

## AUTOSTRADA (A14): BOLOGNA-BARI-TARANTO

TRATTO: NUOVO SVINCOLO DI PONTE

RIZZOLI - DIRAMAZIONE RAVENNA

AMPLIAMENTO ALLA QUARTA CORSIA

### PROGETTO ESECUTIVO

#### DOCUMENTAZIONE GENERALE

#### ASPETTI AMBIENTALI



#### Acustica

Documentazione di impatto acustico

Fase di cantiere

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

RIFERIMENTO PROGETTO			CODICE IDENTIFICATIVO					RIFERIMENTO ELABORATO				ORDINATORE
Codice Commessa	Lotto, Sub-Prog. Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	W B S	Parte d'opera	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.		8
111447	LL00	PE	DG	AMB	AC000	00000	R	PAC	0010	0		SCALA -

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

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

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>2</b>
<b>1.1</b>	<b>SINTESI DEL PROGETTO DI CANTIERIZZAZIONE</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>VALUTAZIONI DI IMPATTO ACUSTICO DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>INQUADRAMENTO NORMATIVO E IMPOSTAZIONI GENERALI DELLO STUDIO</b> .....	<b>3</b>
<b>2.2</b>	<b>METODOLOGIA GENERALE DELLO STUDIO</b> .....	<b>3</b>
<b>2.2.1</b>	<b>Caratterizzazione del clima acustico</b> .....	<b>3</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Caratteristiche acustiche delle sorgenti</b> .....	<b>4</b>
<b>2.2.3</b>	<b>Impostazioni di calcolo</b> .....	<b>4</b>
<b>2.2.4</b>	<b>Sorgenti inquinanti associate alle attività dei cantieri</b> .....	<b>4</b>
<b>2.3</b>	<b>IMPATTI CANTIERI FISSI</b> .....	<b>4</b>
<b>2.3.1</b>	<b>Contesto antropico e ambientale</b> .....	<b>6</b>
<b>2.3.2</b>	<b>Verifica della compatibilità degli impatti</b> .....	<b>7</b>
<b>2.4</b>	<b>IMPATTI CANTIERI MOBILI</b> .....	<b>18</b>
<b>2.4.1</b>	<b>Verifica della compatibilità degli impatti</b> .....	<b>18</b>
<b>2.5</b>	<b>INDICAZIONI GENERALI PER LA MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI</b> .....	<b>25</b>
<b>3</b>	<b>CONCLUSIONI</b> .....	<b>26</b>

## 1 PREMESSA

Il presente studio costituisce il report delle analisi ambientali svolte nell'ambito del progetto definitivo per la componente acustica delle aree di cantiere ove si svolgeranno i lavori di realizzazione di ampliamento alla quarta corsia dell'autostrada A14 nel tratto compreso tra Ponte Rizzoli (progr. 29+600) e la Diramazione per Ravenna (progr. 56+445).

Lo studio prodotto in questa fase rappresenta lo studio acustico delle aree e delle attività di cantiere interessate dai lavori più significativi ed estesi.

Il presente documento contiene tutte le informazioni previste dalla D.G.R. n. 673 del 14/04/2004 "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante "Disposizioni in materia di inquinamento acustico", disponibili allo stato attuale della progettazione e dell'evoluzione dell'iniziativa di realizzazione infrastrutturale, costituendo in questo modo la Documentazione di impatto acustico generale del progetto per tutti i cantieri trattati.

Nel documento sono stati affrontati in modo sistematico il tema del rumore prodotto dai cantieri, in particolare sono state considerate:

- le localizzazioni e le configurazioni delle aree di cantiere,
- la configurazione morfologica dei luoghi nello stato attuale e nella fase di cantiere,
- la presenza di ricettori potenzialmente disturbati,
- le sorgenti di rumore che si prevede siano presenti e operative nelle diverse situazioni di cantiere e le relative emissioni acustiche (singole per macchinario e complessive per area di cantiere),
- gli accorgimenti e le misure di mitigazione che si prevede siano applicate.

Al momento non è possibile indicare esattamente i periodi temporali nei quali si svolgeranno le lavorazioni considerate nello studio, pertanto per ogni area di cantiere è stata riportata solo un'indicazione della durata complessiva dei lavori.

Sulla base degli elementi sopra elencati, con riferimento a precise schede di emissione delle sorgenti (singoli macchinari o scenari di emissione) che delineano sonogrammi riferiti a tempistiche di utilizzo e di contemporaneità definite come standard, sono stati calcolati i livelli in facciata dei ricettori esposti, i quali sono poi stati confrontati con i limiti derivanti dalle zonizzazioni acustiche dei Comuni interessati dai lavori.

Sulla base del presente studio come base analitica e modellistica, sarà compito dell'impresa appaltatrice, in base alla propria organizzazione e ai tempi programmati, redigere in ogni caso la Valutazione di impatto acustico per tutte le aree di cantiere e i cantieri mobili, nel rispetto delle specifiche contenute nelle già citate disposizioni per le imprese in materia ambientale.

Sudette valutazioni dovranno dimostrare il rispetto dei limiti acustici ovvero supportare la richiesta di autorizzazione in deroga ai limiti acustici, nei casi in cui essa risulti necessaria. In tali casi l'impresa dovrà comunicare agli Enti Competenti, tutti gli elementi tecnici necessari ai fini di legge e per la completa contestualizzazione spaziale e temporale delle attività rumorose. In particolare si farà riferimento ai contenuti del presente documento evidenziando le modifiche eventualmente intercorse e i necessari correttivi alle stime di impatto e al dimensionamento delle eventuali misure di mitigazione, nonché specificando l'entità e la durata delle eventuali deroghe richieste.

In questo modo il presente studio, le disposizioni per le imprese in materia ambientale, relative al contenimento degli impatti acustici e il Piano di Monitoraggio Ambientale definiscono un sistema integrato per la programmazione, il controllo e il contenimento degli impatti acustici determinati dai lavori finalizzati alla realizzazione della quarta corsia dell'autostrada A14 nel tratto compreso tra Ponte Rizzoli e la Diramazione per Ravenna.

### 1.1 SINTESI DEL PROGETTO DI CANTIERIZZAZIONE

Nel seguito si riporta una sintesi dell'organizzazione della fase di cantierizzazione prevista in progetto, rimandando agli elaborati relativi al progetto della cantierizzazione per le descrizioni e le planimetrie di dettaglio.

Nel tratto Ponte Rizzoli – diramazione per Ravenna si prevede un ampliamento tradizionale (4 corsie di marcia + corsia di emergenza).

Il progetto della cantierizzazione comprende:

- la tipologia e ubicazione dei cantieri fissi
- la tipologia dei cantieri mobili

Poiché i cantieri si trovano tutti in posizione adiacente all'attuale autostrada, la movimentazione di tutti i materiali avverrà di fatto esclusivamente tramite l'autostrada esistente. L'accesso alle aree di lavoro sarà realizzato tramite opportuni varchi.

Le attività avranno una durata complessiva di 36 mesi.

## 2 VALUTAZIONI DI IMPATTO ACUSTICO DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE

### 2.1 INQUADRAMENTO NORMATIVO E IMPOSTAZIONI GENERALI DELLO STUDIO

Nello sviluppo delle valutazioni degli impatti acustici si è fatto riferimento alla normativa nazionale e regionale vigente:

- normativa nazionale in vigore in tema di inquinamento acustico (DPCM 1.3.1991, Legge Nazionale n. 447/95, DPCM 14.11.1997, DMA 16.3.1998, DPR n. 142/04);
- normativa regionale in vigore in tema di inquinamento acustico (Legge Regionale n. 15/2001, Deliberazione della Giunta Regionale n. 673/2004)

Per l'individuazione dei limiti massimi di emissione e immissione di ciascun ricettore sono stati acquisiti e considerati i piani di classificazione acustica dei comuni interessati. I piani di classificazione acustica utilizzati sono riportati nella seguente **Tabella 2-1**

**Tabella 2-1 – Stato classificazioni acustiche**

COMUNE	PROVINCIA	STATO DELLA CLASSIFICAZIONE	ATTO
San Lazzaro di Savena	BO	Approvato	C.C. n. 20 del 08.04.2014
Ozzano dell'Emilia	BO	Approvato	C.C. n. 3 del 25.01.2007
Castel San Pietro Terme	BO	Approvato	C.C. n. 59 del 13.05.2016
Dozza	BO	Adottata	C.C. n. 9 del 05.02.2014
Imola	BO	Approvato	C.C. n. 233 del 22.12.2015
Castel Bolognese	RA	Approvato	C.C. n. 16 del 22.03.2005
Solarolo	RA	Approvato	C.C. n. 15 del 04.03.2009

### 2.2 METODOLOGIA GENERALE DELLO STUDIO

#### 2.2.1 Caratterizzazione del clima acustico

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. 3 rilievi giornalieri finalizzati alla caratterizzazione acustica delle aree di cantiere previste;
- n. 1 rilievo giornaliero finalizzato alla caratterizzazione dei livelli di fondo ambientale.

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

**Tabella 2-2 – Postazioni di monitoraggio**

POSTAZIONE	COMUNE	LOCALITÀ	FINALITÀ
G1	Ozzano dell'Emilia	Via Piemonte, 15	Caratterizzazione area di cantiere
G3	Castel San Pietro Terme	Area di servizio Sillaro	Caratterizzazione area di cantiere
G4	Castel San Pietro Terme	Via Terme, 1559	Caratterizzazione fondo ambientale
G6	Imola	Via Laguna, 39	Caratterizzazione area di cantiere

In corrispondenza delle postazioni G1, G3, G4 e G6 sono state eseguite n° 4 misure ad integrazione continua di 24 ore, nei periodi compresi tra il 13 e il 15 Dicembre 2010.

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

Gli indicatori acustici diretti rilevati sono i seguenti:

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

I risultati della campagna di monitoraggio di stato attuale sono riportati in **Tabella 2-3**.

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

MISURA	LEQ PERIODO DIURNO [dB(A)]	LEQ PERIODO NOTTURNO [dB(A)]
G1	57.5	52.5
G3	61.5	56.5
G4	49.5	46.0
G6	60.0	53.5

La localizzazione di tutti i punti di monitoraggio è riportata nell'elaborato PAC0005 e le schede di misura nell'allegato PAC0003.

La localizzazione dei rilievi effettuati per la caratterizzazione delle aree di cantiere, seppur non particolarmente vicine alla sede autostradale, risentono comunque dei livelli prodotti da questa.

Nell'ambito del presente studio, per procedere in modo più simile alle procedure che vengono adottate in fase di monitoraggio, si è scelto di individuare come livello di fondo di un valore esente dal contributo autostradale (che, come noto, nelle fasce di pertinenza deve essere trattato autonomamente in relazione agli specifici limiti definiti dal DPR 142/04).

A tal fine, durante la campagna di monitoraggio, è stato effettuato un rilievo avente come finalità proprio la caratterizzazione del fondo ambientale (**G4**).

## 2.2.2 Caratteristiche acustiche delle sorgenti

La prima attività da sviluppare per effettuare la valutazione degli impatti determinati dalle attività di cantiere relativamente alla componente rumore riguarda l'individuazione dei livelli di potenza sonora caratteristici dei macchinari impiegati.

Tale fase è stata sviluppata attraverso un'attenta analisi dei dati bibliografici esistenti e, in particolare, di quelli contenuti all'interno dello Studio del Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia, " Conoscere per prevenire n° 11".

Lo studio si basa su una serie di rilievi fonometrici che hanno consentito di classificare dal punto di vista acustico, 358 macchinari rappresentativi delle attrezzature utilizzate per la realizzazione delle principali attività cantieristiche.

I cantieri principali sono stati equiparabili a dei veri e propri insediamenti produttivi/industriali in considerazione della durata del loro esercizio e delle attività sostanzialmente di routine che vi si svolgono. Per tali installazioni pertanto è stato fatto uno sforzo progettuale teso a individuare le migliori localizzazioni anche in riferimento alle problematiche ambientali (e in particolare l'inquinamento acustico).

Per questi cantieri sono state svolte simulazioni relative ad una situazione "a regime", senza identificare sottofasi prevedendo un certo numero di mezzi in attività.

Nei seguenti paragrafi sono riportati per le diverse tipologie di cantiere i dati di input utilizzati per le differenti lavorazioni.

## 2.2.3 Impostazioni di calcolo

La valutazione dell'impatto acustico è stata effettuata mediante il software di simulazione numerica Soundplan. L'algoritmo di calcolo si basa sulle ipotesi dell'acustica geometrica e permette di stimare i livelli di pressione sonora in corrispondenza di un insieme di punti ricettori, tenendo conto della geometria tridimensionale del dominio di simulazione (effetti di riflessione e di diffrazione), dell'assorbimento acustico delle superfici, dell'assorbimento dell'aria e dell'attenuazione per divergenza dei raggi acustici.

