio costituito dai ricettori 11 e 15



Figura 2-10: vista dei ricettori 11 e 15 e del piazzale della barriera di Milano Sud

Generalità sugli interventi diretti

I requisiti acustici dei sistemi di mitigazione del rumore (infissi) da installare vanno determinati al fine di garantire il soddisfacimento dei valori limite derivati dalla legislazione vigente per il tipo di edificio su cui si interviene e riferiti all'ambiente interno.

Inoltre, affinché si possa ritenere efficace la bonifica acustica all'interno delle unità abitative, debbono essere nel contempo assicurati, a finestre chiuse, gli standard relativi agli altri parametri ambientali, che concorrono all'ottenimento delle condizioni di comfort:

- ricambio d'aria
- apporto di luce
- prestazioni termiche
- sicurezza

La tipologia di infissi ipotizzata in progetto soddisfa sia i requisiti di tipo acustico, sia quelli più generalmente necessari per gli ambienti scolastici e residenziali (isolamento termico, sicurezza, ecc...).

Indicazioni utili alla progettazione di dettaglio, fornitura e posa in opera di infissi antirumore per la mitigazione del rumore generato negli ambienti interni degli edifici da infrastrutture di trasporto sono riportate nella norma UNI 11296:2009.

La precisazione delle caratteristiche tecniche dei singoli interventi, incluse le esigenze relative al ricambio d'aria ed, eventualmente, al condizionamento, sarà comunque determinata a seguito di specifiche indagini acustiche presso i ricettori.

Tipologia di interventi previsti

In base alle indicazioni generali sopra riportate è stata individuata preliminarmente una tipologia d'infisso da installare sui ricettori oggetto di interventi diretti.

Il serramento sarà realizzato con profili estrusi di alluminio e costituito da vetrocamera stratificata mm. (interno antinfortuno) 3+3+0,38 pvb / 15 / 4+4+0,76 pvb (esterno antinfortuno) e potere fonoisolante non inferiore a $RW= 38$ dB (misurato in opera).

Nel caso si potrà prevedere anche la sostituzione del cassonetto prevedendo l'installazione di un cassonetto coibentato in alluminio preverniciato completo di schermo (serranda) in pvc con indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato del piccolo elemento di facciata ($D_{ne,w}$) non inferiore a 52 dB (UNI EN ISO 12354-3).

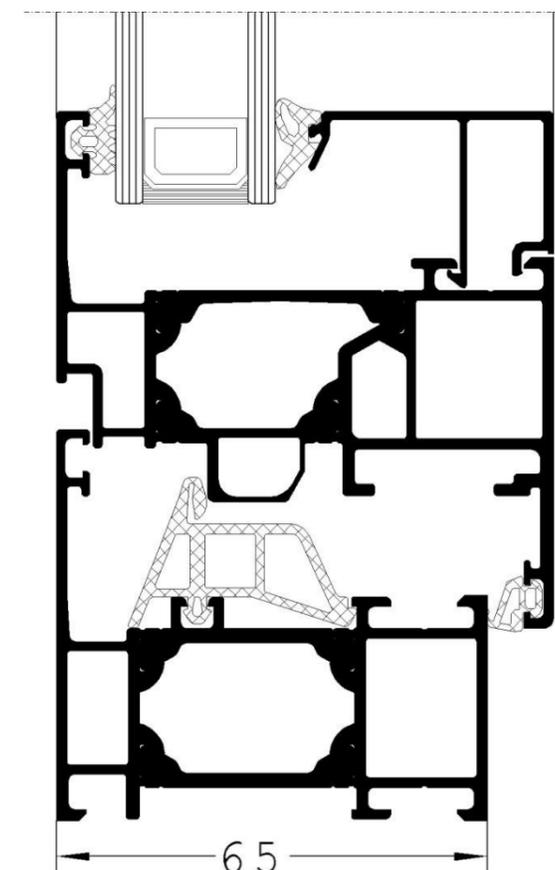


Figura 2-11 – sezione chiusura dell'infisso proposto

Verifiche strumentali preliminari e collaudi

La conferma della necessità di intervenire con interventi diretti sarà verificata con apposite indagini da realizzarsi in fase ante operam presso i ricettori identificati nello studio acustico.

Nel seguito si riporta una sintesi del protocollo di misura che si prevede di adottare per l'esecuzione delle indagini fonometriche interne agli edifici oggetto di risanamento. Tale metodologia verrà applicata sia alla campagna di indagine propedeutica alla progettazione di dettaglio, sia ai collaudi degli interventi eventualmente realizzati.

