

AUTOSTRADA (A14) : BOLOGNA-BARI-TARANTO

TRATTO: BOLOGNA BORGO PANIGALE - BOLOGNA SAN LAZZARO

POTENZIAMENTO IN SEDE DEL SISTEMA
AUTOSTRADALE E TANGENZIALE DI BOLOGNA

"PASSANTE DI BOLOGNA"

PROGETTO ESECUTIVO

DOCUMENTAZIONE GENERALE

STUDIO ACUSTICO

RELAZIONE IMPATTO ACUSTICO DI CANTIERE

IL TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA
Numero iscrizione Elenco Nazionale n. 4702
Ing. Giovanni Inzerillo
Ord. Ingg. Milano N. A30696
Responsabile Disciplina PAC

IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. Raffaele Rinaldesi
Ord. Ingg. Macerata N. A1068

IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Sara Frisiani
Ord. Ingg. Genova N. 9810A
T.A. Ambiente

RIFERIMENTO PROGETTO			CODICE IDENTIFICATIVO				RIFERIMENTO ELABORATO				ORDINATORE
Codice Commessa	Lotto, Sub-Prog. Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	W B S	Parte d'opera	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	--
111465	0000	PE	DG	AMB	F0000	0000	R	PAC	0004	- 0	SCALA -

	PROJECT MANAGER:	SUPPORTO SPECIALISTICO:	REVISIONE	
	Ing. Raffaele Rinaldesi Ord. Ingg. Macerata N. A1068		n.	data
	REDATTO:	VERIFICATO:	0	NOVEMBRE 2022
			1	-
			2	-
		3	-	
		4	-	

	<p>VISTO DEL COMMITTENTE</p>  <p>IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Fabio Visintin</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		
1	PREMESSA.....	2
2	SCOPO DEL LAVORO.....	4
2.1	CANTIERIZZAZIONE.....	5
3	VALUTAZIONI DI IMPATTO ACUSTICO DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE.....	8
3.1	INQUADRAMENTO NORMATIVO E IMPOSTAZIONI GENERALI DELLO STUDIO.....	8
3.2	METODOLOGIA GENERALE DELLO STUDIO.....	9
3.2.1	Contesto antropico e ambientale.....	9
3.2.2	Caratteristiche acustiche delle sorgenti.....	9
3.2.3	Impostazioni di calcolo.....	9
4	IMPATTI CANTIERI FISSI.....	11
4.1	SOVRAPPOSIZIONE EFFETTI CANTIERE CO003 CON CANTIERI MOBILI.....	14
4.1.1	Impatti dei transiti di cantiere.....	15
4.2	VERIFICA DELLA COMPATIBILITÀ DEGLI IMPATTI.....	15
5	IMPATTI AREE DI SUPPORTO AI CANTIERI.....	38
6	IMPATTI CANTIERI MOBILI.....	40
6.1	CANTIERI MOBILI – PERIODO DIURNO.....	40
6.2	CANTIERI MOBILI – PERIODO NOTTURNO.....	41
6.2.1	Cavalcavia via Benazza.....	41
6.2.2	Demolizione cavalcavia ferroviari.....	42
6.2.3	Cavalcavia Colombo.....	43
6.2.4	Taglio asfalto.....	43
6.3	CANTIERI MOBILI – SAN DONNINO.....	44
6.4	VERIFICA DELLA COMPATIBILITÀ DEGLI IMPATTI.....	52
7	INDICAZIONI GESTIONALI PER LA MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI.....	53
8	RISPOSTE ALLE PRESCRIZIONI.....	54
8.1	PRESCRIZIONI FORMULATE DAL MINISTERO DELL'AMBIENTE.....	54
8.2	PRESCRIZIONI FORMULATE DALLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA.....	55
8.3	PRESCRIZIONE ESCLUSIONE VIA VIADOTTI RENO E SAVENA.....	56
9	CONCLUSIONI.....	58

1 PREMESSA

Lo studio acustico della fase di cantiere di accompagnamento al Progetto Esecutivo presentato in questo documento ha l'obiettivo di aggiornare e integrare i contenuti dello Studio di Impatto Ambientale (e relative Integrazioni) del progetto di potenziamento in sede del sistema del sistema tangenziale di Bologna.

In particolare, si è provveduto ad adeguare le analisi acustiche svolte in sede di Studio di Impatto Ambientale e successive integrazioni agli sviluppi del progetto infrastrutturale.

Con Decreto Ministeriale n. 0000133 del 30/03/2018 (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare) è stata decretata la compatibilità ambientale del progetto correlata ad una serie di prescrizioni la cui ottemperanza è demandata a specifici momenti dello sviluppo progettuale (progetto definitivo, progetto esecutivo) e più in generale dell'iniziativa (periodo di realizzazione dei lavori, fase di esercizio).

Le prescrizioni in materia di inquinamento acustico sono riportate, per la parte concernente la progettazione acustica in fase di cantiere, nel seguito con l'indicazione di quanto svolto per la sua ottemperanza (vedasi **Paragrafo 8**).

Tabella 1-1: Prescrizioni formulate dal Ministero dell'Ambiente relative alla componente rumore in fase di cantiere

N. Prescrizione	Testo
A 10 h DEC VIA n.133 del 30/03/2018 sez.A	Nell'ambito del progetto esecutivo dovrà essere presentato un aggiornamento della documentazione di impatto acustico sui cantieri che - sulla base di informazioni più particolareggiate circa le lavorazioni previste, le macchine utilizzate ed i tempi di lavorazione e sulla base del Gantt di cantiere - valuti con maggiore dettaglio le ricadute acustiche sui ricettori potenzialmente impattati, per ciascuna lavorazione e anche nella configurazione media del cantiere;

Tabella 1-2: Prescrizioni formulate dalla Regione Emilia-Romagna relative alla componente rumore in fase di cantiere (DEC VIA n.133 del 30/03/2018 sez.C - Delibera di Giunta Regionale N. 1202/2017 del 2 agosto 2017)

N. Prescrizione	Testo
C84 (DEC VIA n.133 del 30/03/2018 sez.C – D.G.R. N. 1202/2017 del 2 agosto 2017)	"...nell'ambito del progetto esecutivo dovrà essere presentato un aggiornamento della documentazione di impatto acustico sui cantieri che - sulla base di informazioni più particolareggiate circa le lavorazioni previste, le macchine utilizzate ed i tempi di lavorazione - valuti con maggiore dettaglio le ricadute acustiche sui ricettori potenzialmente impattati"
C85 (DEC VIA n.133 del 30/03/2018 sez.C – D.G.R. N. 1202/2017 del 2 agosto 2017)	"...per ciascuna lavorazione potenzialmente impattante dovranno essere individuate tutte le opere (barriere fisse e mobili, ecc.) e le misure gestionali (alternanza nell'uso dei macchinari più rumorosi, ecc.) finalizzate a contenere quanto più possibile le immissioni sonore indotte dal cantiere"
C86 (DEC VIA n.133 del 30/03/2018 sez.C – D.G.R. N. 1202/2017 del 2 agosto 2017)	"...sulla base del Gantt di cantiere, per ciascuna lavorazione rumorosa dovranno essere precisati: • ubicazione e livelli di potenza sonora dei singoli macchinari; • numero di giorni interessati dalle singole lavorazioni; • opere e misure di mitigazione previste; • livelli di pressione sonora attesi in facciata ai ricettori (con e senza mitigazioni);"
C87 (DEC VIA n.133 del 30/03/2018 sez.C – D.G.R. N. 1202/2017 del 2 agosto 2017)	"...al fine di fornire una lettura più completa della fase di realizzazione dell'opera, tale documentazione dovrà valutare non solo il massimo impatto, ma dovrà contenere anche una stima dell'impatto atteso nella "configurazione media" del cantiere (ossia quella temporalmente più presente);"

Tabella 1-3: Prescrizione ESCLUSIONE VIA VIADOTTI RENO E SAVENA

N. Prescrizione	Testo
<p>VIAD9.1 DECRETO N. 173 del 03-06-2021</p>	<p><i>Fase di cantiere: per entrambi i cantieri, si dovrà ottimizzare l'accessibilità ai cantieri operativi e l'organizzazione delle attività al loro interno, in modo da contenere quanto più possibile gli impatti verso i ricettori potenzialmente impattati. Si ritiene necessario tenuto conto dei livelli acustici simulati per i ricettori limitrofi a tali aree, che evidenziano superamenti del limite previsto dalla zonizzazione acustica comunale per entrambi i cantieri e tenuto infine conto della rilevante durata temporale delle lavorazioni previste, che vengano rimodulate le superfici previste per le due aree di cantiere.</i></p>

2 SCOPO DEL LAVORO

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

Al fine di ottemperare alle prescrizioni formulate dal Ministero dell'Ambiente (A 10 h - DEC VIA n.13 del 30/03/2018 sez.A), dalla Regione Emilia-Romagna (C84, C85, C86 e C87 - DEC VIA n.133 del 30/03/2018 sez.C - Delibera di Giunta Regionale N. 1202/2017 del 2 agosto 2017) e del VIAD 9.1 Decreto n.173 del 03-06-2021, il presente studio acustico è stato aggiornato, anche in relazione agli sviluppi progettuali, sulla base di quanto riportato a seguire:

- localizzazione e configurazione delle aree di cantiere;
- configurazione morfologica dei luoghi nello stato attuale e nella fase di cantiere;
- informazioni di dettaglio circa le lavorazioni previste;
- posizionamento dei macchinari previsti e tempi di lavorazione e sulla base del cronoprogramma lavori;
- caratterizzazione delle sorgenti di rumore previste in correlazione alle diverse situazioni di cantiere e le relative emissioni acustiche (singole per macchinario e complessive per area di cantiere);
- valutazioni di dettaglio relative alle ricadute acustiche sui ricettori potenzialmente impattati, anche nella configurazione media del cantiere;
- per i cantieri CO003 e CO004 sono state effettuate valutazioni correlate alla riorganizzazione delle attività all'interno dei cantieri ed alla viabilità / accessi di cantiere. Tale riorganizzazione è stata prevista anche al fine di contenere quanto più possibile gli impatti verso i ricettori potenzialmente impattati;
- definizione degli accorgimenti e delle misure di mitigazione, anche gestionali, che si prevede siano applicate, tramite specifiche disposizioni che saranno impartite alle imprese.

Si ribadisce che lo studio di impatto acustico è stato aggiornato valutando le ricadute acustiche sui ricettori anche nella configurazione media del cantiere. Tale valutazione è stata effettuata per i cantieri fissi mentre, data la tipologia, la durata e la natura delle attività previste, tale approccio risulta non essere rappresentativo per cantieri mobili ove non è realisticamente prevedibile un assetto di configurazione media (ovvero con una riduzione dei macchinari previsti o dei tempi di utilizzo degli stessi).

Per quanto concerne i cantieri fissi (campo base, cantieri operativi e campi travi) si è ritenuta quale soluzione più coerente con la gestione degli stessi nella configurazione media, non quella di eliminare dalle simulazioni macchinari o attività che verosimilmente risulteranno presenti o sostituite con attività analogamente rumorose, ma quella di ipotizzare sulla base dei cronoprogrammi una riduzione delle ore di

impiego dei macchinari pari a circa il 30%. Tale approccio ha consentito di stimare, rispetto alle condizioni di massima rumorosità, una riduzione della pressione acustica in facciata ai ricettori pari a circa 2 dBA.

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 Classificazioni acustiche dei Comuni di Bologna e di San Lazzaro di Savena.

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, le aree di supporto ai cantieri e i cantieri mobili, nel rispetto delle specifiche contenute nelle già citate disposizioni per le imprese in materia ambientale 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, 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 al potenziamento del Sistema tangenziale di Bologna tra Borgo Panigale e San Lazzaro.

Il progetto della cantierizzazione comprende:

- la tipologia e ubicazione dei cantieri fissi
- le viabilità di servizio
- le fasi esecutive
- la tipologia dei cantieri mobili

Per la realizzazione del potenziamento in sede del Sistema autostradale e tangenziale di Bologna tra Borgo Panigale e San Lazzaro sono previsti sei cantieri fissi principali adiacenti all'attuale tangenziale per cui la movimentazione di tutti i materiali avverrà di fatto principalmente tramite opportuni varchi.

Al momento non è possibile indicare esattamente i periodi temporali nei quali si svolgeranno le lavorazioni considerate nello studio, pertanto, le simulazioni fanno riferimento all'intero periodo di operatività dei cantieri che, da cronoprogramma, è pari a circa 60 mesi.

2.1 CANTIERIZZAZIONE

Il potenziamento del sistema tangenziale di Bologna viene eseguito 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 quasi esclusivamente tramite l'autostrada esistente. L'accesso alle aree di lavoro sarà realizzato tramite opportuni varchi.

Si è proceduto a valutare gli impatti prodotti sul territorio dei principali cantieri fissi di seguito riportati:

- *Cantiere CB001 e CO001* suddiviso in tre aree; le due relative al cantiere CB001 sono posizionate a sud dell'attuale Tangenziale di Bologna, in adiacenza alla Via Francesco Zambecari, e la terza relativa al cantiere CO001 è situata a nord di detta Tangenziale, in adiacenza allo svincolo Bologna Fiera (vedi **Figura 2-1**);
- *Cantiere CB001 (Lotto 2)*, posizionato a sud dell'attuale Tangenziale di Bologna e in adiacenza alla Via Francesco Zambecari (vedi **Figura 2-2**);
- *Cantiere CO002*, posizionato a nord dell'attuale Tangenziale di Bologna e in adiacenza alla Via San Donato (vedi **Figura 2-3**);
- *Cantiere CO003*, suddiviso in due aree posizionate a sud dell'attuale Tangenziale di Bologna in prossimità del Fiume Reno (vedi **Figura 2-4**);
- *Cantiere CO004*, suddiviso in due aree posizionate nei pressi del Torrente Savena una a sud e l'altra a nord dell'attuale Tangenziale di Bologna (vedi **Figura 2-6**).

Inoltre, in considerazione delle peculiari caratteristiche ambientali del tratto di attraversamento del Fiume Reno e dell'entità delle operazioni di cantiere da attuare, in corrispondenza di tale ambito territoriale sono stati effettuati degli approfondimenti al fine di valutare:

- gli impatti prodotti durante la fase di demolizione del ponte esistente sul Fiume Reno;

- gli impatti prodotti durante la fase di formazione dei nuovi rilevati della Tangenziale di Bologna e delle rampe di svincolo comprensivi del traffico di cantiere transitante sulla viabilità di servizio.

CANTIERE CB001 e CO001

L'area CB001, di circa 78.400 m², sarà adibita a mensa e uffici (7.150 m²), cantiere operativo (18.750 m²), campo travi (13.750 m²), area e duna di deposito temporaneo materiale di scotico proveniente dallo scavo dell'area di cantiere (15.350 m²), area per la separazione e riduzione in pezzatura idonea al trasporto dei materiali costituenti l'esistente galleria fonica di San Donnino e le barriere fonoassorbenti non in c.l.s. (7.700 m²), area di deposito materiali e attrezzature (7.200 m²) e dormitori (8.500 m²).

L'area CO001, di circa 49.700 m², sarà principalmente adibita ad area per la stabilizzazione a calce (4.550 m²), area per la frantumazione c.a. (5.800 m²), impianto di produzione misto/cementato (6.950 m²), area di deposito temporaneo materiale proveniente dagli scavi (12.550 m²) e duna di deposito temporaneo materiale di scotico proveniente dallo scavo dell'area di cantiere (12.850 m²).

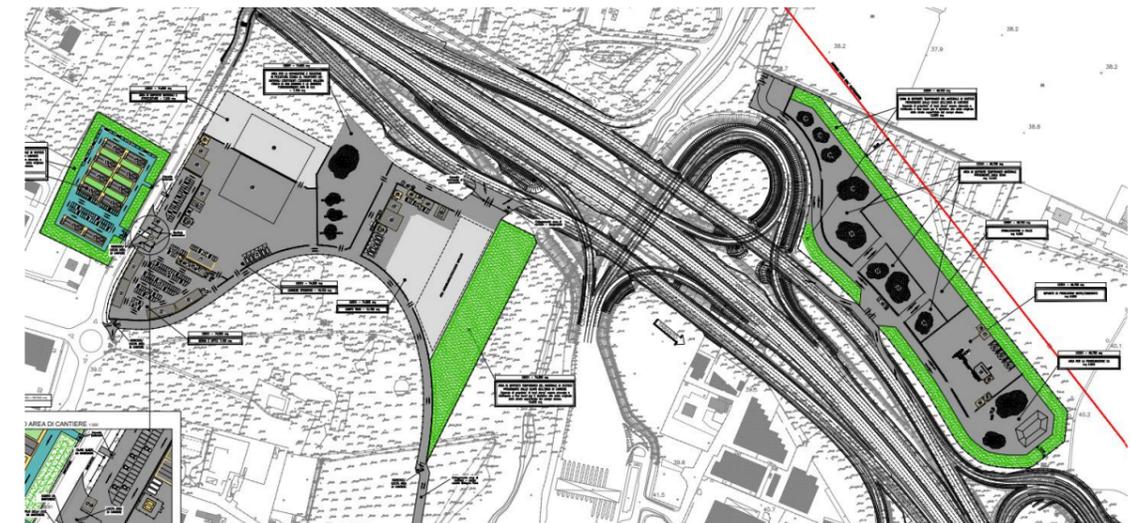


Figura 2-1: cantiere CB001 e CO001

CANTIERE CB001 (Lotto 2)

L'area, di circa 8.330 m², sarà adibita a campo base e cantiere operativo Lotto 2.

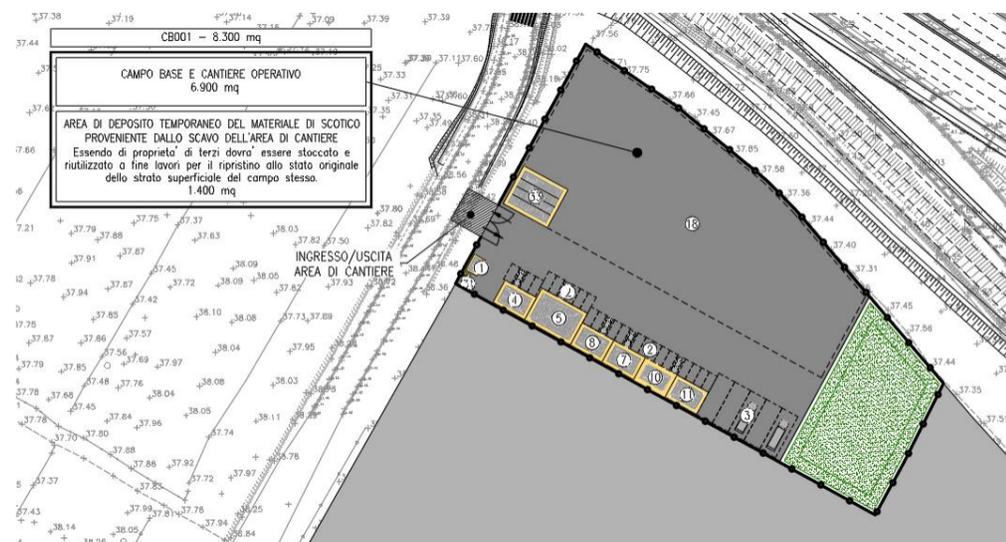


Figura 2-2: cantiere CB001 (Lotto 2)

CANTIERE CO002

L'area, di circa 43.100 m², sarà adibita a: area di deposito temporaneo del materiale di scotico proveniente dallo scavo dell'area di cantiere (12.050 m²); campo travi e cantiere operativo, (29.300 m²). La restante parte è data da aree di supporto (1750 m²).



Figura 2-3: cantiere CO002

CANTIERE CO003

L'area CO003, di circa 53.900 m², sarà adibita a cantiere operativo (2.300 m²) e campo travi (39.900 m²), con duna di deposito temporaneo materiale di scotico proveniente dallo scavo dell'area di cantiere.

In considerazione della lunghezza delle lavorazioni previste per la fase di demolizione dell'attuale viadotto sul Reno e della fase di realizzazione dei rilevati necessari per la messa in opera del nuovo viadotto, alle simulazioni relative al cantiere CO003 sono stati aggiunti anche gli impatti derivanti dall'Area di Supporto 1 (11.700 m²) funzionale alle attività del cantiere **Figura 2-5** e la sovrapposizione degli effetti dei cantieri fissi con i cantieri mobili relativi alla demolizione del viadotto e alla realizzazione dei rilevati. Sono stati inoltre simulati anche i contributi derivanti dalle viabilità di cantiere, sia interne al cantiere stesso sia sui tratti di viabilità ordinaria di accesso ai cantieri.

Al fine di ottemperare alle prescrizioni (VIAD9.1 - DECRETO N. 173 del 03-06-2021) lo studio acustico del presente cantiere è stato aggiornato, in coerenza con l'evoluzione progettuale, considerando la riorganizzazione delle attività al suo interno. In particolare, la riorganizzazione dell'area destinata al cantiere operativo ha consentito il sostanziale allontanamento delle attività acusticamente più impattanti dai ricettori residenziali posti a sud dell'area. Il dettaglio delle valutazioni effettuate, che comprende anche lo studio degli impatti determinati dalla viabilità di cantiere, è riportato nei successivi paragrafi.

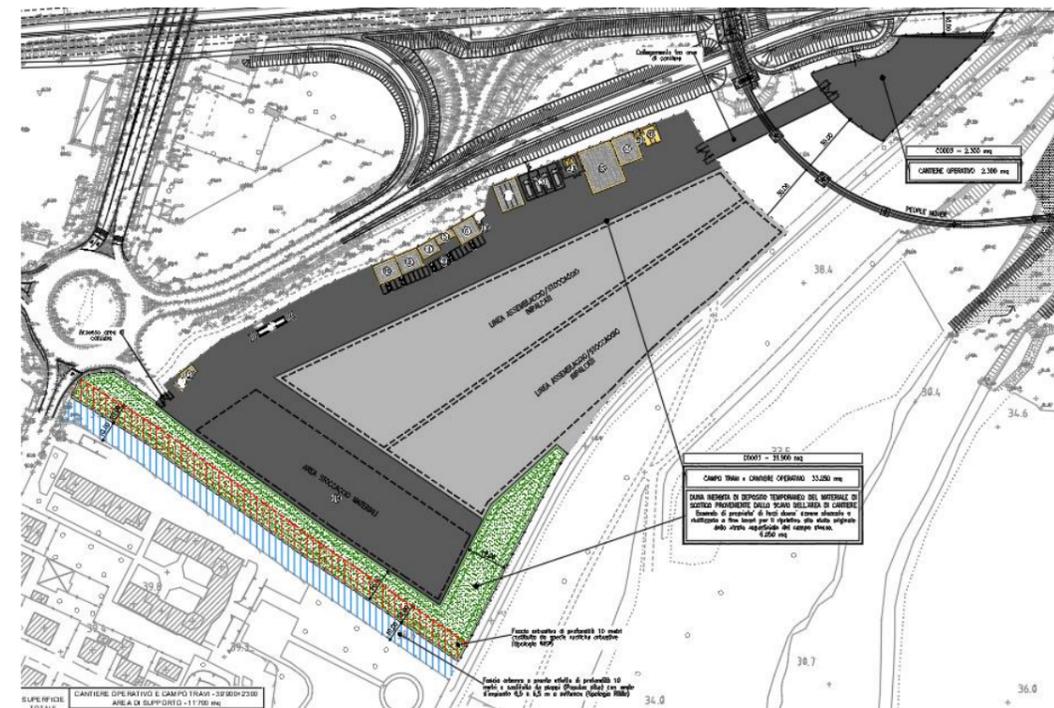


Figura 2-4: cantiere CO003

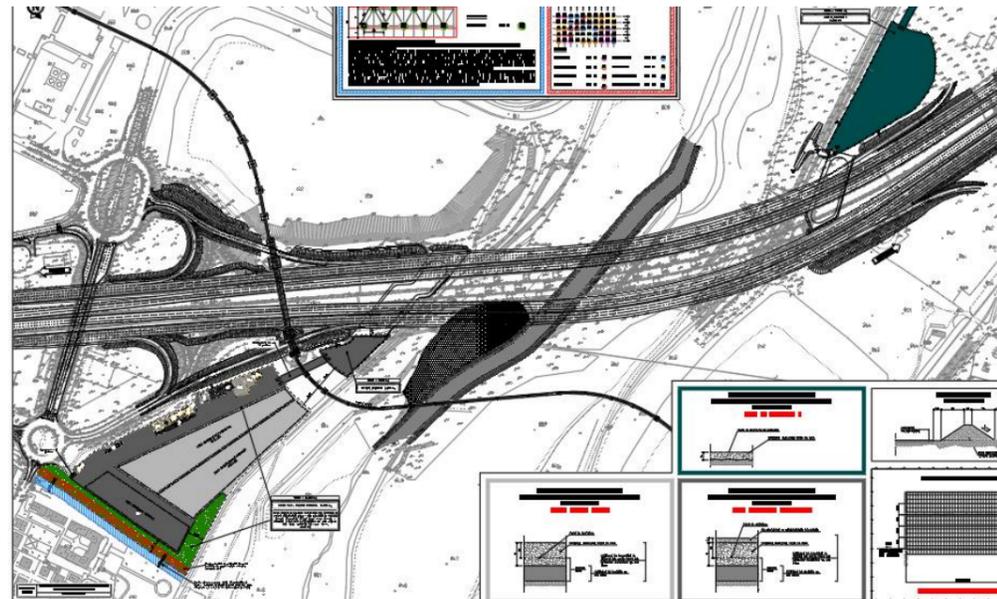


Figura 2-5: cantiere CO003 e Area di supporto

CANTIERE CO004

L'area CO004, di circa 7.950 m² complessivi, sarà adibita a cantiere operativo (6.130 m²) e, per la restante parte, ad area di deposito temporaneo materiale di scotico proveniente dallo scavo dell'area di cantiere. Si precisa che l'accesso all'area di cantiere avverrà attraverso opportuni varchi dalla tangenziale e non inciderà sulla viabilità ordinaria.

Al fine di ottemperare alle prescrizioni (VIAD9.1 - DECRETO N. 173 del 03-06-2021) lo studio acustico del presente cantiere è stato aggiornato, in coerenza con l'evoluzione progettuale, considerando lo spostamento del varco di accesso al cantiere e la riorganizzazione delle attività al suo interno. Tali interventi hanno permesso di ottimizzare l'intervento di mitigazione con barriera. Il dettaglio delle valutazioni effettuate è riportato nei successivi paragrafi.