Per quanto riguarda l'impostazione di calcolo si specifica che il terreno dei piazzali delle aree di cantiere e delle aree urbanizzate limitrofe non è stato considerato assorbente in relazione alle effettive caratteristiche dei suoli interessati. In particolare, per le aree di cantiere è stato adottato un valore di Ground Factor pari a 0,5 e per le aree urbanizzate limitrofe

è stato adottato un valore di Ground Factor pari a 0,0, mentre sui terreni agricoli restanti si è utilizzato un Ground Factor pari a 1.

I livelli forniti sono riferiti a punti di calcolo posti a 1 m dalla facciata degli edifici ed è inclusa la riflessione della facciata stessa.

### 2.2.3.1 Mitigazioni generali

Rimandando allo specifico paragrafo per l'identificazione delle misure di mitigazione puntuali e generali, si anticipa che sono state sempre considerate (e prescritte alle aziende) le seguenti mitigazioni:

- Impianti di betonaggio dotati di tunnel afonici;
- Gruppi elettrogeni e compressori adeguatamente insonorizzati tramite apposite strutture di confinamento fonoassorbenti.

### 2.2.4 Sorgenti inquinanti associate alle attività dei cantieri

Le attività rumorose associate al potenziamento alla 4<sup>a</sup> corsia dell'Autostrada A14, nel tratto tra Ponte Rizzoli e la diramazione per Ravenna possono essere ricondotte essenzialmente a tre tipologie di sorgenti:

- i cantieri fissi;
- i cantieri mobili ossia le lavorazioni lungo il nuovo tracciato;
- il traffico indotto.

## 2.3 IMPATTI CANTIERI FISSI

Per valutare il rumore prodotto dai cantieri è fondamentale individuare le tipologie di macchinari impiegati, le loro modalità di utilizzo e l'entità dei livelli sonori da essi prodotti.

Per quanto riguarda i cantieri principali, sulla base dell'analisi di installazioni cantieristiche analoghe, è possibile ipotizzare la presenza di:

### CAMPO BASE – Castel San Pietro Terme

- 1 officina meccanica
- 3 autocarro
- 1 autobetoniera
- 3 pala gommata
- 1 escavatore cingolato
- 1 carrello elevatore
- 1 autogru
- 1 frantumatore

- 1 impianto di betonaggio
- 1 impianto di riciclaggio CLS
- 1 impianto di bitumazione

CANTIERE OPERATIVO 1 / AREA DI CARATTERIZZAZIONE – Ozzano dell'Emilia

- 1 officina meccanica
- 2 autocarro
- 1 escavatore cingolato
- 1 pala gommata
- 1 carrello elevatore
- 1 autogru
- 1 frantumatore

CANTIERE OPERATIVO 2 – Imola

- 1 officina meccanica
- 3 autocarro
- 1 escavatore cingolato
- 1 pala gommata
- 1 frantumatore
- 1 carrello elevatore
- 1 autogru

Oltre a tali cantieri in progetto sono presenti n.4 aree di supporto che verranno utilizzate per il deposito di attrezzature di cantiere come casseri, pannelli acustici, travi, ecc., senza l'esecuzione di lavorazioni o movimentazioni significative di materiali.

In queste aree non sono quindi presenti sorgenti fisse di rumore.

Per ognuna delle tipologie di macchinario individuate, è possibile risalire ai livelli di potenza sonora (Lw) attraverso un'attenta analisi dei dati bibliografici disponibili e dei risultati di alcune indagini fonometriche specifiche effettuate in cantieri.

In particolari i dati impiegati in questo studio derivano da:

- "Conoscere per prevenire – La valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dai cantieri edili" – Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia.

Nella **Tabella 2-4** sono riportate le emissioni sonore in frequenza, associate alle sorgenti previste in queste aree di cantiere.

I valori relativi all'impianto di betonaggio fanno riferimento alla fase di carico delle betoniere, che rappresenta la lavorazione ordinaria associata al funzionamento di tale tipologia di impianto, la quale produce i maggiori livelli di rumore. I livelli di potenza considerati si riferiscono alla configurazione impiantistica in presenza di tunnel afonico nell'area di carico delle betoniere.

**Tabella 2-4 – Emissioni sonore in frequenza delle sorgenti principali**

MACCHINARIO	FONTE	Frequenza (Hz)								Lw	Lw
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	(dB)	(dBA)
Officina	RS	94,5	85,1	76,7	82,7	79,6	81,2	78,6	66,3	95,6	86,7
Betonaggio +Tunnel afonico	RS	90,9	94,9	92,9	101,0	102,1	101,1	98,6	93,3	107,8	107,2
Impianto di riciclaggio CLS	RS	90,9	94,9	92,9	101,0	102,1	101,1	98,6	93,3	107,8	107,2
Frantumazione	CPP	117,4	120,9	117,4	115,5	113,2	110,2	105,2	98,3	125,2	118,3
Pala gommata	CPP	112,47	103,11	99,96	100,49	98,3	95,3	90,49	84,96	115,17	103,1
Autocarro	CPP	102,37	97,41	95,76	96,19	98,8	94,4	89,48	86,46	109,4	101,9
Escavatore cingolato	CPP	112,7	105,4	103,1	98,9	94,7	91,8	88,3	81,7	114,1	101,4
Impianto di bitumaggio	CPP	75,9	84,0	99,5	95,6	97,3	93,6	91,7	83,2	101,4	103,4
Autobetoniera	CPP	100,8	91,1	92,1	94,1	92,3	91,3	88,0	83,2	103,3	97,7

CPP = Conoscere per prevenire n° 11 – La valutazione dell'inquinamento acustico dei cantieri edili – Comitato paritetico territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia

RS = Rilievi sperimentali

Per ciò che riguarda le modalità di utilizzo, ossia le ore di impiego effettivo dei macchinari, si è fatto riferimento alle normali modalità operative dei cantieri relativi a interventi infrastrutturali di rilevanti dimensioni.

Nelle seguenti tabelle, si riportano, per ogni tipologia di installazione fissa, l'elenco dei macchinari impiegati con i rispettivi livelli di potenza sonora, le ore di attività del cantiere e delle singole macchine ed i livelli di potenza equivalenti, che corrispondono ai livelli di potenza valutati considerando l'effettivo impiego dei macchinari.

Per ciò che riguarda la viabilità di cantiere, date le modeste dimensioni di traffico previste, si può considerare tale sorgente come trascurabile rispetto al carico acustico esistente.

La valutazione dell'impatto acustico è stata effettuata mediante il software di simulazione numerica Soundplan, illustrato in precedenza.

Le sorgenti sono state ipotizzate come puntuali e distribuite nelle zone di lavoro coerentemente con le tipologie di lavorazione. Le sorgenti sono state collocate quasi tutte a 2 m dal piano di lavoro ad eccezione dell'impianto per la produzione dei conglomerati bituminosi, dell'impianto di betonaggio e del frantumatore che sono stati collocati a 4 m dal piano di lavoro.

**Tabella 2-5 – Livelli di emissione sonora Campo Base – Castel San Pietro Terme**

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LW <sub>EQ</sub> (dBA)
8-18	autocarro	3	101,9	80	85	105,0
8-18	autogru	1	107,6	50	85	103,9
8-18	pala gommata	3	103,1	80	85	106,2
8-18	autobetoniera	1	97,7	80	85	96,0
8-18	officina meccanica	1	95,7	100	100	95,7
8-18	escavatore cingolato	1	101,4	50	85	97,7
8-18	carrello elevatore	1	104,2	50	85	100,5
8-18	frantumatore	1	118,2	40	70	112,7
8-18	impianto di betonaggio	1	107	80	85	105,3
8-18	impianto di riciclaggio CLS	1	107	80	85	105,3
8-18	impianto di bitumazione	1	103,4	80	85	101,7
<b>Potenza sonora complessiva (6-22)</b>						<b>115,9</b>

**Tabella 2-6 – Livelli di emissione sonora Cantiere Operativo 1 – Ozzano dell'Emilia**

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LW <sub>EQ</sub> (dBA)
8-18	autocarro	2	101,9	80	85	103,2
8-18	autogru	1	107,6	50	85	103,9
8-18	pala gommata	1	103,1	80	85	101,4
8-18	officina meccanica	1	95,7	100	100	95,7
8-18	escavatore cingolato	1	101,4	50	85	97,7
8-18	carrello elevatore	1	104,2	50	85	100,5
8-18	frantumatore	1	118,2	40	70	112,7
<b>Potenza sonora complessiva (6-22)</b>						<b>114,3</b>

**Tabella 2-7 – Livelli di emissione sonora Cantiere Operativo 2 - Imola**

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LW <sub>EQ</sub> (dBA)
8-18	autocarro	3	101,9	80	85	105,0
8-18	autogru	1	107,6	50	85	103,9
8-18	pala gommata	1	103,1	80	85	101,4
8-18	officina meccanica	1	95,7	100	100	95,7
8-18	escavatore cingolato	1	101,4	50	85	97,7
8-18	carrello elevatore	1	104,2	50	85	100,5
8-18	frantumatore	1	118,2	40	70	112,7
<b>Potenza sonora complessiva (6-22)</b>						<b>114,4</b>

### 2.3.1 Contesto antropico e ambientale

L'area in cui si inseriscono le installazioni oggetto di analisi si presenta con un paesaggio tipicamente extra-urbano di carattere pianeggiante, caratterizzato dalla presenza di singoli ricettori residenziali / agricoli isolati o di piccoli nuclei.

- Il campo base è ubicato in un'area agricola in prossimità dello svincolo di Castel San Pietro Terme, dell'area di servizio Sillaro e della S.P. 19;
- Il cantiere operativo 1 si trova in corrispondenza dello svincolo di uscita della complanare sud, in prossimità di un'area industriale periferica del comune di Ozzano dell'Emilia della S.P. 48;

- il cantiere operativo 2 è ubicato in un'area agricola a sud dello svincolo di Imola, in prossimità di un'area mista con edifici industriali, commerciali e residenziali.

### 2.3.2 Verifica della compatibilità degli impatti

Al fine di verificare la compatibilità degli impatti determinati dalle attività di cantiere con quanto prescritto dalla normativa è fondamentale individuare con precisione i limiti normativi a cui ci si debba riferire.

Le sorgenti rappresentate dai cantieri possono essere assimilate a sorgenti di origine industriale e, pertanto, i loro impatti devono risultare conformi a quanto prescritto dalla Legge Quadro 447/1995 che prevede limiti di emissione, immissione e differenziali, variabili in funzione delle classi di zonizzazione acustica definiti dai Comuni attraverso la redazione della Zonizzazione Acustica del territorio comunale.

In assenza di piano di classificazione acustica comunale si fa riferimento a quanto indicato dal D.P.C.M. 1 marzo 1991.

I cantieri in oggetto sono localizzati nei Comuni di Ozzano dell'Emilia, Castel San Pietro Terme e Imola dotati di piano di classificazione acustica (**PAC0005**).

I risultati delle valutazioni modellistiche, per la sola sorgente cantieristica, possono essere immediatamente confrontati con i limiti di emissione. Viceversa la verifica delle altre tipologie di limiti risulta più complessa. Per ciò che riguarda i limiti di immissione sarebbe necessaria la conoscenza dei livelli attualmente presenti depurati dal contributo di eventuali infrastrutture all'interno delle rispettive fasce di pertinenza.

Analogamente, per ciò che riguarda il limite differenziale, sarebbe necessario conoscere i livelli attualmente presenti depurati dal contributo di eventuali infrastrutture, anche al di fuori delle rispettive fasce di pertinenza.

Una indicazione dei livelli di fondo, indispensabili per la verifica dei limiti di immissione e differenziale, è stata ottenuta attraverso un rilievo di medio periodo effettuato nella campagna di monitoraggio svolta nel dicembre 2010 che, in ragione della sua distanza dal tracciato autostradale e dell'assenza di altre sorgenti di origine infrastrutturale, dovrebbe essere sufficientemente rappresentativo dei livelli di fondo ambientale dell'area.

I risultati indicano un livello di fondo diurno pari a 49.5 dB(A), valore che si è considerato come livello residuo per effettuare le valutazioni che consentissero il confronto con i limiti di immissione e differenziali. I risultati delle valutazioni sono riportati in forma numerica nelle seguenti **Tabella 2-9, Tabella 2-10, Tabella 2-11** e in forma grafica nelle tavole allegare, in cui per ognuno dei punti di calcolo sono stati calcolati i livelli di impatto complessivo (rumore cantieri + fondo ambientale) da confrontare con i limiti di immissione e il differenziale (impatto complessivo – rumore cantieri) da confrontare con il limite differenziale.

