

AUTOSTRADA (A1) : MILANO – NAPOLI

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

## PROGETTO ESECUTIVO

### ASPETTI AMBIENTALI

DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

Fase di cantiere  
Relazione

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

RIFERIMENTO PROGETTO													RIFERIMENTO DIRETTORIO					RIFERIMENTO ELABORATO				Ordinatore:								
Codice	Commissa	Lotto	Sub-Prog.	Fase	Capitolo	Paragrafo	Tipologia	WBS	progressivo	PARTE D'OPERA	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.																
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	1	0	-	0

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

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

**INDICE**

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>SINTESI DEL PROGETTO DI CANTIERIZZAZIONE .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>VALUTAZIONI DI IMPATTO ACUSTICO DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE .....</b>	<b>3</b>
3.1	INQUADRAMENTO NORMATIVO E IMPOSTAZIONI GENERALI DELLO STUDIO .....	3
3.2	METODOLOGIA GENERALE DELLO STUDIO .....	3
3.2.1	<i>Caratterizzazione del clima acustico .....</i>	<i>3</i>
3.2.2	<i>Caratteristiche acustiche delle sorgenti .....</i>	<i>4</i>
3.2.3	<i>Impostazioni di calcolo .....</i>	<i>4</i>
3.2.4	<i>Mitigazioni generali.....</i>	<i>4</i>
3.3	SORGENTI INQUINANTI ASSOCIATE ALLE ATTIVITÀ DEI CANTIERI.....	4
3.4	IMPATTI CANTIERI FISSI.....	5
3.4.1	<i>Contesto antropico e ambientale .....</i>	<i>6</i>
3.4.2	<i>Verifica della compatibilità degli impatti .....</i>	<i>6</i>
3.5	IMPATTI CANTIERI MOBILI.....	11
3.5.1	<i>Verifica della compatibilità degli impatti – Cantiere 1 .....</i>	<i>12</i>
3.5.2	<i>Verifica della compatibilità degli impatti – Cantiere 2 .....</i>	<i>16</i>
3.6	RUMORE DEI TRANSITI DI CANTIERE.....	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>20</b>

## 1 PREMESSA

Il presente studio costituisce la valutazione di impatto prodotta dai cantieri fissi e mobili previsti per la realizzazione della quarta corsia nel tratto di Autostrada A1 tra Milano Sud e lo svincolo di Lodi.

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

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),
- una sommaria articolazione per fasi con individuazione della fase più rumorosa,
- gli accorgimenti e le misure di mitigazione che si prevede siano applicate

Al momento non è possibile indicare con precisione i periodi temporali nei quali si svolgeranno le lavorazioni considerate nello studio, pertanto per il cantiere è stata riportata solo un'indicazione dell'articolazione per fasi.

Le attività avranno una durata complessiva di 24 mesi.

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 di queste valutazioni sono state individuate le situazioni (aree di cantiere, ricettori, attività) per le quali potrebbe essere necessario richiedere un'autorizzazione in deroga ai limiti previsti dalla normativa.

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.

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, 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 A1 nel tratto compreso tra di Autostrada A1 tra Milano Sud e lo svincolo di Lodi.

### 1.1 SINTESI DEL PROGETTO DI CANTIERIZZAZIONE

L'ampliamento alla quarta corsia del tratto Milano Sud – Lodi viene eseguito interamente realizzando l'ampliamento dell'autostrada esistente.

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.

## 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. 13/01, Deliberazione della Giunta Regionale n. 8313/02)

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 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. 26 del 23.07.2013
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. 46 del 19.12.2012
Borgo San Giovanni	LO	approvato	C.C. n. 32 del 21.12.2004

### 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. 2 rilievi giornalieri finalizzati alla caratterizzazione acustica delle aree di cantiere
- 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	LOCALITA'	FINALITA'
G01	Cornegliano Laudense	Cascina Papina	Caratterizzazione del fondo ambientale
G02	S. Zenone al Lambro	Via Cascina Bianca 1/A	Caratterizzazione area di cantiere
G03	S. Zenone al Lambro	Cascina Ceregallo	Caratterizzazione area di cantiere

#### Postazioni 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 tipo Larson Davis modello 824. 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 % 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 2-3**.

**Tabella 2-3 – Sintesi dei rilievi fonometrici delle misure tipo R2 (misure di 24 ore)**

	MISURA	TIPO	LEQ DIURNO (dBA)				LEQ NOTTURNO (dBA)			
			Lmax	L10	L90	Leq	Lmax	L10	L90	Leq
1	G01	R2	87.3	51.1	43.7	<b>49.5</b>	66.1	46.5	33.7	<b>43.7</b>
2	G02	R2	86.1	59.5	45.4	<b>57.0</b>	65.4	55.6	34.8	<b>48.0</b>
3	G03	R2	90.0	61.9	52.0	<b>60.6</b>	84.5	56.6	42.2	<b>54.7</b>

La localizzazione di tutti i punti di monitoraggio è riportata nell'Allegato allo studio acustico della fase di Esercizio "PAC0005".

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).

Dall'analisi delle misure risulta che la misura G02 in particolare e la G03 in maniera meno evidente, sono caratterizzate dalle attività agricole che si svolgono all'interno delle aree entro cui sono localizzate le postazioni.

A tal fine, durante la campagna di monitoraggio, è stato effettuato un rilievo avente come finalità proprio la caratterizzazione del fondo ambientale (**G01**).

Sulla base di tali osservazioni, è possibile considerare un valore di fondo pari a 50 dBA.

### 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.

### 2.2.4 Mitigazioni generali

Rimandando allo specifico paragrafo per l'identificazione delle misure di mitigazione puntuali, 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.

Inoltre per la corretta gestione dell'attività di cantiere, sono previsti e verranno impartiti alle imprese esecutrici dei lavori 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, a prescindere delle autorizzazioni eventualmente concesse in fase di Valutazione di impatto Ambientale, la Valutazione di impatto acustico per tutte le aree di cantiere e i cantieri mobili, nel rispetto delle specifiche contenute nel Capitolato e considerando il presente studio come base analitica e modellistica.