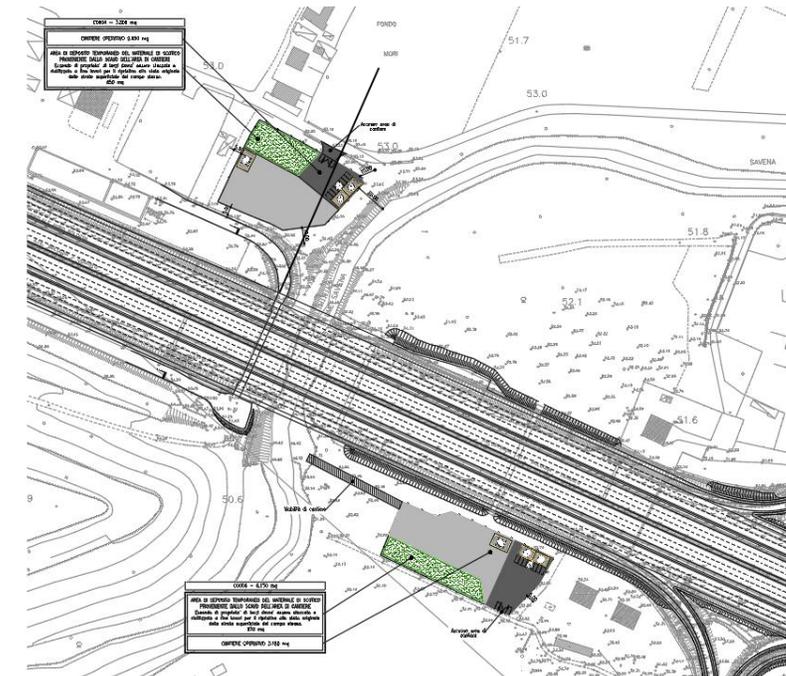


Figura 2-6: cantiere CO004

Per l'individuazione dei limiti massimi di emissione di ciascun ricettore si è fatto riferimento ai piani di classificazione acustica dei comuni interessati, ovvero quelli di Bologna e di San Lazzaro di Savena.

L'individuazione delle aree di cantiere, delle loro conformazioni, degli apprestamenti previsti e di tutte le informazioni di carattere progettuale è riportata negli specifici elaborati del progetto della cantierizzazione.

I ricettori presso i quali sono stati calcolati i livelli acustici sono quelli considerati nello studio acustico della fase di esercizio.

Le tabelle riportanti i risultati delle elaborazioni contengono anche la classe acustica di appartenenza di ciascun ricettore e i relativi limiti di emissione.

3 VALUTAZIONI DI IMPATTO ACUSTICO DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE

3.1 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, DM 29/11/00, DPR n. 142/04);
- normativa regionale in vigore in tema di inquinamento acustico (LR del 9 maggio 2001 n. 15 “Disposizioni in materia di inquinamento acustico” e dalla Delibera della Giunta Regionale Emilia Romagna 14 aprile 2004 n. 673 “Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico”).

Per l'individuazione dei limiti massimi di emissione di ciascun ricettore si è fatto riferimento ai piani di classificazione acustica dei comuni interessati, ovvero quelli di Bologna e di San Lazzaro di Savena.

L'individuazione delle aree di cantiere, delle loro conformazioni, degli apprestamenti previsti e di tutte le informazioni di carattere progettuale è riportata negli specifici elaborati del progetto della cantierizzazione.

I ricettori presso i quali sono stati calcolati i livelli acustici sono quelli considerati nello studio acustico della fase di esercizio.

Le tabelle riportanti i risultati delle elaborazioni contengono anche la classe acustica di appartenenza di ciascun ricettore e i relativi limiti di emissione (cfr. Elaborati PAC010-017).

Nell'immagine seguente si riportano gli stralci delle classificazioni acustiche dei comuni di Bologna e di San Lazzaro di Savena che individuano le aree limitrofe ai cantieri oggetto di valutazione tutte classe III o IV.



Figura 3-1: Stralcio di Piano di Zonizzazione Acustica - Comune di Bologna

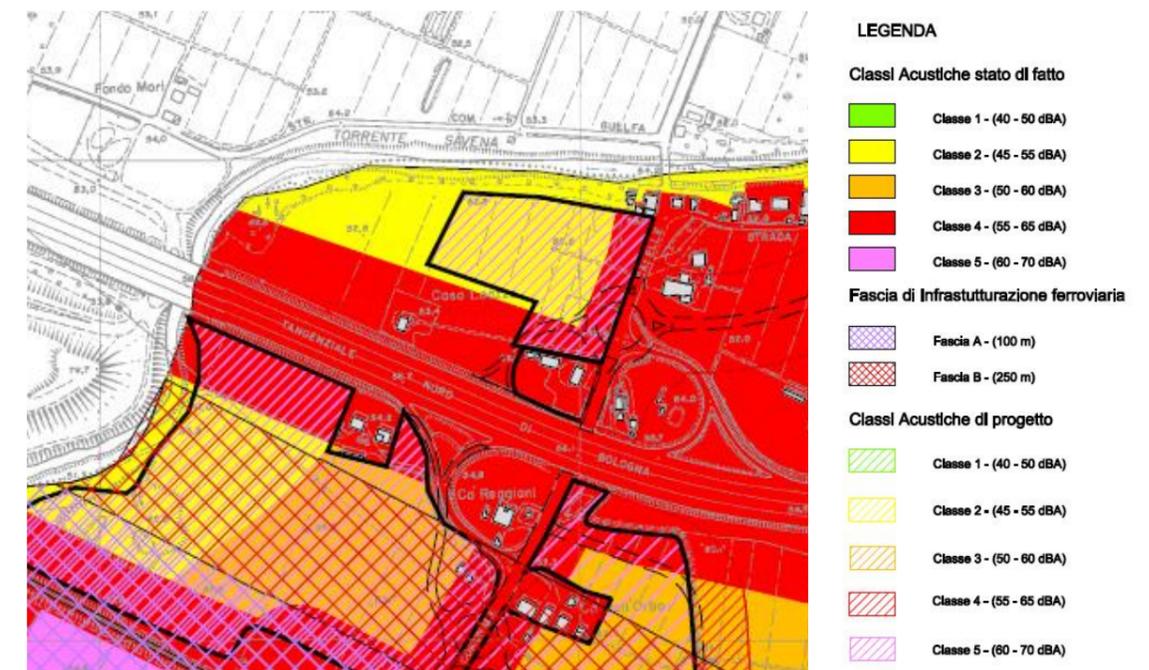


Figura 3-2: Stralcio di Piano di Zonizzazione Acustica - Comune di San Lazzaro di Savena

3.2 METODOLOGIA GENERALE DELLO STUDIO

3.2.1 Contesto antropico e ambientale

Le lavorazioni oggetto del presente Studio acustico riguardano il potenziamento in sede del Sistema autostradale e tangenziale di Bologna tra Borgo Panigale e San Lazzaro e interessano il territorio comunale del Capoluogo emiliano e quello di San Lazzaro di Savena.

Il centro storico di Bologna si trova a Sud-Ovest rispetto all'area di studio ad una distanza di circa 3 km.

Le aree limitrofe al cantiere CB001 e CO001 sono caratterizzate dalle strutture della Fiera di Bologna nella parte sud e dalle aree agricole situate a nord dello svincolo Bologna Fiera.

Il cantiere CO002 è compreso in un'area a destinazione funzionale di tipo agricolo limitrofa al quartiere del Pilastro.

Il cantiere CO003 è compreso in aree incolte limitrofe al Fiume Reno; a sud dell'area di cantiere sono situati edifici residenziali dell'abitato di Birra.

Le aree del cantiere CO004 sono comprese in aree a destinazione funzionale di tipo agricolo limitrofe al Torrente Savena con la presenza di edifici residenziali sparsi a nord della tangenziale di Bologna.

Il tratto di attraversamento del Fiume Reno interessato dalle attività di cantiere è caratterizzato dalla vegetazione presente lungo il corso d'acqua; l'area di supporto è compresa in una porzione, attualmente inutilizzata, di un piazzale compreso tra via del Traghetto e la tangenziale di Bologna; a nord dell'Area di supporto sono presenti attività produttive e qualche edificio residenziale.

3.2.2 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".

Per la realizzazione delle opere previsto nei progetti in esame verranno impiegate macchine edili tradizionali. Al momento sono note le tipologie di macchine che presumibilmente verranno utilizzate dall'impresa esecutrice dei lavori.

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 3-1** sono riportate le emissioni sonore in frequenza, generalmente associate alle sorgenti previste in queste aree di cantiere per l'attività ipotizzata.

Tabella 3-1 – Emissioni sonore in frequenza delle sorgenti principali

MACCHINARIO	FONT E	Frequenza (Hz)								Lw	Lw
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	(dB)	(dBA)
Escavatore cingolato	CPP	112,7	105,4	103,1	98,9	94,7	91,8	88,3	81,7	114,1	101,4
Escavatore con cesoia	CPP	104,4	112,7	110,6	109,9	109,8	107,6	104,3	99,6	118,0	114,5
Escavatore con martello dem.	CPP	108	111,6	109,8	111	108,5	108,9	109	104,3	118,4	115,7
Escavatore mini con martello	CPP	105,5	99,6	99,2	105,7	101,2	104,4	105,3	104,8	112,9	111,3
Fresa per manti stradali	CPP	113,4	127,8	119,9	114,3	112,9	107,5	100,1	94,5	129	118,4
Rullo compressore	CPP	109	97,5	96,6	98,1	99,3	95	87,3	82,1	110,4	102,4
Autogru	CPP	107,9	104,5	102,4	102,3	103,7	101,3	95,8	87,21	112,5	107,6
Motogeneratore	CPP	116,2	104,7	99,7	95,4	94	90,5	83,63	78,3	116,7	99,5
Sega circolare	CPP	76,2	75,2	83,9	91,5	95,4	103,9	105,1	101	108,7	109,4
Autopompa cls	CPP	113,4	105,5	104,4	103	103,6	102,7	94,7	89,3	115,4	108,2
Carrello elevatore	CPP	115,3	106,3	97,6	96,83	99,1	99,1	92,8	84,2	116,2	104,2
Autobetoniera	CPP	100,8	91,1	92,1	94,1	92,3	91,3	88,0	83,2	103,3	97,7
Macchina per micropali	CPP	86.87	84.71	80.56	80.68	80.30	85.60	83.49	82.46	93.30	90.4
Micropali impianto – miscelatore	CPP	104,9	92,7	87,4	85,9	90,8	91,6	98,2	98,2	107,0	102,3
Finitrice	CPP	105,2	108,6	102,3	101,1	102	100,3	97	92,4	112,3	106,8
Autocarro	CPP	102.37	97.41	95.76	96.19	98.8	94.4	89.48	86.46	109.4	101.9
Ponte sviluppabile	CPP	116,8	102	97,3	93,8	95	95,7	86,8	80,6	117,1	100,9
Trapano Tassellatore	CPP	74	72,9	75	82	91,2	92,8	88,5	89,6	97,1	97,4
Pala meccanica mini	CPP	111,5	103,8	103,6	102,1	98	93,8	88,9	82,6	113,3	103,5
Pala cingolata	CPP	115,2	109,8	107,5	107,9	108	107,7	100,8	93,3	118,3	113,0
Pala gommata	CPP	112.47	103.11	99.96	100.49	98.3	95.3	90.49	84.96	115.17	103.1
Pala gommata CAT 936	CPP	119,3	108,8	104,4	101,8	103,0	99,3	95	92,9	120,6	107,1
Motocompressore	CPP	103.6	111.4	101.3	96.23	93.5	91.5	85.9	85.6	112.64	100.6

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

3.2.3 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 0,3, 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.

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 e del frantumatore che sono stati collocati a 4 m dal piano di lavoro.

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, individuati nel paragrafo 2.1, sulla base dell'analisi di installazioni cantieristiche analoghe e delle tavole di cantierizzazione (a cui si rimanda per tutti i dettagli), per ogni singola area cantiere è possibile ipotizzare la presenza delle seguenti attività.

Cantiere CB001 e CO001:

- cantiere operativo e campo travi;
- area e duna di deposito temporaneo materiale proveniente dagli scavi;
- area per la separazione e riduzione in pezzatura idonea al trasporto dei materiali costituenti l'esistente galleria fonica di San Donnino e le barriere fonoassorbenti non in c.l.s.;
- area per la frantumazione c.a.;
- impianto di produzione misto/cementato;

Cantiere CB001 (Lotto 2)

- cantiere operativo;

La valutazione degli impatti acustici per l'ambito territoriale interessato dai cantieri CB001, CO001 e CB001 (Lotto 2) è stata effettuata considerando in un unico scenario, la sovrapposizione delle relative attività.

Cantiere CO002:

- cantiere operativo e campo travi;
- duna di deposito temporaneo del materiale di scotico proveniente dallo scavo dell'area di cantiere;

Cantiere CO003:

- cantiere operativo e campo travi;
- duna di deposito temporaneo del materiale di scotico proveniente dallo scavo dell'area di cantiere;
- Area di supporto 1;
- Viabilità interna del cantiere.

Cantiere CO004:

- cantiere operativo;
- area di deposito temporaneo del materiale di scotico proveniente dallo scavo dell'area di cantiere.

Nelle tabelle seguenti si riportano, per ogni area considerata, 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.

Tabella 4-1 – Livelli di emissione sonora – CB001 - Cantiere Operativo

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LwEq (dBA)
8-18	autocarro	3	101,9	80	85	103,0
8-18	autogru	1	107,6	50	85	101,8
8-18	pala gommata	2	103,1	80	85	102,4
8-18	autobetoniera	1	97,7	50	85	91,9
8-18	officina meccanica	1	95,7	100	100	93,7
8-18	escavatore cingolato	1	101,4	50	85	95,6
8-18	carrello elevatore	1	104,2	50	85	98,4
8-18	gruppo elettrogeno	1	99,5	100	100	97,5
Potenza sonora complessiva (6-22)						108,6

Tabella 4-2 – Livelli di emissione sonora – CB001 - Cantiere Operativo (Lotto 2)

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LwEq (dBA)
8-18	autocarro	2	101,9	80	85	101,2
8-18	pala gommata	1	103,1	80	85	99,4
8-18	officina meccanica	1	95,7	100	100	93,7
8-18	carrello elevatore	1	104,2	50	85	98,4
8-18	gruppo elettrogeno	1	99,5	100	100	97,5
Potenza sonora complessiva (6-22)						105,6

Tabella 4-3 – Livelli di emissione sonora – CB001 – Campo travi

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LW _{EQ} (dBA)
8-18	autocarro	3	101,9	80	85	103,0
8-18	autogru	1	107,6	50	85	101,8
8-18	carrello elevatore	1	104,2	50	85	98,4
Potenza sonora complessiva (6-22)						106,2

Tabella 4-4 – Livelli di emissione sonora – CB001 - Area per separazione e riduzione pezzatura materiali

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LW _{EQ} (dBA)
8-18	autocarro	2	101,9	80	85	101,2
8-18	pala gommata	1	103,1	80	85	99,4
8-18	escavatore mini con martello	1	111,3	50	85	105,5
8-18	Vaglio mobile	1	114,3	60	85	109,3
Potenza sonora complessiva (6-22)						111,6

Tabella 4-5 – Livelli di emissione sonora – CO001 - Area per la frantumazione C.A.

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LW _{EQ} (dBA)
8-18	autocarro	2	101,9	60	85	99,9
8-18	pala gommata	1	103,1	60	85	98,1
8-18	escavatore cingolato	1	101,4	60	85	96,4
8-18	frantumatore	1	118,2	40	70	111,5
Potenza sonora complessiva (6-22)						112,1

Tabella 4-6 – Livelli di emissione sonora – CO001 - Area stabilizzazione a calce

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LW _{EQ} (dBA)
8-18	autocarro	1	101,9	30	85	96,9
8-18	pala gommata	1	103,1	30	85	95,1
Potenza sonora complessiva (6-22)						99,1

Tabella 4-7 – Livelli di emissione sonora – CO001 - Impianto produzione misto cementato

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LW _{EQ} (dBA)
8-18	autocarro	2	101,9	60	85	99,9
8-18	pala gommata	1	103,1	60	85	98,1
8-18	Impianto conglomerati	1	107	80	85	103,3
Potenza sonora complessiva (6-22)						105,8

Tabella 4-8 – Livelli di emissione sonora – CO001 - Area deposito temporaneo materiale di Scavo

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LW _{EQ} (dBA)
8-18	autocarro	3	101,9	80	85	103,0
8-18	pala gommata	2	103,1	80	85	102,4
8-18	escavatore cingolato	1	101,4	50	85	95,6
Potenza sonora complessiva (6-22)						106,1

Tabella 4-9 – Livelli di emissione sonora – CO002 - Cantiere Operativo

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LW _{EQ} (dBA)
8-18	autocarro	3	101,9	80	85	103,0
8-18	autogru	1	107,6	50	85	101,8
8-18	pala gommata	2	103,1	80	75	101,9
8-18	autobetoniera	1	97,7	50	85	91,9
8-18	officina meccanica	1	95,7	100	100	93,7
Potenza sonora complessiva (6-22)						107,3

Tabella 4-12 – Livelli di emissione sonora – CO003 - Cantiere Operativo

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LW _{EQ} (dBA)
8-18	autocarro	4	101,9	80%	85%	104,2
8-18	autogru	1	107,6	50%	85%	101,8
8-18	pala gommata	3	103,1	80%	75%	103,6
8-18	autobetoniera	1	97,7	50%	85%	91,9
8-18	officina meccanica	1	95,7	100%	100%	93,7
Potenza sonora complessiva (6-22)						108,4

Tabella 4-10 – Livelli di emissione sonora – CO002 – Campo travi

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LW _{EQ} (dBA)
8-18	autocarro	2	101,9	80%	85%	101,2
8-18	autogru	1	107,6	50%	85%	101,8
8-18	carrello elevatore	1	104,2	50%	85%	98,4
Potenza sonora complessiva (6-22)						105,5

Tabella 4-13 – Livelli di emissione sonora – CO003 – Campo travi

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LW _{EQ} (dBA)
8-18	autocarro	2	101,9	80%	85%	101,2
8-18	autogru	1	107,6	50%	85%	101,8
8-18	carrello elevatore	1	104,2	50%	85%	98,4
Potenza sonora complessiva (6-22)						105,5

Tabella 4-11 – Livelli di emissione sonora – CO002 - Area deposito temporaneo materiale di Scavo

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LW _{EQ} (dBA)
8-18	autocarro	4	101,9	80%	85%	104,2
8-18	pala gommata	3	103,1	80%	75%	103,6
8-18	escavatore cingolato	2	101,4	50%	85%	98,7
Potenza sonora complessiva (6-22)						107,5

Tabella 4-14 – Livelli di emissione sonora – CO003 - Duna deposito temporaneo materiale di Scavo

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LW _{EQ} (dBA)
8-18	autocarro	1	101,9	80%	70%	97,3
8-18	pala gommata	1	103,1	80%	75%	98,8
8-18	escavatore cingolato	1	101,4	50%	85%	95,6
Potenza sonora complessiva (6-22)						102,2

Tabella 4-15 – Livelli di emissione sonora – CO003 Area di supporto

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LW _{Eq} (dBA)
8-18	autogru	1	107,6	50%	85%	101,8
8-18	pala gommata	1	103,1	80%	75%	98,8
8-18	autocarro	1	101,9	80%	85%	98,2
8-18	escavatore cingolato	1	101,4	50%	85%	95,6
8-18	carrello elevatore	1	104,2	50%	85%	98,4
Potenza sonora complessiva (6-22)						106

Tabella 4-16 – Livelli di emissione sonora – CO004 - Cantiere Operativo

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LW _{Eq} (dBA)
8-18	autocarro	3	101,9	80%	85%	103,0
8-18	autogru	2	107,6	50%	85%	104,9
8-18	pala gommata	2	103,1	80%	75%	101,9
8-18	autobetoniera	1	97,7	50%	85%	91,9
8-18	officina meccanica	2	95,7	100%	100%	96,7
Potenza sonora complessiva (6-22)						108,6

Tabella 4-17 – Livelli di emissione sonora – CO004 - Area deposito temporaneo materiale di Scavo

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LW _{Eq} (dBA)
8-18	autocarro	2	101,9	80%	70%	100,4
8-18	pala gommata	2	103,1	80%	75%	101,9
8-18	escavatore cingolato	2	101,4	50%	85%	98,7
Potenza sonora complessiva (6-22)						105,2

4.1 SOVRAPPOSIZIONE EFFETTI CANTIERE CO003 CON CANTIERI MOBILI

In considerazione delle peculiari caratteristiche ambientali del tratto di attraversamento del Fiume Reno e dell'entità delle operazioni di cantiere da attuare, in corrispondenza di tale ambito territoriale, sono stati effettuati degli approfondimenti al fine di valutare la sovrapposizione degli effetti tra il cantiere fisso CO003 e i seguenti cantieri mobili (operativi in periodo di riferimento diurno).

- demolizione del ponte esistente sul Fiume Reno;
- formazione dei nuovi rilevati.

Nelle tabelle seguenti si riportano 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.

Tabella 4-18 – Livelli di emissione sonora –Demolizione viadotto esistente

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LW _{Eq} (dBA)
8-18	Autocarro	2	101,9	80%	85%	101,2
8-18	escavatore con martello	2	115,7	80%	85%	115,0
8-18	escavatore con cesoia	2	114,5	80%	85%	113,8
8-18	frantumatore	1	118,2	40%	70%	110,6
Potenza sonora complessiva (6-22)						118,4

Tabella 4-19 – Livelli di emissione sonora –Formazione rilevati

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LW _{Eq} (dBA)
8-18	pala gommata	2	103,1	80%	85%	102,4
8-18	escavatore cingolato	2	101,4	50%	85%	98,7
8-18	autocarro	2	101,9	80%	85%	101,2
8-18	rullo compressore	2	102,4	70%	85%	101,1
Potenza sonora complessiva (6-22)						107,1

4.1.1 Impatti dei transiti di cantiere

In considerazione della lunghezza delle lavorazioni previste per la fase di demolizione dell'attuale viadotto sul Reno e della fase di realizzazione dei rilevati necessari per la messa in opera del nuovo viadotto sono stati simulati anche i contributi derivanti dalle viabilità di cantiere, sia interne al cantiere stesso sia sui tratti di viabilità ordinaria di accesso ai cantieri. Per il calcolo dei transiti medi giornalieri sono stati utilizzati alcuni parametri caratteristici delle lavorazioni stradali: la capacità dei singoli mezzi per il trasporto dei materiali (15 mc), il numero di giorni di lavoro mensili (22), le ore di attività dei cantieri (10, indicativamente dalle 8.00 alle 18.00). I movimenti di materiale sono stati distribuiti in maniera uniforme su tutto il periodo di durata delle varie fasi di lavoro indicate nel crono programma di cantiere.

Il numero stimato di transiti orari indotti dal Cantiere CO003 durante la fase più critica per i flussi di traffico (Fase 1 - Formazione rilevati) è risultata pari a 5,5 all'ora. Tali valori risultano praticamente nulli rispetto ai flussi autostradali/tangenziale, mentre sulle rampe degli svincoli S4 e S4bis, si evidenzia un incremento massimo inferiore al 3,5% rispetto allo scenario attuale.

Si è proceduto a simulare l'incremento dei valori previsti in facciata presso i ricettori più esposti durante la fase di esercizio del sistema autostradale, evidenziando un peggioramento medio inferiore a 0,1 dBA. Solo in corrispondenza della rotatoria posta all'uscita della rampa S4 sud, su cui convergono tutti i veicoli pesanti in accesso al cantiere si è evidenziato un lieve peggioramento dei valori diurni in facciata ai ricettori 96, 102, 113, 120, 141 e 143. Il peggioramento medio in facciata è pari a 0,7 dBA con un massimo per il piano terra dell'edificio 113 pari a 1,2 dBA. Si evidenzia però che, anche considerando il traffico indotto nel periodo diurno dal cantiere, non si manifestano esuberanti dei limiti per il rumore stradale (DPR 142/04), non comportando quindi particolari criticità. I transiti stimati sono stati inoltre considerati nelle simulazioni acustiche della fase di cantiere CO003, simulando la viabilità interna all'area di cantiere in aggiunta alle altre sorgenti precedentemente individuate.

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 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 e immissione.

Nel caso in esame, i ricettori residenziali entro circa 300 m dal confine delle aree di cantiere ricadono nella maggior parte dei casi in classe III o IV e in qualche eccezione in classe II o V.

I risultati delle valutazioni modellistiche, per le sole sorgenti di cantiere, possono essere immediatamente confrontati con i limiti di emissione. Viceversa, per la verifica dei limiti di immissione sarebbe necessaria la conoscenza dei livelli attualmente presenti depurati dal contributo di eventuali infrastrutture all'interno delle rispettive fasce di pertinenza.

I risultati delle valutazioni sono riportati in forma numerica dalla **Tabella 4-20** alla **Tabella 4-24** per ciascuna fase simulata e in forma grafica tramite mappe di isofoniche successive.

Le simulazioni hanno evidenziato la presenza di esuberanti del limite di emissione di riferimento per alcuni ricettori limitrofi alle aree di cantiere.

Sono quindi state previste le barriere acustiche descritte di seguito a margine delle aree di cantiere:

- Per il cantiere CO001 è prevista una barriera con una lunghezza di circa 276 m e altezza pari a 6 m sul lato nord-est dell'area.
- Per il cantiere CO002 è prevista una barriera con una lunghezza di circa 143 m e altezza pari a 5 m sul lato nord-ovest.
- Per il cantiere CO003 è prevista una barriera con una lunghezza di circa 189 m e altezza pari a 6 m sul lato sud-ovest.
- Per il cantiere CO004 è prevista una barriera con una lunghezza di circa 45 m e altezza pari a 6 m sul lato nord-orientale dell'area situata a nord della tangenziale di Bologna.

Tali barriere dovranno essere installate contestualmente all'inizio dei lavori rumorosamente impattanti.

Le mitigazioni inserite in progetto permettono di stimare il soddisfacimento del livello adottato come limite per quasi la totalità dei casi con le sole eccezioni del ricettore identificato con codice 188, situato nei pressi dell'area di cantiere CO003 e in corrispondenza del quale si ha un esuberante pari a circa 0,8 dBA del limite ai piani alti. I risultati delle valutazioni modellistiche di sovrapposizione del cantiere CO003 con l'attività di demolizione del viadotto esistente e l'attività di formazione dei nuovi rilevati non incidono in modo significativo sui livelli di rumore valutati per il solo cantiere CO003.

Si specifica che l'impresa appaltatrice, in base alla propria organizzazione e ai tempi programmati, dovrà in ogni caso aggiornare la presente Documentazione di impatto acustico per tutte le lavorazioni, nel rispetto delle specifiche normative 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 eventualmente l'entità e la durata delle deroghe richieste.

In questo contesto è comunque auspicabile che le imprese adottino le disposizioni speciali per le imprese abitualmente implementate nelle tipologie di lavori in esame.