Si ritiene opportuno ricordare che la verifica del limite differenziale richiede la valutazione dei livelli in ambiente abitativo (a finestre aperte e chiuse) e pertanto il parametro calcolato, che si riferisce ai livelli di impatto in facciata al ricettore, può essere considerato solo un indicatore del possibile livello differenziale in ambiente abitativo.

I risultati ottenuti mostrano un completo rispetto dei limiti di immissione in tutte e tre le aree ed un solo superamento, pari a circa 0,5 dB(A), del limite di immissione in corrispondenza

dell'istituto scolastico identificato con il codice 5220 situato a nord del Cantiere Operativo 2 in territorio comunale di Imola.

Relativamente ai limiti differenziali, si registrano degli esuberanti in corrispondenza degli edifici più prossimi alle aree di cantiere.

Per mitigare l'impatto delle aree di cantiere, si prevede l'installazione di barriere di altezza pari a 5 metri localizzate lungo i lati del perimetro del cantiere verso i ricettori esposti; tali mitigazioni, pur diminuendo l'impatto dei cantieri, non garantiscono il pieno rientro nei limiti (**Tabella 2-8**).

**Tabella 2-8 – Barriere antirumore cantieri fissi**

CANTIERE	CODICE BARRIERA	LATO CANTIERE	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Superficie [m2]
CB	CB01	Est	230	5	1150
CO-1	F02	Nord-Ovest	54	5	270
CO-1	F01	Nord-Ovest	126	5	630
CO-2	F01	Est	146	5	730
CO-2	F02	Ovest	54	5	270
CO-2	F03	Nord	130	5	650
<b>TOTALI</b>			<b>740</b>		<b>3700</b>

Sarà dunque da valutare l'eventuale necessità di effettuare da parte delle imprese che opereranno richiesta in deroga dei limiti di rumore secondo le procedure definite dalla normativa.

I risultati delle valutazioni sono riportati in forma numerica nelle seguenti **Tabella 2-12, Tabella 2-13, Tabella 2-14** e in forma grafica nelle figure seguenti.



Tabella 2-9 – Simulazione acustica Campo Base ante mitigazioni (Periodo Diurno 6\_22)

Codice	Piano	Classe	IMPATTO [dB(A)]	LIMITE EMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	FONDO [dB(A)]	LIVELLO TOTALE [dB(A)]	LIMITE IMMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	DIFFERENZIALE [dB]
3063	Piano Terra	III	53,7	55.0	-1,3	49.5	55,1	60.0	-4,9	5,6
3063	Primo Piano	III	54,7	55.0	-0,3	49.5	55,8	60.0	-4,2	6,3
3065	Piano Terra	III	37,7	55.0	-17,3	49.5	49,8	60.0	-10,2	0,3
3065	Primo Piano	III	44,7	55.0	-10,3	49.5	50,7	60.0	-9,3	1,2
3134	Piano Terra	III	36,9	55.0	-18,1	49.5	49,7	60.0	-10,3	0,2
3134	Primo Piano	III	45,1	55.0	-9,9	49.5	50,8	60.0	-9,2	1,3

Tabella 2-10 – Simulazione acustica Campo Operativo 1 ante mitigazioni (Periodo Diurno 6\_22)

Codice	Piano	Classe	IMPATTO [dB(A)]	LIMITE EMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	FONDO [dB(A)]	LIVELLO TOTALE [dB(A)]	LIMITE IMMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	DIFFERENZIALE [dB]
2009	Piano Terra	V	32,9	65.0	-32,1	49.5	49,6	70.0	-20,4	0,1
2009	Primo Piano	V	35,8	65.0	-29,2	49.5	49,7	70.0	-20,3	0,2
2009	Secondo Piano	V	32,1	65.0	-32,9	49.5	49,6	70.0	-20,4	0,1
2009	Terzo Piano	V	35	65.0	-30	49.5	49,7	70.0	-20,3	0,2
2012	Piano Terra	V	33,8	65.0	-31,2	49.5	49,6	70.0	-20,4	0,1
2012	Primo Piano	V	45,4	65.0	-19,6	49.5	50,9	70.0	-19,1	1,4
2013	Piano Terra	V	30,3	65.0	-34,7	49.5	49,6	70.0	-20,4	0,1
2013	Primo Piano	V	37,2	65.0	-27,8	49.5	49,7	70.0	-20,3	0,2
2017	Piano Terra	V	49,8	65.0	-15,2	49.5	52,7	70.0	-17,3	3,2
2017	Primo Piano	V	52,5	65.0	-12,5	49.5	54,3	70.0	-15,7	4,8
2020	Piano Terra	V	30,3	65.0	-34,7	49.5	49,6	70.0	-20,4	0,1
2020	Primo Piano	V	34,6	65.0	-30,4	49.5	49,6	70.0	-20,4	0,1
2021	Piano Terra	V	48,9	65.0	-16,1	49.5	52,2	70.0	-17,8	2,7
2021	Primo Piano	V	50,1	65.0	-14,9	49.5	52,8	70.0	-17,2	3,3
2023	Piano Terra	V	35,5	65.0	-29,5	49.5	49,7	70.0	-20,3	0,2
2023	Primo Piano	V	37,3	65.0	-27,7	49.5	49,8	70.0	-20,2	0,3
2023	Secondo Piano	V	36,9	65.0	-28,1	49.5	49,7	70.0	-20,3	0,2
2023	Terzo Piano	V	46,6	65.0	-18,4	49.5	51,3	70.0	-18,7	1,8
2025	Piano Terra	V	57	65.0	-8	49.5	57,7	70.0	-12,3	8,2
2025	Primo Piano	V	58,4	65.0	-6,6	49.5	58,9	70.0	-11,1	9,4
2026	Piano Terra	III	32,3	55.0	-22,7	49.5	49,6	60.0	-10,4	0,1
2026	Primo Piano	III	33,9	55.0	-21,1	49.5	49,6	60.0	-10,4	0,1
2026	Secondo Piano	III	35,6	55.0	-19,4	49.5	49,7	60.0	-10,3	0,2
2029	Piano Terra	III	45,1	55.0	-9,9	49.5	50,8	60.0	-9,2	1,3
2029	Primo Piano	III	45,6	55.0	-9,4	49.5	51,0	60.0	-9,0	1,5
2078	Piano Terra	III	29,3	55.0	-25,7	49.5	49,5	60.0	-10,5	0,0
2078	Primo Piano	III	32,4	55.0	-22,6	49.5	49,6	60.0	-10,4	0,1
2086	Piano Terra	III	28,3	55.0	-26,7	49.5	49,5	60.0	-10,5	0,0
2086	Primo Piano	III	37,3	55.0	-17,7	49.5	49,8	60.0	-10,2	0,3

Tabella 2-11 – Simulazione acustica Campo Operativo 2 ante mitigazioni (Periodo Diurno 6\_22)

Codice	Piano	Classe	IMPATTO [dB(A)]	LIMITE EMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	FONDO [dB(A)]	LIVELLO TOTALE [dB(A)]	LIMITE IMMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	DIFFERENZIALE [dB]
5196	Piano Terra	V	45,2	65,0	-19,8	49,5	50,9	70,0	-19,1	1,4
5196	Primo Piano	V	45,5	65,0	-19,5	49,5	51,0	70,0	-19,0	1,5
5196	Secondo Piano	V	45,4	65,0	-19,6	49,5	50,9	70,0	-19,1	1,4
5197	Piano Terra	V	45,3	65,0	-19,7	49,5	50,9	70,0	-19,1	1,4
5197	Primo Piano	V	45,5	65,0	-19,5	49,5	51,0	70,0	-19,0	1,5
5200	Piano Terra	V	30,8	65,0	-34,2	49,5	49,6	70,0	-20,4	0,1
5200	Primo Piano	V	33,8	65,0	-31,2	49,5	49,6	70,0	-20,4	0,1
5200	Secondo Piano	V	47,6	65,0	-17,4	49,5	51,7	70,0	-18,3	2,2
5207	Piano Terra	V	45,7	65,0	-19,3	49,5	51,0	70,0	-19,0	1,5
5207	Primo Piano	V	48,1	65,0	-16,9	49,5	51,9	70,0	-18,1	2,4
5208	Piano Terra	V	36,6	65,0	-28,4	49,5	49,7	70,0	-20,3	0,2
5208	Primo Piano	V	40,1	65,0	-24,9	49,5	50,0	70,0	-20,0	0,5
5209	Piano Terra	V	29,7	65,0	-35,3	49,5	49,5	70,0	-20,5	0,0
5209	Primo Piano	V	35	65,0	-30	49,5	49,7	70,0	-20,3	0,2
5210	Piano Terra	V	28,8	65,0	-36,2	49,5	49,5	70,0	-20,5	0,0
5210	Primo Piano	V	34,2	65,0	-30,8	49,5	49,6	70,0	-20,4	0,1
5211	Piano Terra	V	37	65,0	-28	49,5	49,7	70,0	-20,3	0,2
5212	Piano Terra	V	33,7	65,0	-31,3	49,5	49,6	70,0	-20,4	0,1
5212	Primo Piano	V	43,4	65,0	-21,6	49,5	50,5	70,0	-19,5	1,0
5213	Piano Terra	V	52,1	65,0	-12,9	49,5	54,0	70,0	-16,0	4,5
5213	Primo Piano	V	52,9	65,0	-12,1	49,5	54,5	70,0	-15,5	5,0
5214	Piano Terra	V	54,3	65,0	-10,7	49,5	55,5	70,0	-14,5	6,0
5214	Primo Piano	V	55	65,0	-10	49,5	56,1	70,0	-13,9	6,6
5216	Piano Terra	V	55,5	65,0	-9,5	49,5	56,5	70,0	-13,5	7,0
5216	Primo Piano	V	56,1	65,0	-8,9	49,5	57,0	70,0	-13,0	7,5
5216	Secondo Piano	V	56,3	65,0	-8,7	49,5	57,1	70,0	-12,9	7,6
5216	Terzo Piano	V	57	65,0	-8	49,5	57,7	70,0	-12,3	8,2
5220	Piano Terra	V	43,8	45,0	-1,2	49,5	50,5	50,0	0,5	1,0
5220	Primo Piano	V	43,9	45,0	-1,1	49,5	50,6	50,0	0,6	1,1
5220	Secondo Piano	V	44	45,0	-1	49,5	50,6	50,0	0,6	1,1
5228	Piano Terra	V	25,8	65,0	-39,2	49,5	49,5	70,0	-20,5	0,0
5228	Primo Piano	V	31,3	65,0	-33,7	49,5	49,6	70,0	-20,4	0,1
5230	Piano Terra	V	28,4	65,0	-36,6	49,5	49,5	70,0	-20,5	0,0
5230	Primo Piano	V	25,2	65,0	-39,8	49,5	49,5	70,0	-20,5	0,0
5231	Piano Terra	IV	52,8	60,0	-7,2	49,5	54,5	65,0	-15,5	5,0
5231	Primo Piano	IV	53,4	60,0	-6,6	49,5	54,9	65,0	-15,1	5,4
5233	Piano Terra	IV	27,8	60,0	-32,2	49,5	49,5	65,0	-20,5	0,0
5233	Primo Piano	IV	30,4	60,0	-29,6	49,5	49,6	65,0	-20,4	0,1
5442	Piano Terra	V	32,7	65,0	-32,3	49,5	49,6	70,0	-20,4	0,1
5442	Primo Piano	V	35,1	65,0	-29,9	49,5	49,7	70,0	-20,3	0,2
5452	Piano Terra	V	27,9	65,0	-37,1	49,5	49,5	70,0	-20,5	0,0
5452	Primo Piano	IV	29,2	60,0	-30,8	49,5	49,5	65,0	-20,5	0,0
5452	Secondo Piano	IV	37,8	60,0	-22,2	49,5	49,8	65,0	-20,2	0,3
5520	Piano Terra	V	55,3	65,0	-9,7	49,5	56,3	70,0	-13,7	6,8
5520	Primo Piano	V	56,2	65,0	-8,8	49,5	57,0	70,0	-13,0	7,5

Tabella 2-12 – Simulazione acustica Campo Base post mitigazioni (Periodo Diurno 6\_22)

Codice	Piano	Classe	IMPATTO [dB(A)]	LIMITE EMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	FONDO [dB(A)]	LIVELLO TOTALE [dB(A)]	LIMITE IMMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	DIFFERENZIALE [dB]
3063	Piano Terra	III	52,2	55,0	-2,8	49,5	54,1	60,0	-5,9	4,6
3063	Primo Piano	III	54,4	55,0	-0,6	49,5	55,6	60,0	-4,4	6,1
3065	Piano Terra	III	33,8	55,0	-21,2	49,5	49,6	60,0	-10,4	0,1
3065	Primo Piano	III	40,7	55,0	-14,3	49,5	50,0	60,0	-10,0	0,5
3134	Piano Terra	III	33	55,0	-22	49,5	49,6	60,0	-10,4	0,1
3134	Primo Piano	III	41,5	55,0	-13,5	49,5	50,1	60,0	-9,9	0,6