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, 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, se tecnicamente fattibile, le operazioni più rumorose nei momenti in cui sono più tollerabili evitando, per esempio, le ore di maggiore quiete o destinate al riposo.

## 2.3 SORGENTI INQUINANTI ASSOCIATE ALLE ATTIVITÀ DEI CANTIERI

Le attività rumorose associate al potenziamento alla 4a corsia dell'Autostrada A1, nel tratto tra Milano sud e Lodi 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.

## 2.4 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

- 1 officina meccanica
- 3 autocarro
- 1 pala gommata
- 1 escavatore cingolato
- 1 frantumatore

### CANTIERE OPERATIVO 1

- 2 officina meccanica
- 1 impianto di betonaggio
- 1 impianto di riciclaggio CLS
- 1 impianto di bitumazione
- 1 autobetoniera
- 1 pala gommata
- 1 escavatore cingolato
- 2 autocarro

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 = Rilevi 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 tabelle seguenti 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 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.

Tabella 2-5 – Livelli di emissione sonora Campo base

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	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	80	85	99,7
8-18	frantumatore	1	118,2	40	70	112,7
<b>Potenza sonora complessiva (6-22)</b>						<b>113,9</b>

Tabella 2-6 – Livelli di emissione sonora Cantiere operativo 1

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	pala gommata	1	103,1	80	85	101,4
8-18	autobetoniera	1	97,7	80	85	96,0
8-18	officina meccanica	2	95,7	100	100	98,7
8-18	escavatore cingolato	1	101,4	50	85	97,7
8-18	impianto di betonaggio	1	107	50	85	103,3
8-18	impianto di riciclaggio CLS	1	107	50	85	103,3
8-18	impianto di bitumazione	1	103,4	50	85	99,7
<b>Potenza sonora complessiva (6-22)</b>						<b>110,2</b>

Per una completa e adeguata comprensione dei dati riportati è indispensabile precisare quanto segue.

I valori relativi all'impianti di betonaggio fanno riferimento alla fase di carico delle betoniere che rappresenta la lavorazione ordinaria, associata al funzionamento di tale tipologia di impianto, che produce i livelli di rumore più significativi. Inoltre il rumore prodotto considera una configurazione impiantistica in presenza di interventi di mitigazione quali la presenza di un tunnel afonico, la cui capacità di riduzione degli impatti è dell'ordine di circa 10 dBA.

#### 2.4.1 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 nuclei residenziali/agricoli.

#### 2.4.2 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 477/2000 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.

I cantieri in oggetto sono localizzati nel Comune di San Zenone al Lambro. Il comune è dotato di piano di classificazione acustica (cfr. allegato allo studio acustico della fase di esercizio **PAC 0005**).

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 pari a circa 50 dBA, 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 nella seguente **Tabella 2-7** e in forma grafica nella successiva immagine **Figura 2-1**, 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 sostanziale rispetto dei limiti di emissione, di immissione e differenziali ad eccezione dell'edificio n. 82 in corrispondenza del quale si verificano i superamenti dei limiti di emissione e differenziali sia al primo che al secondo piano.

Al fine di rientrare nei limiti previsti, è stata prevista l'installazione di una barriera di altezza pari a 5.00 metri e lunga circa 230 metri, localizzata lungo i lati sud ed ovest del perimetro del cantiere.

I risultati delle valutazioni sono riportati in forma numerica nella seguente **Tabella 2-8** e in forma grafica e in forma grafica nella successiva immagine **Figura 2-2** da cui si evince che anche con la previsione della barriera sopradetta in corrispondenza dell'edificio n. 82 si verificano, anche se in misura minore rispetto alla situazione ante mitigazioni, i superamenti dei limiti di emissione e differenziali sia al primo che al secondo piano.

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.

Tabella 2-7 – Simulazione acustica cantieri ante mitigazioni

Codice	Piano	Classe	IMPATTI	LIMITI EMIS.	DELTA	FONDO	LIVELLI TOTALI	LIMITI IMMIS.	DELTA	Differenziale	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		(dBA)
			6_22	6_22	6_22	6_22	6_22	6_22	6_22		
17	1	III	35,4	55	-19,6	50	50,1	60	-9,9	0,6	
17	2	III	40	55	-15	50	50,4	60	-9,6	0,9	
17	3	III	40,9	55	-14,1	50	50,5	60	-9,5	1,0	
21	2	III	38,2	55	-16,8	50	50,3	60	-9,7	0,8	
21	2	III	40,4	55	-14,6	50	50,5	60	-9,5	1,0	
28	1	III	40,3	55	-14,7	50	50,4	60	-9,6	0,9	
28	2	III	41,5	55	-13,5	50	50,6	60	-9,4	1,1	
153	1	III	37,3	55	-17,7	50	50,2	60	-9,8	0,7	
153	2	III	42	55	-13	50	50,6	60	-9,4	1,1	
82	1	III	56,6	55	1,6	50	57,5	60	-2,5	8,0	
82	2	III	58,4	55	3,4	50	59,0	60	-1,0	9,5	
82a	1	III	48	55	-7	50	52,1	60	-7,9	2,6	
82a	2	III	50,7	55	-4,3	50	53,4	60	-6,6	3,9	
82b	1	III	48,7	55	-6,3	50	52,4	60	-7,6	2,9	
82b	2	III	51,6	55	-3,4	50	53,9	60	-6,1	4,4	