Tabella 4-20 – Simulazione acustica Cantiere CB001 (Lotti 1 e 2) e CO001 (Periodo Diurno 6-22)

Codice	Piano	Classe	Direzione	IMPATTI Non Mitigati	LIMITI EMIS.	DELTA	IMPATTI Mitigati	DELTA
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
				6_22	6_22	6_22	6_22	6_22
618	1	IV	N	54.2	60	-5.8	54.2	-5.8
618	2	IV	N	57.3	60	-2.7	57.3	-2.7
641	1	IV	N	47.9	60	-12.1	47.9	-12.1
641	2	IV	N	51.2	60	-8.8	51.2	-8.8
641	3	IV	N	52.2	60	-7.8	52.2	-7.8
641	4	IV	N	53.7	60	-6.3	53.7	-6.3
645	1	IV	N	50.3	60	-9.7	50.3	-9.7
645	2	IV	N	52.7	60	-7.3	52.7	-7.3
661	2	IV	E	51.5	60	-8.5	51.5	-8.5
665	1	IV	NE	44.3	60	-15.7	44.3	-15.7
665	2	IV	NE	52	60	-8	52	-8
666	1	IV	NW	51	60	-9	51	-9
666	2	IV	NW	52.1	60	-7.9	52.1	-7.9
666	3	IV	NW	52.8	60	-7.2	52.8	-7.2
1985	1	III	SW	44.6	55	-10.4	44.6	-10.4
1985	2	III	SW	44.5	55	-10.5	43.9	-11.1
1986	1	III	S	49.1	55	-5.9	48.9	-6.1
1986	2	III	S	50.1	55	-4.9	49.8	-5.2
1987	1	III	S	47.6	55	-7.4	47.2	-7.8
1987	2	III	S	49.4	55	-5.6	48.9	-6.1
1988	1	III	SW	57.1	55	2.1	54.2	-0.8
1988	2	III	SW	57.8	55	2.8	54.9	-0.1
1991	1	III	S	53.9	55	-1.1	51.4	-3.6
1991	2	III	S	54.6	55	-0.4	52	-3
1991	3	III	S	52.3	55	-2.7	50	-5
1993	1	III	W	53.7	55	-1.3	51.3	-3.7
1993	2	III	W	54.2	55	-0.8	51.8	-3.2
1994	1	III	S	53.3	55	-1.7	51	-4
1994	2	III	S	53.8	55	-1.2	51.5	-3.5
1995	1	IV	W	51.8	60	-8.2	50.6	-9.4
1995	2	IV	W	52.9	60	-7.1	51.1	-8.9
1996	1	IV	S	51.8	60	-8.2	50.8	-9.2
1997	1	IV	W	51.5	60	-8.5	50.5	-9.5
1998	1	III	W	51.2	55	-3.8	50.2	-4.8
1998	2	III	W	52.4	55	-2.6	50.8	-4.2
1999	1	III	W	51.7	55	-3.3	50.9	-4.1

Codice	Piano	Classe	Direzione	IMPATTI Non Mitigati	LIMITI EMIS.	DELTA	IMPATTI Mitigati	DELTA
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
				6_22	6_22	6_22	6_22	6_22
2001	1	III	W	49.8	55	-5.2	49	-6
2001	2	III	W	50.5	55	-4.5	49.6	-5.4
2002	1	III	W	50.5	55	-4.5	49.7	-5.3
2002	2	III	W	51.4	55	-3.6	50.4	-4.6
2003	1	III	W	45.7	55	-9.3	43.8	-11.2
2006	1	III	SE	57	55	2	50.4	-4.6
2006	2	III	SE	58	55	3	52.4	-2.6
2007	1	III	SE	57.3	55	2.3	50.5	-4.5
2007	2	III	SE	58.3	55	3.3	52.8	-2.2
2007	3	III	SE	56.2	55	1.2	52.3	-2.7
2010	1	III	SE	56.7	55	1.7	52	-3
2010	2	III	SE	57.7	55	2.7	53.5	-1.5

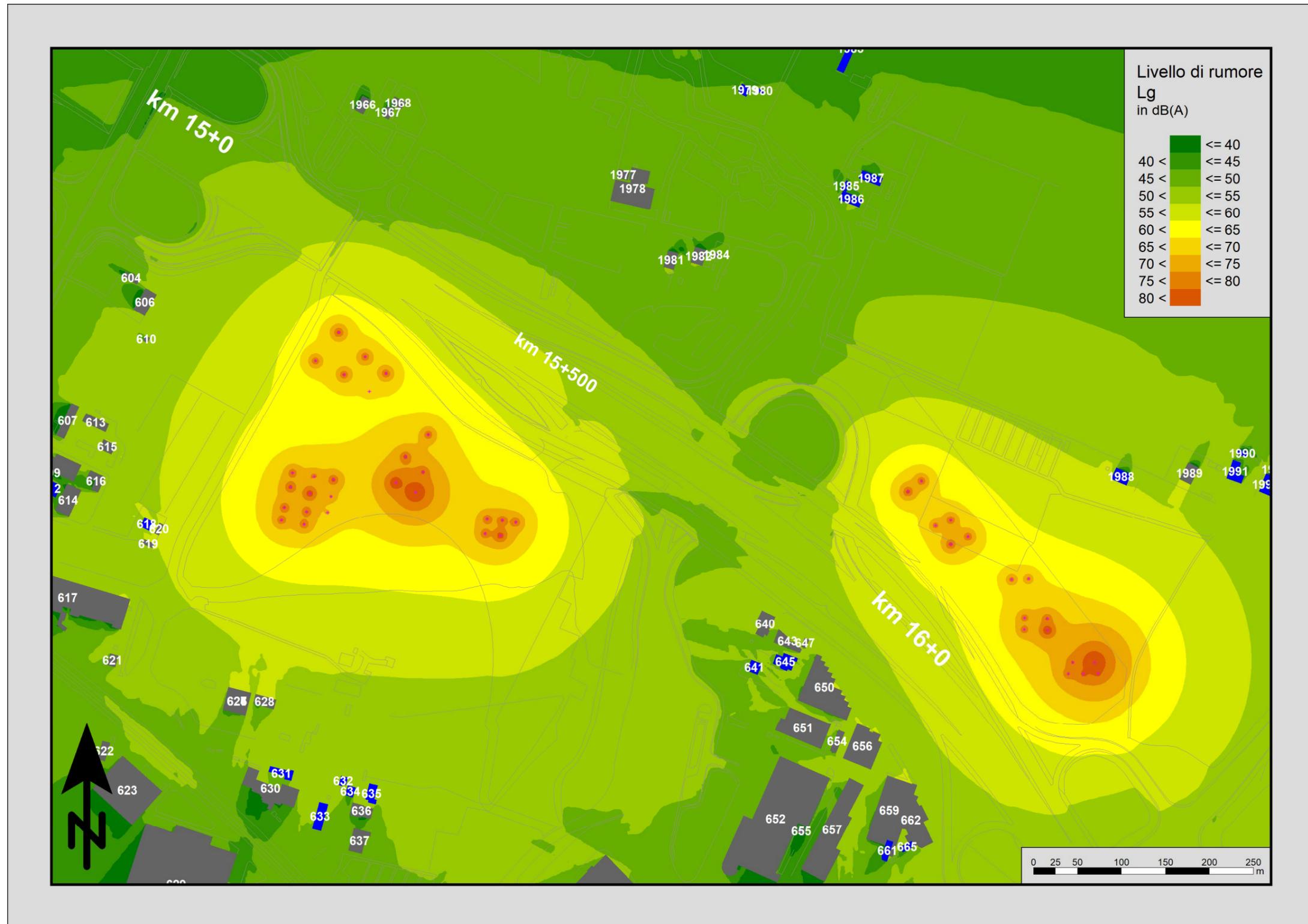


Figura 4-1: Mappa Cantiere CB001 (Lotti 1 e 2) e CO001 senza mitigazioni

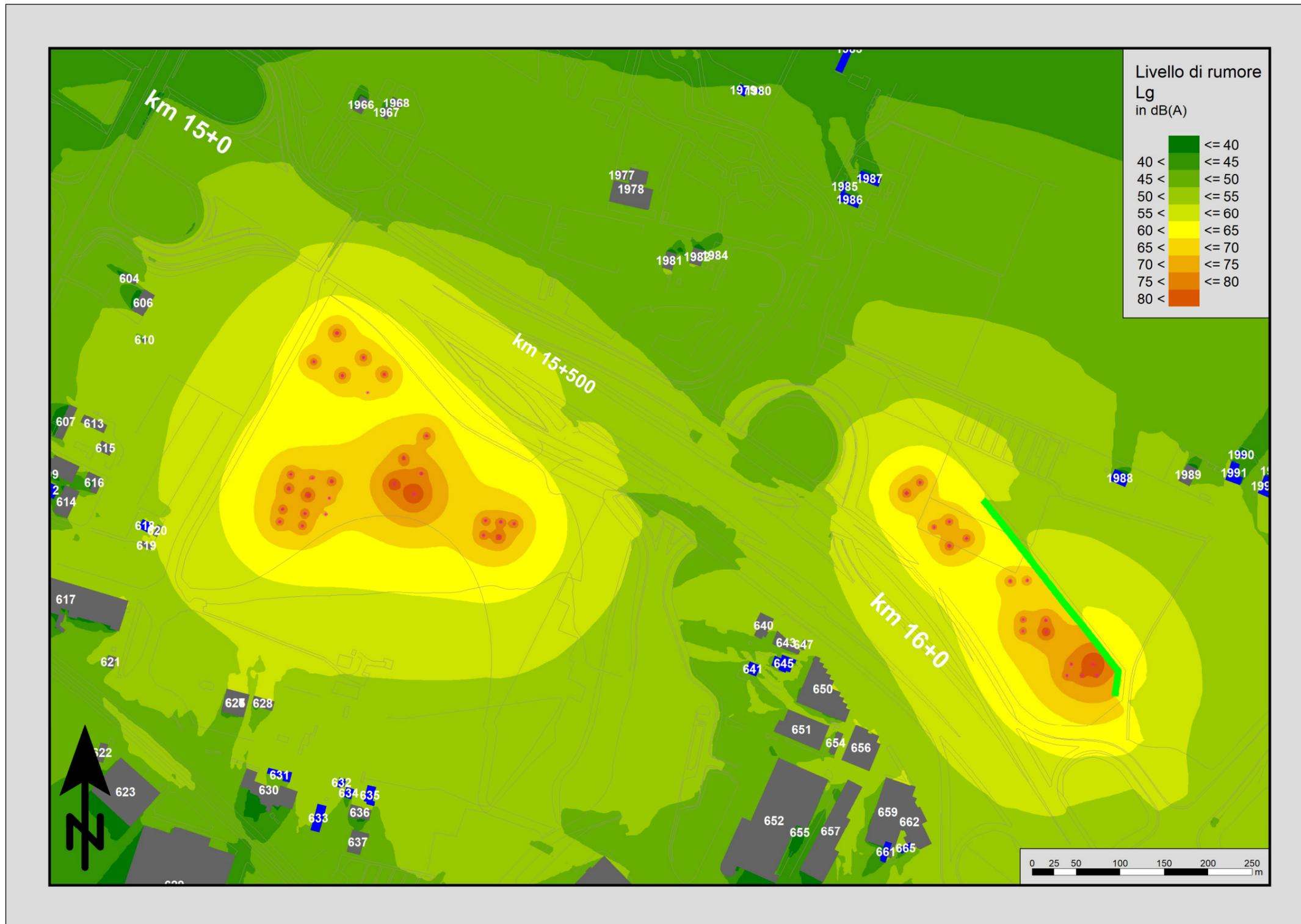


Figura 4-2: Mappa CB001 (Lotti 1 e 2) e CO001 con mitigazioni

Tabella 4-21 – Simulazione acustica Cantiere CO002 (Periodo Diurno 6_22)

Codice	Piano	Classe	Direzione	IMPATTI Non Mitigati	LIMITI EMIS.	DELTA	IMPATTI Mitigati	DELTA
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
				6_22	6_22	6_22	6_22	6_22
2006	1	III	SE	57	55	2	50.4	-4.6
2006	2	III	SE	58	55	3	52.4	-2.6
2007	1	III	SE	57.3	55	2.3	50.5	-4.5
2007	2	III	SE	58.3	55	3.3	52.8	-2.2
2007	3	III	SE	56.2	55	1.2	52.3	-2.7
2008	1	III	S	49.9	55	-5.1	49.9	-5.1
2008	2	III	S	52.5	55	-2.5	52.4	-2.6
2009	1	III	S	49.5	55	-5.5	49.5	-5.5
2009	2	III	S	52.5	55	-2.5	52.3	-2.7
2009	3	III	S	51.3	55	-3.7	51	-4
2010	1	III	SE	56.7	55	1.7	52	-3
2010	2	III	SE	57.7	55	2.7	53.5	-1.5
2011	1	III	W	51.2	55	-3.8	51.2	-3.8
2011	2	III	W	53.7	55	-1.3	53.6	-1.4
2012	1	III	W	48.7	55	-6.3	48.5	-6.5
2012	2	III	W	52.3	55	-2.7	51.9	-3.1
2012	3	III	W	53	55	-2	52.9	-2.1
2013	1	III	W	48.6	55	-6.4	47.7	-7.3
2014	1	IV	NW	52.6	60	-7.4	52.4	-7.6
2014	2	IV	NW	57.7	60	-2.3	57.7	-2.3
2014	3	IV	NW	57.8	60	-2.2	57.8	-2.2
2014	4	IV	NW	57.8	60	-2.2	57.8	-2.2
2014	5	IV	NW	57.8	60	-2.2	57.9	-2.1
2014	6	IV	NW	57.8	60	-2.2	57.9	-2.1
2015	1	III	SW	41.7	55	-13.3	41.7	-13.3
2015	2	III	SW	41.5	55	-13.5	41.6	-13.4
2015	3	III	SW	41.5	55	-13.5	41.6	-13.4
2015	4	III	SW	42	55	-13	42.1	-12.9
2015	5	III	SW	43.1	55	-11.9	43.1	-11.9
2015	6	III	SW	45.4	55	-9.6	45.3	-9.7
2016	1	IV	SW	56.2	60	-3.8	56.2	-3.8
2016	2	IV	SW	56	60	-4	56	-4
2016	3	IV	SW	55.9	60	-4.1	55.9	-4.1
2016	4	IV	SW	55.9	60	-4.1	55.9	-4.1
2016	5	IV	SW	55.9	60	-4.1	55.8	-4.2
2016	6	IV	SW	51.9	60	-8.1	51.9	-8.1

Codice	Piano	Classe	Direzione	IMPATTI Non Mitigati	LIMITI EMIS.	DELTA	IMPATTI Mitigati	DELTA
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
				6_22	6_22	6_22	6_22	6_22
2018	1	III	NW	46.6	55	-8.4	46.6	-8.4
2018	2	III	NW	52	55	-3	52	-3
2018	3	III	NW	52.4	55	-2.6	52.4	-2.6
2018	4	III	NW	52.5	55	-2.5	52.4	-2.6
2018	5	III	NW	52.7	55	-2.3	52.6	-2.4
2019	1	IV	NW	58.1	60	-1.9	58.1	-1.9
2019	2	IV	NW	57.8	60	-2.2	57.9	-2.1
2019	3	IV	NW	57.9	60	-2.1	57.9	-2.1
2021	1	IV	NW	57.9	60	-2.1	57.9	-2.1
2021	2	IV	NW	57.7	60	-2.3	57.7	-2.3
2021	3	IV	NW	57.7	60	-2.3	57.7	-2.3
2021	4	IV	NW	57.7	60	-2.3	57.7	-2.3
2021	5	IV	NW	57.7	60	-2.3	57.7	-2.3
2021	6	IV	NW	57.7	60	-2.3	57.7	-2.3
2021	7	IV	NW	57.6	60	-2.4	57.7	-2.3
2021	8	IV	NW	57.6	60	-2.4	57.6	-2.4
2021	9	IV	NW	57.6	60	-2.4	57.6	-2.4
2021	10	IV	NW	57.6	60	-2.4	57.6	-2.4
2021	11	IV	NW	57.6	60	-2.4	57.6	-2.4
2022	1	IV	NW	57.6	60	-2.4	57.6	-2.4
2022	2	IV	NW	57.5	60	-2.5	57.5	-2.5
2023	1	IV	NE	56.3	60	-3.7	56.3	-3.7
2023	2	IV	NE	55.4	60	-4.6	55.4	-4.6
2024	1	III	NE	45.8	55	-9.2	45.8	-9.2
2024	2	III	NE	48.9	55	-6.1	48.9	-6.1
2024	3	III	NE	49.2	55	-5.8	49.2	-5.8
2024	4	III	NE	49.4	55	-5.6	49.4	-5.6
2024	5	III	NE	48.7	55	-6.3	48.7	-6.3
2024	6	III	NE	47.5	55	-7.5	47.6	-7.4
2024	7	III	NE	48.5	55	-6.5	48.5	-6.5
2024	8	III	NE	48.6	55	-6.4	48.6	-6.4
2024	9	III	NE	48.6	55	-6.4	48.7	-6.3
2024	10	III	NE	48.8	55	-6.2	48.8	-6.2

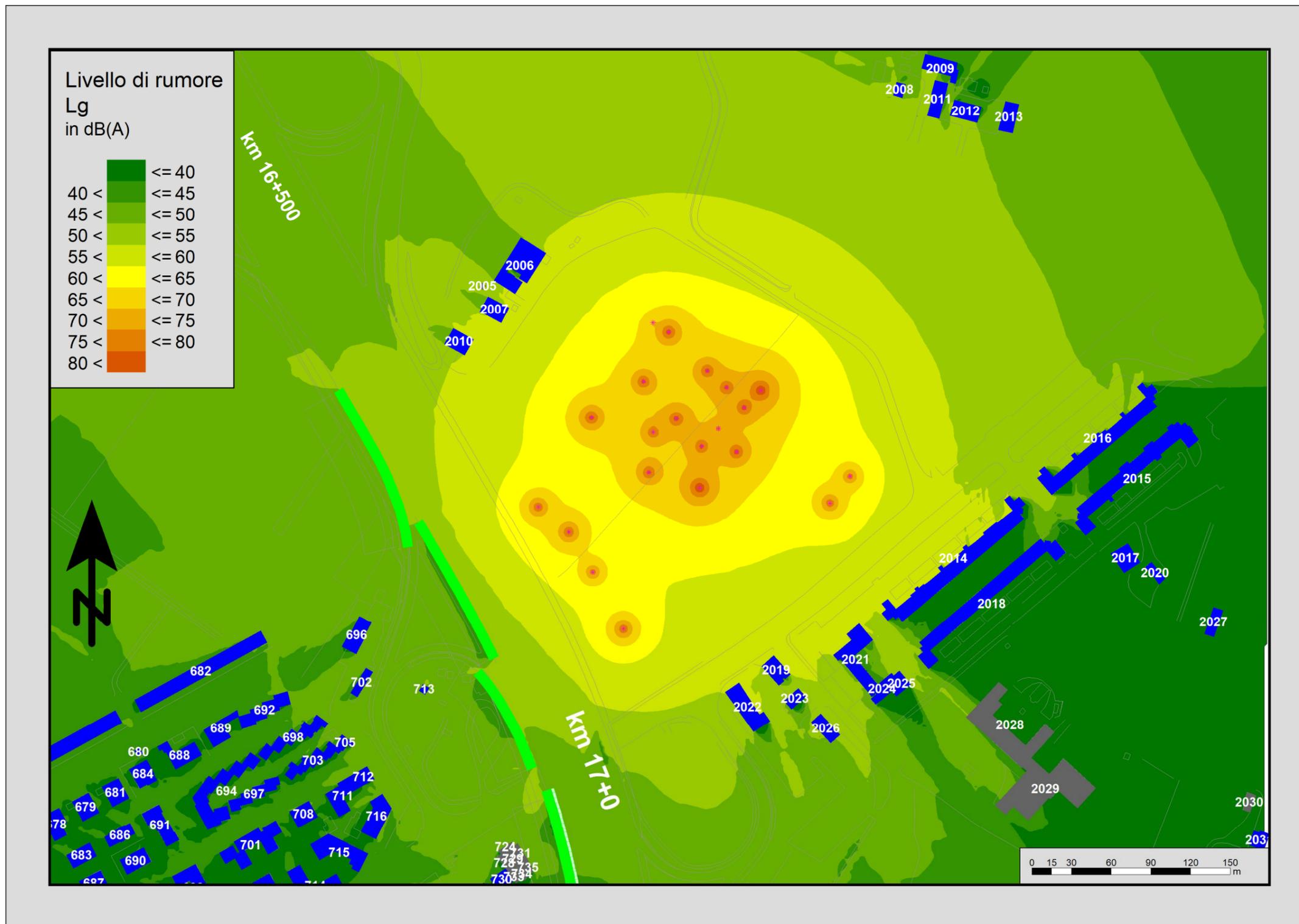


Figura 4-3: Mappa Cantiere CO002 senza mitigazioni

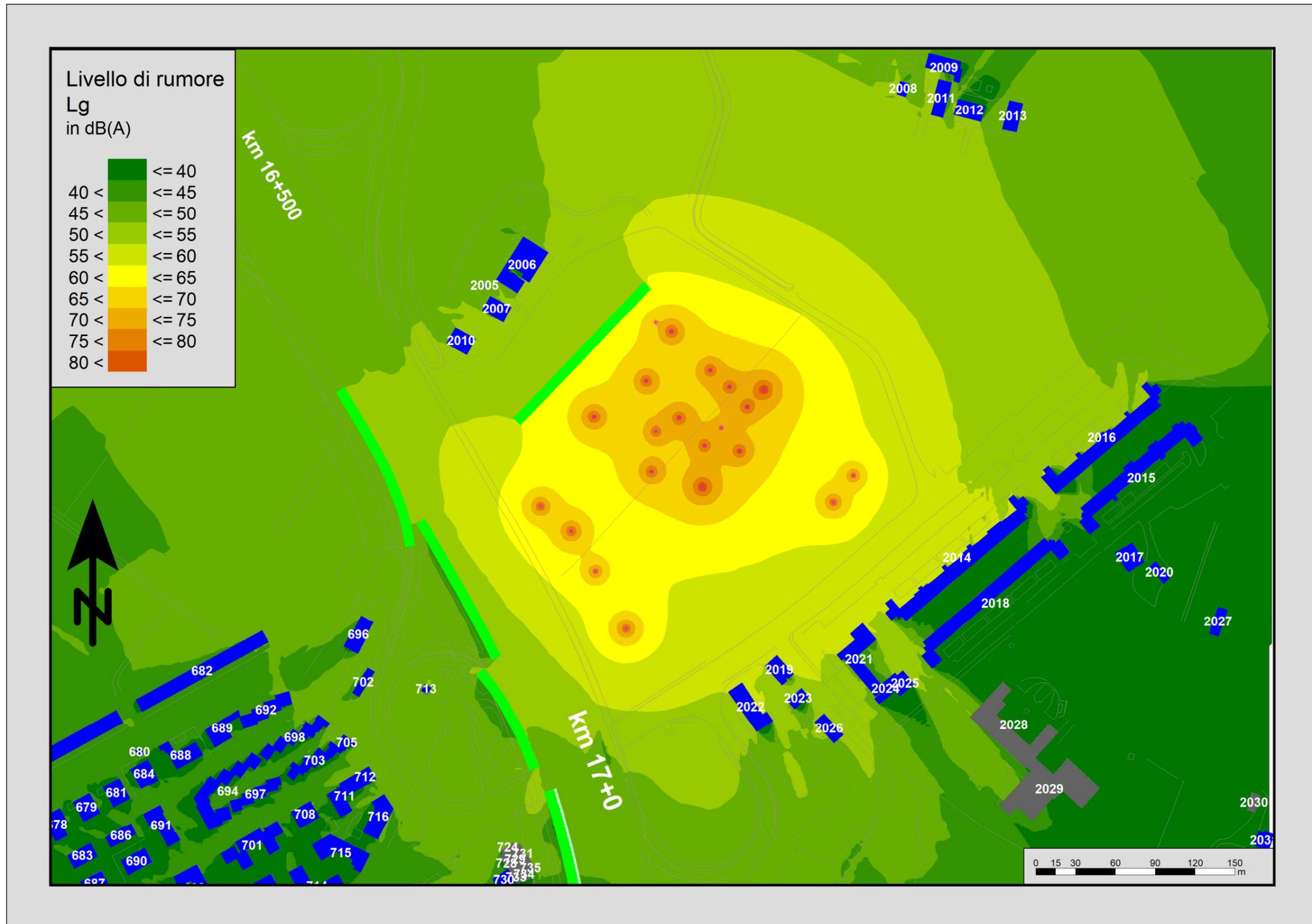


Figura 4-4: Mappa Cantiere CO002 con mitigazioni

Tabella 4-22 – Simulazione acustica Cantiere CO003 (Periodo Diurno 6_22)

Codice	Piano	Classe	Direzione	IMPATTI Non Mitigati	LIMITI EMIS.	DELTA	IMPATTI Mitigati	DELTA
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
				6_22	6_22	6_22	6_22	6_22
51	1	IV	SE	43.4	60	-16.6	43.4	-16.6
51	2	IV	SE	48.5	60	-11.5	48.1	-11.9
51	3	IV	SE	48.9	60	-11.1	48.7	-11.3
51	4	IV	SE	49.1	60	-10.9	49	-11
58	1	IV	NE	40	60	-20	40	-20
58	2	IV	NE	45.4	60	-14.6	45.4	-14.6
58	3	IV	NE	48.1	60	-11.9	48.1	-11.9
66	1	IV	NE	50.2	60	-9.8	50.2	-9.8
66	2	IV	NE	50.4	60	-9.6	50.2	-9.8
77	1	IV	NE	50.2	60	-9.8	50.2	-9.8
77	2	IV	NE	50.7	60	-9.3	50.4	-9.6
86	1	IV	NE	54.1	60	-5.9	53.9	-6.1
86	2	IV	NE	54.2	60	-5.8	54.1	-5.9
86	3	IV	NE	54.5	60	-5.5	54.5	-5.5
94	1	IV	NE	45.1	60	-14.9	45.1	-14.9
94	2	IV	NE	48.9	60	-11.1	48.7	-11.3
94	3	IV	NE	50	60	-10	50	-10
95	1	IV	SE	44.6	60	-15.4	44.4	-15.6
95	2	IV	SE	49.5	60	-10.5	47.1	-12.9
95	3	IV	SE	49.6	60	-10.4	49	-11
95	4	IV	SE	47.8	60	-12.2	47.2	-12.8
96	1	IV	NE	52.7	60	-7.3	52.3	-7.7
96	2	IV	NE	53.4	60	-6.6	53.2	-6.8
102	1	IV	NE	52.7	60	-7.3	51.2	-8.8
106	1	IV	SE	47.4	60	-12.6	47.2	-12.8
106	2	IV	SE	52.1	60	-7.9	50.5	-9.5
106	3	IV	SE	53.1	60	-6.9	52.6	-7.4
109	1	IV	E	45.5	60	-14.5	45.4	-14.6
109	2	IV	E	50.6	60	-9.4	48.5	-11.5
109	3	IV	E	51.2	60	-8.8	50.9	-9.1
111	1	IV	NE	43.9	60	-16.1	43.6	-16.4
111	2	IV	NE	48.7	60	-11.3	46	-14
113	1	IV	NE	55.3	60	-4.7	50.7	-9.3
113	2	IV	NE	55	60	-5	54.1	-5.9
113	3	IV	NE	55.1	60	-4.9	54.8	-5.2
114	1	IV	NW	48.7	60	-11.3	47.6	-12.4