Tabella 2-13 – Simulazione acustica Campo Operativo 1 post mitigazioni (Periodo Diurno 6\_22)

Codice	Piano	Classe	IMPATTO [dB(A)]	LIMITE EMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	FONDO [dB(A)]	LIVELLO TOTALE [dB(A)]	LIMITE IMMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	DIFFERENZIALE [dB]
2009	Piano Terra	V	32,9	65,0	-32,1	49,5	49,6	70,0	-20,4	0,1
2009	Primo Piano	V	35,8	65,0	-29,2	49,5	49,7	70,0	-20,3	0,2
2009	Secondo Piano	V	32,1	65,0	-32,9	49,5	49,6	70,0	-20,4	0,1
2009	Terzo Piano	V	35	65,0	-30	49,5	49,7	70,0	-20,3	0,2
2012	Piano Terra	V	33,7	65,0	-31,3	49,5	49,6	70,0	-20,4	0,1
2012	Primo Piano	V	45,4	65,0	-19,6	49,5	50,9	70,0	-19,1	1,4
2013	Piano Terra	V	30,3	65,0	-34,7	49,5	49,6	70,0	-20,4	0,1
2013	Primo Piano	V	37,2	65,0	-27,8	49,5	49,7	70,0	-20,3	0,2
2017	Piano Terra	V	49,7	65,0	-15,3	49,5	52,6	70,0	-17,4	3,1
2017	Primo Piano	V	52,4	65,0	-12,6	49,5	54,2	70,0	-15,8	4,7
2020	Piano Terra	V	30,3	65,0	-34,7	49,5	49,6	70,0	-20,4	0,1
2020	Primo Piano	V	34,6	65,0	-30,4	49,5	49,6	70,0	-20,4	0,1
2021	Piano Terra	V	48,9	65,0	-16,1	49,5	52,2	70,0	-17,8	2,7
2021	Primo Piano	V	50,1	65,0	-14,9	49,5	52,8	70,0	-17,2	3,3
2023	Piano Terra	V	35,5	65,0	-29,5	49,5	49,7	70,0	-20,3	0,2
2023	Primo Piano	V	37,3	65,0	-27,7	49,5	49,8	70,0	-20,2	0,3
2023	Secondo Piano	V	36,9	65,0	-28,1	49,5	49,7	70,0	-20,3	0,2
2023	Terzo Piano	V	46,6	65,0	-18,4	49,5	51,3	70,0	-18,7	1,8
2025	Piano Terra	V	56,5	65,0	-8,5	49,5	57,3	70,0	-12,7	7,8
2025	Primo Piano	V	57,5	65,0	-7,5	49,5	58,1	70,0	-11,9	8,6
2026	Piano Terra	III	32,3	55,0	-22,7	49,5	49,6	60,0	-10,4	0,1
2026	Primo Piano	III	33,9	55,0	-21,1	49,5	49,6	60,0	-10,4	0,1
2026	Secondo Piano	III	35,6	55,0	-19,4	49,5	49,7	60,0	-10,3	0,2
2029	Piano Terra	III	45,1	55,0	-9,9	49,5	50,8	60,0	-9,2	1,3
2029	Primo Piano	III	45,6	55,0	-9,4	49,5	51,0	60,0	-9,0	1,5
2078	Piano Terra	III	29,3	55,0	-25,7	49,5	49,5	60,0	-10,5	0,0
2078	Primo Piano	III	32,4	55,0	-22,6	49,5	49,6	60,0	-10,4	0,1
2086	Piano Terra	III	28,3	55,0	-26,7	49,5	49,5	60,0	-10,5	0,0
2086	Primo Piano	III	37,3	55,0	-17,7	49,5	49,8	60,0	-10,2	0,3

Tabella 2-14 – Simulazione acustica Campo Operativo 2 post mitigazioni (Periodo Diurno 6\_22)

Codice	Piano	Zona PRG	IMPATTO [dB(A)]	LIMITE EMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	FONDO [dB(A)]	LIVELLO TOTALE [dB(A)]	LIMITE IMMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	DIFFERENZIALE [dB]
5196	Piano Terra	V	42,7	65,0	-22,3	49,5	50,3	70,0	-19,7	0,8
5196	Primo Piano	V	44,6	65,0	-20,4	49,5	50,7	70,0	-19,3	1,2
5196	Secondo Piano	V	45,2	65,0	-19,8	49,5	50,9	70,0	-19,1	1,4
5197	Piano Terra	V	44,4	65,0	-20,6	49,5	50,7	70,0	-19,3	1,2
5197	Primo Piano	V	45,2	65,0	-19,8	49,5	50,9	70,0	-19,1	1,4
5200	Piano Terra	V	29,3	65,0	-35,7	49,5	49,5	70,0	-20,5	0,0
5200	Primo Piano	V	32,1	65,0	-32,9	49,5	49,6	70,0	-20,4	0,1
5200	Secondo Piano	V	46,1	65,0	-18,9	49,5	51,1	70,0	-18,9	1,6
5207	Piano Terra	V	41,8	65,0	-23,2	49,5	50,2	70,0	-19,8	0,7
5207	Primo Piano	V	45,9	65,0	-19,1	49,5	51,1	70,0	-18,9	1,6
5208	Piano Terra	V	36,4	65,0	-28,6	49,5	49,7	70,0	-20,3	0,2
5208	Primo Piano	V	39,5	65,0	-25,5	49,5	49,9	70,0	-20,1	0,4
5209	Piano Terra	V	28,4	65,0	-36,6	49,5	49,5	70,0	-20,5	0,0
5209	Primo Piano	V	34,6	65,0	-30,4	49,5	49,6	70,0	-20,4	0,1
5210	Piano Terra	V	28,7	65,0	-36,3	49,5	49,5	70,0	-20,5	0,0
5210	Primo Piano	V	34,1	65,0	-30,9	49,5	49,6	70,0	-20,4	0,1
5211	Piano Terra	V	34,8	65,0	-30,2	49,5	49,6	70,0	-20,4	0,1
5212	Piano Terra	V	32,5	65,0	-32,5	49,5	49,6	70,0	-20,4	0,1
5212	Primo Piano	V	42,7	65,0	-22,3	49,5	50,3	70,0	-19,7	0,8
5213	Piano Terra	V	51,3	65,0	-13,7	49,5	53,5	70,0	-16,5	4,0
5213	Primo Piano	V	51,5	65,0	-13,5	49,5	53,6	70,0	-16,4	4,1
5214	Piano Terra	V	53,7	65,0	-11,3	49,5	55,1	70,0	-14,9	5,6
5214	Primo Piano	V	54,1	65,0	-10,9	49,5	55,4	70,0	-14,6	5,9
5216	Piano Terra	V	54,4	65,0	-10,6	49,5	55,6	70,0	-14,4	6,1
5216	Primo Piano	V	54,7	65,0	-10,3	49,5	55,8	70,0	-14,2	6,3
5216	Secondo Piano	V	54,6	65,0	-10,4	49,5	55,8	70,0	-14,2	6,3
5216	Terzo Piano	V	56,1	65,0	-8,9	49,5	57,0	70,0	-13,0	7,5
5220	Piano Terra	V	43,7	45,0	-1,3	49,5	50,5	50,0	0,5	1,0
5220	Primo Piano	V	43,9	45,0	-1,1	49,5	50,6	50,0	0,6	1,1
5220	Secondo Piano	V	43,9	45,0	-1,1	49,5	50,6	50,0	0,6	1,1
5228	Piano Terra	V	25,6	65,0	-39,4	49,5	49,5	70,0	-20,5	0,0
5228	Primo Piano	V	31,2	65,0	-33,8	49,5	49,6	70,0	-20,4	0,1
5230	Piano Terra	V	28,4	65,0	-36,6	49,5	49,5	70,0	-20,5	0,0
5230	Primo Piano	V	25,2	65,0	-39,8	49,5	49,5	70,0	-20,5	0,0
5231	Piano Terra	IV	51,3	60,0	-8,7	49,5	53,5	70,0	-16,5	4,0
5231	Primo Piano	IV	51,4	60,0	-8,6	49,5	53,6	70,0	-16,4	4,1
5233	Piano Terra	IV	25,9	60,0	-34,1	49,5	49,5	70,0	-20,5	0,0
5233	Primo Piano	IV	29,3	60,0	-30,7	49,5	49,5	70,0	-20,5	0,0
5442	Piano Terra	V	30,6	65,0	-34,4	49,5	49,6	70,0	-20,4	0,1
5442	Primo Piano	V	33,6	65,0	-31,4	49,5	49,6	70,0	-20,4	0,1
5452	Piano Terra	V	25,4	65,0	-39,6	49,5	49,5	70,0	-20,5	0,0
5452	Primo Piano	IV	27,4	60,0	-32,6	49,5	49,5	70,0	-20,5	0,0
5452	Secondo Piano	IV	37,5	60,0	-22,5	49,5	49,8	70,0	-20,2	0,3
5520	Piano Terra	V	53,9	65,0	-11,1	49,5	55,2	70,0	-14,8	5,7
5520	Primo Piano	V	54,5	65,0	-10,5	49,5	55,7	70,0	-14,3	6,2