Tabella 2-8 – Simulazione acustica cantieri post mitigazioni

Codice	Piano	Classe	IMPATTI	LIMITI EMIS.	DELTA	FONDO	LIVELLI TOTALI	LIMITI IMMIS.	DELTA	Differenziale	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		(dBA)
			6_22	6_22	6_22	6_22	6_22	6_22	6_22		
17	1	III	35,3	55	-19,7	50	50,1	60	-9,9	0,6	
17	2	III	39,9	55	-15,1	50	50,4	60	-9,6	0,9	
17	3	III	40,9	55	-14,1	50	50,5	60	-9,5	1,0	
21	2	III	38,2	55	-16,8	50	50,3	60	-9,7	0,8	
21	2	III	40,4	55	-14,6	50	50,5	60	-9,5	1,0	
28	1	III	40,2	55	-14,8	50	50,4	60	-9,6	0,9	
28	2	III	41,5	55	-13,5	50	50,6	60	-9,4	1,1	
153	1	III	37,2	55	-17,8	50	50,2	60	-9,8	0,7	
153	2	III	41,9	55	-13,1	50	50,6	60	-9,4	1,1	
82	1	III	55,1	55	0,1	50	56,3	60	-3,7	6,8	
82	2	III	56,5	55	1,5	50	57,4	60	-2,6	7,9	
82a	1	III	45,6	55	-9,4	50	51,3	60	-8,7	1,8	
82a	2	III	49,6	55	-5,4	50	52,8	60	-7,2	3,3	
82b	1	III	47	55	-8	50	51,8	60	-8,2	2,3	
82b	2	III	51,1	55	-3,9	50	53,6	60	-6,4	4,1	