Codice	Piano	Classe	Direzione	IMPATTI Non Mitigati	LIMITI EMIS.	DELTA	IMPATTI Mitigati	DELTA
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
				6_22	6_22	6_22	6_22	6_22
120	1	IV	NE	52.3	60	-7.7	48.8	-11.2
120	2	IV	NE	54.9	60	-5.1	53.2	-6.8
120	3	IV	NE	55.1	60	-4.9	54.2	-5.8
126	1	IV	NE	46.4	60	-13.6	45.7	-14.3
126	2	IV	NE	49.8	60	-10.2	48.5	-11.5
126	3	IV	NE	51.3	60	-8.7	50.9	-9.1
141	1	IV	NE	42.4	60	-17.6	41.7	-18.3
141	2	IV	NE	47.4	60	-12.6	45.7	-14.3
143	1	IV	NE	44	60	-16	38.9	-21.1
143	2	IV	NE	44.7	60	-15.3	41.8	-18.2
143	3	IV	NE	46.4	60	-13.6	44.9	-15.1
155	1	IV	NE	58	60	-2	46.2	-13.8
155	2	IV	NE	58.4	60	-1.6	50.7	-9.3
155	3	IV	NE	58.6	60	-1.4	54.8	-5.2
155	4	IV	NE	58.6	60	-1.4	58.4	-1.6
155	5	IV	NE	58.5	60	-1.5	58.4	-1.6
177	1	IV	SE	39.8	60	-20.2	37.2	-22.8
177	2	IV	SE	46.5	60	-13.5	41.6	-18.4
177	3	IV	SE	47	60	-13	43	-17
177	4	IV	SE	45.2	60	-14.8	41.9	-18.1
188	1	IV	NE	60.2	60	0.2	45.8	-14.2
188	2	IV	NE	60.8	60	0.8	50.9	-9.1
188	3	IV	NE	60.9	60	0.9	56.8	-3.2
188	4	IV	NE	60.9	60	0.9	60.8	0.8
188	5	IV	NE	60.9	60	0.9	60.8	0.8
188	6	IV	NE	60.8	60	0.8	60.8	0.8
189	1	IV	SE	44.2	60	-15.8	38.2	-21.8
189	2	IV	SE	46.2	60	-13.8	40.2	-19.8
189	3	IV	SE	50.8	60	-9.2	45.8	-14.2
194	1	IV	SE	50.9	60	-9.1	45	-15
194	2	IV	SE	52.8	60	-7.2	46.3	-13.7
194	3	IV	SE	53	60	-7	47	-13
197	1	IV	SE	55.5	60	-4.5	45.8	-14.2
197	2	IV	SE	54.8	60	-5.2	47.9	-12.1
198	1	IV	SE	54.5	60	-5.5	45.3	-14.7
198	2	IV	SE	53.8	60	-6.2	47.1	-12.9
202	1	IV	SE	38.1	60	-21.9	34.3	-25.7

Codice	Piano	Classe	Direzione	IMPATTI Non Mitigati	LIMITI EMIS.	DELTA	IMPATTI Mitigati	DELTA
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
				6_22	6_22	6_22	6_22	6_22
202	2	IV	SE	40.4	60	-19.6	38.5	-21.5
202	3	IV	SE	45.2	60	-14.8	44.1	-15.9
202	4	IV	SE	48.5	60	-11.5	45.6	-14.4
202	5	IV	SE	51	60	-9	47.8	-12.2
202	6	IV	SE	51.2	60	-8.8	49.7	-10.3
202	7	IV	SE	51.4	60	-8.6	50.5	-9.5
204	1	IV	N	55.7	60	-4.3	46.7	-13.3
204	2	IV	N	55.8	60	-4.2	48.5	-11.5
204	3	IV	N	56	60	-4	49.5	-10.5
206	1	IV	SE	36	60	-24	33	-27
206	2	IV	SE	37.2	60	-22.8	35.6	-24.4
206	3	IV	SE	41	60	-19	40.2	-19.8
206	4	IV	SE	47.2	60	-12.8	46.2	-13.8
218	1	IV	E	52.4	60	-7.6	46.8	-13.2
222	1	IV	NE	52.1	60	-7.9	46.8	-13.2
222	2	IV	NE	54.2	60	-5.8	47.8	-12.2
222	3	IV	NE	54.5	60	-5.5	48.4	-11.6
222	4	IV	NE	54.8	60	-5.2	49.2	-10.8

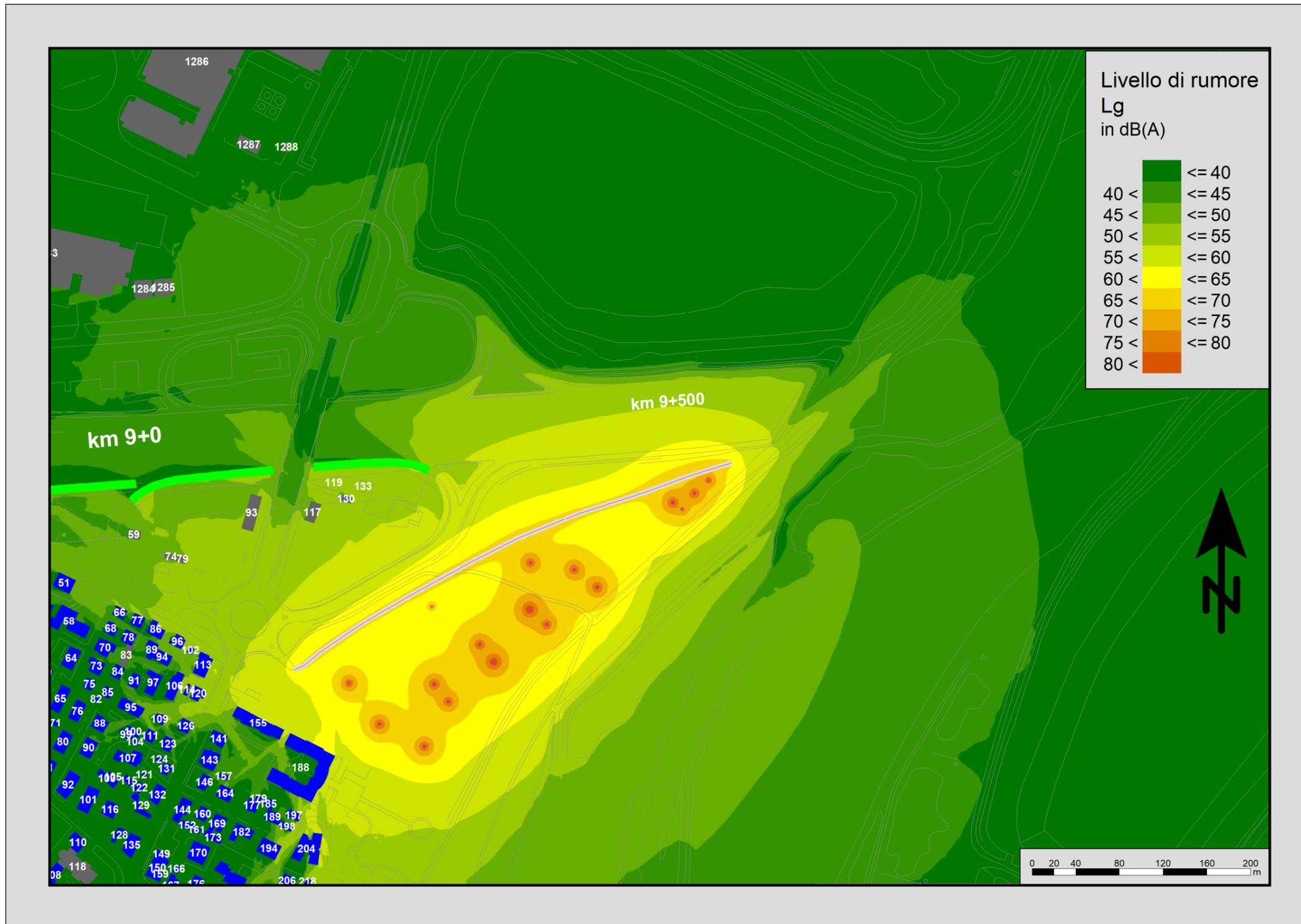


Figura 4-5: Mappa Cantiere CO003 senza mitigazioni

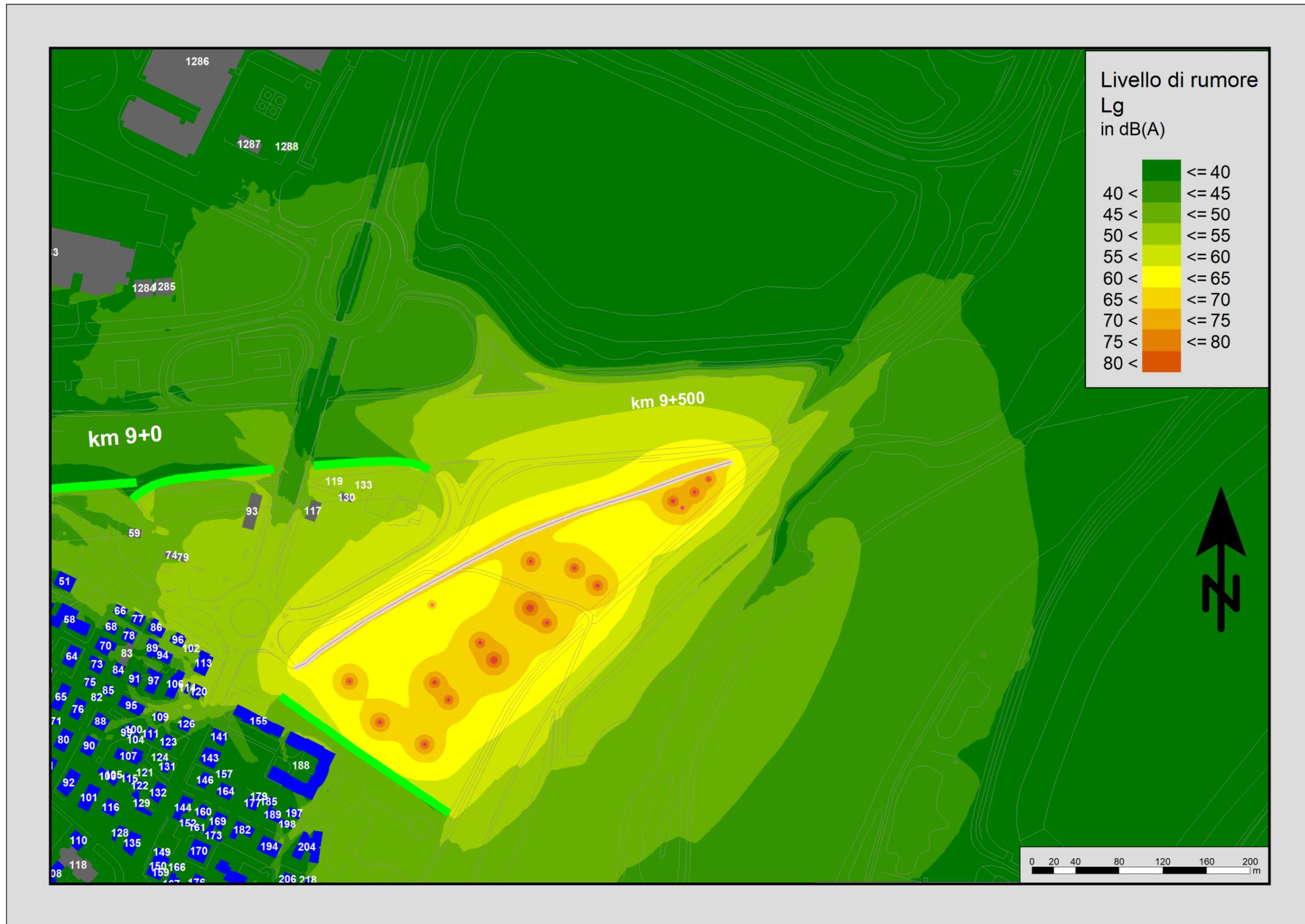


Figura 4-6: Mappa Cantiere CO003 con mitigazioni

Tabella 4-23 – Simulazione acustica Livelli di emissione sonora –Demolizione viadotto Reno esistente + CO003 con mitigazioni (Periodo Diurno 6_22)

Codice	Piano	Classe	Direzione	IMPATTI	LIMITI EMIS.	DELTA
				(dBA)	(dBA)	(dBA)
				6_22	6_22	6_22
155	1	IV	NE	48.1	60	-11.9
155	2	IV	NE	52.2	60	-7.8
155	3	IV	NE	55.5	60	-4.5
155	4	IV	NE	58.8	60	-1.2
155	5	IV	NE	58.9	60	-1.1
177	1	IV	NE	41.1	60	-18.9
177	2	IV	NE	44.3	60	-15.7
177	3	IV	NE	45.3	60	-14.7
177	4	IV	NE	43.7	60	-16.3
188	1	IV	NE	47.3	60	-12.7
188	2	IV	NE	52.3	60	-7.7
188	3	IV	NE	57.3	60	-2.7
188	4	IV	NE	61	60	1
188	5	IV	NE	61.1	60	1.1
188	6	IV	NE	61.1	60	1.1
189	1	IV	SE	43.4	60	-16.6
189	2	IV	SE	45.9	60	-14.1
189	3	IV	SE	49	60	-11
194	1	IV	SE	47.7	60	-12.3
194	2	IV	SE	48.9	60	-11.1
194	3	IV	SE	50.3	60	-9.7
197	1	IV	SE	49.3	60	-10.7
197	2	IV	SE	50.4	60	-9.6
198	1	IV	SE	48.9	60	-11.1
198	2	IV	SE	49.9	60	-10.1
202	1	IV	NE	41.1	60	-18.9
202	2	IV	NE	45.3	60	-14.7
202	3	IV	NE	47.8	60	-12.2
202	4	IV	NE	49.2	60	-10.8
202	5	IV	NE	50.7	60	-9.3
202	6	IV	NE	51.8	60	-8.2
202	7	IV	NE	52.4	60	-7.6
204	1	IV	N	50	60	-10
204	2	IV	N	51.1	60	-8.9
204	3	IV	N	52	60	-8
206	1	IV	NE	36.1	60	-23.9
206	2	IV	NE	39.7	60	-20.3
206	3	IV	NE	45.5	60	-14.5

Codice	Piano	Classe	Direzione	IMPATTI	LIMITI EMIS.	DELTA
				(dBA)	(dBA)	(dBA)
				6_22	6_22	6_22
206	4	IV	NE	49.1	60	-10.9
218	1	IV	N	49.8	60	-10.2
312	1	III	N	48.2	55	-6.8
312	2	III	N	48.2	55	-6.8
312	3	III	N	50	55	-5
314	1	III	N	46.1	55	-8.9
314	2	III	N	48.2	55	-6.8
315	1	III	N	47.4	55	-7.6
315	2	III	N	47.7	55	-7.3
317	1	III	W	47.5	55	-7.5
317	2	III	W	47.6	55	-7.4
317	3	III	W	49.1	55	-5.9
325	1	III	N	47.2	55	-7.8
331	1	III	W	47.4	55	-7.6
331	2	III	W	47.4	55	-7.6
331	3	III	W	48.7	55	-6.3
1300	1	V	SW	46.2	65	-18.8
1300	2	V	SW	49.5	65	-15.5
1305	1	II	SW	47	50	-3
1305	2	II	SW	47.8	50	-2.2

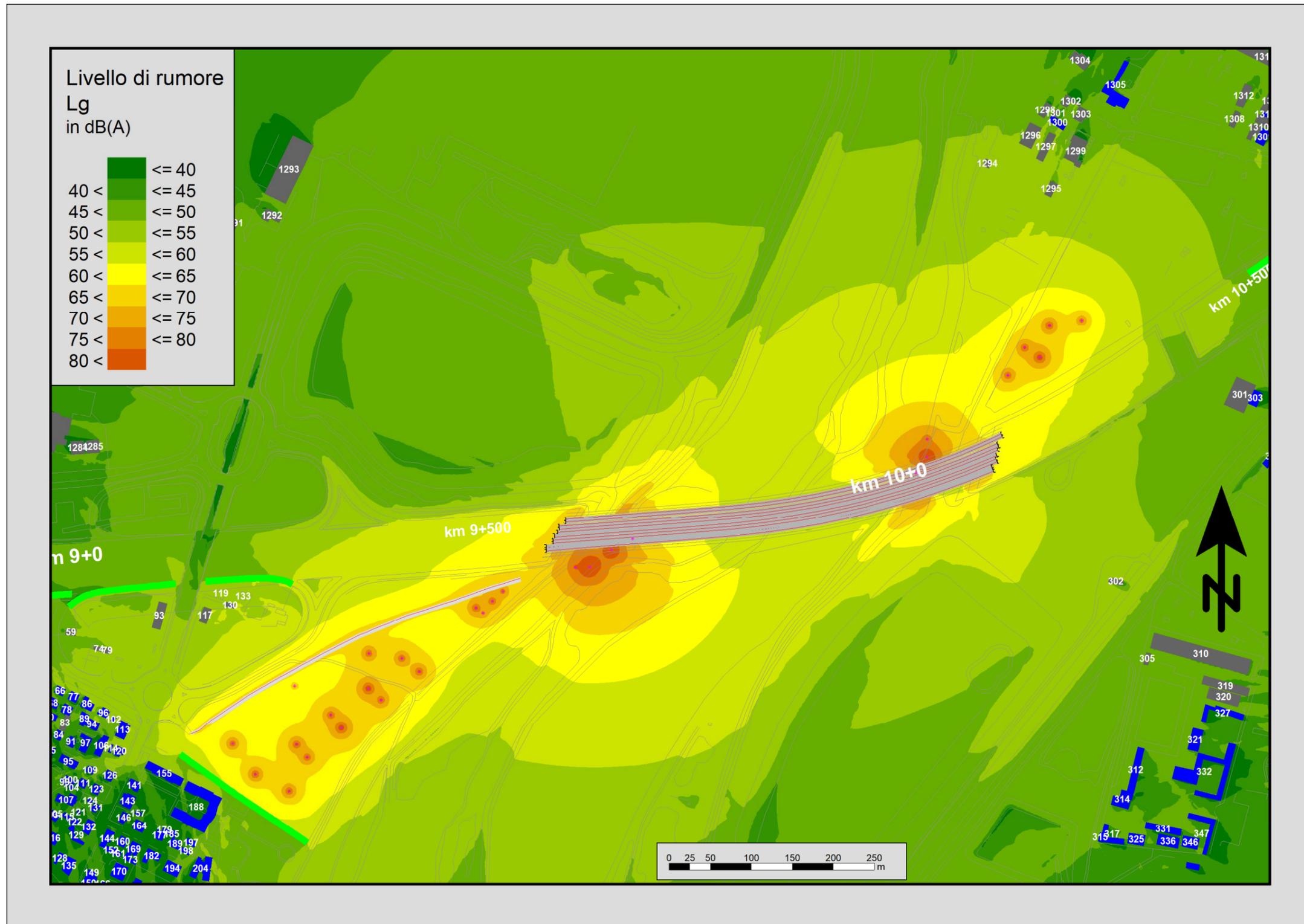


Figura 4-7: Mappa Cantiere – Demolizione viadotto Reno esistente + CO003 con mitigazioni (Periodo Diurno 6_22)

Tabella 4-24 – Simulazione acustica Livelli di emissione sonora - Formazione rilevati + CO003 con mitigazioni (Periodo Diurno 6_22)

Codice	Piano	Classe	Direzione	IMPATTI	LIMITI EMIS.	DELTA
				(dBA)	(dBA)	(dBA)
				6_22	6_22	6_22
155	1	IV	NE	46.9	60	-13.1
155	2	IV	NE	51.8	60	-8.2
155	3	IV	NE	55.2	60	-4.8
155	4	IV	NE	58.6	60	-1.4
155	5	IV	NE	58.8	60	-1.2
177	1	IV	NW	37.5	60	-22.5
177	2	IV	NW	41.8	60	-18.2
177	3	IV	NW	43.3	60	-16.7
177	4	IV	NW	42.3	60	-17.7
188	1	IV	NE	46.3	60	-13.7
188	2	IV	NE	51.2	60	-8.8
188	3	IV	NE	56.9	60	-3.1
188	4	IV	NE	61	60	1
188	5	IV	NE	61.1	60	1.1
188	6	IV	NE	61.1	60	1.1
189	1	IV	NE	38.6	60	-21.4
189	2	IV	NE	40.7	60	-19.3
189	3	IV	NE	46	60	-14
194	1	IV	NE	45.2	60	-14.8
194	2	IV	NE	46.4	60	-13.6
194	3	IV	NE	47	60	-13
197	1	IV	SE	46.2	60	-13.8
197	2	IV	SE	48	60	-12
198	1	IV	SE	45.7	60	-14.3
198	2	IV	SE	47.1	60	-12.9
202	1	IV	NE	35.4	60	-24.6
202	2	IV	NE	39.1	60	-20.9
202	3	IV	NE	44.4	60	-15.6
202	4	IV	NE	45.7	60	-14.3
202	5	IV	NE	47.9	60	-12.1
202	6	IV	NE	50	60	-10
202	7	IV	NE	50.8	60	-9.2
204	1	IV	N	47.7	60	-12.3
204	2	IV	N	49.2	60	-10.8
204	3	IV	N	50	60	-10
206	1	IV	NE	34.2	60	-25.8
206	2	IV	NE	36.9	60	-23.1
206	3	IV	NE	41.6	60	-18.4

Codice	Piano	Classe	Direzione	IMPATTI	LIMITI EMIS.	DELTA
				(dBA)	(dBA)	(dBA)
				6_22	6_22	6_22
206	4	IV	NE	47.1	60	-12.9
218	1	IV	N	47.4	60	-12.6
312	1	III	N	40.8	55	-14.2
312	2	III	N	41	55	-14
312	3	III	N	42.2	55	-12.8
314	1	III	N	40.1	55	-14.9
314	2	III	N	40.9	55	-14.1
315	1	III	N	39.6	55	-15.4
315	2	III	N	39.9	55	-15.1
317	1	III	W	40.2	55	-14.8
317	2	III	W	40.4	55	-14.6
317	3	III	W	41.1	55	-13.9
325	1	III	N	36.4	55	-18.6
331	1	III	W	38.1	55	-16.9
331	2	III	W	38.5	55	-16.5
331	3	III	W	39.8	55	-15.2
1300	1	V	SW	42.2	65	-22.8
1300	2	V	SW	43.1	65	-21.9
1305	1	II	SW	37	50	-13
1305	2	II	SW	42.6	50	-7.4

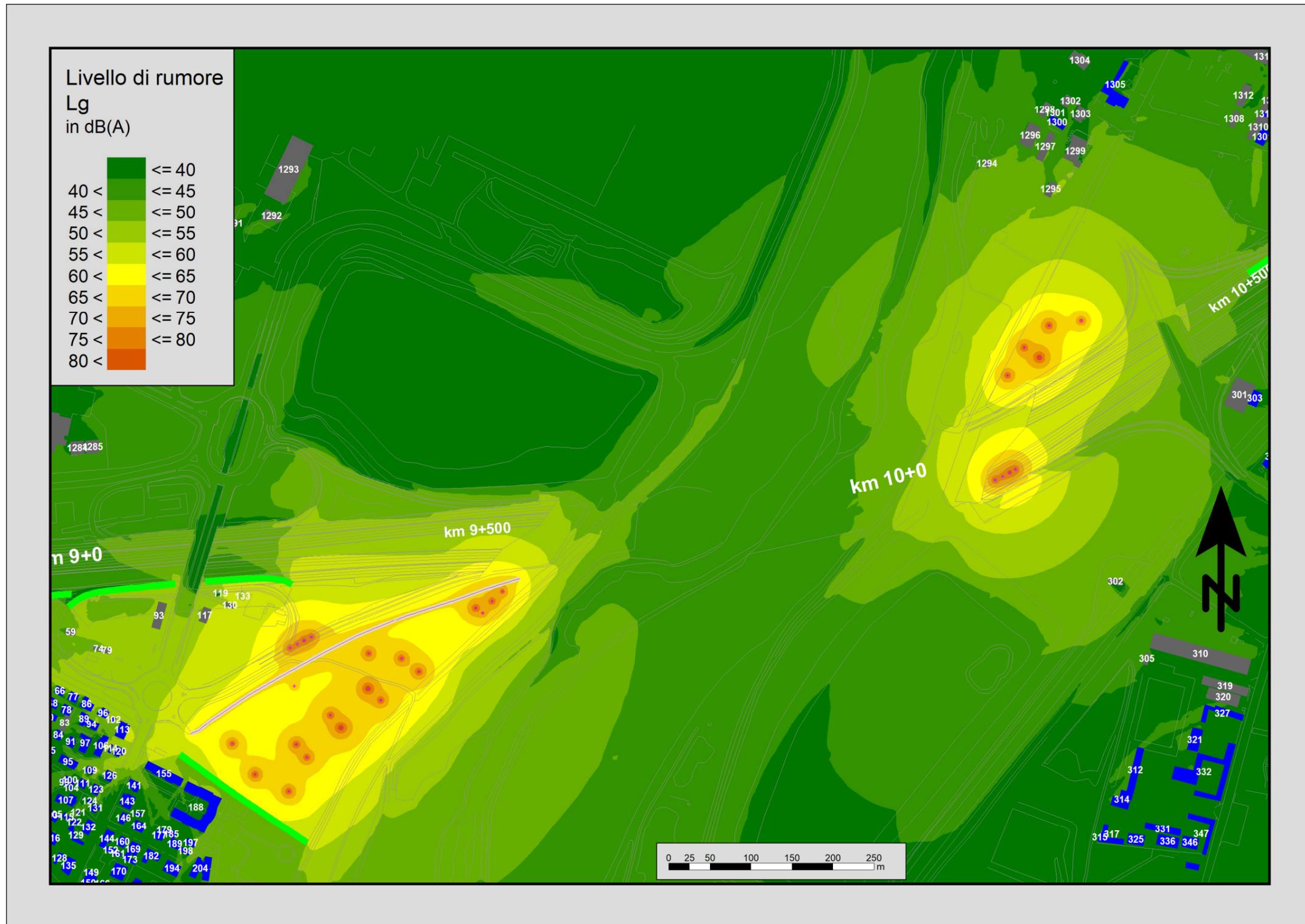


Figura 4-8: Mappa Cantiere – Formazione rilevati + CO003 con mitigazioni (Periodo Diurno 6_22)

Tabella 4-25 – Simulazione acustica Cantiere CO004 (Periodo Diurno 6_22)