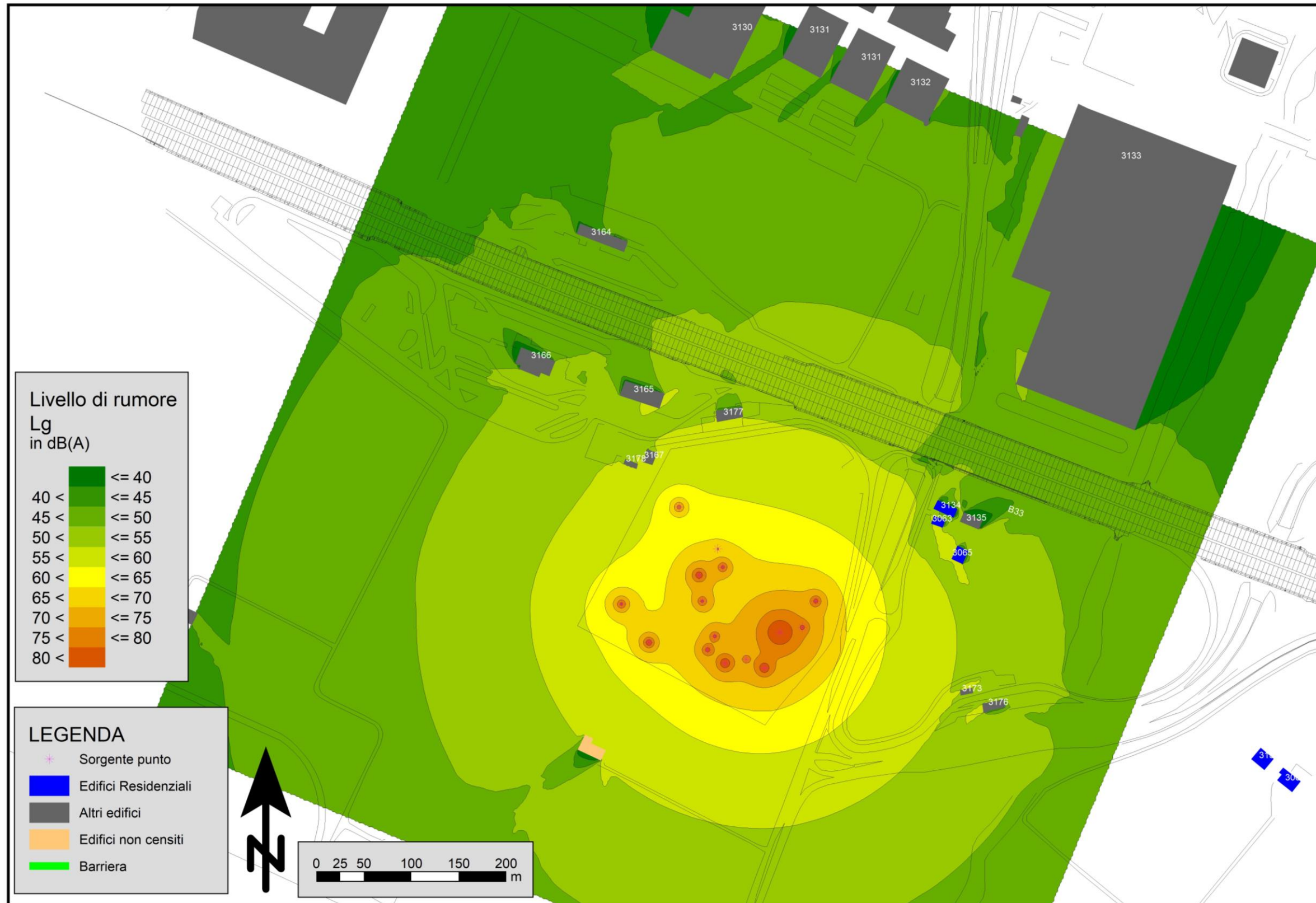


Figura 2-1: Campo Base ante mitigazioni – Livello di pressione sonora diurna dBA

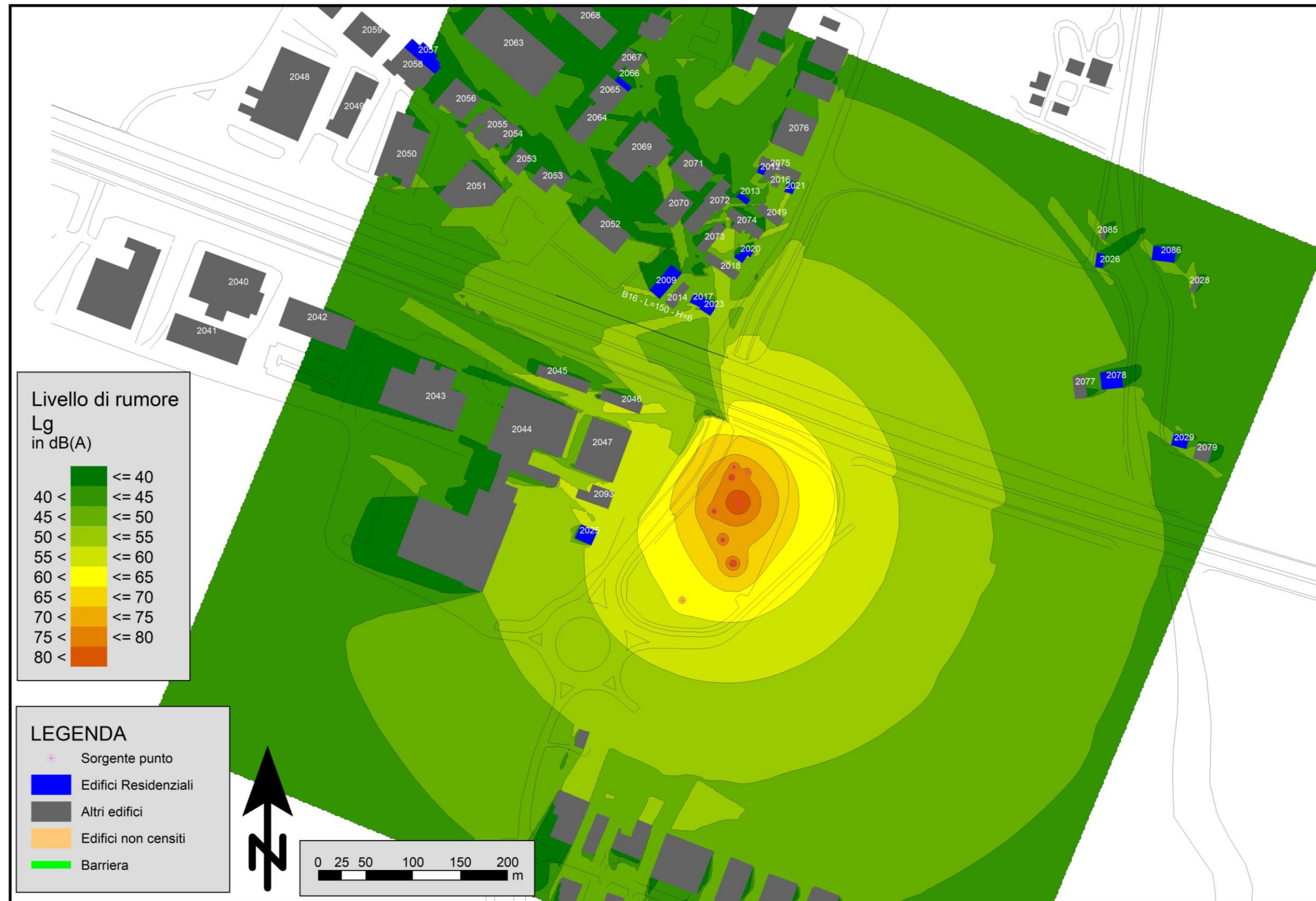


Figura 2-2: Campo Operativo 1 ante mitigazioni – Livello di pressione sonora diurna dBA

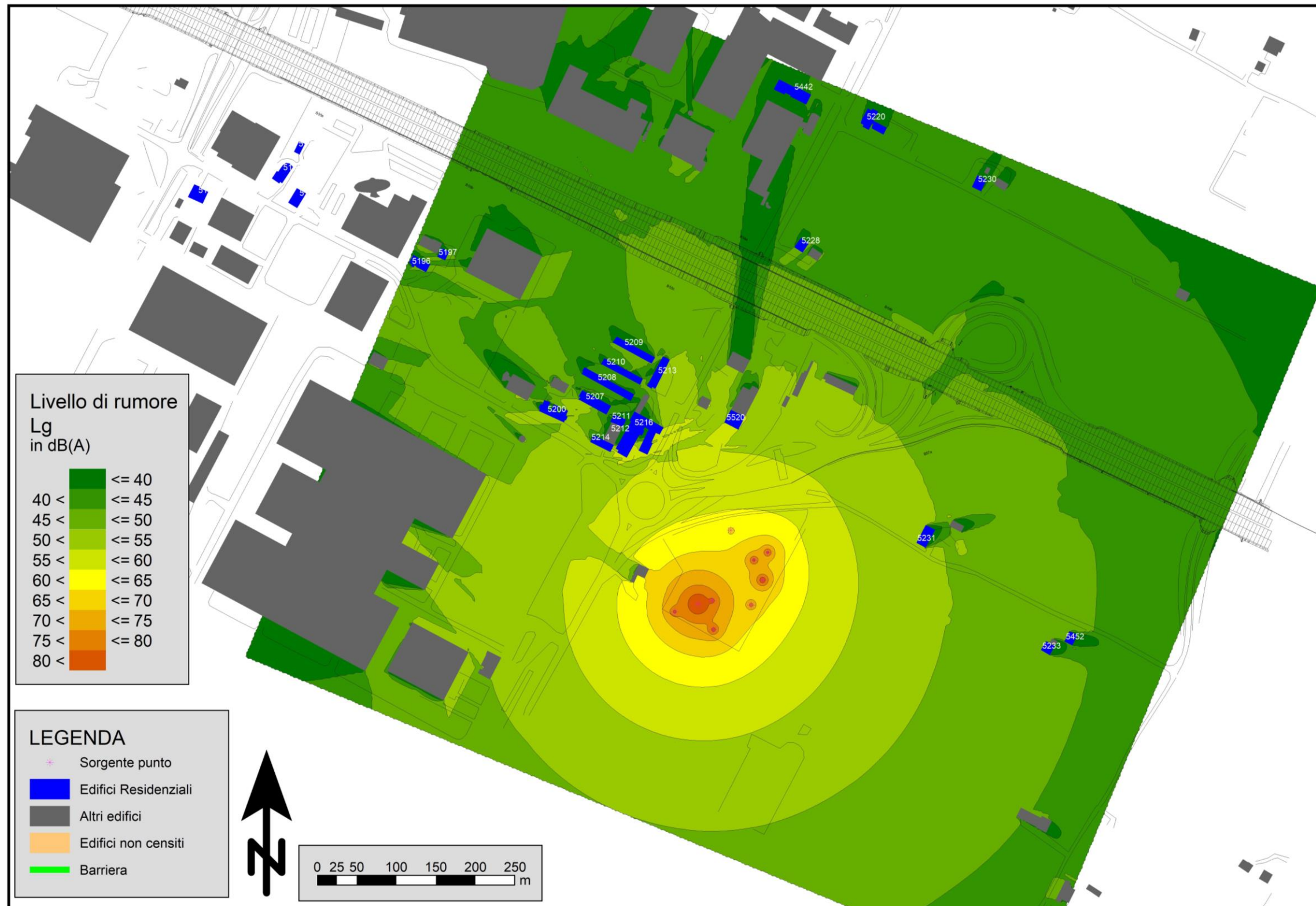


Figura 2-3: Campo Operativo 2 ante mitigazioni – Livello di pressione sonora diurna dBA