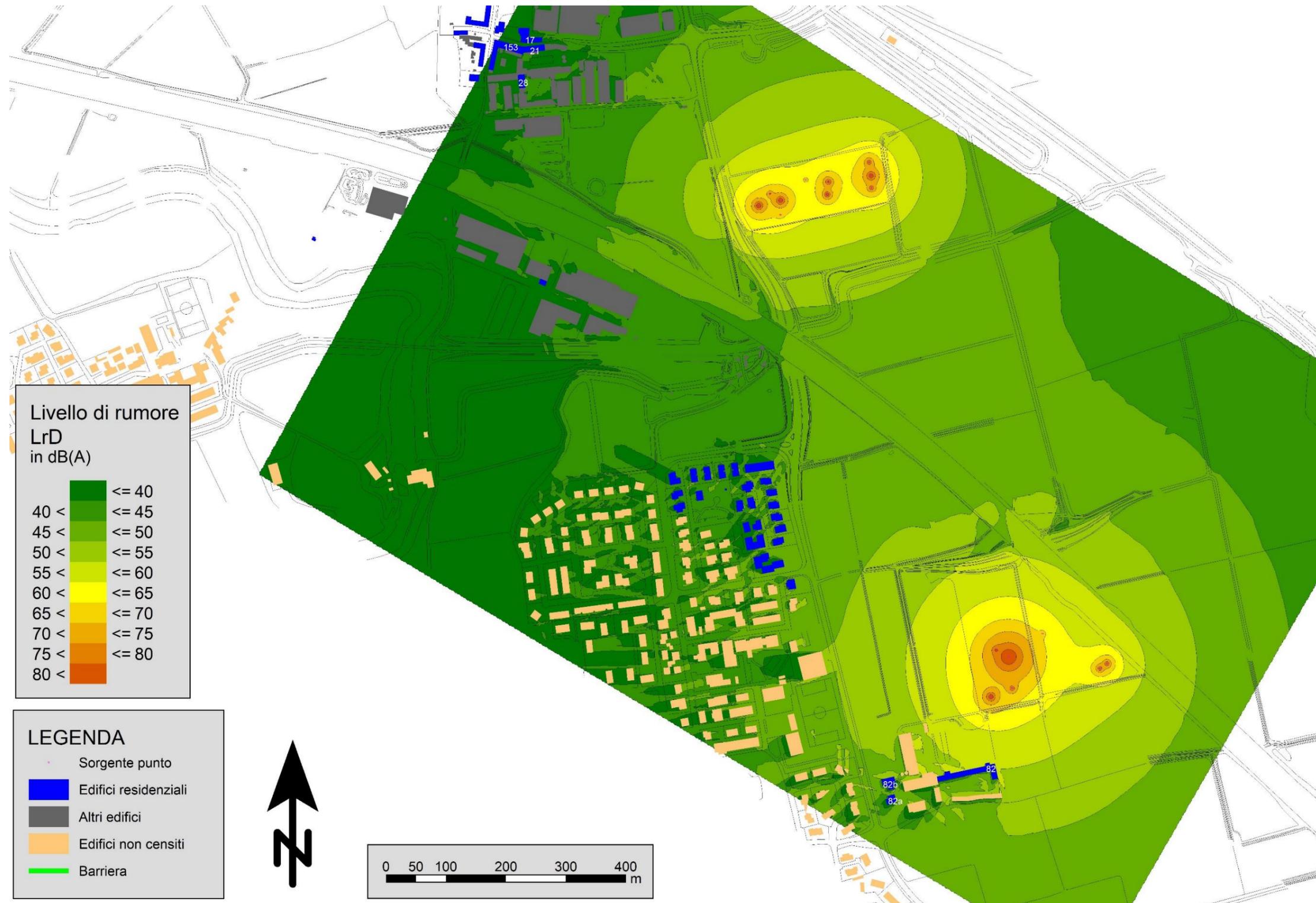


Figura 2-1: Cantieri Fissi non mitigati – Livello di pressione sonora diurna dBA

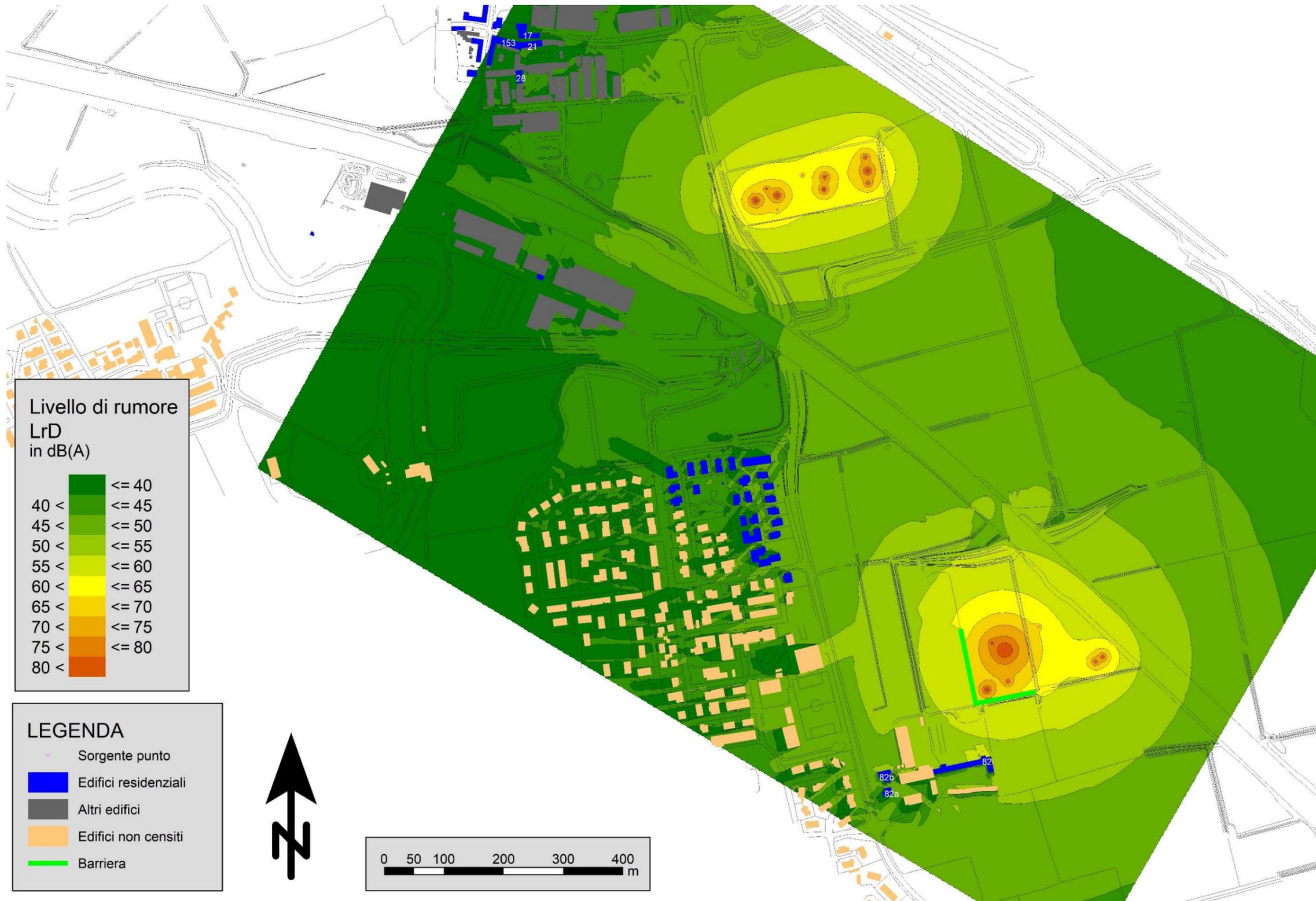


Figura 2-2: Cantieri Fissi mitigati – Livello di pressione sonora diurna dBA

## 2.5 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, sono state individuate le aree potenzialmente maggiormente impattate dalle attività.

Risultano di particolare interesse:

- l'area in prossimità della km 10+000 posta nel Comune di Cerro al Lambro con la presenza di edifici localizzati a circa 55-60 metri dalla sede autostradale e in Classe IV del Piano di Classificazione Acustica Comunale;
- l'area in prossimità della km 13+500 posta nel Comune di San Zenone al Lambro con la presenza di edifici localizzati a circa 150-155 metri dalla sede autostradale e in Classe II del Piano di Classificazione Acustica Comunale;
- l'area in prossimità della km 18+500 – km 19+500 posta nel Comune di Lodi Vecchio con la presenza di edifici localizzati a circa 110-115 metri dalla sede autostradale e in Classe IIIV del Piano di Classificazione Acustica Comunale;
- l'area in prossimità della km 21+800 posta nel Comune di Borgo San Giovanni con la presenza di edifici localizzati a circa 100-155 metri dalla sede autostradale e in Classe IIIIV del Piano di Classificazione Acustica Comunale.

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

In particolare, sono state effettuati gli approfondimenti nell'area posta nel Comune di Cerro al Lambro e nell'area posta nel Comune di Borgo San Giovanni.

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 2-9** sono riportate le emissioni sonore in frequenza, associate alle sorgenti previste in queste aree di cantiere per l'attività ipotizzata.

**Tabella 2-9 – Emissioni sonore in frequenza delle sorgenti principali**

MACCHINARIO	FONTE	Frequenza (Hz)								Lw	Lw
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	(dB)	(dBA)
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

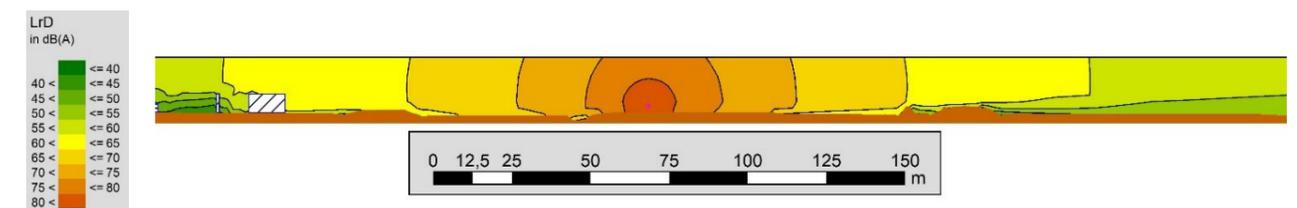
Nella **Tabella 2-10** si riporta l'elenco dei macchinari impiegati con i rispettivi livelli di potenza sonora, le ore di attività del cantiere e delle singole macchine ed i livelli di potenza equivalenti, che corrispondono ai livelli di potenza valutati considerando l'effettivo impiego dei macchinari.