Al fine di valutare il Leq (A) interno agli eventuali edifici fuori limite individuati nell'ambito della progettazione acustica e, qualora ci fosse un superamento dello stesso, progettare

adeguati interventi di bonifica acustica atti a garantirne il rispetto, si procederà a delle sessioni di misura acustica così come di seguito riportato.

Le misure acustiche andranno eseguite in contemporanea all'interno dell'ambiente maggiormente disturbato e all'esterno dell'edificio in facciata.

Il metodo prevede l'ubicazione di un primo strumento di misura in facciata per una settimana ad 1,5 metri di altezza in corrispondenza del punto monitorato all'interno dell'edificio.

Il secondo strumento sarà posizionato all'interno dell'ambiente al centro della stanza più esposta, con microfono a quota 1.5 metri dal pavimento e a finestre chiuse, secondo quanto prescrive il comma 3 dell'art. 6 del DPR n.142 del 30 marzo 2004 e monitorerà per 1 h il clima acustico interno rilevando anche Leq [dB] in terzi di ottava.

Il tecnico acustico incaricato delle misure supervisionerà la misura ponendo attenzione a che la stessa non sia inquinata da fonti interne all'edificio (nel qual caso si provvederà a ripetere la misura o a mascherare gli eventi anomali).

Il terzo strumento sarà posizionato in facciata all'edificio, con ubicazione davanti all'apertura corrispondente all'ambiente interno monitorato che plausibilmente costituisce l'elemento acusticamente debole della facciata. Lo strumento sarà posizionato ad 2 metri dall'infisso chiuso, ad 1,5 metri di altezza e rileverà Leq in terzi d'ottava per 1 h in analogia e in contemporanea allo strumento interno e all'altro ubicato in facciata.

Questa tipologia di misura metterà in condizione il tecnico di effettuare una doppia verifica:

- a. Verifica del rispetto dei limiti interni all'ambiente monitorato;
- b. Stima dell'abbattimento acustico offerto dal sistema di facciata.

La scelta di effettuare le 3 misure in contemporanea è dettata dalla necessità di valutare l'abbattimento acustico offerto dal sistema facciata dell'edificio e dalla opportunità di operare con una metodologia operativa efficiente e fattibile in un tempo ragionevole. Allo stesso tempo il metodo consente di avere la certezza che quanto misurato all'interno sia imputabile solo alla sorgente disturbante autostradale essendo la misura di 1h controllata da un operatore.

Alla fine della campagna di misura, il tecnico si troverà ad avere 3 misure distinte:

- la misura settimanale standard con Leq (A) orari, diurni e notturni settimanali rilevati in facciata;
- la misura per 1 h interna con rilevazione al secondo degli spettri in terzi d'ottave;
- la misura per 1 h davanti all'infisso con rilevazione al secondo degli spettri in terzi d'ottave.

Si procederà dunque ad una doppia verifica, la prima riguardante i limiti acustici interni, la seconda che riguarda la stima dell'isolamento acustico di facciata.

Nel primo caso si avranno valori diurni/notturni settimanali risultanti dalla misura di lunga durata in facciata (Leq facciata sett. [dB(A)]) che dovranno essere confrontati con i valori risultanti all'interno dell'ambiente. Si procederà a calcolare la differenza tra il Leq (A) misurato in facciata per l'ora monitorata (Leq facciata 1h [dB(A)]) in contemporanea nella misura di lunga durata con quello misurato all'interno dell'ambiente (Leq interno 1h [dB(A)]). Tale differenza si applicherà poi ai valori diurni-notturni settimanali rilevati per verificare il rispetto dei limiti interni:

$$\text{Leq interno sett. [dB(A)]} = \text{Leq facciata sett [dB(A)]} + \text{Delta (Leq facciata 1h [dB(A)] – Leq interno 1h [dB(A)])}$$

Qualora questa prima verifica avesse un esito non soddisfacente si provvederà ad effettuare una seconda che mira a valutare l'abbattimento acustico in frequenza offerto dal sistema di facciata.

In questo caso si provvederà a calcolare la differenza tra i due valori orari di Leq (A) rilevati in frequenza, il primo rilevato ad 1 metro dall'infisso in facciata e il secondo rilevato all'interno dell'ambiente oggetto di studio.