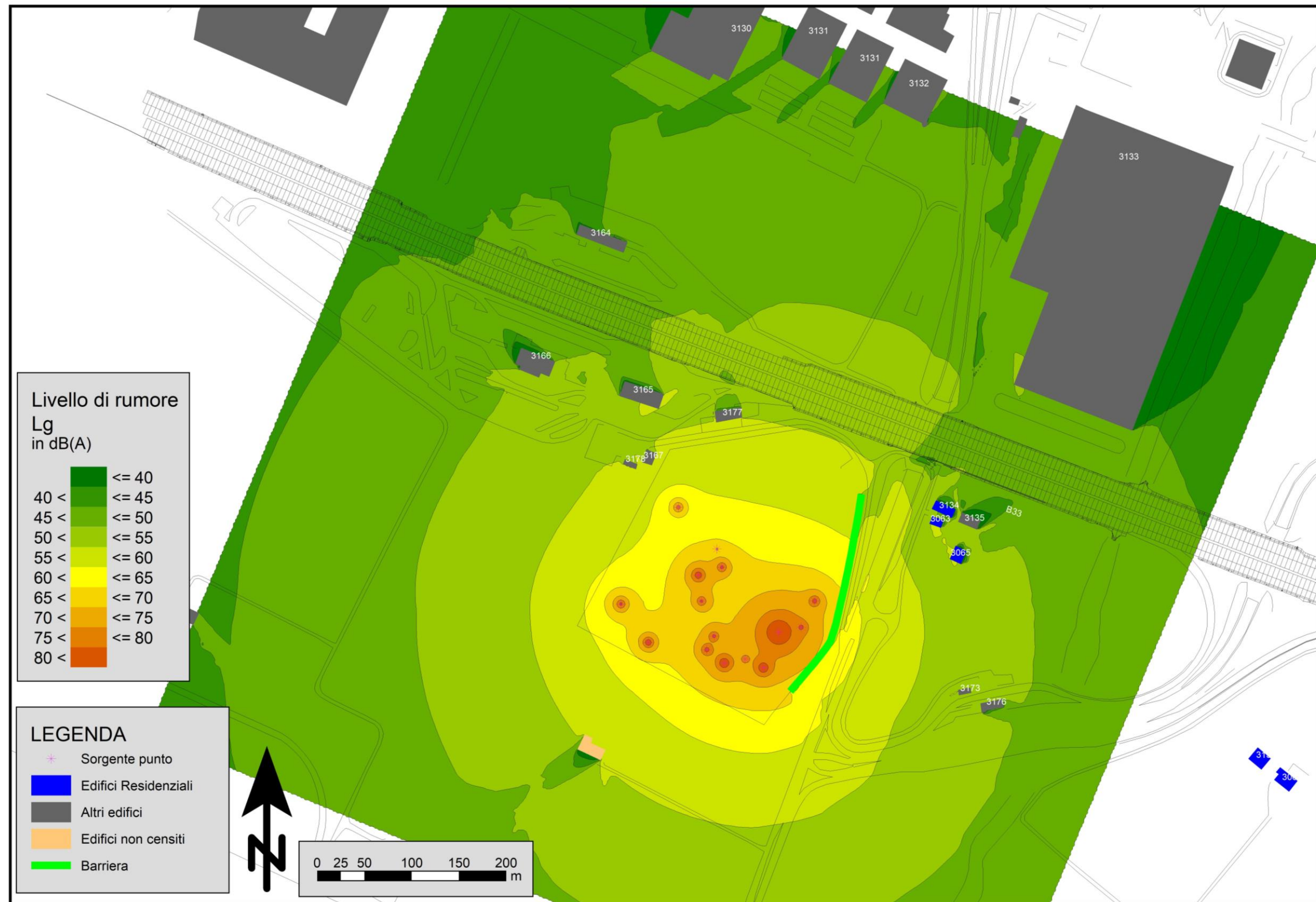


Figura 2-4: Campo Base post mitigazioni – Livello di pressione sonora diurna dBA



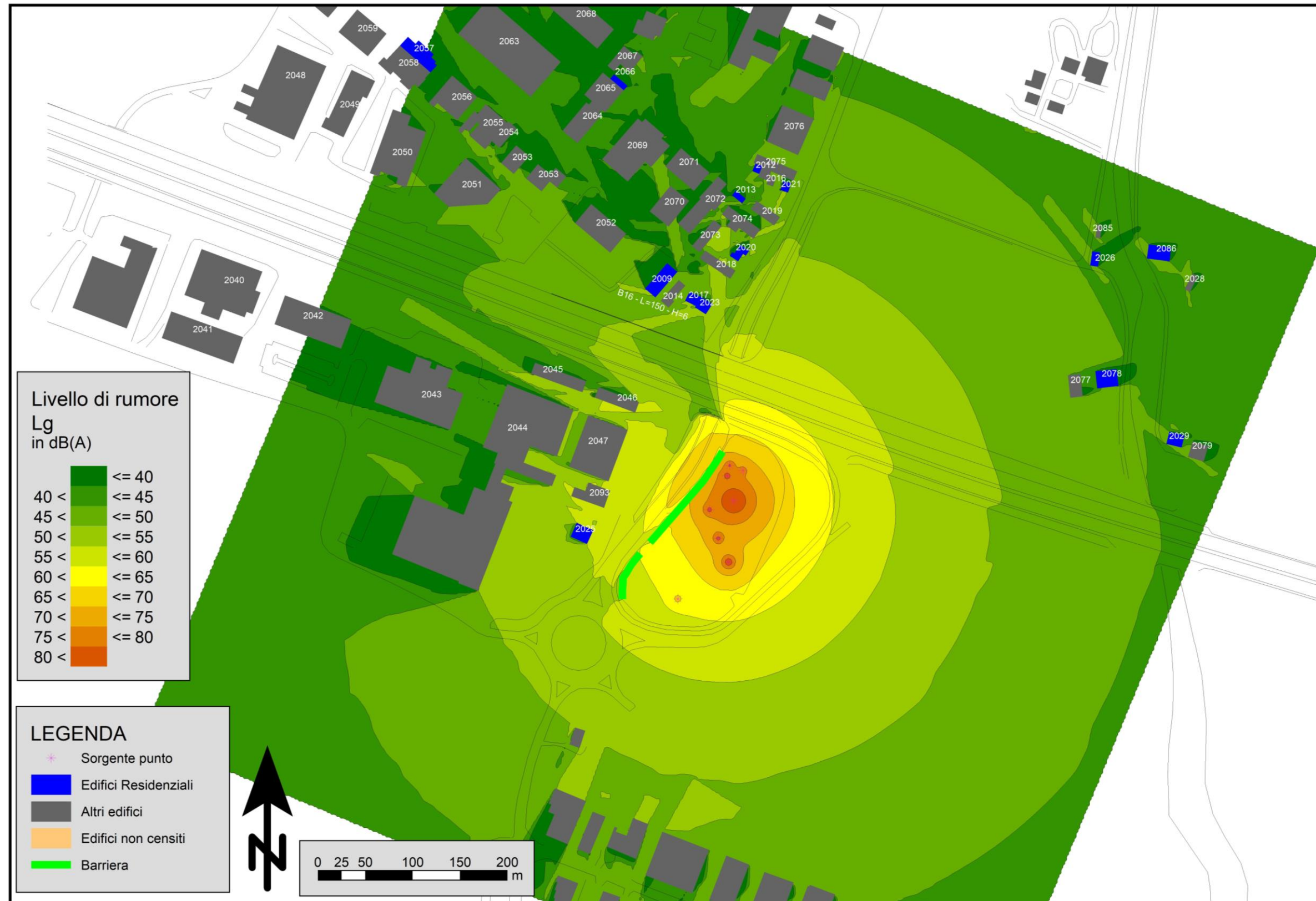


Figura 2-5: Campo Operativo 1 post mitigazioni – Livello di pressione sonora diurna dBA

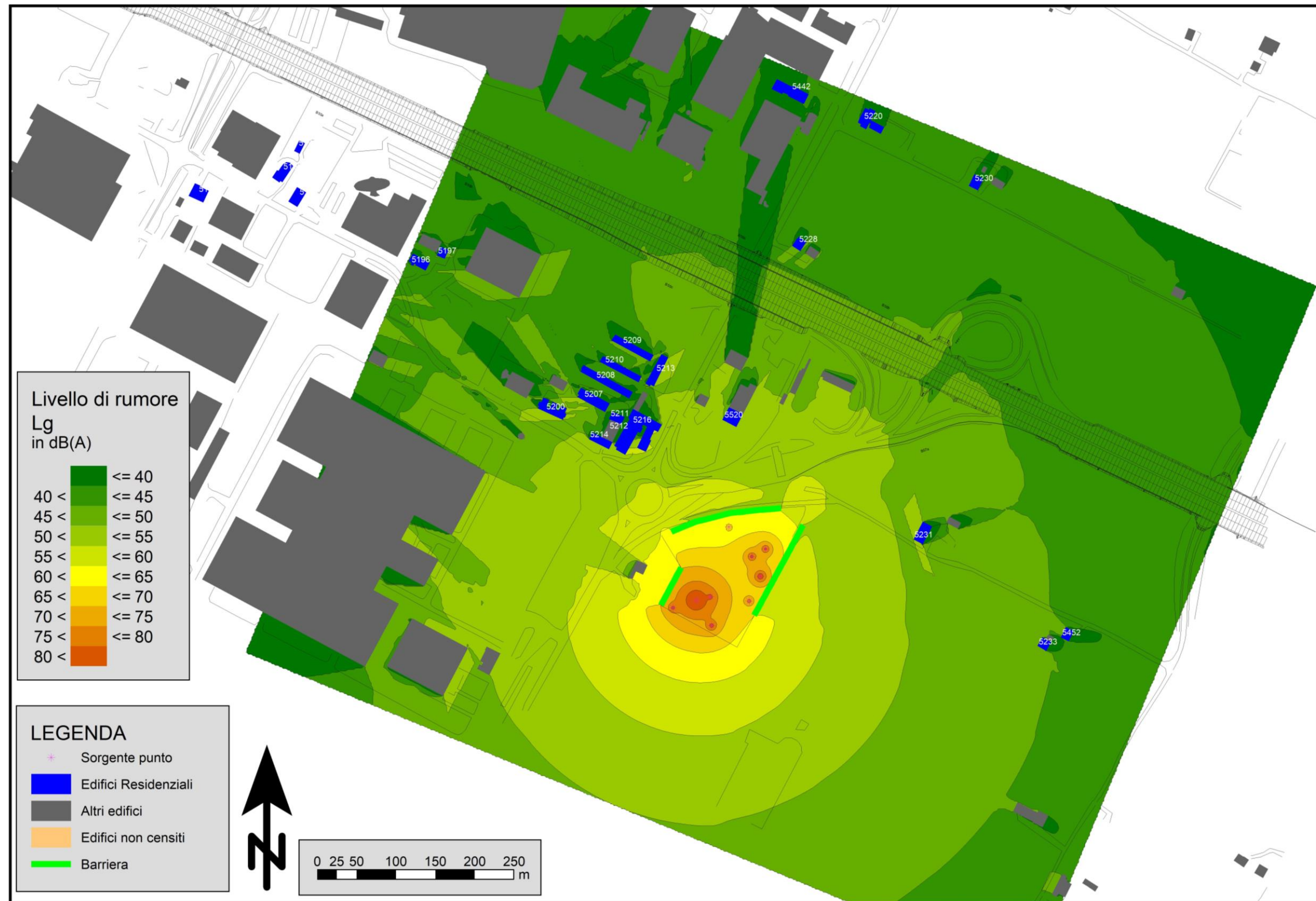


Figura 2-6: Campo Operativo 2 post mitigazioni – Livello di pressione sonora diurna dBA

## 2.4 IMPATTI CANTIERI MOBILI

Per quanto riguarda i cantieri mobili, si è scelto di effettuare dapprima un approccio tipologico. Le attività previste per l'allargamento alla quarta corsia sono assimilabili a quelle per la realizzazione di nuove costruzioni stradali.

La scelta dell'attività da simulare è stata effettuata in ragione della loro rumorosità e della durata delle lavorazioni. Alla luce di tale analisi le attività più impattanti sono risultate essere la realizzazione di rilevati e in particolare la fase di "movimentazione terra per la realizzazione del rilevato".

Una volta individuati i singoli macchinari e la rumorosità complessiva delle attività previste è stata effettuata una simulazione al fine di stabilire il decadimento lineare del rumore man mano che ci si allontana dall'area di cantiere.

Sulla base dei risultati ottenuti, sulla distanza dei ricettori e sulla classificazione acustica delle aree, si evince che i ricettori ricadenti nella fascia A di pertinenza acustica risultano maggiormente impattate dalle attività.

Sulla base di tali dati, sono state individuate due aree di approfondimento entro cui effettuare delle simulazioni localizzate.

In particolare, sono stati effettuati gli approfondimenti nelle seguenti aree:

1. Comune di Castel San Pietro Terme, in prossimità della km 36+800;
2. Comune di Castel Bolognese, in prossimità della km 54+500.

La scelta sulla tipologia di lavorazione è ricaduta sulle lavorazioni potenzialmente più rumorose tra quelle previste per tali attività, dal citato manuale "Conoscere per prevenire – La valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dai cantieri edili".

Nella **Tabella 2-15** sono riportate le emissioni sonore in frequenza, associate alle sorgenti previste in queste aree di cantiere per l'attività ipotizzata.

**Tabella 2-15 – Emissioni sonore in frequenza delle sorgenti principali**

MACCHINARIO	FONTE	Frequenza (Hz)								Lw (dB)	Lw (dBA)
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
Apripista	CPP	112.5	105.2	111.0	110.9	108.0	107.3	100.2	94.3	117.7	113.5
Pala meccanica cingolata	CPP	115.2	109.8	107.5	107.9	108.0	107.7	100.8	93.3	118.4	113.0
Escavatore cingolato	CPP	112.7	105.4	103.1	98.9	94.7	91.8	88.3	81.7	114.1	101.4
Autocarro dumper	CPP	113.1	109.7	109.7	111.1	111.9	110.2	102.0	92.3	120.0	115.9
Rullo compressore	CPP	109.0	97.5	96.6	98.1	99.3	95.0	87.3	82.1	110.8	102.5

CPP = Conoscere per prevenire n° 11 – La valutazione dell'inquinamento acustico dei cantieri edili – Comitato paritetico territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia

Nella **Tabella 2-16** si riporta l'elenco dei macchinari impiegati con i rispettivi livelli di potenza sonora, le ore di attività del cantiere e delle singole macchine ed i livelli di potenza

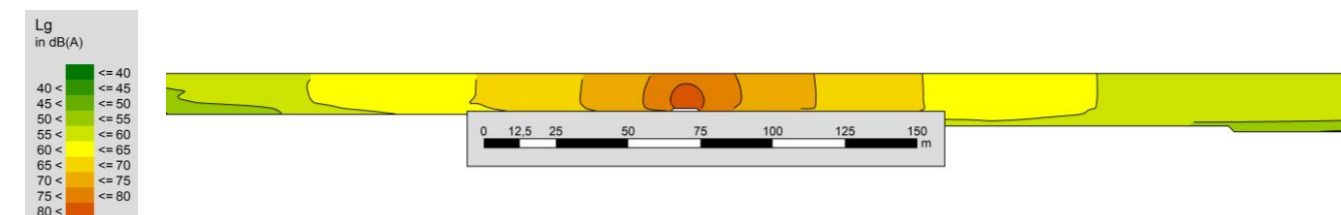
equivalenti, che corrispondono ai livelli di potenza valutati considerando l'effettivo impiego dei macchinari.

La valutazione dell'impatto acustico è stata effettuata mediante il software di simulazione Sondplan, illustrato in precedenza.

**Tabella 2-16 – Livelli di emissione sonora Cantiere Mobile**

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LW <sub>EQ</sub> (dBA)
8-18	Apripista	1	113.5	50	85	106.1
8-18	Pala meccanica cingolat	1	113.0	30	85	101.1
8-18	Escavatore cingolato	1	101.4	50	85	94.0
8-18	Autocarro dumper	1	115.9	100	85	114.5
8-18	Rullo compressore	1	102.5	70	85	98.0
<b>Potenza sonora complessiva (6-22)</b>						<b>115.4</b>

Nella seguente **Figura 2-7** è riportata una sezione della simulazione tipologica.



**Figura 2-7 – Simulazione tipologica**

### 2.4.1 Verifica della compatibilità degli impatti

La verifica della compatibilità degli impatti con i limiti di legge previsti seguirà gli stessi criteri visti per quanto riguarda i cantieri fissi.

I risultati delle valutazioni sono riportati in forma numerica nelle seguenti **Tabella 2-17** e **Tabella 2-18** e in forma grafica nelle tavole allegate, in cui per ognuno dei punti di calcolo sono stati calcolati i livelli di impatto complessivo (rumore cantieri + fondo ambientale) da confrontare con i limiti di immissione e il differenziale (impatto complessivo – rumore cantieri) da confrontare con il limite differenziale.