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

**Tabella 2-10 – Livelli di emissione sonora Cantiere operativo 1**

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					Lw <sub>EQ</sub> (dBA)
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	
8-18	Apripista	1	113.5	50	85	106.1
8-18	Pala meccanica cingolata	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 2-3** è riportata una sezione della simulazione tipologica.



**Figura 2-3 – Simulazione tipologica**

### 2.5.1 Verifica della compatibilità degli impatti – Cantiere 1

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 nella seguente **Tabella 2-11** e in forma grafica nella successiva immagine **Figura 2-4**, 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 in corrispondenza di alcuni edifici un netto superamento dei limiti di emissione e 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 nella seguente **Tabella 2-12** e in forma grafica nella successiva immagine **Figura 2-5**. La presenza di una barriera consente di ottenere il pieno rispetto dei limiti di emissione e di immissione mentre permangono alcuni esuberi del limite differenziale.

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.

**Tabella 2-11 – Simulazione acustica ante mitigazioni Cantiere 1**

Codice	Piano	Classe	IMPATTI	LIMITI EMIS.	DELTA	FONDO	LIVELLI TOTALI	LIMITI IMMIS.	DELTA	Differenziale	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		(dBA)
			6_22	6_22	6_22	6_22	6_22	6_22	6_22		
94	1	IV	62,6	60	2,6	50	62,8	65	-2,2	12,8	
94	2	IV	63,5	60	3,5	50	63,7	65	-1,3	13,7	
76	1	IV	66,5	60	6,5	50	66,6	65	1,6	16,6	
76	2	IV	67,8	60	7,8	50	67,9	65	2,9	17,9	
58	1	IV	68,8	60	8,8	50	68,9	65	3,9	18,9	
58	2	IV	70,2	60	10,2	50	70,2	65	5,2	20,2	
54	1	IV	54,5	60	-5,5	50	55,8	65	-9,2	5,8	
54	2	IV	59,5	60	-0,5	50	60,0	65	-5,0	10,0	
48	1	IV	56,4	60	-3,6	50	57,3	65	-7,7	7,3	
48	2	IV	59,2	60	-0,8	50	59,7	65	-5,3	9,7	

**Tabella 2-12 – Simulazione acustica post mitigazioni Cantiere 1**

Codice	Piano	Classe	IMPATTI	LIMITI EMIS.	DELTA	FONDO	LIVELLI TOTALI	LIMITI IMMIS.	DELTA	Differenziale	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		
			6_22	6_22	6_22	6_22	6_22	6_22	6_22		
94	1	IV	50,1	60	-9,9	50	53,1	65	-11,9	3,1	
94	2	IV	50,7	60	-9,3	50	53,4	65	-11,6	3,4	
76	1	IV	53	60	-7	50	54,8	65	-10,2	4,8	
76	2	IV	53,8	60	-6,2	50	55,3	65	-9,7	5,3	
58	1	IV	54,5	60	-5,5	50	55,8	65	-9,2	5,8	
58	2	IV	55,4	60	-4,6	50	56,5	65	-8,5	6,5	
54	1	IV	45,8	60	-14,2	50	51,4	65	-13,6	1,4	
54	2	IV	46,8	60	-13,2	50	51,7	65	-13,3	1,7	
48	1	IV	43,8	60	-16,2	50	50,9	65	-14,1	0,9	
48	2	IV	48,9	60	-11,1	50	52,5	65	-12,5	2,5	