Codice	Piano	Classe	Direzione	IMPATTI Non Mitigati	LIMITI EMIS.	DELTA	IMPATTI Mitigati	DELTA
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
				6_22	6_22	6_22	6_22	6_22
1114	1	IV	W	44.5	60	-15.5	44.5	-15.5
1114	2	IV	W	48.6	60	-11.4	48.6	-11.4
1114	3	IV	W	46.5	60	-13.5	46.5	-13.5
1117	1	IV	NE	44.6	60	-15.4	44.6	-15.4
1117	2	IV	NE	46.9	60	-13.1	46.9	-13.1
1118	1	IV	NW	43.3	60	-16.7	43.3	-16.7
1118	2	IV	NW	47.2	60	-12.8	47.2	-12.8
1122	1	IV	NE	41.9	60	-18.1	41.9	-18.1
1122	2	IV	NE	45	60	-15	45	-15
2179	1	III	SE	44	55	-11	44	-11
2179	2	III	SE	46.6	55	-8.4	46.6	-8.4
2181	1	III	SE	45.5	55	-9.5	45.5	-9.5
2181	2	III	SE	47.3	55	-7.7	47.3	-7.7
2182	1	III	SE	46.4	55	-8.6	46.4	-8.6
2182	2	III	SE	48.3	55	-6.7	48.3	-6.7
2185	1	III	SE	57	55	2	54	-1
2185	2	III	SE	56.5	55	1.5	53.2	-1.8
2185	3	III	SE	55.8	55	0.8	51.8	-3.2
2186	1	III	SE	51.7	55	-3.3	49.1	-5.9
2187	1	III	SW	65.4	55	10.4	50.6	-4.4
2187	2	III	SW	65.8	55	10.8	53.4	-1.6
2188	1	III	SW	58.1	55	3.1	54.2	-0.8
2189	1	IV	NW	47	60	-13	47	-13
2189	2	IV	NW	48.3	60	-11.7	48.3	-11.7

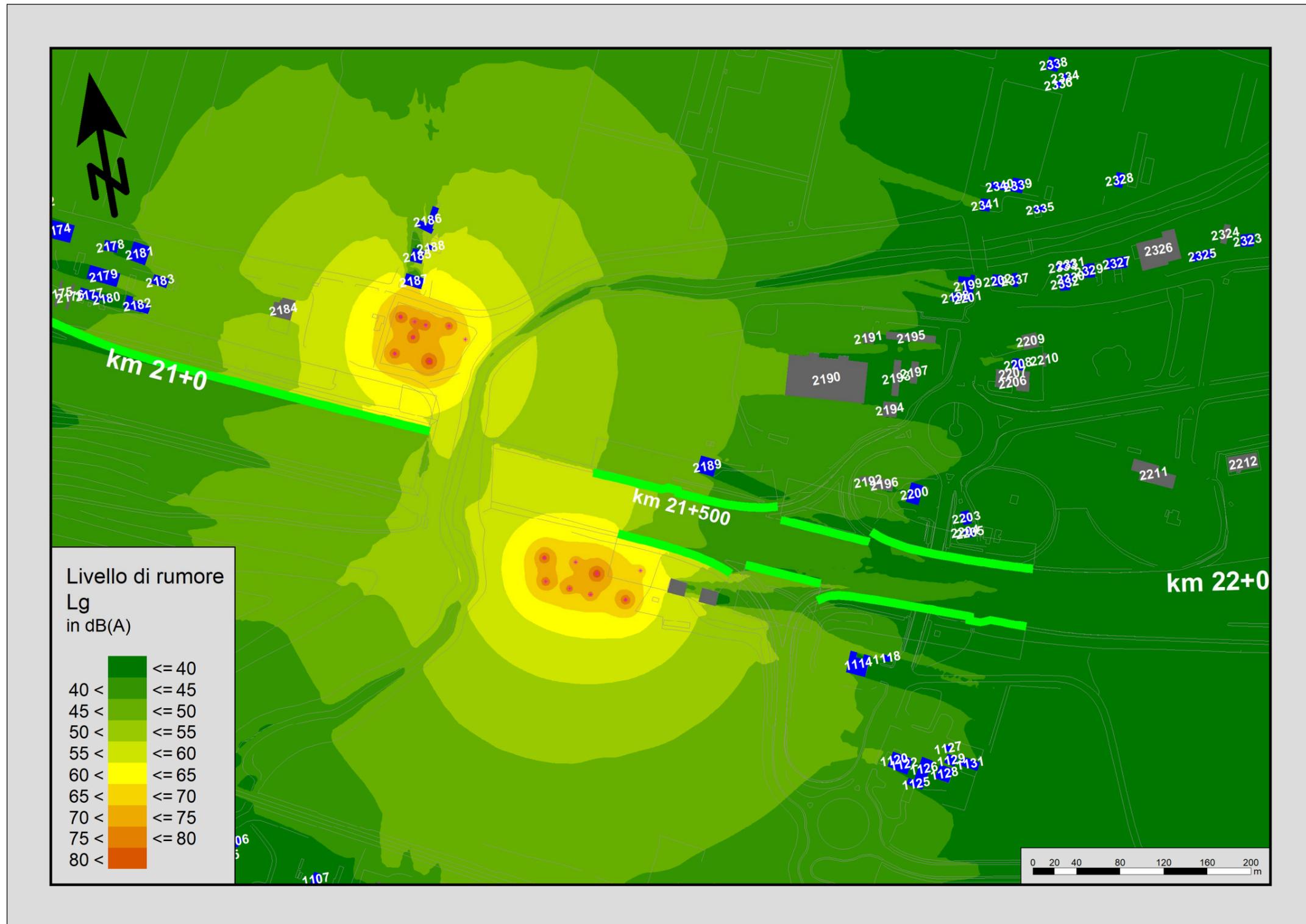


Figura 4-9: Mappa Cantiere CO004 senza mitigazioni

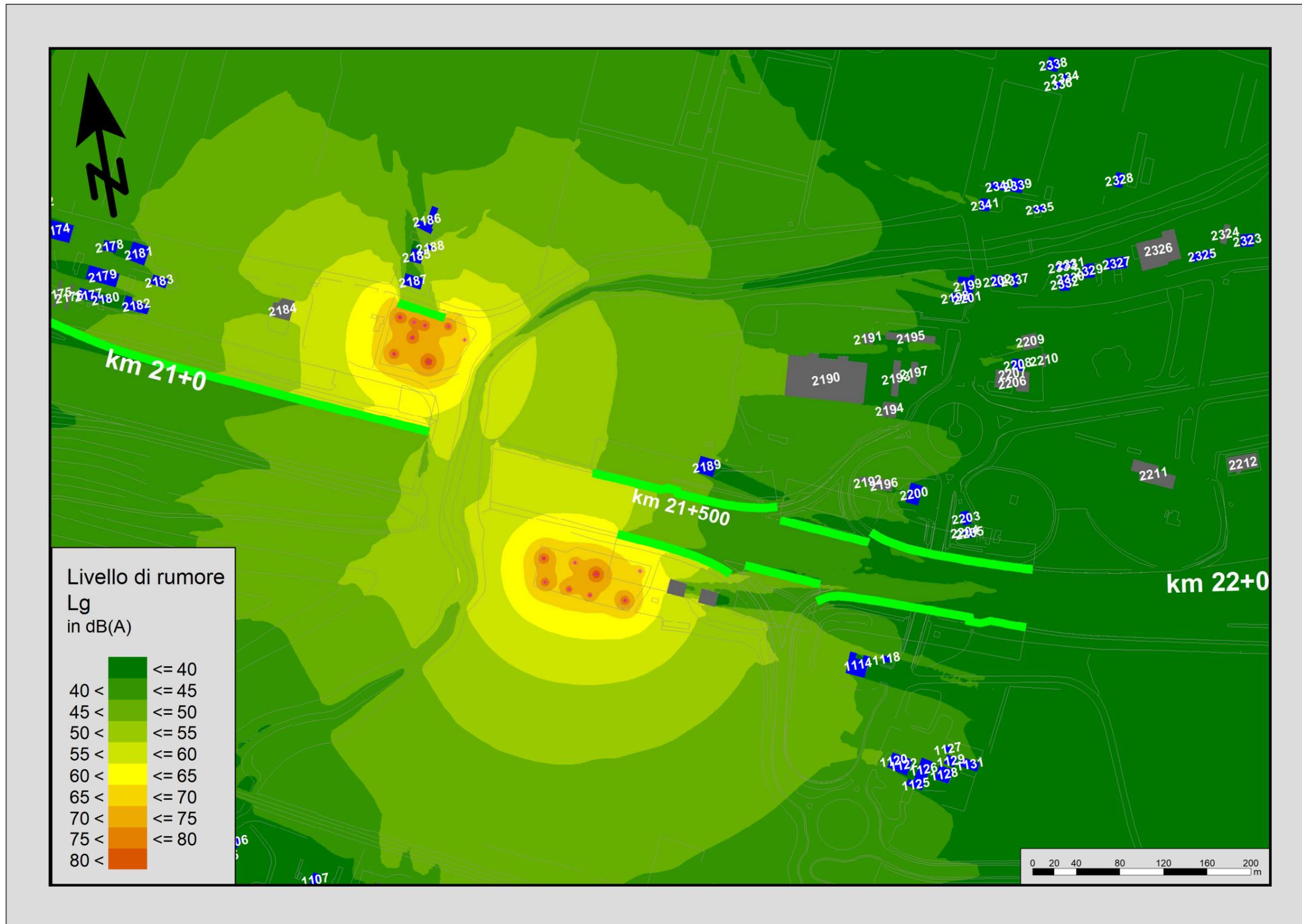


Figura 4-10: Mappa Cantiere CO004 con mitigazioni

5 IMPATTI AREE DI SUPPORTO AI CANTIERI

Per quanto riguarda le aree di supporto ai cantieri, si è scelto di effettuare un approccio tipologico.

Sono stati cioè individuati i singoli macchinari e la rumorosità complessiva delle attività previste ed è stata effettuata una simulazione tipo per le aree di supporto ai cantieri al fine di stabilire il decadimento lineare del rumore man mano che ci si allontana dall'area di cantiere (vedasi figura successiva).

Nella seguente tabella si riportano l'elenco dei macchinari impiegati con i rispettivi livelli di potenza sonora, le ore di attività delle singole macchine ed i livelli di potenza equivalenti, che corrispondono ai livelli di potenza valutati considerando l'effettivo impiego dei macchinari.

Tabella 5-1 – Livelli di emissione sonora – Aree di supporto ai cantieri

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	Lw _{Eq} (dBA)
8-18	Pala gommata	1	107.1	80	85	103.4
8-18	Escavatore cingolato	1	101.4	50	85	95.6
8-18	Autocarro	1	109.1	80	85	105.4
Potenza sonora complessiva (6-22)						107.8

Dalla simulazione effettuata emerge che nei casi in cui vi sia la presenza di ricettori ad una distanza inferiore ai 150 dalle aree di supporto ai cantieri, l'impresa appaltatrice, nel rispetto delle specifiche normative e considerando il presente studio come base analitica e modellistica, dovrà dimensionare le eventuali misure di mitigazione e/o specificare l'entità e la durata delle deroghe richieste.

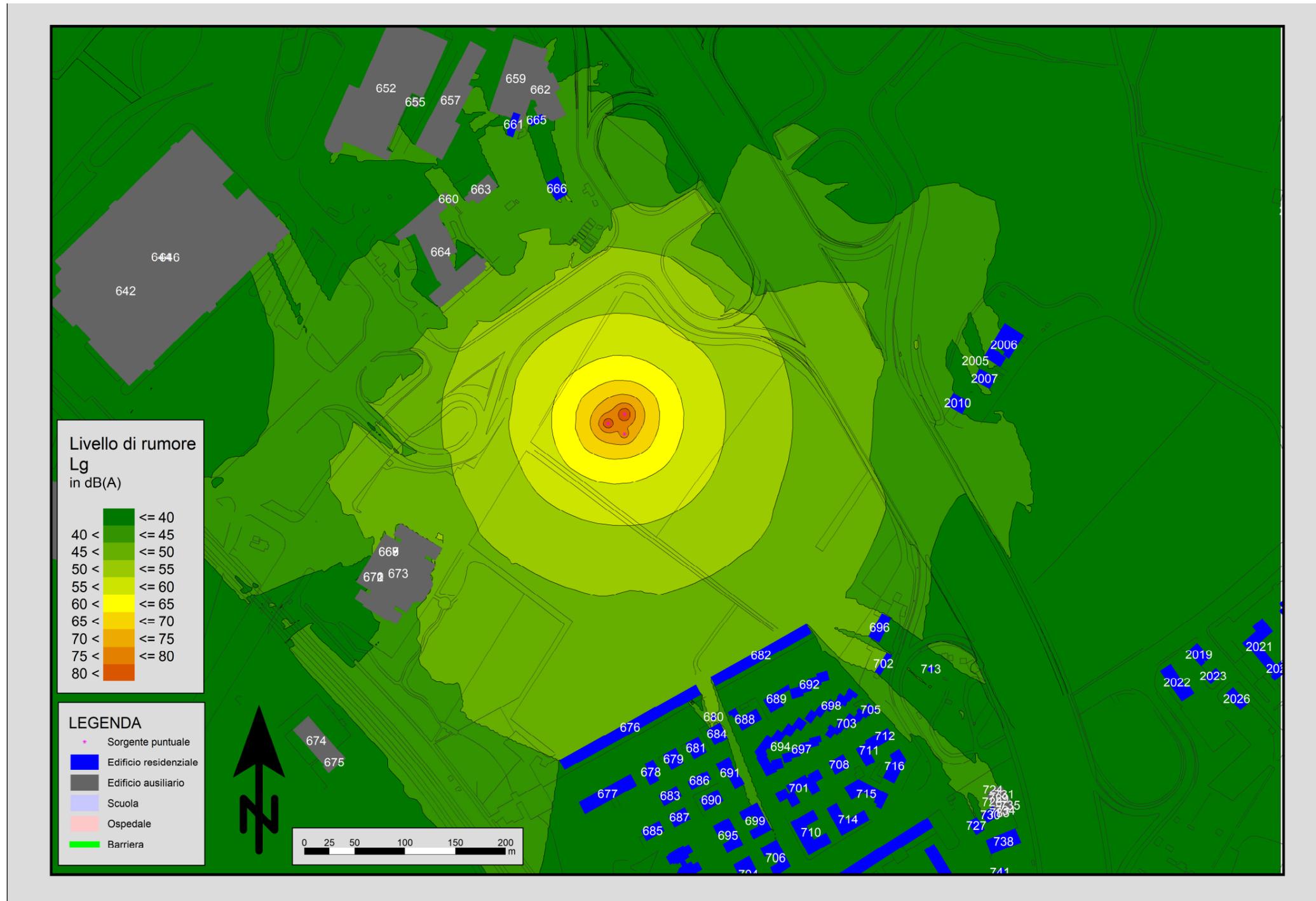


Figura 5-1 – Mappa delle isofoniche dell'Area tipo di supporto ai cantieri

6 IMPATTI CANTIERI MOBILI

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

La scelta delle 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, che nei casi di rilevati alti è stata simulata a due quote differenti (quota campagna e a metà altezza tra campagna e piano stradale di progetto) e la realizzazione dei pali di sottofondazione (quando presente).

Una volta individuati i singoli macchinari e la rumorosità complessiva delle attività previste è stata effettuata una simulazione per ognuna delle attività considerate in corrispondenza delle sezioni più critiche al fine di stimare l'impatto acustico e prevedere le opportune mitigazioni quali barriere mobili di cantiere valutando anche la compatibilità del loro posizionamento in relazione allo spazio fruibile tra ricettore e area di lavorazione.

6.1 CANTIERI MOBILI – PERIODO DIURNO

Per quanto concerne le attività lungolinea, si è proceduto a simulare le fasi acusticamente più significative, usando come criterio quello del massimo disturbo, ovvero la presenza continuativa di lavorazioni di lunga durata, svolte sempre nella medesima area. L'analisi delle attività, sulla base delle esperienze pregresse, ha individuato come tali lavorazioni fossero la realizzazione dei pali/ micropali di sottofondazione e la realizzazione dei rilevati. Di seguito si riportano le tabelle di emissioni della formazione dei rilevati, già analizzata in dettaglio, e della realizzazione di pali di grande diametro.

Nelle successive tabelle si riportano, per ogni attività considerata, 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.

Tabella 6-1 – Livelli di emissione sonora – Formazione rilevati

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LwEQ (dBA)
8-18	Pala gommata	1	103.1	80	85	99.4
8-18	Escavatore cingolato	1	101.4	50	85	95.6
8-18	Autocarro	1	101.9	80	85	98.2
8-18	Rullo compressore	1	102.4	70	85	98.1
Potenza sonora complessiva (6-22)						104.0

Tabella 6-2 – Livelli di emissione sonora – Realizzazione pali di sottofondazione

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LwEQ (dBA)
8-18	Macchina per micropali	1	90.4	80	85	86.7
8-18	Motocompressore	1	100.6	80	85	96.9
Potenza sonora complessiva (6-22)						97.3

Si evidenzia come l'attività correlata alla realizzazione di pali di grande diametro sia sostanzialmente comparabile all'attività di formazione rilevati (vedasi tabella a seguire).

Tabella 6-3 – Livelli di emissione sonora – Realizzazione pali di grande diametro

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LwEQ (dBA)
8-18	macchina per pali	1	109.5	50%	85%	103.7
8-18	mescolatore	1	102.9	10%	90%	90.4
8-18	motogeneratore	1	99.5	10%	100%	87.5
Potenza sonora complessiva (6-22)						104.0

Si conferma che le attività di cantiere di lunga durata realizzate nel periodo diurno, sono state considerate come un'unica fase lavorativa di 10 h/gg.

Le simulazioni sono state eseguite in tutte le sezioni maggiormente critiche, individuate negli allegati alle integrazioni del SIA. Per i dettagli si rimanda agli elaborati PAC0005 – PAC0006.

6.2 CANTIERI MOBILI – PERIODO NOTTURNO

Il presente paragrafo integra le valutazioni di impatto acustico della fase di cantiere svolte nella precedente fase progettuale fornendo una rappresentazione degli scenari rappresentativi del periodo di riferimento notturno. L'obiettivo è quello di identificare le eventuali potenziali criticità e congiuntamente le migliori soluzioni realizzative utili a minimizzare gli impatti sulla popolazione ed a consentire la comunicazione di eventuali criticità di breve durata che potrebbero presentarsi durante i lavori alla popolazione interessata. In tal senso si ribadisce che le effettive emissioni saranno legate alle reali macchine operatrici ed alle modalità di esecuzione che saranno adottate dalle imprese appaltatrici dei lavori.

In particolare, lo sviluppo progettuale ha consentito in questa fase di dettagliare alcuni aspetti realizzativi dell'opera, individuando alcune fasi di breve durata per le quali si ritiene opportuno valutare l'impatto acustico, al fine di essere il più possibile cautelativi nei confronti dei ricettori maggiormente esposti.

Vi sono alcune attività che, per questioni connesse alla sicurezza dell'utenza in transito lungo l'autostrada, richiedono obbligatoriamente l'interruzione del traffico e quindi, al fine di ridurre il più possibile il disagio per gli utenti e per la cittadinanza, sono previste nel periodo notturno.

In questa fase progettuale, avendo definito un cronoprogramma più di dettaglio, si vuole procedere a identificare quelle lavorazioni che comporteranno alcune criticità acustiche per un numero limitato di notti.

In particolare, di seguito si riportano quali sono le principali:

- Demolizione dei cavalcavia autostradali;
- Vari e getti nuovi cavalcavia;
- Taglio piattaforma per realizzazione dreni trasversali.

Tutte queste attività, hanno una durata molto limitata nel tempo, generalmente vengono completate in una/due notti e, avvenendo a traffico chiuso (anche solo in parte), comportano nel loro complesso una situazione molto differenziata. Infatti, la maggior parte dei ricettori, avrà un miglioramento del clima acustico, derivante dalla chiusura del traffico, mentre per quei ricettori posti nelle immediate vicinanze delle lavorazioni, si potranno presentare situazioni di criticità. Queste lavorazioni, per loro specifica tipologia, sono difficilmente mitigabili in emissione ed eventuali mitigazioni indirette sarebbero difficilmente attuabili, poiché tali attività si presentano di durata estremamente limitata ma distribuite lungo l'intero tracciato del Passante.

Tra queste attività, quelle che risultano essere maggiormente critiche sotto il profilo acustico, sono la demolizione, il varo e i getti di CLS dei seguenti cavalcavia:

- **Via Benazza** (Ricettori 1442-1445; 372, 383, 395, 396, 401, 402, 416, 418, 419, 420);
- **Via Colombo** (Ricettori 1474-1476, 429-434, 1481-1492, 429-438);
- **N°3 Cavalcavia ferroviari** (Ricettori 429-434, 395, 396, 401, 402, 416, 418, 419, 420, 1455, 1463-1466, 1470-1473).

Le attività notturne per ciascuno dei precedenti cavalcavia sono complessivamente riconducibili, come già detto, a qualche notte, generalmente non consecutiva, di lavorazione. Tuttavia, si è proceduto a dare una stima modellistica degli scenari potenzialmente più critici. Si conferma che le attività di cantiere realizzate nel periodo notturno, sono state considerate come unica fase lavorativa di 8 h/gg.

6.2.1 Cavalcavia via Benazza

Per il cavalcavia di via Benazza si è verificato che la fase acusticamente più impattante è quella relativa all'attività di demolizione.

Quest'attività, da svolgere esclusivamente nel periodo notturno in assenza di transiti veicolari, non può essere mitigata tramite l'adozione di barriere mobili. Al fine di ridurre il più possibile gli impatti sui ricettori limitrofi, si è ipotizzato di far lavorare la maggior parte delle macchine operatrici dalla piattaforma autostradale.

L'attività è stata simulata attraverso l'utilizzo dei macchinari riportati nella successiva tabella.

Tabella 6-4 – Livelli di emissione sonora – Demolizione cavalcavia

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LW _{EQ} (dBA)
22-6	escavatore con martellone	1	115,7	100%	85%	115,0
22-6	escavatore con cesoia	2	114,5	100%	85%	116,8
22-6	Autocarro	2	101,9	100%	85%	104,2
Potenza sonora complessiva (22-6)						119,1

L'attività evidenzia per i ricettori 395 e 396, con valori massimi di emissione in facciata di circa 74 dBA per il primo e di poco inferiori a 70 dBA per il secondo.

Di seguito si riporta una mappa delle curve isofone notturne a 4m di altezza, rappresentativa di tale lavorazione.

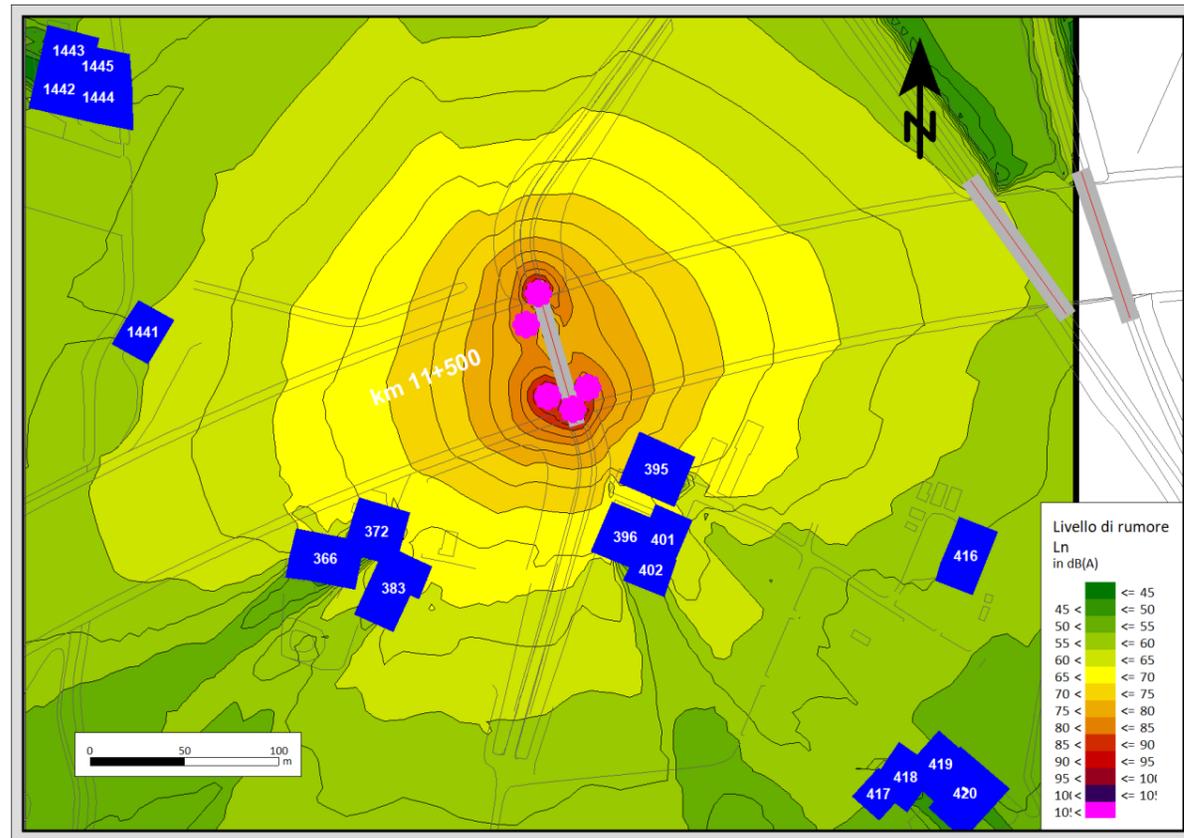


Figura 6-1 – Mappa delle isofoniche rappresentativa dell'attività di demolizione Cavalcavia Benazza

Per quanto concerne le attività di varo e getti in CLS si sono evidenziati valori di poco inferiori ai precedenti, non modificando sostanzialmente quanto appena detto. Anche quest'attività avrà una durata complessiva delle lavorazioni di poche notti, temporalmente distanti da quelle della fase di demolizione cavalcavia.

6.2.2 Demolizione cavalcavia ferroviari

Analogamente a quanto fatto per il cavalcavia di via Benazza, si è verificato che la fase acusticamente più impattante tra quella di demolizione del vecchio cavalcavia, il varo e getto CLS della nuova opera sia la prima, per la quale si è ipotizzato l'uso delle macchine riportate nella tabella a seguire.

Tabella 6-5 – Livelli di emissione sonora – Demolizione cavalcavia ferroviari

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LW _{Eq} (dBA)
22-6	escavatore con martellone	1	115,7	100%	85%	115,0
22-6	escavatore con cesoia	2	114,5	100%	85%	116,8
22-6	Autogru Bendini A450	2	107,6	100%	85%	109,9
Potenza sonora complessiva (6-22)						119,5

La durata prevista per i lavori di demolizione e varo è quantificabile in poche notti.

Per i ricettori 416, 1463 e 1476 si prevedono valori massimi di emissione in facciata di circa 70 dBA. Anche in questo caso si ritiene difficilmente praticabile l'impiego di mitigazioni indirette (barriere mobili). Di seguito si riporta uno stralcio della mappa delle isofoniche notturne a 4m di altezza realizzata in corrispondenza del terzo cavalcavia ferroviario da demolire, quello posto tra l'alta velocità e il cavalcavia di via Cristoforo Colombo.