I risultati ottenuti mostrano un netto superamento dei limiti di emissione ed un leggero superamento dei limiti di immissione.

Relativamente ai limiti differenziali, si registrano degli esuberi significativi in corrispondenza di tutti gli edifici posti sul primo fronte rispetto ai lavori da svolgere.

Al fine di limitare quanto più possibile gli impatti, è stata prevista l'installazione di una barriera antirumore mobile di lunghezza variabile a seconda del tipo di attività che si dovranno svolgere e di altezza pari a 5 metri (generalmente 100 metri circa e comunque realizzate in maniera da schermare completamente i mezzi di lavoro presenti).

I risultati delle valutazioni sono riportati in forma numerica nelle seguenti **Tabella 2-19** e **Tabella 2-20** e in forma grafica nelle tavole allegate. La presenza della barriera permette il pieno rispetto dei limiti di emissione, di immissione e differenziale in entrambe le aree analizzate. Comunque, in considerazione dell'effettiva organizzazione dei cantieri, sarà da valutare l'eventuale necessità di effettuare richiesta in deroga dei limiti di rumore secondo le procedure definite dalla normativa da parte delle imprese che opereranno.

In riferimento all'ubicazione dei ricettori rispetto all'area di avanzamento del fronte mobile ed ai risultati delle stime effettuate per le attività potenzialmente più impattanti, oltre al posizionamento previsto delle barriere mobili in corrispondenza delle sezioni individuate si segnalano indicativamente almeno altre n° 30-35 sezioni per le quali si ipotizzano mitigazioni analoghe.

**Tabella 2-17 – Simulazione acustica ante mitigazioni Cantiere Mobile Area 1 (Periodo Diurno 6\_22)**

Codice	Piano	Classe	IMPATTO [dB(A)]	LIMITE EMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	FONDO [dB(A)]	LIVELLO TOTALE [dB(A)]	LIMITE IMMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	DIFFERENZIALE [dB]
3060	Piano Terra	III	62,2	55.0	<b>7,2</b>	49.5	62,5	60.0	<b>2,5</b>	<b>13,0</b>
3060	01° Piano	III	63,1	55.0	<b>8,1</b>	49.5	63,3	60.0	<b>3,3</b>	<b>13,8</b>

**Tabella 2-18 – Simulazione acustica ante mitigazioni Cantiere Mobile Area 2 (Periodo Diurno 6\_22)**

Codice	Piano	Classe	IMPATTO [dB(A)]	LIMITE EMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	FONDO [dB(A)]	LIVELLO TOTALE [dB(A)]	LIMITE IMMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	DIFFERENZIALE [dB]
6002	Piano Terra	III	60,1	55.0	<b>5,1</b>	49.5	60,5	60.0	<b>0,5</b>	<b>11,0</b>
6002	01° Piano	III	60,9	55.0	<b>5,9</b>	49.5	61,2	60.0	<b>1,2</b>	<b>11,7</b>
6004	Piano Terra	III	56,2	55.0	<b>1,2</b>	49.5	57,1	60.0	-2,9	<b>7,6</b>
6004	01° Piano	III	61	55.0	<b>6</b>	49.5	61,3	60.0	<b>1,3</b>	<b>11,8</b>
6004	02° Piano	III	63,9	55.0	<b>8,9</b>	49.5	64,1	60.0	<b>4,1</b>	<b>14,6</b>

**Tabella 2-19 – Simulazione acustica ante mitigazioni Cantiere Mobile Area 1 (Periodo Diurno 6\_22)**

Codice	Piano	Classe	IMPATTO [dB(A)]	LIMITE EMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	FONDO [dB(A)]	LIVELLO TOTALE [dB(A)]	LIMITE IMMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	DIFFERENZIALE [dB]
3060	Piano Terra	III	46,4	55.0	-8,6	49.5	51,6	60.0	-8,4	2,1
3060	01° Piano	III	46,8	55.0	-8,2	49.5	51,7	60.0	-8,3	2,2

**Tabella 2-20 – Simulazione acustica post mitigazioni Cantiere Mobile Area 2 (Periodo Diurno 6\_22)**

Codice	Piano	Classe	IMPATTO [dB(A)]	LIMITE EMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	FONDO [dB(A)]	LIVELLO TOTALE [dB(A)]	LIMITE IMMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	DIFFERENZIALE [dB]
6002	Piano Terra	III	44,8	55.0	-10,2	49.5	51,1	60.0	-8,9	1,6
6002	01° Piano	III	45	55.0	-10	49.5	51,2	60.0	-8,8	1,7
6004	Piano Terra	III	42,6	55.0	-12,4	49.5	50,7	60.0	-9,3	1,2
6004	01° Piano	III	47,5	55.0	-7,5	49.5	51,9	60.0	-8,1	2,4
6004	02° Piano	III	47,9	55.0	-7,1	49.5	52,1	60.0	-7,9	2,6

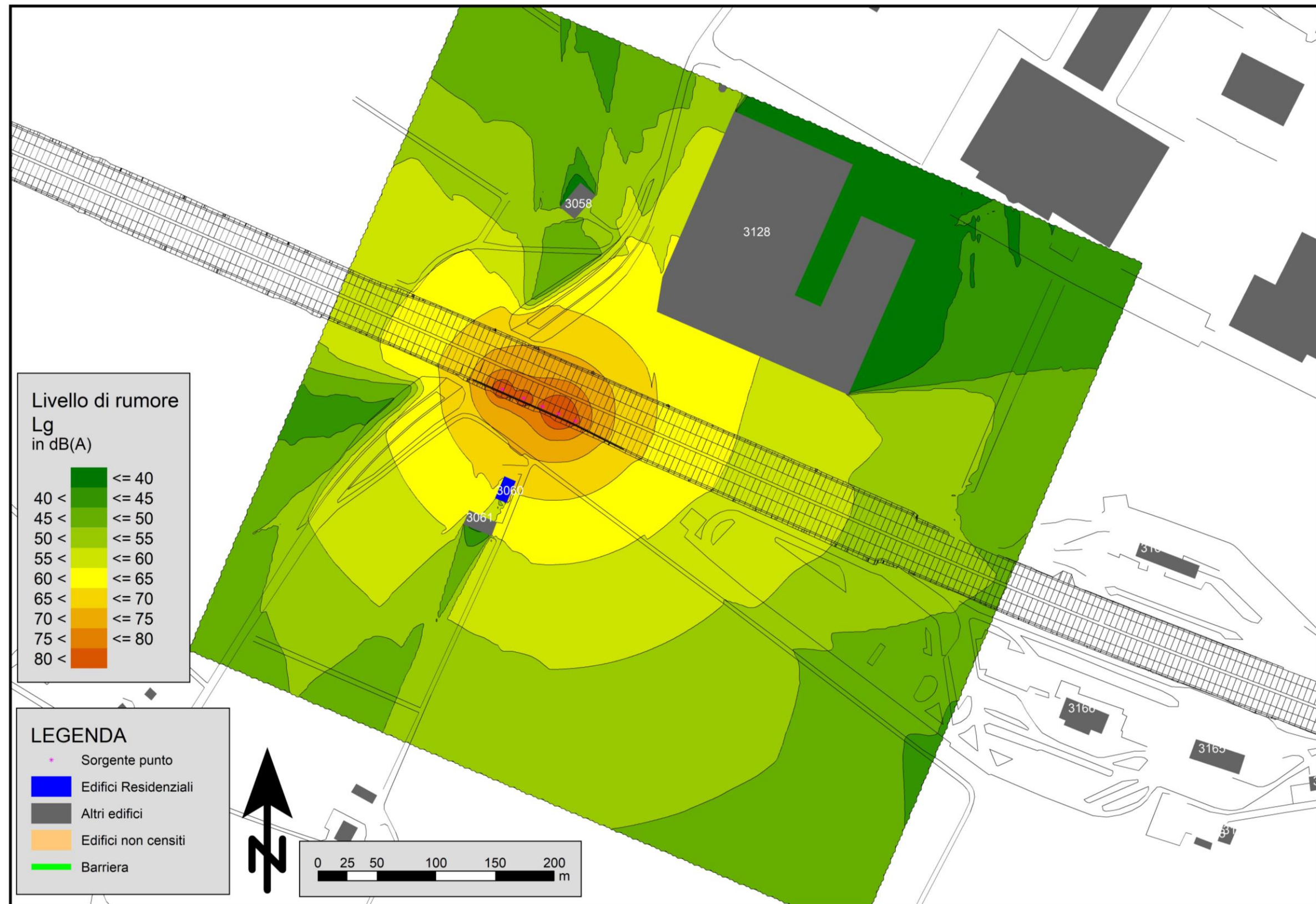


Figura 2-8: Cantiere Mobile Area 1 ante mitigazioni – Livello di pressione sonora diurna dBA

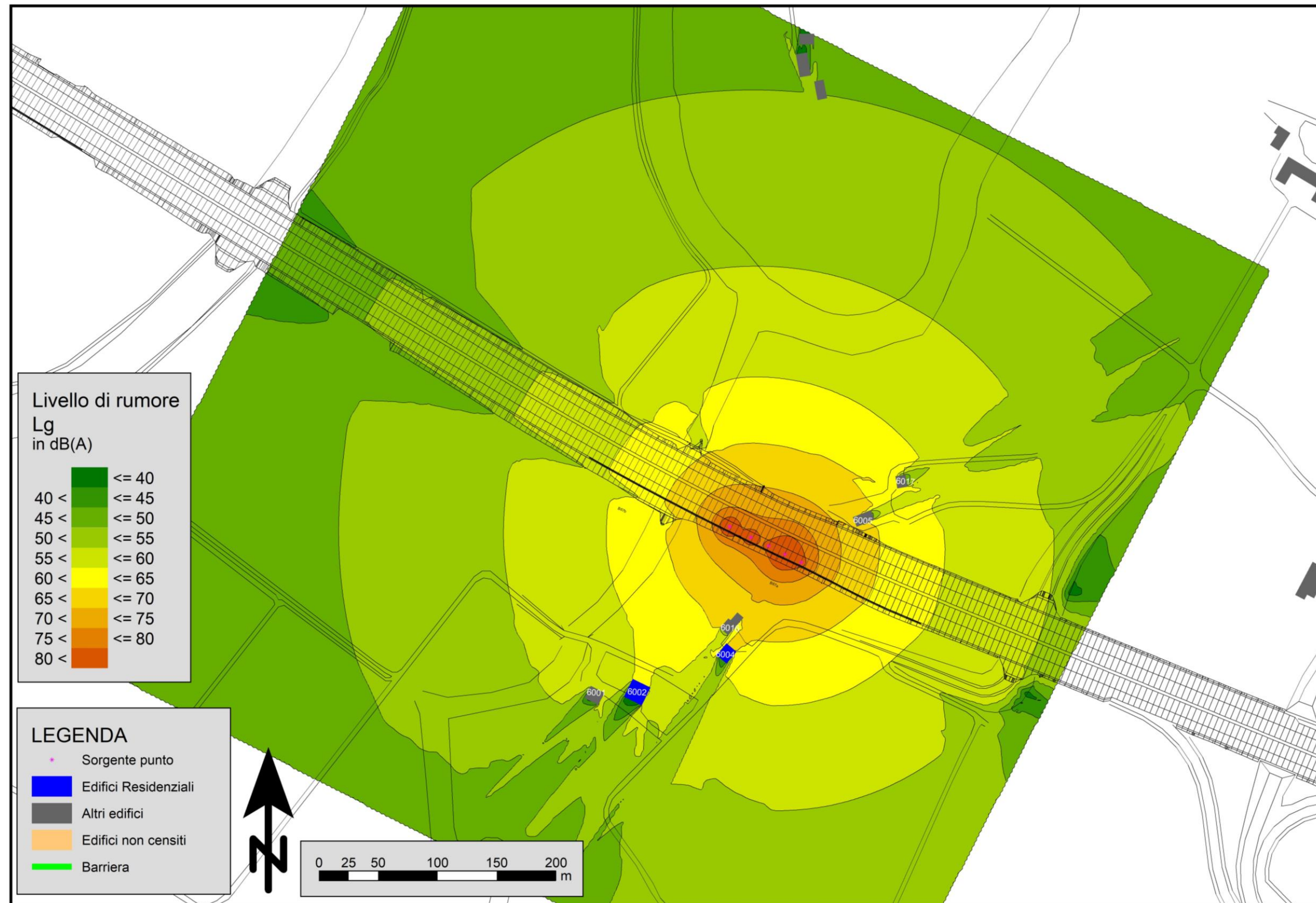


Figura 2-9: Cantiere Mobile Area 2 ante mitigazioni – Livello di pressione sonora diurna dBA