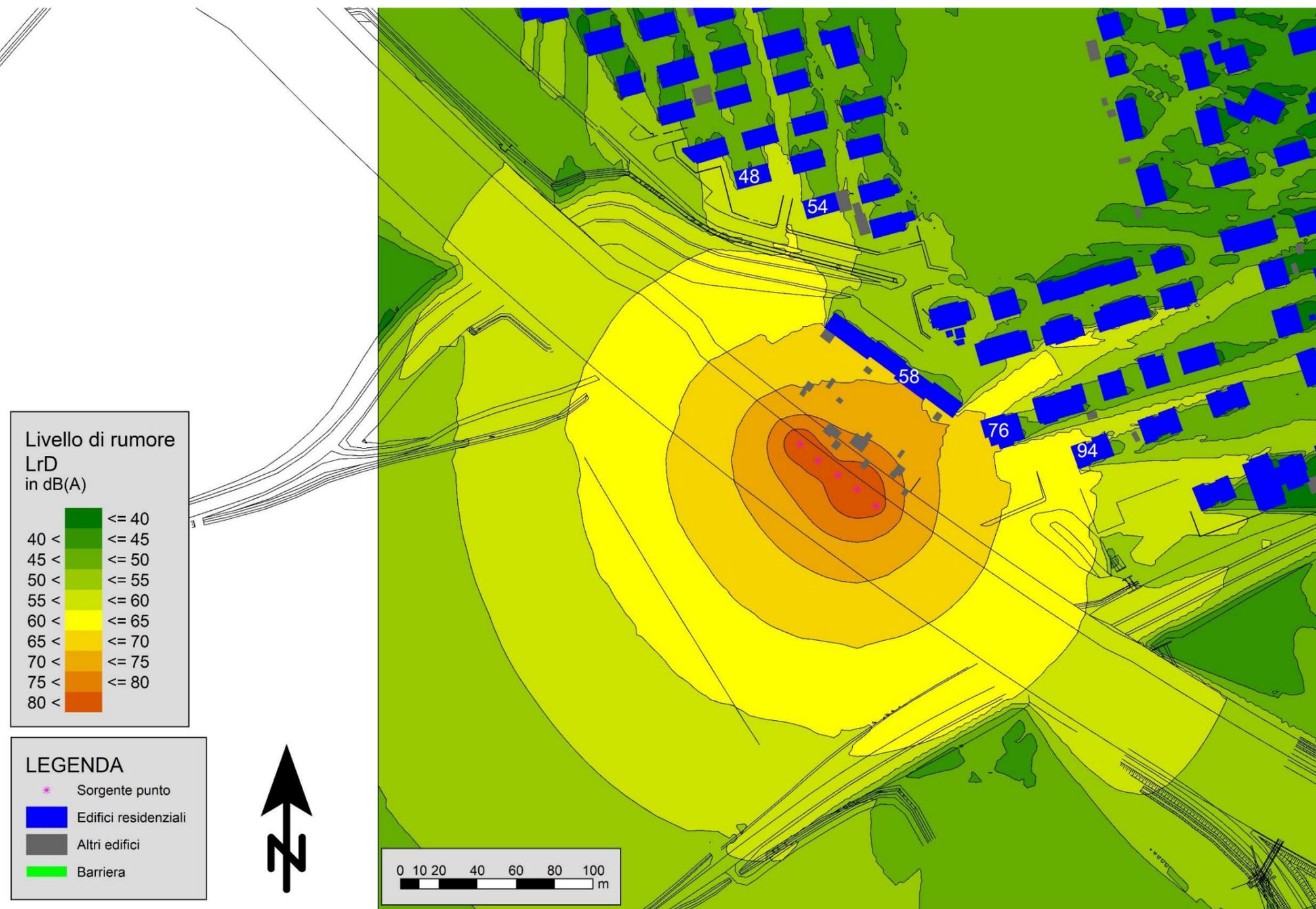


Figura 2-4: Cantiere 1 Mobile non mitigato – Livello di pressione sonora diurna dBA

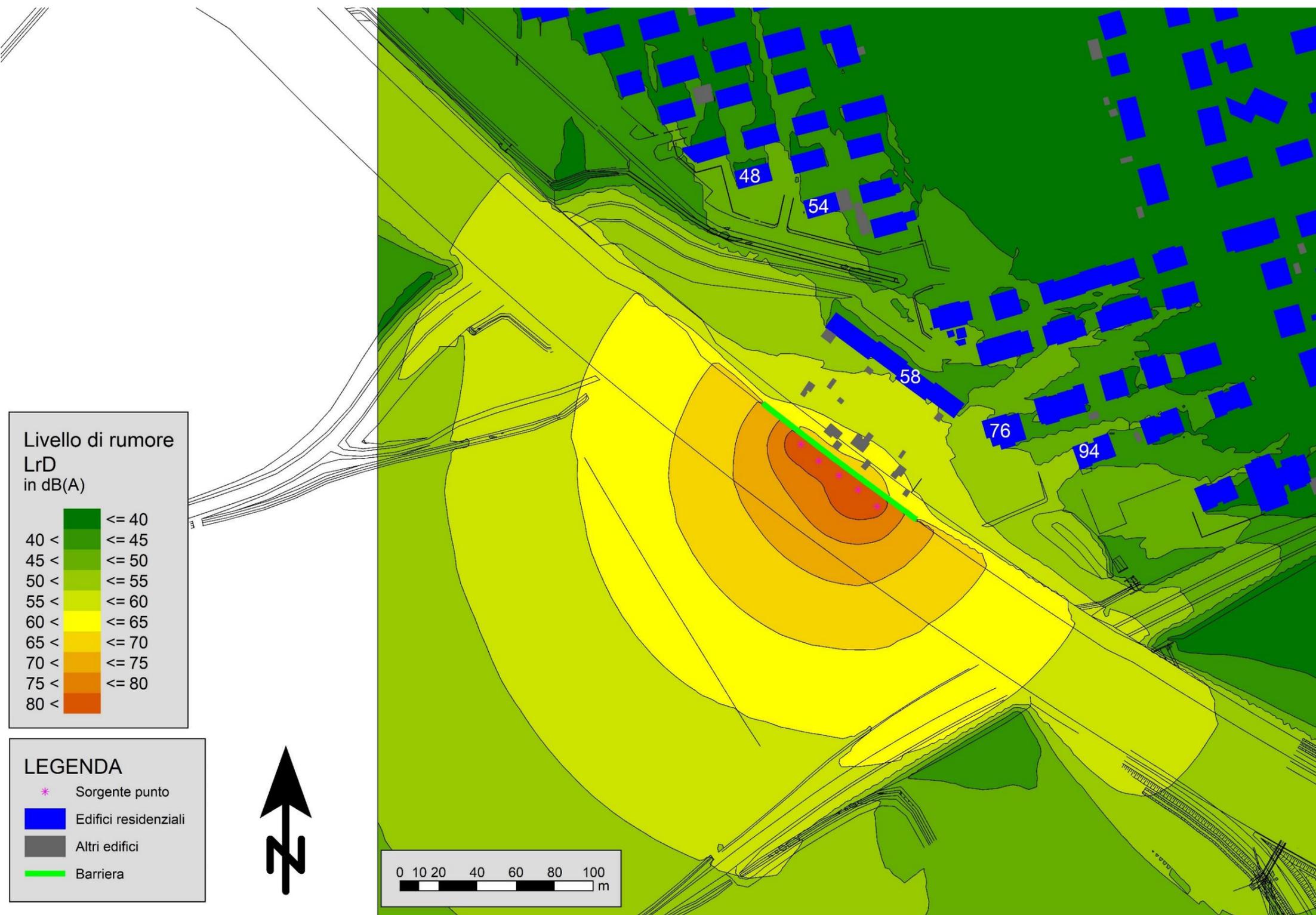


Figura 2-5: Cantiere 1 Mobile mitigato – Livello di pressione sonora diurna dBA

## 2.5.2 Verifica della compatibilità degli impatti – Cantiere 2

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 nella seguente **Tabella 2-13** e in forma grafica nella successiva immagine **Figura 2-6**, 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 sostanziale rispetto di immissione.