2.3.10 Risultati delle simulazioni

Nel file allegato “**PAC 0002**” sono documentati i livelli ante e post mitigazione previsti sui ricettori in corrispondenza dei punti di calcolo riportati nell’Allegato “**PAC 0005**”. Le valutazioni puntuali sono state limitate agli edifici residenziali oggetto del censimento (cfr. **PAC 0003**) 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 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** 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 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** sono riportati il numero di interventi diretti nelle ipotesi di calcolo e in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** 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 33.9% della situazione attuale sul numero totale di edifici potenzialmente impattati, al 46.1% 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 13 a 43) e quindi potenzialmente soggetti ad intervento diretto e un incremento del numero di abitanti esposti a livelli di rumore superiore ai 55 dBA (da 763 a 1388).

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 46.1% della situazione post operam senza mitigazioni al 22.9% della situazione post operam mitigata. Gli esuberi sono comunque

quasi tutti concentrati nei ricettori fuori fascia, mentre in Fascia A e B i superamenti sono esigui.

Si registra inoltre una sensibile riduzione degli edifici su cui effettuare in fase post operam la verifica della necessità di intervento diretto passando da 43 (6.1%) della situazione post operam senza mitigazioni a 2 (0.3%) della situazione post operam mitigata.

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 1388 (25.6) abitanti della situazione post operam senza mitigazioni al 258 (4.7%) della situazione post operam mitigata.

Tabella 2-14 – Variazione ricettori residenziali fuori limite

Ricettori fuori limite		Incidenza su numero totale di ricettori
Attuale	239	33.9%
Post operam non mitigato	325	46.1%
Post operam mitigato	164	22.9%

Tabella 2-15 – Variazione ricettori residenziali fuori limite – FASCIA A

Ricettori fuori limite		Incidenza su numero totale di ricettori
Attuale	9	14,1%
Post operam non mitigato	21	32,8%
Post operam mitigato	2	3,1%

Tabella 2-16 – Variazione ricettori residenziali fuori limite – FASCIA B

Ricettori fuori limite		Incidenza su numero totale di ricettori
Attuale	72	16,9%
Post operam non mitigato	103	24,2%
Post operam mitigato	14	3,3%

Tabella 2-17– Variazione ricettori residenziali fuori limite – FUORI FASCIA

Ricettori fuori limite		Incidenza su numero totale di ricettori
Attuale	160	70,5%
Post operam non mitigato	183	80,6%
Post operam mitigato	147	67,7%

Tabella 2-18 – Verifiche interventi diretti

Verifiche interventi diretti		Incidenza su numero totale di ricettori
Attuale	13	1.8%
Post operam non mitigato	43	6.1%
Post operam mitigato	2	0.3%

Tabella 2-19 – Esposizione superiore a 55 dBA per numero di abitanti

Esposizione > 55		Incidenza su numero totale di abitanti
Attuale	763	14.1%
Post operam non mitigato	1388	25.6%
Post operam mitigato	258	4.7%

L'impatto acustico derivante dall'ampliamento alla terza corsia dell'autostrada A1 nel tratto Milano Sud – Lodi non risulta complessivamente rilevante rispetto alla situazione attuale.

Tramite la realizzazione delle barriere acustiche previste nel Progetto Definitivo si prevede di mitigare tale impatto e di ricondurre all'interno dei limiti normativi previsti dal DPR 142/04 la maggioranza dei ricettori considerati nello studio (ricettori all'interno e all'esterno delle fasce di pertinenza).

In particolare gli esuberanti in Fascia A, l'ambito territoriale prioritario per il risanamento acustico, sono sostanzialmente annullati.

Ciononostante, a causa della particolare situazione territoriale, che vede la presenza di centri abitati oltre la Fascia A, nel Progetto Definitivo risultava un certo numero di esuberanti in Fascia B e Fuori Fascia. La concentrazione dei ricettori e degli esuberanti residui in poche situazioni urbane ha fornito la possibilità di verificare l'efficacia di alcuni incrementi nelle dimensioni delle barriere acustiche sviluppate nel SIA e implementate nel Progetto Definitivo.

A seguito delle prime verifiche svolte sulla documentazione pubblicata per l'avvio della Verifica di ottemperanza alla prescrizione n. 14 del Decreto VIA D.M. n. 0000385 del 31.12.2013 sono state quindi svolte alcune verifiche, riportate nel dettaglio nei capitoli precedenti, per individuare gli interventi integrativi più efficaci per ridurre il numero di esuberanti.

In particolare si è proceduto innalzando alcune barriere acustiche dall'altezza di 5m a 6m, che rappresenta un limite operativo strutturale e delle opere di sostegno delle barriere acustiche tradizionali.