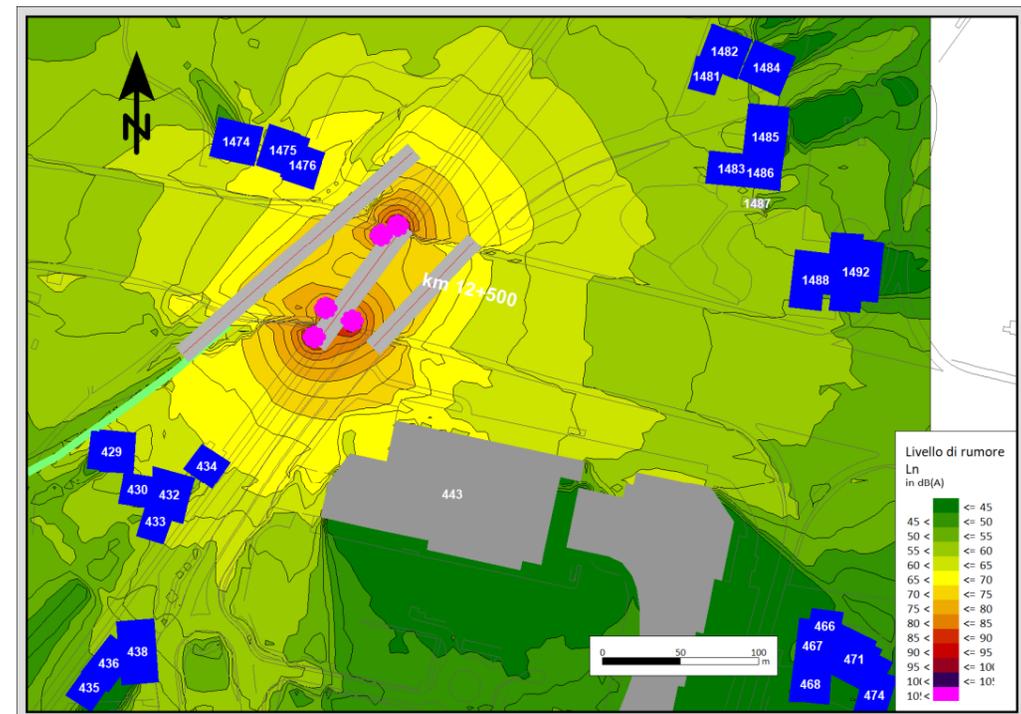


Figura 6-2 – Mappa delle isofoniche rappresentativa dell'attività di demolizione Cavalcavia ferroviari

Per quanto concerne le attività di varo e getti in CLS si sono evidenziati valori di poco inferiori ai precedenti, non modificando sostanzialmente quanto appena detto.

6.2.3 Cavalcavia Colombo

Le attività simulate sono del tutto analoghe a quelle del cavalcavia di via Benazza a cui si rimanda per i dettagli.

Di seguito si riporta uno stralcio della mappa delle isofoniche notturne a 4m di altezza realizzata per la demolizione del cavalcavia di via Cristoforo Colombo, che evidenzia per il ricettore 1476, valori analoghi a quelli di demolizione del terzo cavalcavia ferroviario.

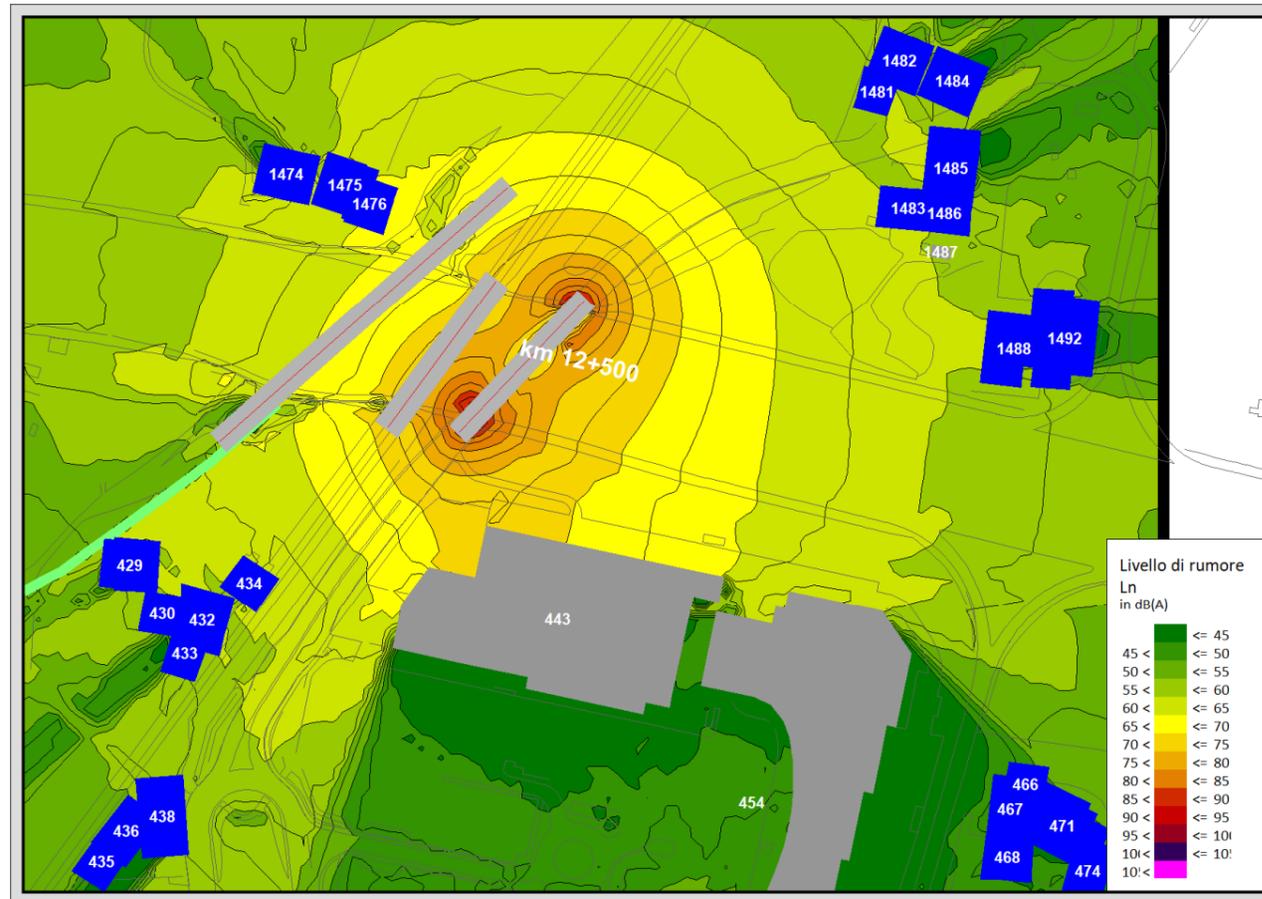


Figura 6-3 – Mappa delle isofoniche rappresentativa dell'attività di demolizione Cavalcavia Colombo

Per quanto concerne le attività di varo e getti in CLS si sono evidenziati valori di poco inferiori ai precedenti, non modificando sostanzialmente quanto appena detto.

6.2.4 Taglio asfalto

Per quest'attività, da svolgere esclusivamente nel periodo notturno in assenza di transiti veicolari, si è ipotizzato che tutte le macchine operatrici lavorino solo sulla piattaforma autostradale.

Essendo un'attività distribuita lungo tutto il tracciato autostradale e per la quale la durata complessiva di ogni singolo taglio sarà limitata a poche ore, si è preferito procedere individuando un tipologico di lavorazione, che evidenzia a che distanza dalla piattaforma si possano verificare eventuali criticità.

L'attività è stata simulata attraverso l'utilizzo dei macchinari riportati nella successiva tabella.

Tabella 6-6 – Livelli di emissione sonora – Taglio asfalto

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					LW _{Eq} (dBA)
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	
22-6	Tagliasfalto a disco	1	117,3	60%	85%	114,4
22-6	Escavatore con martello demolitore	1	115,7	10%	100%	105,7
22-6	motogeneratore	1	99,5	60%	100%	97,3
22-6	Autobetoniera	1	97,7	10%	100%	87,7
22-6	Autogru	1	107,6	10%	100%	97,6
Potenza sonora complessiva (22-6)						115,1

Per tale lavorazione si riporta a titolo esemplificativo una mappa delle isofoniche notturne a 4m di altezza, realizzate in una delle possibili sedi della lavorazione, al fine di evidenziare l'impatto per tutti quei ricettori posti all'interno di un'area di circa 100 metri.

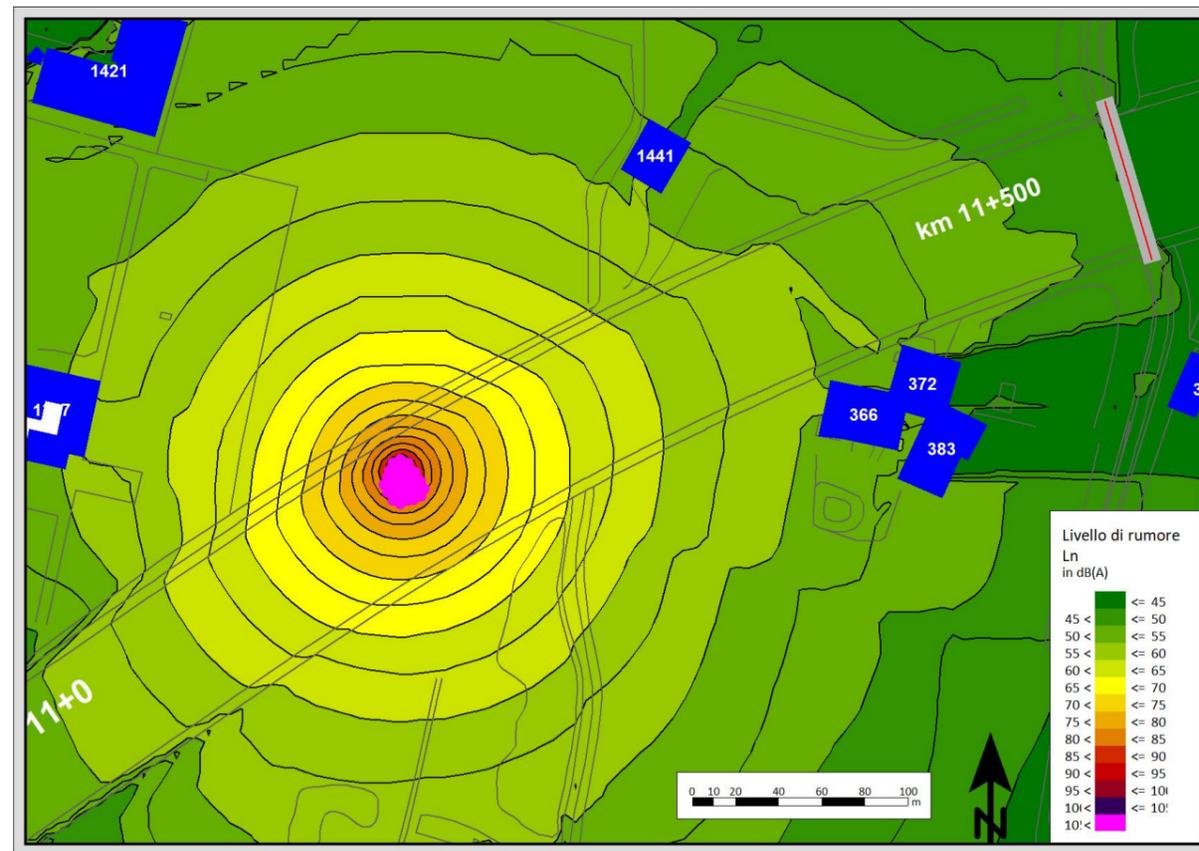


Figura 6-4 – Mappa delle isofoniche rappresentativa dell'attività di Taglio asfalto

Ricordando il principio adottato che prevede, ove possibile, la rimozione delle mitigazioni acustiche attualmente presenti dopo la realizzazione delle nuove, si può affermare che in generale le lavorazioni in piattaforma attuale avverranno in presenza di barriere acustiche esistenti o in progetto laddove previste.

Si ribadisce che l'impresa appaltatrice, nel rispetto delle specifiche normative e considerando il presente studio come base analitica e modellistica, dovrà dimensionare le eventuali misure di mitigazione e/o specificare l'entità e la durata delle deroghe richieste.

6.3 CANTIERI MOBILI – SAN DONNINO

Il presente paragrafo approfondisce in dettaglio le valutazioni di impatto acustico già svolte nelle precedenti fasi progettuali per la fase di cantiere nell'area di San Donnino. La necessità di approfondire la valutazione di impatto acustico è data, in questo particolare contesto, dalla prossimità degli edifici residenziali alle zone interessate dalle lavorazioni anche in considerazione della loro durata nel tempo. In tal senso nel presente paragrafo si fornisce una rappresentazione degli scenari maggiormente rappresentativi attraverso l'identificazione delle potenziali criticità e delle migliori soluzioni realizzative utili a minimizzare gli impatti sulla popolazione. In tal senso si ribadisce che le effettive emissioni saranno legate alle reali macchine operatrici ed alle modalità di esecuzione che saranno adottate dalle imprese appaltatrici dei lavori.

Le attività di cantiere nell'area San Donnino possono essere suddivise nelle seguenti fasi principali:

- **Fase 1:** Diurna – Realizzazione micropali e realizzazione della berlinese di pali per il sostegno degli scavi. Durante questa fase la protezione acustica delle macchine per micropali vedrà l'utilizzo di barriere mobili di cantiere alte 5 m e di lunghezza di circa 30m, poste nelle immediate vicinanze delle macchine operatrici.
- **Fase 2:** Diurna – Scavi di fondazione. Avverrà in tempi brevi e sarà impossibile prevedere l'utilizzo di barriere mobili di cantiere, che impedirebbero il lavoro tra escavatore e camion. Sarà però prevista la sola circolazione a senso unico dei mezzi pesanti per limitare la permanenza degli autocarri con motore acceso e fluidificare il più possibile il deflusso degli stessi. Inoltre, sarà limitato significativamente il fastidioso contributo dato dei "cicalini" della retromarcia.
- **Fase 3:** Diurna – cassetta e getti di elevazione muri e soletta galleria artificiale. Questa fase avverrà a tergo della FOA mobile permanente (h=5m), posta il più possibile in adiacenza alle sorgenti di cantiere. Inoltre, per i getti, sarà limitato al massimo l'utilizzo di betoniere e pompe CLS, ricorrendo ad una centrale di pompaggio dei CLS posta ai piedi della massicciata ferroviaria e protetta da barriere mobili dedicate.
- Fase 4:
 - Notturna
 - § Demolizione galleria esistente per conci di 30 metri
 - § Ricostruzione galleria con vari e getti per campi da 10 metri

Per effetto della sovrapposizione dei campi attigui serviranno circa 15 notti non consecutive ogni 90 metri di galleria da ricostruire. Per un totale di 270 m di galleria esistente serviranno quindi circa 50 notti di lavoro.

- o Diurna:
 - § Demolizione setto esistente per tratti da 30 m
 - § Realizzazione nuovo setto

La durata complessiva delle lavorazioni sul tratto dell'attuale San Donnino sarà quindi di circa 50 mesi. Pertanto, 30 metri di galleria comporteranno circa 2 mesi di lavoro.

§ **Fase 1: Realizzazione micropali e realizzazione della berlinese di pali per il sostegno degli scavi.**

In questa fase la protezione acustica sarà data da FOA mobili di 5 m poste a ridosso delle macchine. I valori in facciata nel punto più esposto potranno raggiungere, e superare per alcune porzioni di facciata, gli 80 dBA circa. Le FOA mobili consentiranno una buona protezione per i piani più bassi, mentre avranno minor efficacia su quelli superiori. La porzione di facciata esposta a valori superiori sopra i 80 dBA sarà inferiore ai 50 m (25 m per lato rispetto alla macchina operatrice in lento movimento).

Nella tabella seguente si riporta l'elenco dei macchinari impiegati in Fase 1 con i rispettivi livelli di potenza sonora, le ore di attività del cantiere delle singole macchine con i relativi livelli equivalenti, in considerazione dell'effettivo impiego dei macchinari.

Tabella 6-7 – Livelli di emissione sonora – Aree di San Donnino Fase 1

Fase 1 - Micropali					
Periodo di attività diurno (8-18)					
Macchinari	N°	Lw	% di	% di Attività	Lw _{EQ}
		(dBA)	impiego	Effettiva	(dBA)
Motocompressore	2	108,5	80%	85%	107,8
Macchina per micropali	2	110,1	80%	85%	109,4
Potenza sonora complessiva (6-22)					111,7

Si riportano a seguire schema e sezione di progetto rappresentativa delle attività svolte in Fase 1 e le mappe delle relative isofoniche.

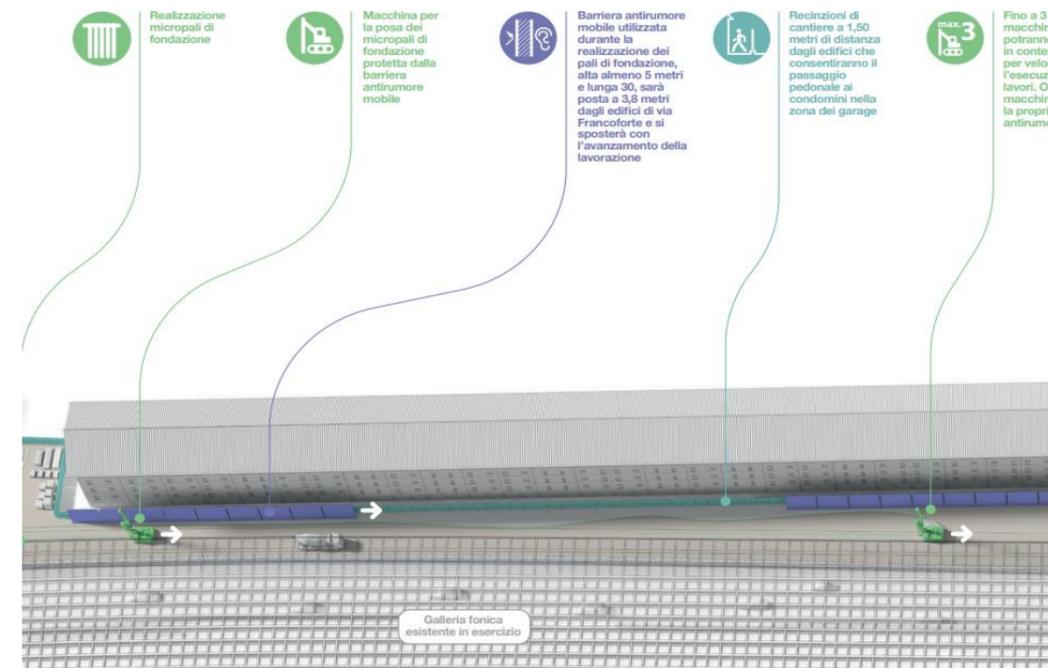


Figura 6-5 – Schema rappresentativo delle attività di Fase 1

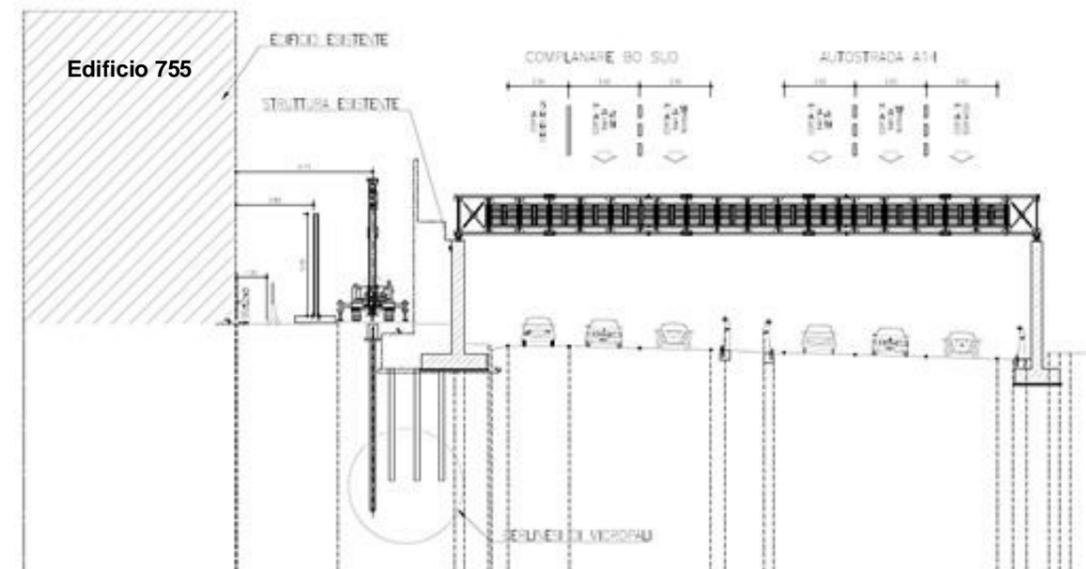


Figura 6-6 – Sezione rappresentativa dell'attività di Fase 1

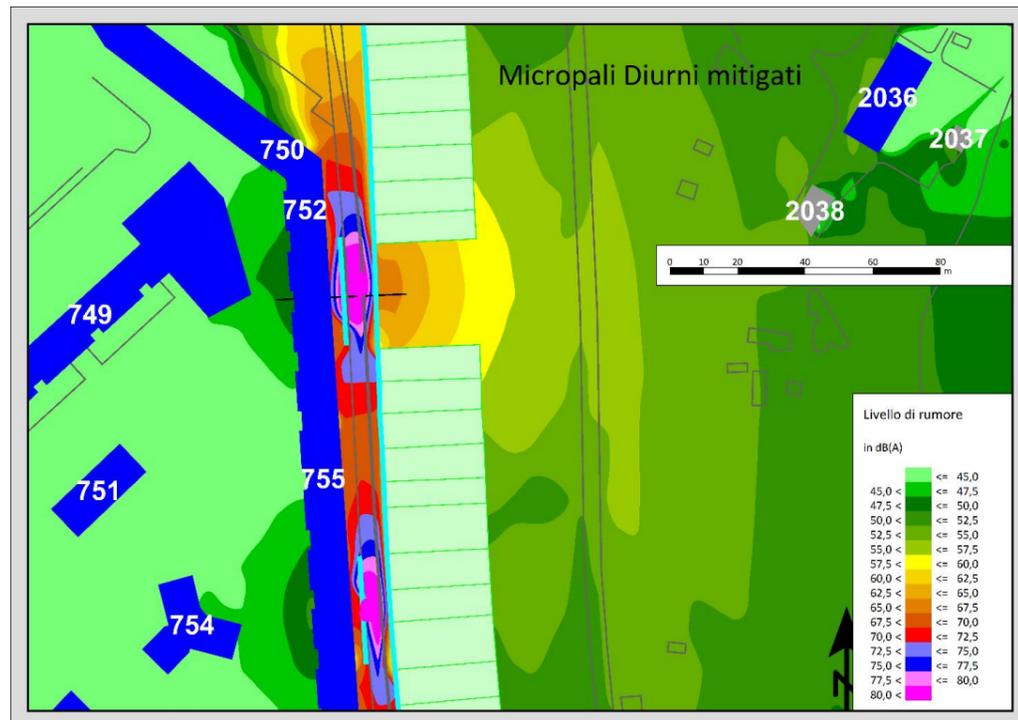


Figura 6-7 – Isofoniche diurne a 4 m di altezza - Fase 1

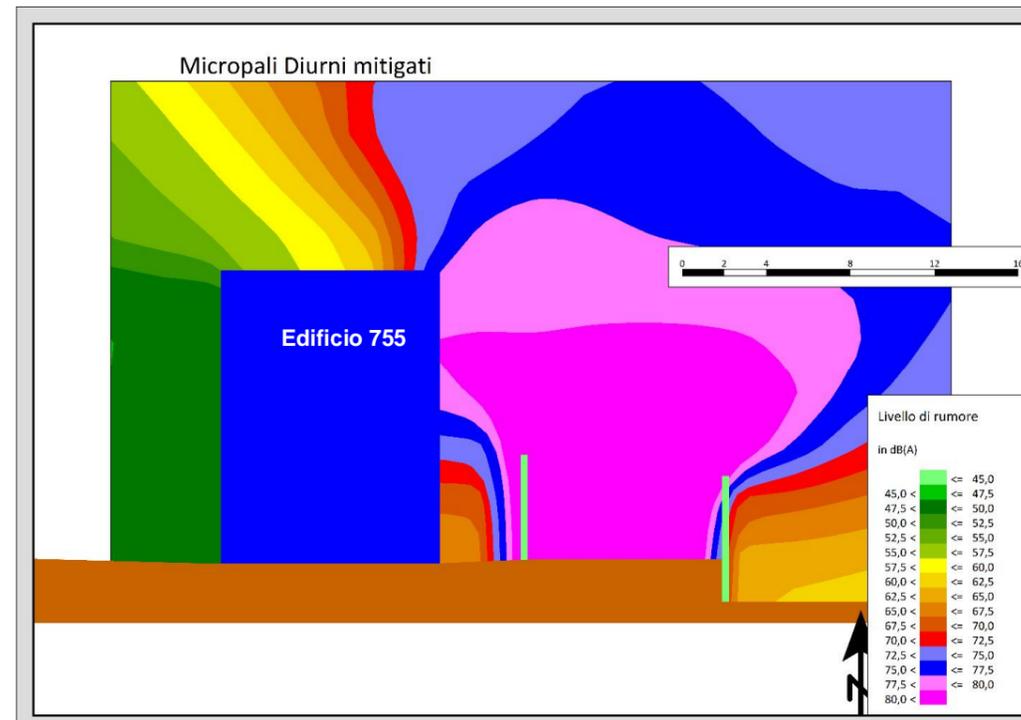


Figura 6-9 – Mappa in sezione degli impatti acustici mitigati - Fase 1

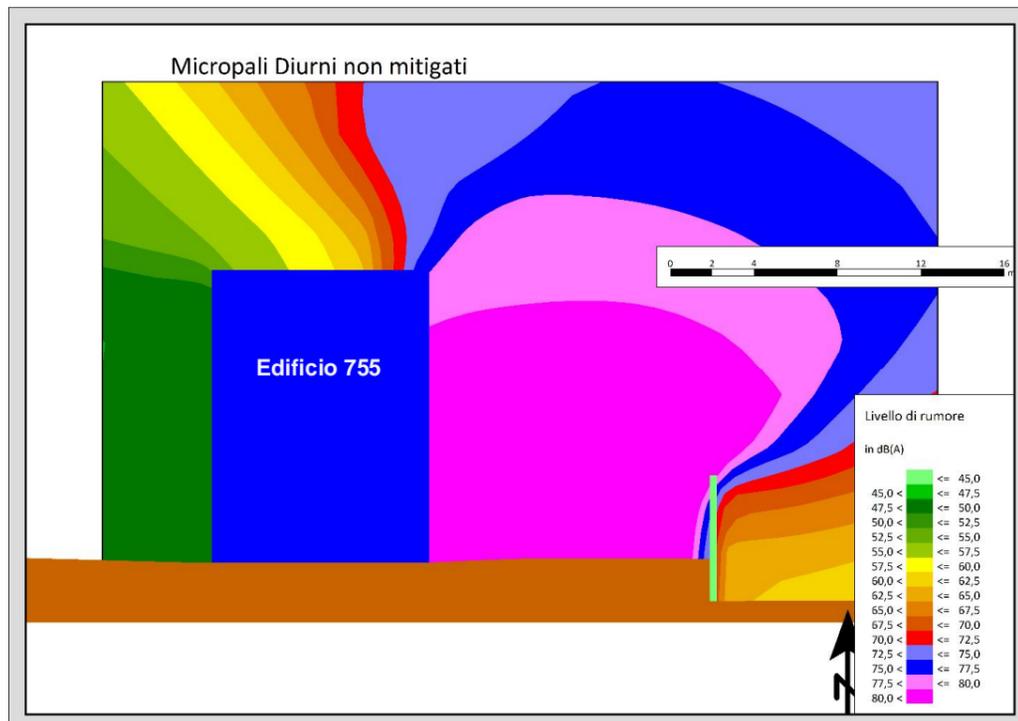


Figura 6-8 – Mappa in sezione degli impatti acustici non mitigati - Fase 1

Le simulazioni contemplano l'ipotesi di ricorrere a barriere mobili, poste nelle immediate vicinanze delle macchine operatrici che consentono di ridurre i livelli di pressione sonora in facciata, in modo particolare per i piani più bassi.