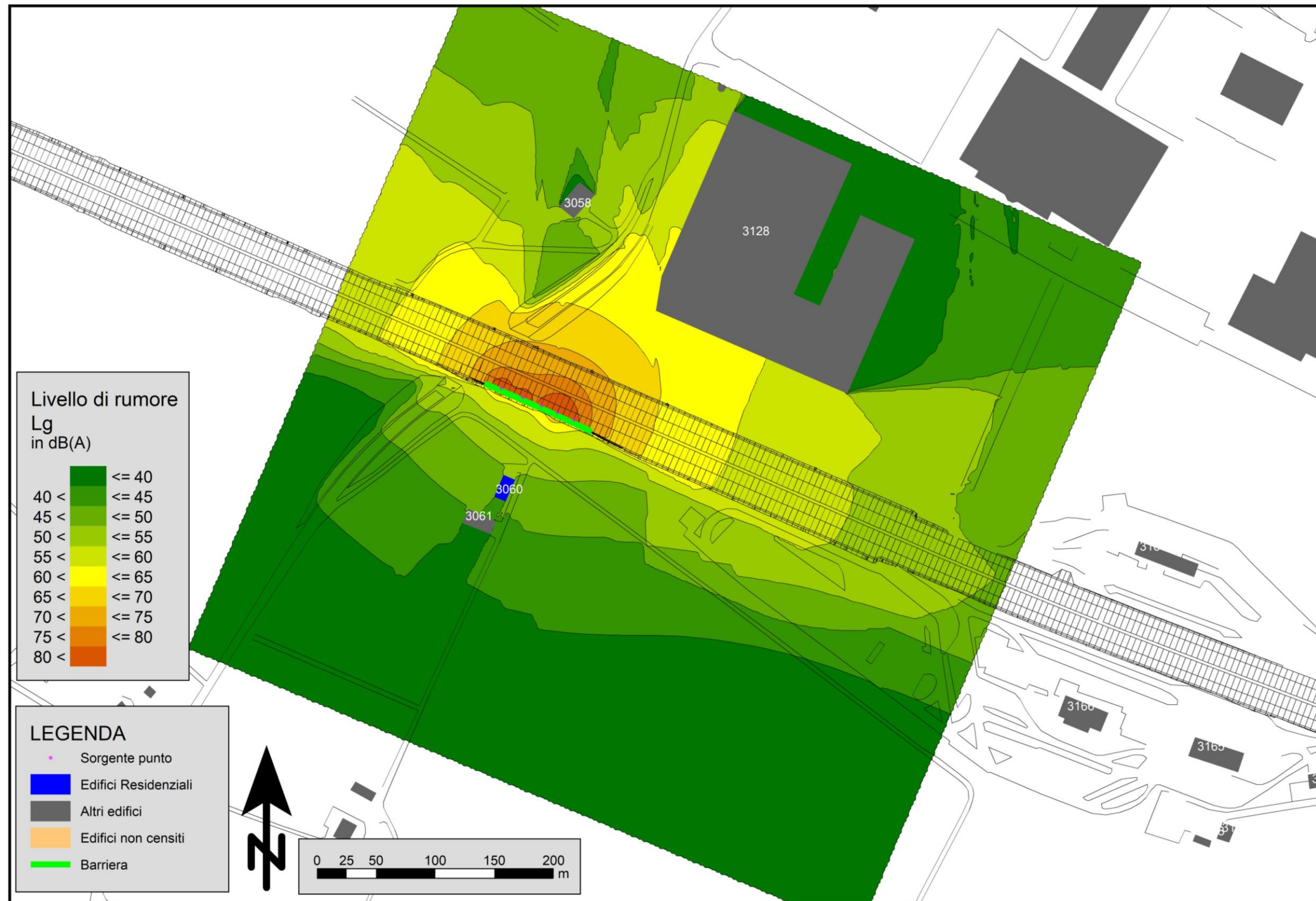


Figura 2-10: Cantiere Mobile Area 1 post mitigazioni – Livello di pressione sonora diurna dBA



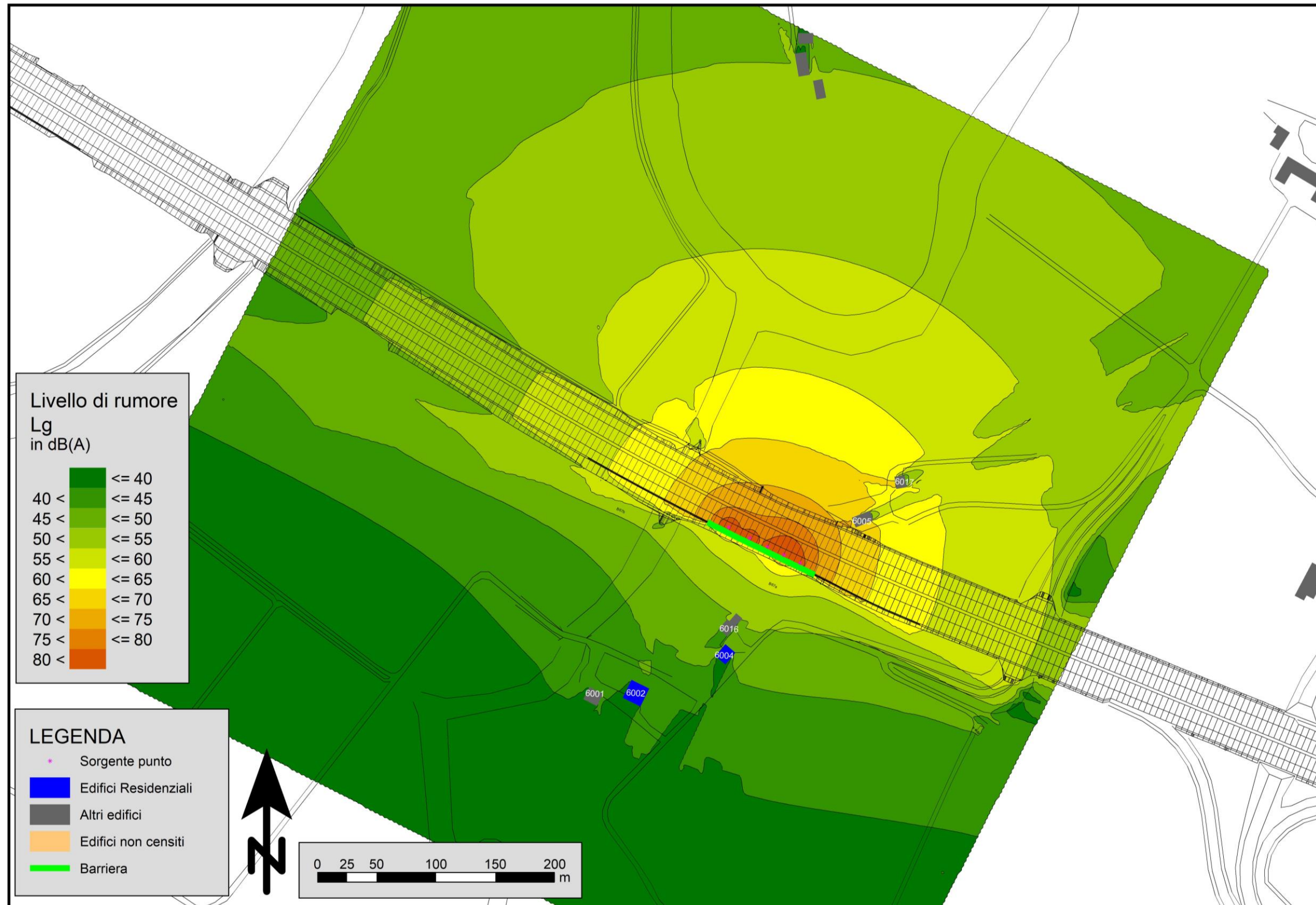


Figura 2-11: Cantiere Mobile Area 2 post mitigazioni – Livello di pressione sonora diurna dBA

## 2.5 INDICAZIONI GENERALI PER LA MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

Per la corretta gestione dell'attività di cantiere, dovranno essere previsti alcuni accorgimenti per la riduzione e o contenimento delle emissioni acustiche.

In primo luogo si evidenzia che sarà comunque compito dell'impresa appaltatrice, in base alla propria organizzazione e ai tempi programmati, redigere in ogni caso, la Valutazione di impatto acustico per tutte le aree di cantiere e i cantieri mobili, nel rispetto delle specifiche contenute nelle disposizioni per le imprese in materia ambientale e considerando il presente studio come base analitica e modellistica.

Suddette valutazioni dovranno dimostrare il rispetto dei limiti acustici ovvero supportare la richiesta di autorizzazione in deroga ai limiti acustici, nei casi in cui essa risulti necessaria. In tali casi l'impresa dovrà comunicare agli Enti Competenti, con il dovuto anticipo, tutti gli elementi tecnici necessari ai fini di legge e per la completa contestualizzazione spaziale e temporale delle attività rumorose. In particolare si farà riferimento ai contenuti del presente documento evidenziando le modifiche eventualmente intercorse e i necessari correttivi alle stime di impatto e al dimensionamento delle eventuali misure di mitigazione, nonché specificando l'entità e la durata delle eventuali deroghe richieste.

Sarà comunque obbligatorio da parte dell'impresa recepire le seguenti indicazioni generali per l'organizzazione del cantiere e la conduzione delle lavorazioni:

- impiegare macchine e attrezzature che rispettano i limiti di emissione sonora previsti, per la messa in commercio, dalla normativa regionale, nazionale e comunitaria, vigente da almeno tre anni alla data di esecuzione dei lavori.
- privilegiare l'utilizzo di macchine movimento terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate, con potenza minima appropriata al tipo di intervento; impianti fissi, gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.
- Imporre direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi;
- garantire il rispetto della manutenzione e del corretto funzionamento di ogni attrezzatura;
- progettare le varie aree del cantiere privilegiando il deposito temporaneo degli inerti in cumuli da interporre fra le aree dove avvengono lavorazioni rumorose ed i ricettori;
- utilizzare, dove tecnicamente fattibile, barriere acustiche mobili da posizionare di volta in volta in prossimità delle lavorazioni più rumorose tenendo presente che, in linea generale, la barriera acustica sarà tanto più efficace quanto più vicino si troverà alla sorgente sonora;
- per una maggiore accettabilità, da parte dei cittadini, di valori di pressione sonora potenzialmente elevati, programmare le operazioni più rumorose nei momenti in cui sono più tollerabili evitando, per esempio, le ore di maggiore quiete o destinate al riposo.

### 3 CONCLUSIONI

Il presente studio costituisce il report delle analisi ambientali svolte nell'ambito del progetto definitivo per la componente acustica delle aree di cantiere ove si svolgeranno i lavori di realizzazione di ampliamento alla quarta corsia dell'autostrada A14 nel tratto compreso tra Ponte Rizzoli (progr. 29+600) e la Diramazione per Ravenna (km 56+600).

Lo studio prodotto in questa fase rappresenta lo studio acustico delle aree e delle attività di cantiere interessate dai lavori più significativi ed estesi.

Per ciascuna attività di cantiere sono state spiegate le metodologie di calcolo, i dati di input, le ipotesi progettuali e riportati i risultati ottenuti con appositi modelli di simulazione. Ove necessario si è provveduto a dimensionare opportune mitigazioni acustiche indirette (barriere poste lungo la via di propagazione del rumore).

Il presente documento contiene tutte le informazioni previste dalla D.G.R. n. 673 del 14/04/2004 "*Criteria tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante "Disposizioni in materia di inquinamento acustico"*", disponibili allo stato attuale della progettazione e dell'evoluzione dell'iniziativa di realizzazione infrastrutturale, costituendo in questo modo la documentazione di impatto acustico generale del progetto per tutti i cantieri trattati.

L'impresa appaltatrice, in base alla propria organizzazione e ai tempi programmati, redigerà in ogni caso la Valutazione di impatto acustico per tutte le aree di cantiere e i cantieri mobili individuati come critici, nel rispetto delle specifiche contenute nelle disposizioni per le imprese in materia e considerando il presente studio come base analitica e modellistica, facendovi esplicito riferimento ed evidenziando le modifiche eventualmente intercorse e i necessari correttivi alle stime di impatto e al dimensionamento delle eventuali misure di mitigazione, nonché specificando l'entità e la durata delle eventuali deroghe richieste.

Il presente studio, le disposizioni per le imprese in materia ambientale, relative al contenimento degli impatti acustici e il Piano di Monitoraggio Ambientale definiscono un sistema integrato per la programmazione, il controllo e il contenimento degli impatti acustici determinati dai lavori finalizzati alla realizzazione della quarta corsia dell'autostrada A14 nel tratto compreso tra Ponte Rizzoli e la Diramazione per Ravenna.