A seguito di queste modifiche si è pervenuti a un'ulteriore riduzione degli esuberanti, riducendo significativamente (-50%) quelli in Fascia B. per i ricettori Fuori Fascia si è ottenuto un certo miglioramento, considerando che a distanza oltre 250m dall'autostrada prevalgono i limiti tecnico-operativi in relazione all'andamento del rumore a grandi distanze dalla sorgente e all'efficacia limitata per motivi geometrici delle barriere acustiche.

**3 OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI DEL MINISTERO
 DELL'AMBIENTE**

Per chiarezza espositiva in questo capitolo vengono esposte le risposte alle prescrizioni contenute nel DecVIA n° 385 del 31/12/2013 con il quale è stato espresso il giudizio di compatibilità ambientale positivo del progetto, riportate nel seguito.

Prescrizioni della Commissione Tecnica di verifica dell' impatto ambientale VIA e VAS:

N. Prescrizione	Testo
8	In fase di progettazione esecutiva il Proponente dovrà: <ul style="list-style-type: none"> 8.1. relativamente a tutti i ricettori interessati dall'intervento, definire soluzioni atte a minimizzare le situazioni che presentano livelli sonori equivalenti sulle facciate degli edifici con valori superiori alle indicazioni normative, garantendo comunque la climatizzazione degli ambienti; 8.2. l'intervento diretto sul recettore dovrà essere effettuato: <ul style="list-style-type: none"> 8.2.3. secondo la programmazione del piano di risanamento redatto ai sensi del D.M. 29.11.2000, per quei recettori i cui livelli di esposizione post operam non risultino incrementati rispetto a quelli ante operam; 8.2.4. da subito, nel caso in cui la situazione post operam con barriere di un recettore sia caratterizzata da livelli di rumore superiori a quelli ante operam; 8.3. assumere come input di traffico quello relativo ai valori più onerosi nello scenario di progetto, ovvero traffico giornaliero riferito al periodo estivo ed al giorno feriale; 8.4. affinare l'inserimento ambientale degli schermi acustici, per adattare alla realtà locale l'applicazione dei tipi presentati, anche al fine di ottimizzare i punti singolari, quali - ad esempio - i tratti di inizio delle barriere, la presenza delle piazzole di sosta, le uscite di sicurezza, le variazioni altimetriche degli schermi, ecc. Gli approfondimenti dovranno introdurre anche degli elementi di maggiore valenza architettonica, al fine di ridurre l'omogeneità percettiva derivante dall'applicazione di una sola modalità costruttiva; 8.5. assicurare che gli schermi acustici, laddove tecnicamente possibile, conseguano fin da subito il rispetto dei limiti di qualità,

	per una maggiore efficienza nell'uso delle risorse dedicate agli interventi di risanamento acustico, evitando di dover intervenire successivamente, con ulteriori costi, per adeguare eventuali barriere sottodimensionate; 8.6. restituire informazioni in linea con quanto previsto per i piani di risanamento acustico (DM 29.11.2000 – DPR 142/04).
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

RISOLUZIONE

Lo studio acustico contenuto nel presente documento ha confermato le risultanze emerse in fase di Valutazione di Impatto Ambientale, in particolare:

8.1 - Il progetto prevede la verifica della necessità di eseguire interventi diretti per solo due ricettori. Nel caso si debba procedere con gli interventi diretti nel progetto esecutivo sarà confermato di utilizzare infissi autoventilanti;

8.2 - gli eventuali interventi diretti saranno tutti realizzati nella fase post operam dell'intervento in progetto, il quale costituisce l'attuazione del Piano di contenimento e abbattimento del rumore autostradale ai sensi del DM29/11/00.-

8.3 – Si è provveduto a valutare la variazione del clima acustico dello scenario di progetto, utilizzando i dati di traffico riferiti al periodo estivo ed al giorno feriale. Nel periodo estivo si assiste a una crescita del flusso dei veicoli superiore al 15% rispetto al TGMA solo per il mese di luglio e solo per i mezzi pesanti, che a loro volta presentano il minimo annuale nel mese di agosto. Le simulazioni basate sul giorno medio feriale estivo hanno evidenziato scostamenti massimi di circa 0,5 dBA rispetto allo scenario di progetto al 2035, confermando sia il clima acustico atteso ai ricettori sia la validità delle mitigazioni previste nel progetto.