Relativamente ai limiti di emissione si registrano dei lievi esuberi in corrispondenza degli edifici maggiormente esposti. Per quanto riguarda i 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 nella seguente **Tabella 2-14** e in forma grafica nella successiva immagine **Figura 2-7** da cui si evince il pieno rispetto anche dei limiti di emissione e dei limiti differenziali.

**Tabella 2-13 – Simulazione acustica ante mitigazioni Cantiere 2**

Codice	Piano	Classe	IMPATTI	LIMITI EMIS.	DELTA	FONDO	LIVELLI TOTALI	LIMITI IMMIS.	DELTA	Differenziale	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		(dBA)
			6_22	6_22	6_22	6_22	6_22	6_22	6_22		
7	1	IV	58,6	60	-1,4	50	59,2	65	-5,8	9,2	
7	2	IV	62,2	60	2,2	50	62,5	65	-2,5	12,5	
7	3	IV	62,3	60	2,3	50	62,5	65	-2,5	12,5	
107	1	IV	60,5	60	0,5	50	60,9	65	-4,1	10,9	
107	2	IV	64,1	60	4,1	50	64,3	65	-0,7	14,3	
108	1	IV	60,7	60	0,7	50	61,1	65	-3,9	11,1	
108	2	IV	63,1	60	3,1	50	63,3	65	-1,7	13,3	
149	1	IV	61,4	60	1,4	50	61,7	65	-3,3	11,7	
149	2	IV	62,8	60	2,8	50	63,0	65	-2,0	13,0	

**Tabella 2-14 – Simulazione acustica post mitigazioni Cantiere 2**

Codice	Piano	Classe	IMPATTI	LIMITI EMIS.	DELTA	FONDO	LIVELLI TOTALI	LIMITI IMMIS.	DELTA	Differenziale	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		
			6_22	6_22	6_22	6_22	6_22	6_22	6_22		
7	1	IV	49,9	60	-10,1	50	53,0	65	-12,0	3,0	
7	2	IV	50,4	60	-9,6	50	53,2	65	-11,8	3,2	
7	3	IV	51,1	60	-8,9	50	53,6	65	-11,4	3,6	
107	1	IV	50,8	60	-9,2	50	53,4	65	-11,6	3,4	
107	2	IV	51,8	60	-8,2	50	54,0	65	-11,0	4,0	
108	1	IV	50,1	60	-9,9	50	53,1	65	-11,9	3,1	
108	2	IV	50,9	60	-9,1	50	53,5	65	-11,5	3,5	
149	1	IV	50,3	60	-9,7	50	53,2	65	-11,8	3,2	
149	2	IV	51	60	-9	50	53,5	65	-11,5	3,5	