§ **Fase 2: Scavi di fondazione**

La fase relativa agli scavi di fondazione avverrà in periodo di riferimento diurno ed in tempi brevi. Per tale fase sarà impossibile prevedere l'utilizzo di barriere mobili di cantiere che impedirebbero il lavoro tra escavatore e autocarro.

In facciata nei punti più esposti potranno essere raggiunti, per brevi periodi, valori intorno ai 75 dBA. Nella tabella seguente si riporta l'elenco dei macchinari impiegati in Fase 2 con i rispettivi livelli di potenza sonora, le ore di attività del cantiere delle singole macchine con i relativi livelli equivalenti, in considerazione dell'effettivo impiego dei macchinari.

Tabella 6-8 – Livelli di emissione sonora – Aree di San Donnino Fase 2

Fase 2 - Scavi					
Periodo di attività diurno (8-18)					
Macchinari	N°	Lw	% di	% di Attività	Lw _{EQ}
		(dBA)	impiego	Effettiva	(dBA)
Escavatore Cingolato	1	101,381	70%	85%	97,1
Autocarro EuroTrakker Iveco 4 assi (15)	1	92,3	80%	85%	88,6
Potenza sonora complessiva (6-22)					97,7

Si riportano a seguire schema e sezione di progetto rappresentativa delle attività svolte in Fase 2 e le mappe delle relative isofoniche.

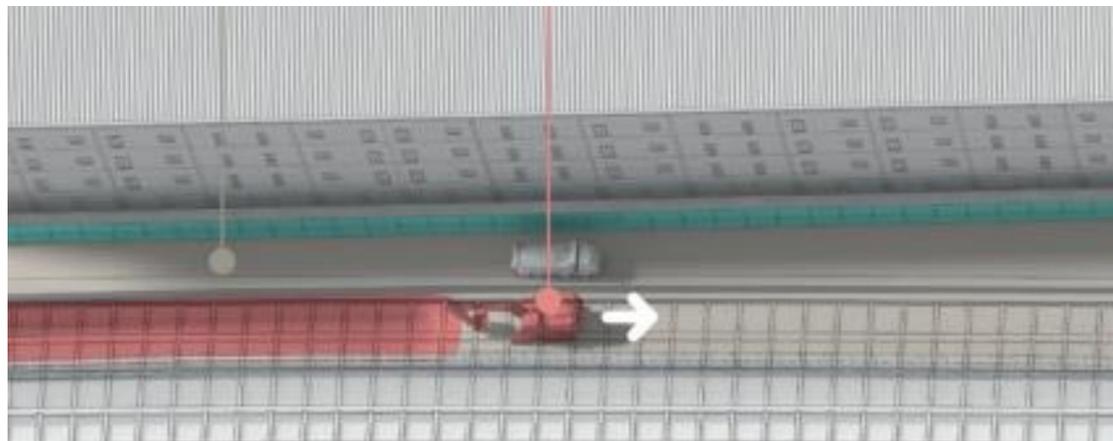


Figura 6-10 – Schema rappresentativo delle attività di Fase 2

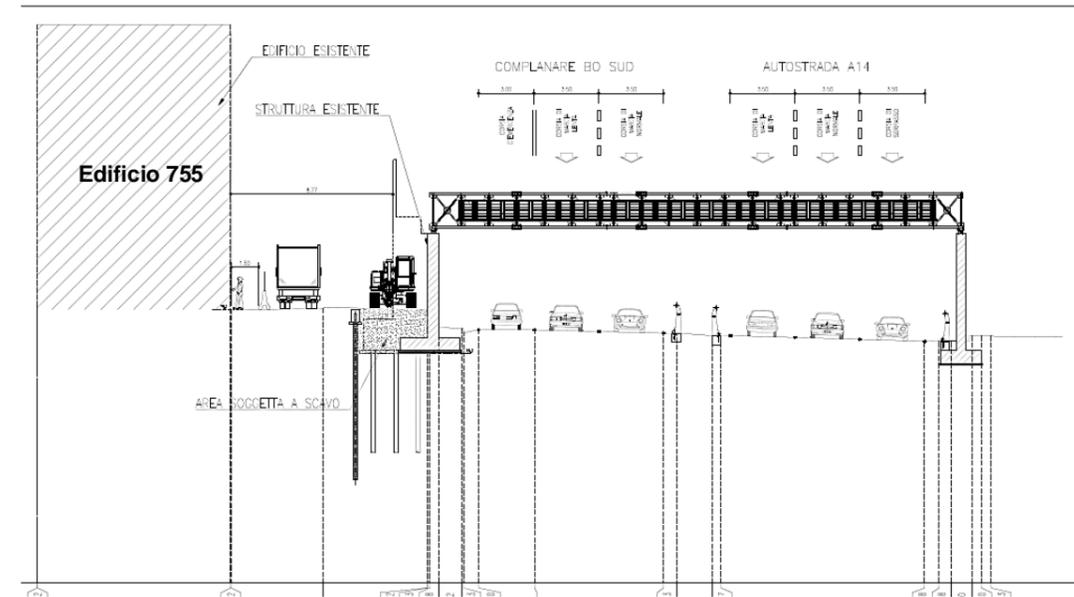


Figura 6-11 – Sezione rappresentativa dell'attività di Fase 2

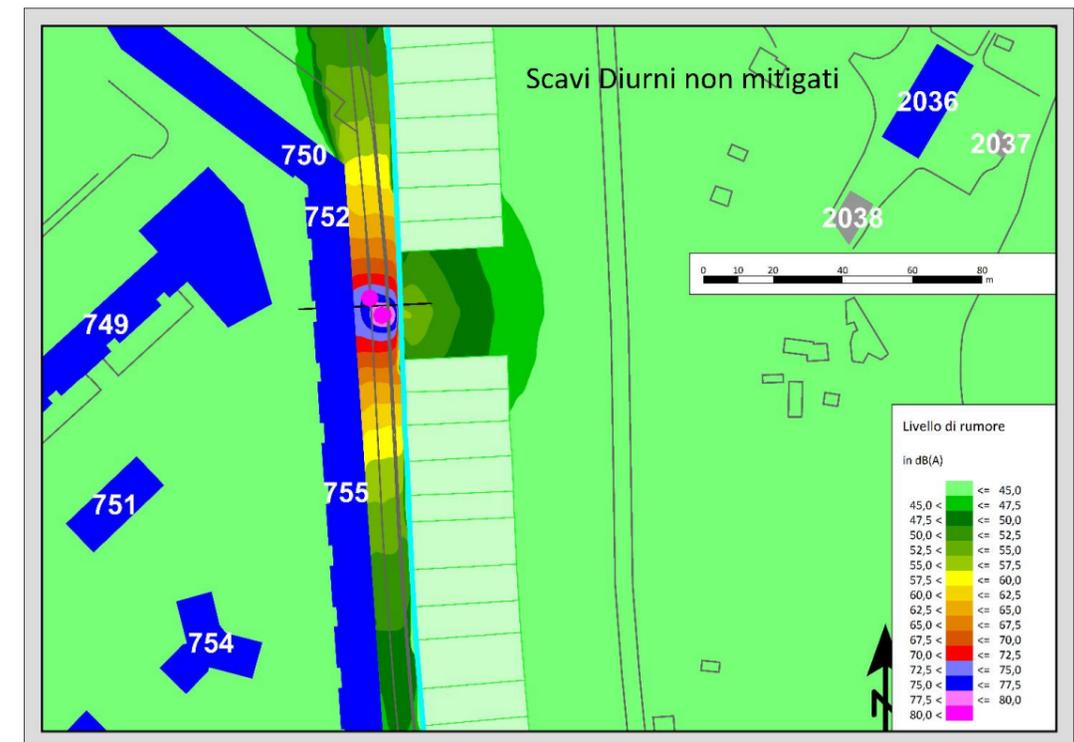


Figura 6-12 – Isofoniche diurne a 4 m di altezza - Fase 2

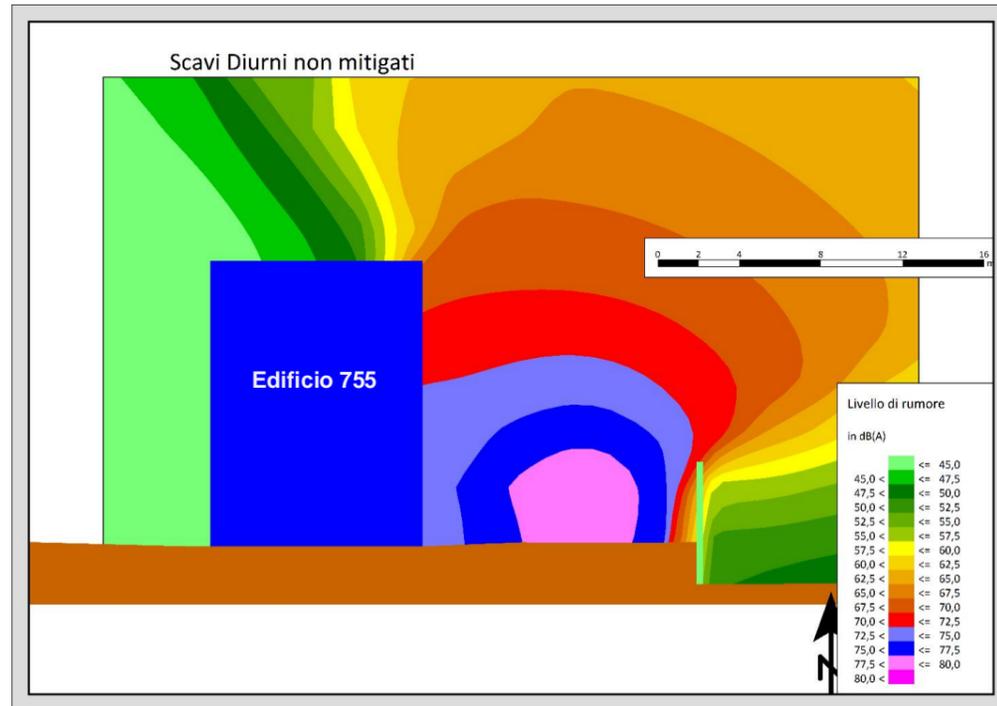


Figura 6-13 – Mappa in sezione degli impatti acustici - Fase 2

§ **Fase 3: Casseratura e montaggio armature e getti**

La Fase 3 avverrà in periodo di riferimento diurno e vede la messa in opera della FOA di cantiere "definitiva" di altezza 5 m.

L'attività prevede la presenza di autocarri ed autogru (per il trasporto e lo scarico materiali: casseri/armature), mentre per i getti, sarà limitato al massimo l'utilizzo pompe CLS, ma si ricorrerà ad una centrale di pompaggio dei CLS posta ai piedi della massicciata ferroviaria e protetta da barriere acustiche dedicate. Solo per i getti della fondazione si prevede l'utilizzo di betoniere che scaricheranno a caduta la malta cementizia senza il ricorso a pompe CLS direttamente dal corsello protetto dalla FOA di cantiere. Per i getti in elevazione sarà usata prevalentemente la stazione di pompaggio centralizzata (CLS).

La FOA consentirà una buona protezione per i piani più bassi, mentre avrà minor effetto su quelli superiori. La porzione di facciata esposta a valori superiori ai 70 dBA sarà inferiore ai 50 m (25 m per lato del punto di lavorazione).

Nella tabella seguente si riporta l'elenco dei macchinari impiegati nello scenario di Fase 3 relativo all'attività "getti fondazione" con i rispettivi livelli di potenza sonora, le ore di attività del cantiere delle singole macchine con i relativi livelli equivalenti, in considerazione dell'effettivo impiego dei macchinari.

Tabella 6-9 – Livelli di emissione sonora – Aree di San Donnino Fase 3 – getti fondazione

Macchinario					
Tipo	N°	Lw	% di	% di	Lw _{EQ}
		(dBA)	impiego	Attività Effettiva	
Autocarro gru	1	103.2	40%	85%	96.5
Sega circolare	1	107.7	20%	85%	98.0
Elettrogeneratore	1	95.2	20%	85%	85.5
Autobetoniera	1	97.7	60%	85%	92.7
Potenza sonora complessiva (6-22)					101.1

Si riportano a seguire schema e sezione di progetto rappresentativa delle attività svolte in Fase 3 – getti di fondazione e le mappe delle relative isofoniche.

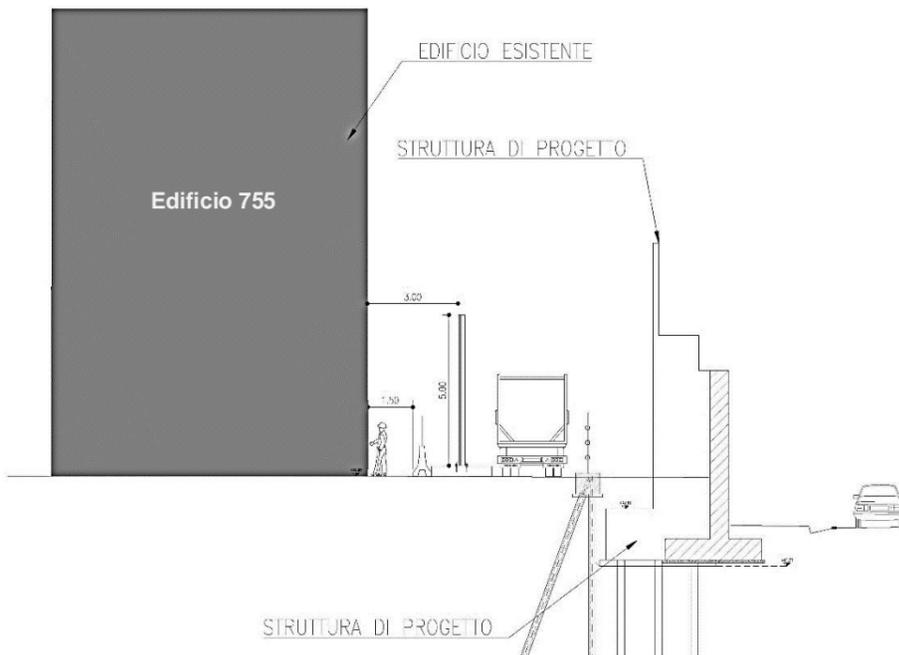


Figura 6-14 – Sezione rappresentativa dell'attività di Fase 3 – getti fondazione

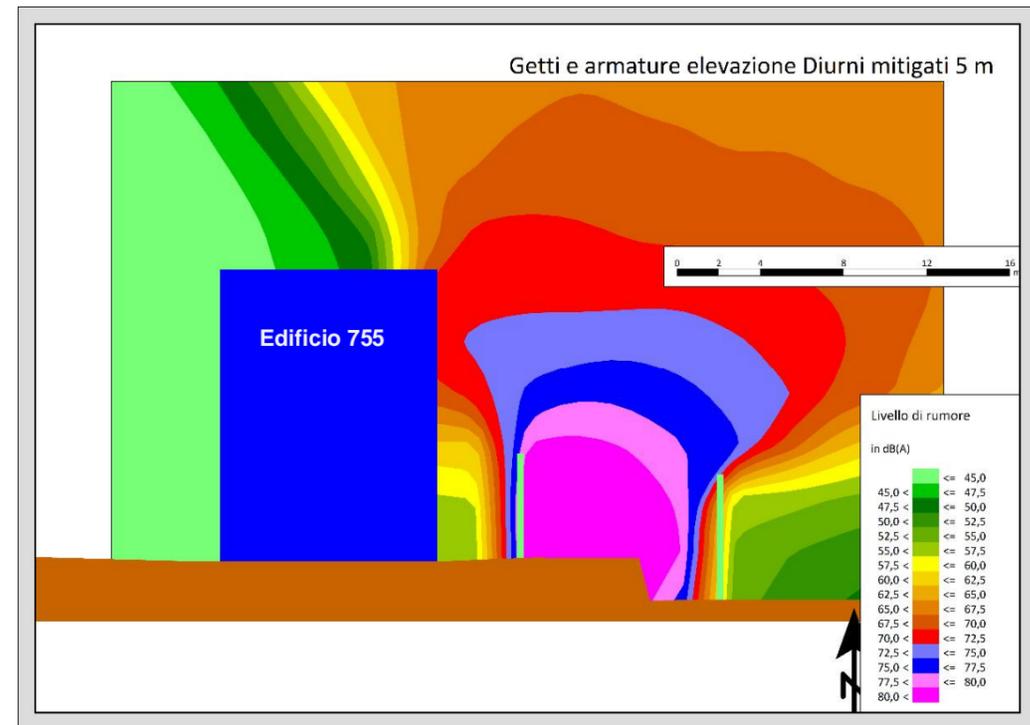


Figura 6-16 – Mappa in sezione degli impatti acustici mitigati - Fase 3 – getti fondazione

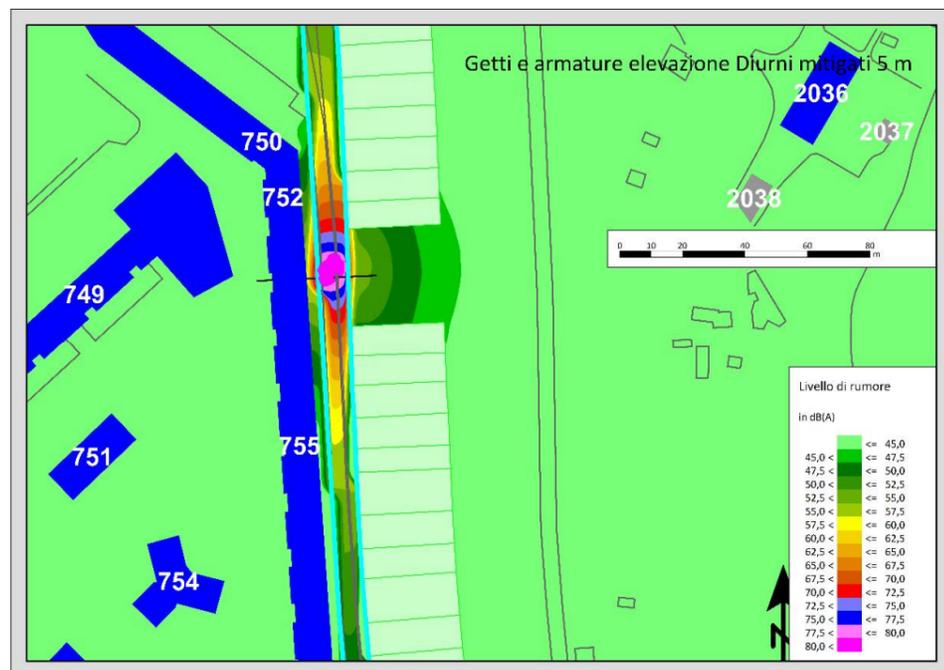


Figura 6-15 – Isofoniche diurne a 4 m di altezza - Fase 3 – getti fondazione

Nella tabella seguente si riporta l'elenco dei macchinari impiegati nello scenario di Fase 3 relativo all'attività dei getti sopra riportata con aggiunta dei macchinari per i getti in elevazione (n°1 centrale di pompaggio CLS e n°1 Autobetoniera) per i getti in elevazione.

Tabella 6-10 – Livelli di emissione sonora – Aree di San Donnino Fase 3 – getti (fondazione + elevazione)

Macchinario					
Tipo	N°	Lw	% di	% di	LW _{Eq}
		(dBA)	impiego	Attività Effettiva	
Autocarro gru	1	103.2	40%	85%	96.5
Sega circolare	1	107.7	20%	85%	98.0
Elettrogeneratore	1	95.2	20%	85%	85.5
Autobetoniera	2	97.7	60%	85%	95.7
Stazione Pompaggio CLS - Soilmec 7T450	1	104	70%	85%	99.7
Potenza sonora complessiva (6-22)					103.8

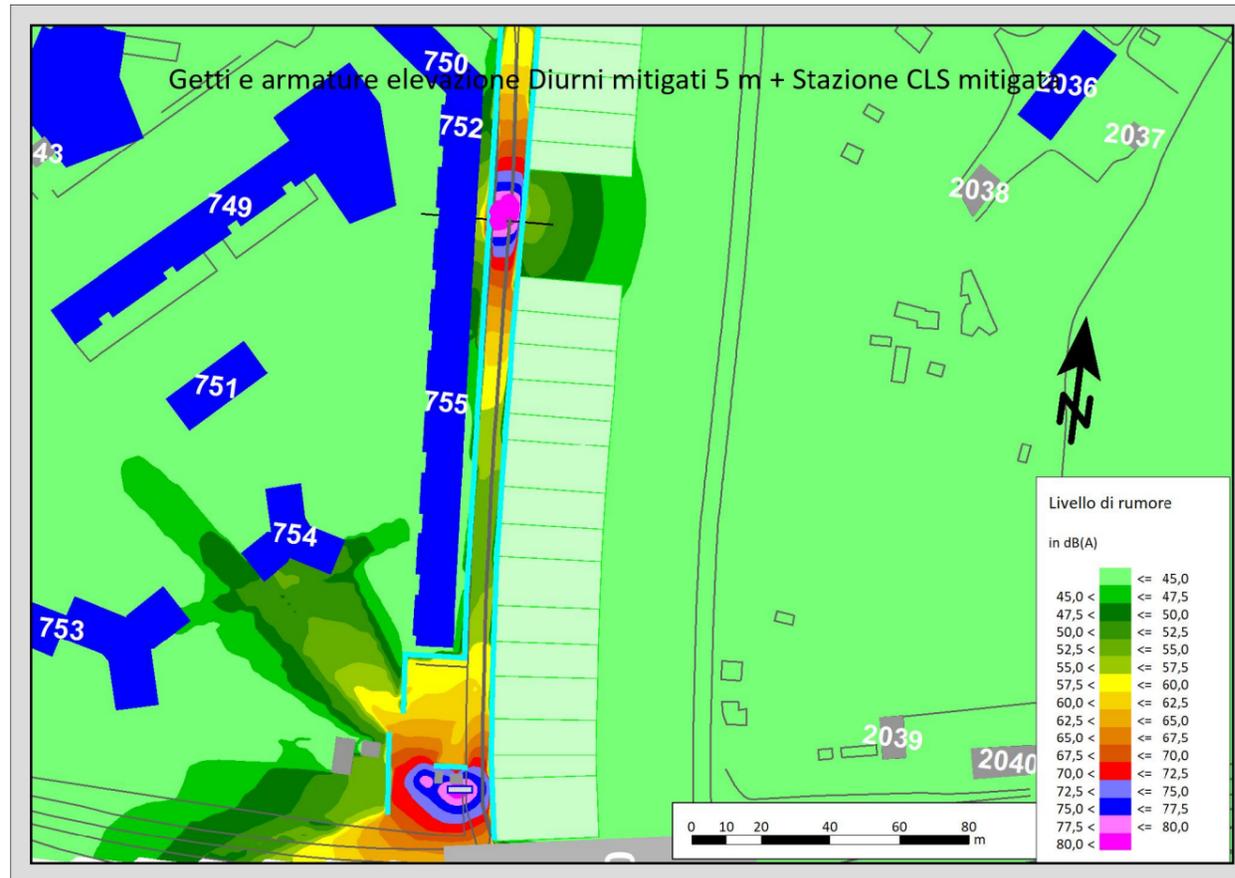


Figura 6-17 – Isofoniche diurne a 4 m di altezza - Fase 3 – getti (fondazione + elevazione)

Si ribadisce per la Fase 3 la messa in opera della FOA di cantiere "definitiva" di altezza 5 m. La FOA consentirà una buona protezione per i piani più bassi, mentre avrà minor effetto su quelli superiori. La porzione di facciata esposta a valori superiori ai 70 dBA sarà inferiore ai 50 m (25 m per lato del punto di lavorazione).

§ **Fase 4: Demolizione e ricostruzione setti e copertura**

La presente fase prevede in **periodo diurno** la demolizione del setto esistente per tratti di 30 m e la realizzazione del nuovo setto.

Con riferimento al **periodo notturno** la Fase 4 prevede le attività di varo e getto nuova galleria per tratti di 10m (5 notti per tratto) e di demolizione e ricostruzione copertura per "conci" di 30 metri.

La sovrapposizione delle attività comporterà complessivamente l'impegno di circa 15 notti ogni 90 m di galleria, per un totale di circa 50 notti per tutto il tratto di 270m della nuova copertura posta davanti agli edifici 752 e 755.

Con specifico riferimento all'attività di demolizione/varo in periodo notturno si evidenziano porzioni di facciata di circa 90 metri, con valori superiori ai 75 dBA ai piani più alti.

Nella tabella seguente si riporta il dettaglio dei macchinari impiegati nello scenario di Fase 4 – Periodo notturno, con i rispettivi livelli di potenza sonora, le ore di attività del cantiere delle singole macchine con i relativi livelli equivalenti, in considerazione dell'effettivo impiego dei macchinari.

Tabella 6-11 – Livelli di emissione sonora – Aree di San Donnino Fase 4 – Periodo notturno

Cantiere mobile demolizione e varo galleria						
Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LwEQ (dBA)
22-6	Autogru Bendini A450	2	107,6	50%	85%	106,9
22-6	escavatore con cesoia	2	114,5	75%	85%	115,6
22-6	Sega circolare	1	107,7	13%	100%	98,7
22-6	elettrogeneratore	1	95,2	100%	100%	95,2
Potenza sonora complessiva (6-22)						116,2

Si riporta a seguire lo schema rappresentativo delle attività svolte in Fase 4 – Periodo notturno e le mappe delle relative isofoniche.