8.4 - In sede di Conferenza di Servizi, sono state valutate le soluzioni più idonee per le tipologie delle barriere acustiche. Per i dettagli si rimanda all'elaborato AUA0001.

8.5 - le barriere acustiche sono state dimensionate in via cautelativa in riferimento al traffico di lungo periodo (anno 2035) al fine di conseguire i limiti normativi oggi vigenti previsti dal DPR 142/04, che non prevede limiti di qualità dall'art.2 della LN 447/95 e definiti dal DPCM 14/11/97, pertanto il risanamento acustico dei ricettori impattati dal rumore autostradale non contempla passaggi successivi (come previsto dal testo della prescrizione), ma il solo conseguimento dei limiti previsti dal DPR 142/04.

8.6 - gli elaborati dello studio acustico predisposto con il progetto definitivo rispondono in pieno alle specifiche del DM29/11/00

14	Il proponente è tenuto alla realizzazione di tutte le opere di mitigazione e compensazione individuate nello Studio di Impatto Ambientale e di quelle emerse durante tutta la fase istruttoria; inoltre, il proponente è tenuto ad individuare e porre in atto tutti i possibili accorgimenti al fine di minimizzare l'impatto acustico in fase di cantierizzazione dell'opera ed ad individuare e realizzare interventi a tutela dei ricettori presso cui le simulazioni hanno restituito dei superamenti dei limiti normativi; il dettaglio degli interventi ed opere di mitigazione e compensazione dovrà essere sviluppato in sede di Conferenza di Servizi per l'approvazione del progetto;
----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

RISOLUZIONE	
Il presente studio è stato aggiornato a seguito dell'incremento di altezza di alcune barriere, previsto per migliorare il clima acustico in particolare delle aree maggiormente abitate. Nello specifico si è proceduto innalzando alcune barriere dall'altezza di 5m a 6m, che rappresenta un limite operativo strutturale e delle opere di sostegno delle barriere acustiche tradizionali.	
A seguito di queste modifiche si è pervenuti a un'ulteriore riduzione degli esuberi, riducendo significativamente (-50%) quelli in Fascia B. per i ricettori Fuori Fascia si è ottenuto un certo miglioramento, considerando che a distanza oltre 250m dall'autostrada prevalgono i limiti tecnico-operativi in relazione all'andamento del rumore a grandi distanza dalla sorgente e all'efficacia limitata per motivi geometrici delle barriere acustiche.	
Per quanto riguarda la fase di cantiere si rimanda all'elaborato PAC0010.	
Si sottolinea che tale prescrizione ha ricevuto ottemperanza positiva da parte del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con lettera DVA_DEC_2017-0000001 del 11/01/2017.	

C) Prescrizioni della Regione Lombardia:

e	in sede di progettazione esecutiva dovrà essere sviluppata, dettagliata o integrata la definizione degli interventi e dei dispositivi di protezione acustica, a norma del d.p.r. 142/2004, tenendo conto anche del loro inserimento paesaggistico secondo quanto indicato nel successivo punto g.; la posa in opera di tali dispositivi dovrà essere completata prima dell'entrata in esercizio della terza corsia; inoltre:
---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

RISOLUZIONE	
In sede di Conferenza di Servizi, sono state valutate le soluzioni più idonee per le tipologie delle barriere acustiche. Per i dettagli si rimanda all'elaborato AUA0001.	
e.1	nell'ambito delle azioni previste dal piano di monitoraggio ambientale, relativamente alla componente in parola, entro tre mesi dall'entrata in esercizio della quarta corsia dovranno essere effettuate apposite rilevazioni fonometriche finalizzate a valutare il rispetto dei limiti di rumore e l'efficacia degli interventi di mitigazione acustica, e individuare e dimensionare ulteriori interventi eventualmente necessari;
RISOLUZIONE	
Nel Piano di Monitoraggio Ambientale sono state recepite le precedenti osservazioni.	
e.2	la realizzazione delle opere di mitigazione acustica necessarie per il rientro nei limiti normativi di rumore dovrà avvenire anche anticipatamente rispetto alle previsioni del piano di contenimento ed abbattimento di cui al d.m. 29.11.2000;
RISOLUZIONE	
Il tratto in ampliamento è stato stralciato dal Piano nazionale degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore secondo quanto previsto nel decreto di approvazione del piano predisposto da Autostrade per l'Italia ai sensi del DPR 142/04. gli interventi di mitigazione previsti in progetto saranno tutti svolti nell'ambito dei lavori di ampliamento	