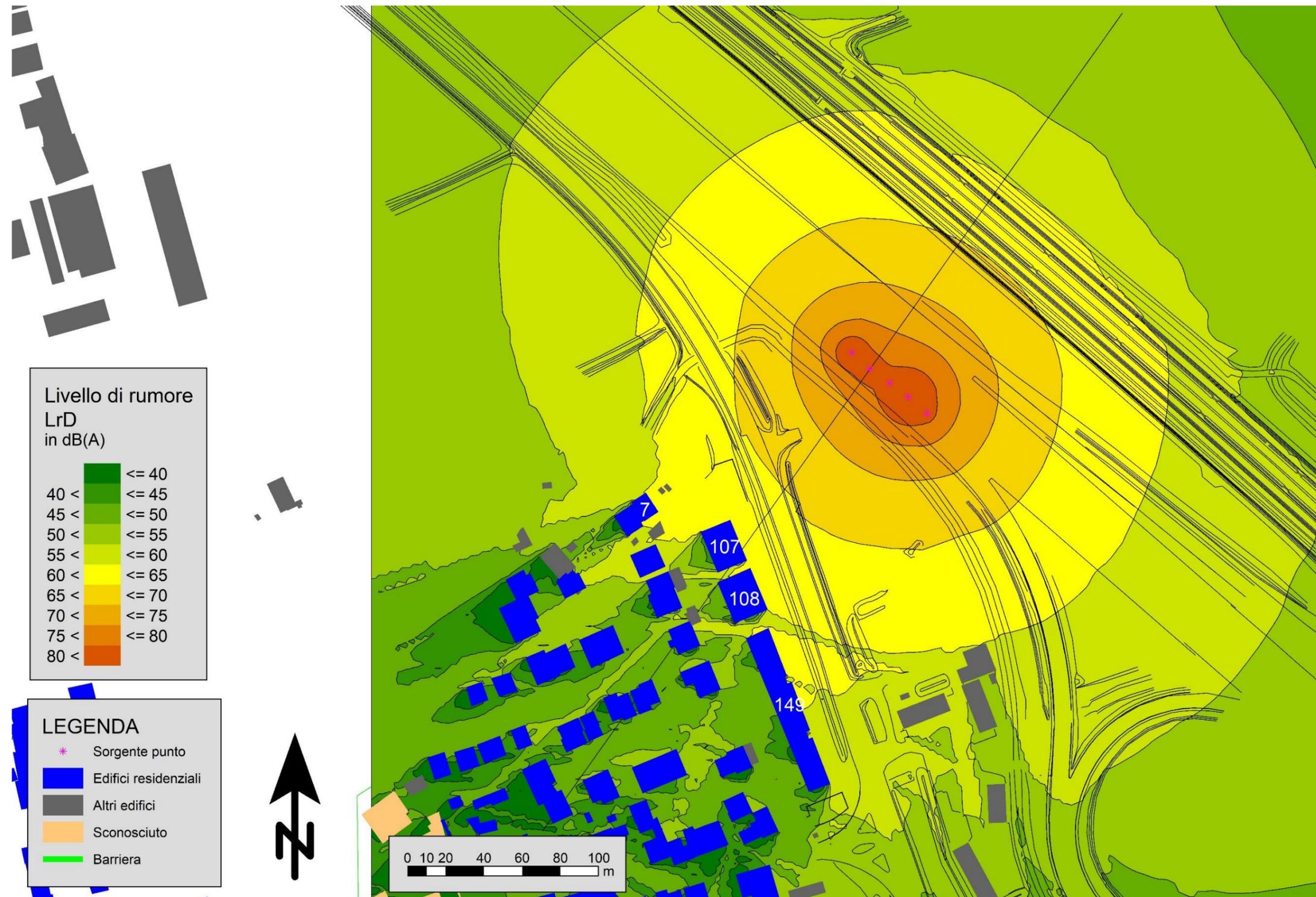


Figura 2-6: Cantiere 2 Mobile non mitigato – Livello di pressione sonora diurna dBA

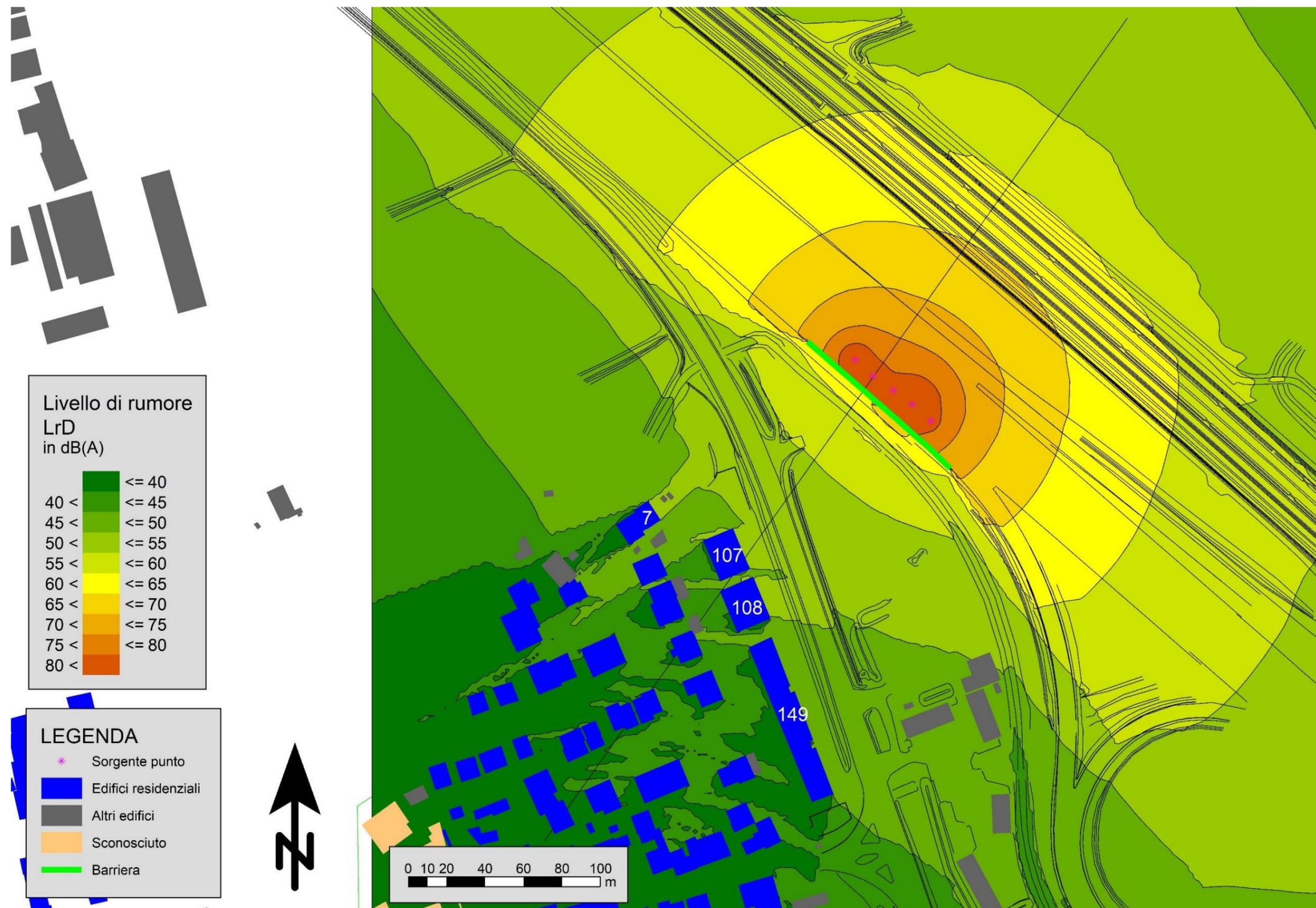


Figura 2-7: Cantiere 2 Mobile mitigato – Livello di pressione sonora diurna dBA

### 3 CONCLUSIONI

Il presente studio ha riguardato gli impatti acustici relativi ai lavori più significativi ed estesi (cantieri principali, cantieri mobili), ove possibile individuando anche le fasi più impattanti e rumorose.

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), oltre a prevedere un set di mitigazioni dirette sulle sorgenti (tunnel afonici).

Relativamente ai cantieri fissi, è stata prevista l'installazione di una barriera di lunghezza pari a 230 metri e altezza pari a 5 metri da collocare in prossimità dei lati sud e ovest del cantiere verso Cascina Bianca.

Per quanto riguarda i cantieri mobili, nelle aree individuate come potenzialmente impattate si consiglia l'utilizzo di barriere mobili di lunghezza variabile (generalmente 100 metri circa e comunque realizzate in maniera da schermare completamente i mezzi di lavoro presenti) e altezza pari a 5 metri.

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 nello Capitolato Ambientale 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 misure di mitigazione, nonché specificando l'entità e la durata delle eventuali deroghe richieste.