Figura 6-18 – Schema rappresentativo delle attività di Fase 2

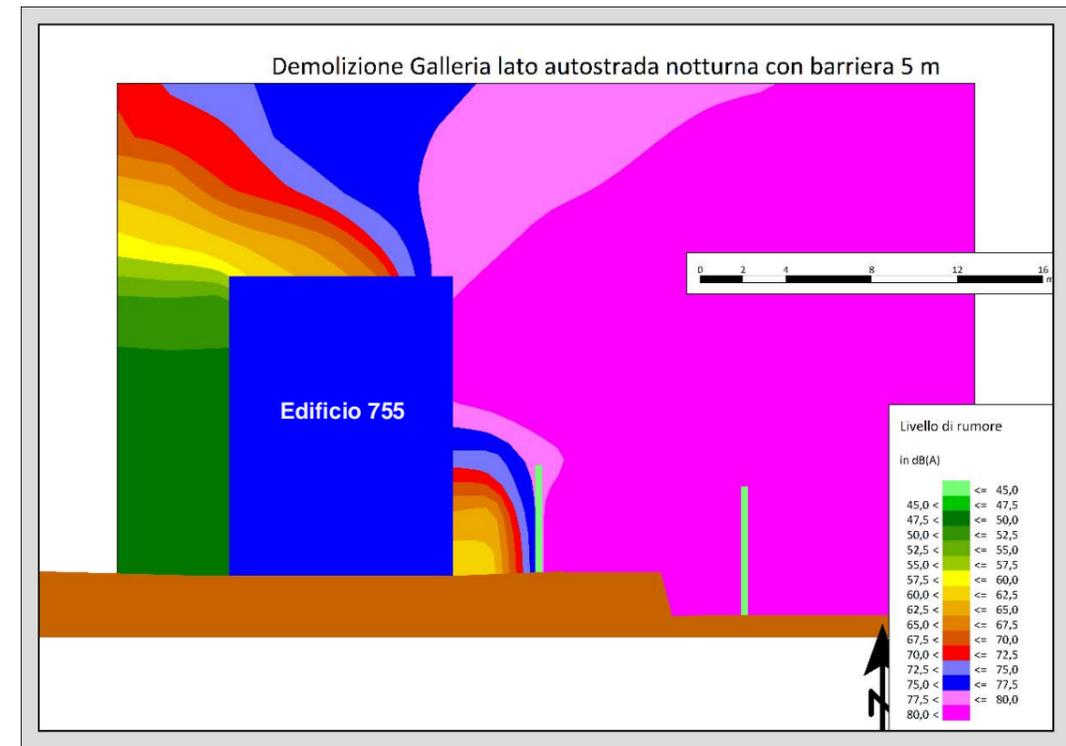


Figura 6-20 – Mappa in sezione degli impatti acustici mitigati - Fase 4 – periodo notturno

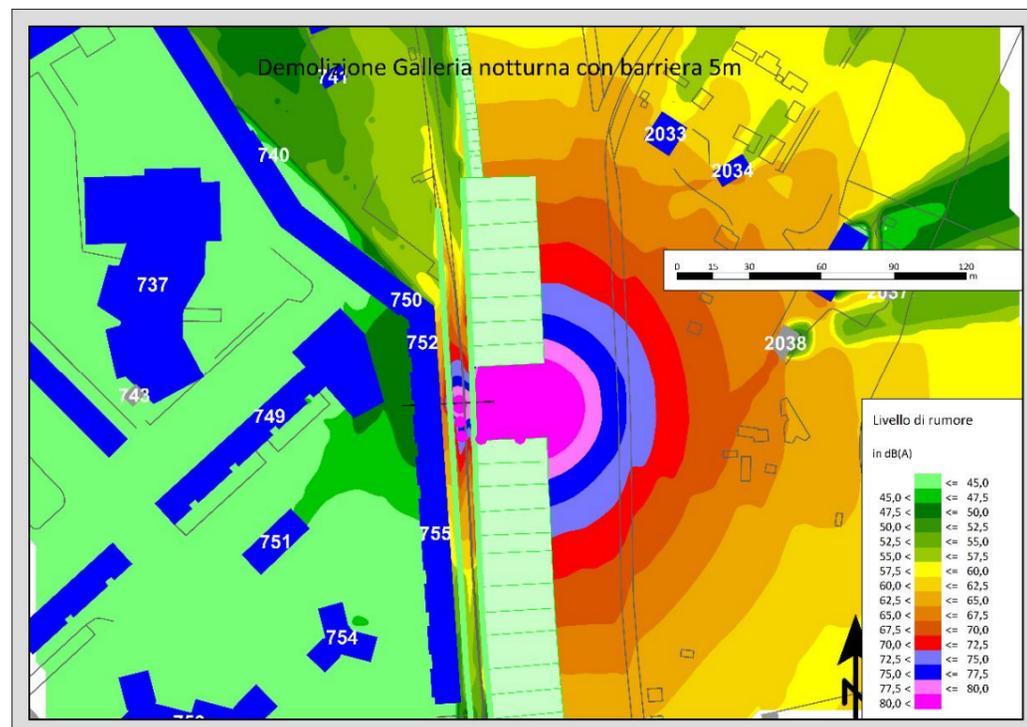


Figura 6-19 – Isofoniche diurne a 4 m di altezza - Fase 4 – Periodo notturno

Per tutte le attività i valori in facciata nel punto più esposto potranno superare gli 80 dBA. Anche in questo caso la FOA “definitiva” di altezza 5 m consentirà una buona protezione per i piani più bassi, mentre avrà minor effetto su quelli superiori.

Nello specifico l’attività di demolizione/varo in periodo notturno avverrà a traffico chiuso e con macchine operatrici che lavoreranno prevalentemente dalla piattaforma stradale.

Tutto ciò premesso, in considerazione della durata delle lavorazioni e della prossimità dei ricettori esposti, durante particolari attività lavorative, anche a livelli di pressione acustica significativi, oltre alle barriere acustiche da installare precedentemente alle attività di cantiere come dettagliato in precedenza, sarà valutata la possibilità di prevedere l’installazione di infissi silenziosi e, nelle notti più critiche, anche l’eventuale temporanea delocalizzazione degli abitanti.

6.4 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.

Cantieri mobili – periodo diurno

Considerata la mole dei risultati si è scelto di riportarli in forma numerica (tabelle) e in forma grafica (mappe delle isofoniche) negli elaborati allegati PAC0005 e PAC0006 in cui per ognuno dei punti di calcolo sono stati stimati i livelli di impatto da confrontare con i limiti di emissione.

I risultati ottenuti mostrano alcuni superamenti dei limiti di emissione.

Al fine di limitare quanto più possibile gli impatti è stata prevista l'installazione di barriere antirumore mobili di lunghezza variabile e di altezza pari a 5 metri.

Si ribadisce ancora che 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 nel 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.

Cantieri mobili – periodo notturno

Le attività svolte in periodo di riferimento notturno hanno una durata molto limitata nel tempo, generalmente vengono completate in una/due notti e, avvenendo a traffico chiuso (anche solo in parte), comportano nel loro complesso una situazione molto differenziata. Infatti, la maggior parte dei ricettori, avrà un miglioramento del clima acustico, derivante dalla chiusura del traffico, mentre per quei ricettori posti nelle immediate vicinanze delle lavorazioni, si potranno presentare situazioni di criticità. Queste lavorazioni, per loro specifica tipologia, sono difficilmente mitigabili in emissione ed eventuali mitigazioni indirette sarebbero difficilmente attuabili, poiché tali attività si presentano di durata estremamente limitata ma distribuite lungo l'intero tracciato del Passante. Si ribadisce che l'impresa appaltatrice, nel rispetto delle specifiche normative e considerando il presente studio come base analitica e modellistica, dovrà dimensionare le eventuali misure di mitigazione e/o specificare l'entità e la durata delle deroghe richieste.

Cantieri mobili – San Donnino

Le valutazioni effettuate per l'ambito di San Donnino sono state articolate considerando le seguenti fasi principali:

- **Fase 1: Diurna** – Realizzazione micropali e realizzazione della berlinese di pali per il sostegno degli scavi. Durante questa fase la protezione acustica delle macchine per micropali vedrà l'utilizzo di barriere mobili di cantiere alte 5 m e di lunghezza di circa 30m, poste nelle immediate vicinanze delle macchine operatrici. Le simulazioni hanno confermato che gli interventi di mitigazione con barriere mobili consentiranno di ridurre i livelli di pressione sonora in facciata, in modo particolare per i piani più bassi.
- **Fase 2: Diurna** – Scavi di fondazione. Avverrà in tempi brevi e sarà impossibile prevedere l'utilizzo di barriere mobili di cantiere, che impedirebbero il lavoro tra escavatore e camion. Sarà però prevista la sola circolazione a senso unico dei mezzi pesanti per limitare la permanenza degli autocarri con motore acceso e fluidificare il più possibile il deflusso degli stessi. Inoltre, sarà limitato significativamente il fastidioso contributo dato dei "cicalini" della retromarcia.
- **Fase 3: Diurna** – cassetta e getti di elevazione muri e soletta galleria artificiale. Questa fase avverrà a tergo della FOA mobile permanente (h=5m), posta il più possibile in adiacenza alle sorgenti di cantiere. Inoltre, per i getti, sarà limitato al massimo l'utilizzo di betoniere e pompe CLS, ricorrendo ad una centrale di pompaggio dei CLS posta ai piedi della massicciata ferroviaria e protetta da barriere mobili dedicate. La FOA consentirà una buona protezione per i piani più bassi, mentre avrà minor effetto su quelli superiori. La porzione di facciata esposta a valori superiori sopra i 70 dBA sarà inferiore ai 50 m (25 m per lato del punto di lavorazione).
- **Fase 4:** La presente fase prevede in **periodo diurno** la demolizione del setto esistente per tratti di 30 m e la realizzazione del nuovo setto. Con riferimento al **periodo notturno** la Fase 4 prevede le attività di varo e getto nuova galleria per tratti di 10m (5 notti per tratto) e di demolizione e ricostruzione copertura per "conci" di 30 metri.

Per tutte le attività i valori in facciata nel punto più esposto potranno superare gli 80 dBA. Anche in questo caso la FOA mobile permanente di altezza 5 m consentirà una buona protezione per i piani più bassi, mentre avrà minor effetto su quelli superiori.

Nello specifico l'attività di demolizione/varo in periodo notturno avverrà a traffico chiuso e con macchine operatrici che lavoreranno prevalentemente dalla piattaforma stradale. Lo scenario comporterà l'esposizione a valori anche superiori agli 80 dBA per porzioni di facciata. Per le porzioni più esposte si valuterà l'installazione di infissi silenti e, nelle giornate più critiche, anche l'eventuale temporanea delocalizzazione degli abitanti.

7 INDICAZIONI GESTIONALI PER LA MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

Alla luce dei lievi superamenti dei limiti normativi stimati per la fase di cantiere nonostante l'adozione di barriere acustiche di significative dimensioni, in particolare per i ricettori ubicati nelle immediate vicinanze delle aree di cantiere, dovranno essere previsti alcuni accorgimenti alla 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, aggiornare la presente Documentazione di impatto acustico per tutte le lavorazioni, nel rispetto delle specifiche normative 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 eventualmente l'entità e la durata delle deroghe richieste.

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;
- prevedere ove possibile l'alternanza nell'uso dei macchinari più rumorosi in particolar modo negli ambiti interessati dalla presenza di ricettori;

- 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.

8 RISPOSTE ALLE PRESCRIZIONI

Di seguito si riportano le risposte puntuali alle prescrizioni formulate dal Ministero dell'Ambiente relative alla componente rumore in fase di cantiere, nel Decreto Ministeriale n. 0000133 del 30/03/2018 con il quale è stata decretata la compatibilità ambientale del progetto.

8.1 PRESCRIZIONI FORMULATE DAL MINISTERO DELL'AMBIENTE

Prescrizione: A 10 h - DEC VIA n.133 del 30/03/2018 sez.A	
Oggetto	<i>Nell'ambito del progetto esecutivo dovrà essere presentato un aggiornamento della documentazione di impatto acustico sui cantieri che - sulla base di informazioni più particolareggiate circa le lavorazioni previste, le macchine utilizzate ed i tempi di lavorazione e sulla base del Gantt di cantiere - valuti con maggiore dettaglio le ricadute acustiche sui ricettori potenzialmente impattati, per ciascuna lavorazione e anche nella configurazione media del cantiere;</i>
Risoluzione	<p>Si conferma che la documentazione di impatto acustico è stata aggiornata, in coerenza agli sviluppi ed alle informazioni di dettaglio relative alla fase di progetto Esecutivo, sulla base di informazioni particolareggiate inerenti a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - localizzazione e configurazione delle aree di cantiere; - configurazione morfologica dei luoghi nello stato attuale e nella fase di cantiere; - informazioni di dettaglio circa le lavorazioni previste; - posizionamento dei macchinari previsti e tempi di lavorazione e sulla base del cronoprogramma di cantiere; - caratterizzazione delle sorgenti di rumore previste in correlazione alle diverse situazioni di cantiere e le relative emissioni acustiche (singole per macchinario e complessive per area di cantiere). <p>Le valutazioni effettuate per tutti i cantieri fissi e sulla base delle informazioni di dettaglio evidenziano un sostanziale rispetto del limite di emissione confermando la validità delle mitigazioni acustiche previste.</p> <p>Lo studio di impatto acustico è stato inoltre aggiornato valutando le ricadute acustiche sui ricettori anche nella configurazione media del cantiere. Tale valutazione è stata effettuata per i cantieri fissi mentre, data la tipologia, la durata e la natura delle attività previste, tale approccio risulta non essere rappresentativo per cantieri mobili ove non è realisticamente prevedibile un assetto di configurazione media (ovvero con una riduzione dei macchinari previsti o dei tempi di utilizzo degli stessi).</p>

	<p>Per quanto concerne i cantieri fissi (campo base, cantieri operativi e campi travi) si è ritenuta quale soluzione più coerente con la gestione degli stessi nella configurazione media, non quella di eliminare dalle simulazioni macchinari o attività che verosimilmente risulteranno presenti o sostituite con attività analogamente rumorose, ma quella di ipotizzare sulla base dei cronoprogrammi una riduzione delle ore di impiego dei macchinari pari a circa il 30%. Tale approccio ha consentito di stimare, rispetto alle condizioni di massima rumorosità, una riduzione della pressione acustica in facciata ai ricettori pari a circa 2 dBA.</p> <p>Tale approccio ha evidenziato, nelle condizioni di configurazione media del cantiere, il sostanziale rispetto dei limiti di emissione determinati dalle attività di cantiere.</p> <p>Si sottolinea tuttavia che, anche in riferimento alle condizioni di configurazione media del cantiere, l'impresa appaltatrice in base alla propria organizzazione e ai tempi programmati, dovrà aggiornare la presente Documentazione di impatto acustico per tutte le lavorazioni, nel rispetto delle specifiche normative e considerando il presente studio come base analitica e modellistica.</p> <p>Si conferma inoltre che l'aggiornamento della documentazione di impatto acustico, a seguito degli approfondimenti progettuali, della riorganizzazione delle attività all'interno dei cantieri e degli accessi (con conseguente ottimizzazione del posizionamento barriere), ha consentito di migliorare sensibilmente l'impatto acustico per i ricettori posti in prossimità dei cantieri.</p>
Elaborati di Riferimento	<p>111465-0000-PE-DG-AMB-FO000-0000-R-PAC-0004-0</p> <p>111465-0000-PE-DG-AMB-FO000-0000-R-PAC-0005-0</p> <p>111465-0000-PE-DG-AMB-FO000-0000-R-PAC-0006-0</p>

8.2 PRESCRIZIONI FORMULATE DALLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA

Prescrizione: C84 - DEC VIA n.133 del 30/03/2018 sez.C - D.G.R. N. 1202/2017 del 2 agosto 2017	
Oggetto	<i>"...nell'ambito del progetto esecutivo dovrà essere presentato un aggiornamento della documentazione di impatto acustico sui cantieri che - sulla base di informazioni più particolareggiate circa le lavorazioni previste, le macchine utilizzate ed i tempi di lavorazione - valuti con maggiore dettaglio le ricadute acustiche sui ricettori potenzialmente impattati"</i>
Risoluzione	<i>Si rimanda alla prescrizione A10 h precedentemente citata.</i>
Elaborati di Riferimento	111465-0000-PE-DG-AMB-FO000-0000-R-PAC-0004-0 111465-0000-PE-DG-AMB-FO000-0000-R-PAC-0005-0 111465-0000-PE-DG-AMB-FO000-0000-R-PAC-0006-0

Prescrizione: C85 - DEC VIA n.133 del 30/03/2018 sez.C - D.G.R. N. 1202/2017 del 2 agosto 2017	
Oggetto	<i>"...per ciascuna lavorazione potenzialmente impattante dovranno essere individuate tutte le opere (barriere fisse e mobili, ecc.) e le misure gestionali (alternanza nell'uso dei macchinari più rumorosi, ecc.) finalizzate a contenere quanto più possibile le immissioni sonore indotte dal cantiere"</i>
Risoluzione	<i>Si rimanda alla prescrizione A10 h precedentemente citata. Nel presente progetto esecutivo si è inoltre proceduto a definire specifiche misure gestionali finalizzate a contenere quanto più possibile le emissioni acustiche delle attività di cantiere che saranno inoltre riprese nel Capitolato Ambientale.</i>
Elaborati di Riferimento	111465-0000-PE-DG-AMB-FO000-0000-R-PAC-0004-0 111465-0000-PE-DG-AMB-FO000-0000-R-PAC-0005-0 111465-0000-PE-DG-AMB-FO000-0000-R-PAC-0006-0

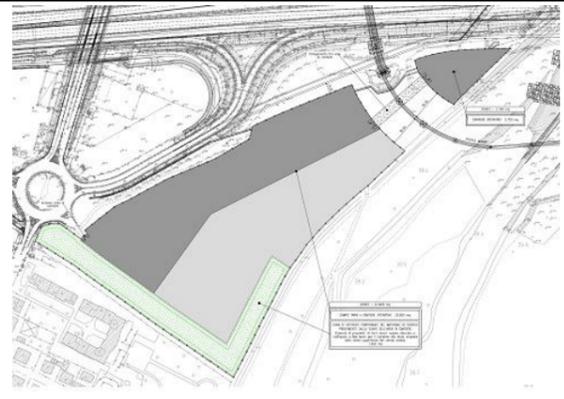
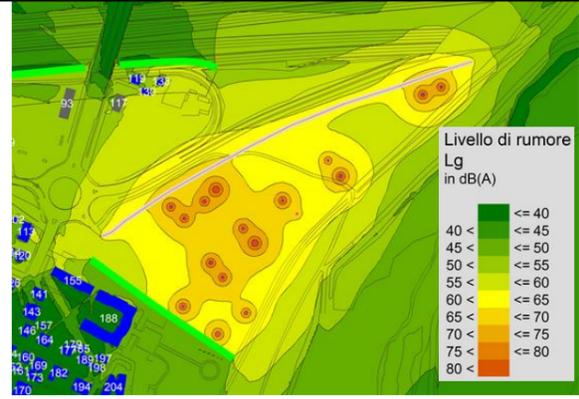
Prescrizione: C86 - DEC VIA n.133 del 30/03/2018 sez.C - D.G.R. N. 1202/2017 del 2 agosto 2017	
Oggetto	<i>"...sulla base del Gantt di cantiere, per ciascuna lavorazione rumorosa dovranno essere precisati:</i> <ul style="list-style-type: none"> • ubicazione e livelli di potenza sonora dei singoli macchinari; • numero di giorni interessati dalle singole lavorazioni; • opere e misure di mitigazione previste; • livelli di pressione sonora attesi in facciata ai ricettori (con e senza mitigazioni);"
Risoluzione	<i>Si rimanda alla prescrizione A10 h precedentemente citata.</i>
Elaborati di Riferimento	111465-0000-PE-DG-AMB-FO000-0000-R-PAC-0004-0 111465-0000-PE-DG-AMB-FO000-0000-R-PAC-0005-0 111465-0000-PE-DG-AMB-FO000-0000-R-PAC-0006-0

Prescrizione: C87 - DEC VIA n.133 del 30/03/2018 sez.C - D.G.R. N. 1202/2017 del 2 agosto 2017	
Oggetto	<i>"...al fine di fornire una lettura più completa della fase di realizzazione dell'opera, tale documentazione dovrà valutare non solo il massimo impatto, ma dovrà contenere anche una stima dell'impatto atteso nella "configurazione media" del cantiere (ossia quella temporalmente più presente);"</i>
Risoluzione	<i>Si rimanda alla prescrizione A10 h precedentemente citata</i>
Elaborati di Riferimento	111465-0000-PE-DG-AMB-FO000-0000-R-PAC-0004-0 111465-0000-PE-DG-AMB-FO000-0000-R-PAC-0005-0 111465-0000-PE-DG-AMB-FO000-0000-R-PAC-0006-0

8.3 PRESCRIZIONE ESCLUSIONE VIA VIADOTTI RENO E SAVENA

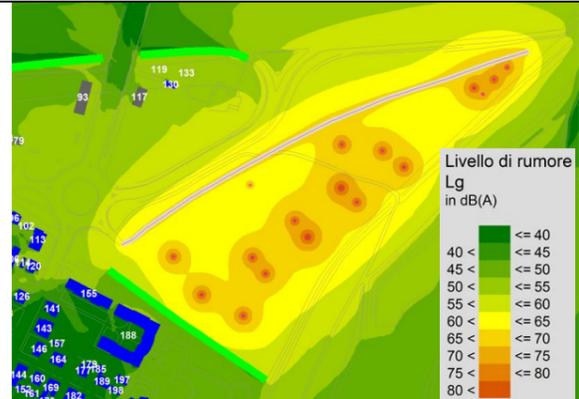
Prescrizione: VIAD 9.1- Decreto N.173 del 03/06/2021	
Oggetto	<i>Fase di cantiere: per entrambi i cantieri, si dovrà ottimizzare l'accessibilità ai cantieri operativi e l'organizzazione delle attività al loro interno, in modo da contenere quanto più possibile gli impatti verso i ricettori potenzialmente impattati. Si ritiene necessario tenuto conto dei livelli acustici simulati per i ricettori limitrofi a tali aree, che evidenziano superamenti del limite previsto dalla zonizzazione acustica comunale per entrambi i cantieri e tenuto infine conto della rilevante durata temporale delle lavorazioni previste, che vengano rimodulate le superfici previste per le due aree di cantiere.</i>
Risoluzione	Il Progetto Esecutivo ha previsto la riorganizzazione delle attività all'interno dei cantieri CO003 e CO004. La rimodulazione delle superfici è stata finalizzata all'allontanamento delle attività acusticamente più impattanti dai ricettori residenziali posti in prossimità delle aree di cantiere. In tal senso si conferma che la rimodulazione delle attività all'interno dei cantieri e degli accessi hanno consentito, in coerenza con gli approfondimenti disponibili nella presente fase progettuale, anche una conseguente ottimizzazione del posizionamento delle barriere (CO004), consentendo una sensibile riduzione dell'impatto acustico per i ricettori posti in prossimità dei cantieri. Nello specifico si evidenzia, con riferimento al cantiere CO003, una lieve riduzione dei livelli di emissione attesi al ricettore più esposto (n.3 piani – Edificio 188) per cui permane un lievissimo superamento del limite di riferimento. L'ottimizzazione del posizionamento della barriera, dato lo spostamento del varco di accesso, consente un miglioramento dei livelli di emissione al ricettore più esposto (2187) tale da consentire il rispetto del limite di riferimento.
Elaborati di Riferimento	111465-0000-PE-DG-AMB-FO000-0000-R-PAC-0004-0

VIAD 9.1- Decreto N.173 del 03/06/2021

Codice	Piano	Classe	IMPATTI Non Mitigati	LIMITI EMIS.	DELTA	IMPATTI Mitigati	DELTA
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
188	1	IV	61,7	60	1,7	46,7	-13,3
188	2	IV	61,7	60	1,7	51,7	-8,3
188	3	IV	61,7	60	1,7	57,6	-2,4
188	4	IV	61,7	60	1,7	60,1	0,1
188	5	IV	61,6	60	1,6	61,5	1,5
188	6	IV	61,6	60	1,6	61,6	1,6

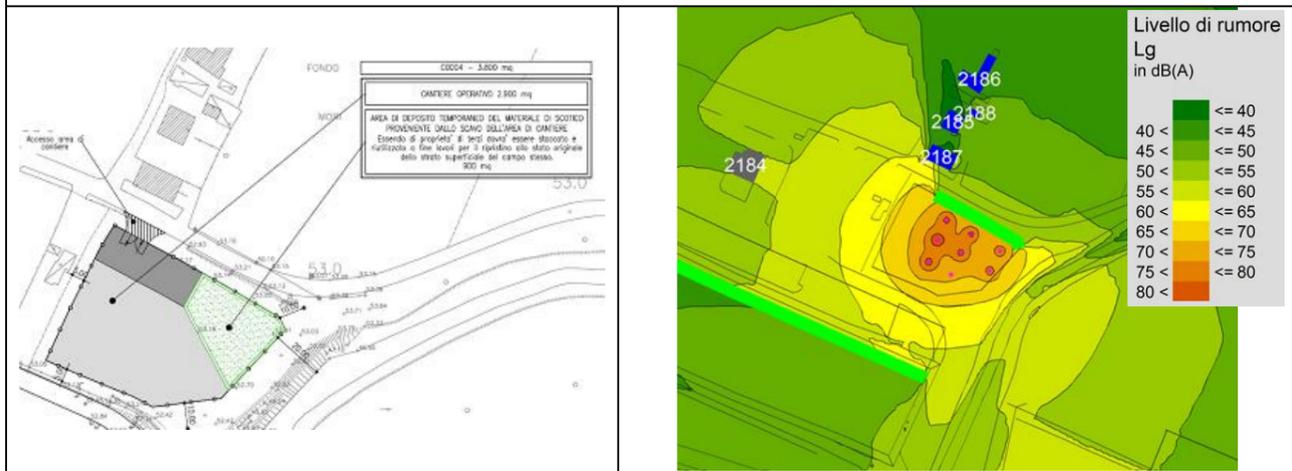
PRECEDENTE FASE PROGETTUALE – CO003

Codice	Piano	Classe	IMPATTI Non Mitigati	LIMITI EMIS.	DELTA	IMPATTI Mitigati	DELTA
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
188	1	IV	60,2	60	0,2	45,8	-14,2
188	2	IV	60,8	60	0,8	50,9	-9,1
188	3	IV	60,9	60	0,9	56,8	-3,2
188	4	IV	60,9	60	0,9	60,8	0,8
188	5	IV	60,9	60	0,9	60,8	0,8
188	6	IV	60,8	60	0,8	60,8	0,8

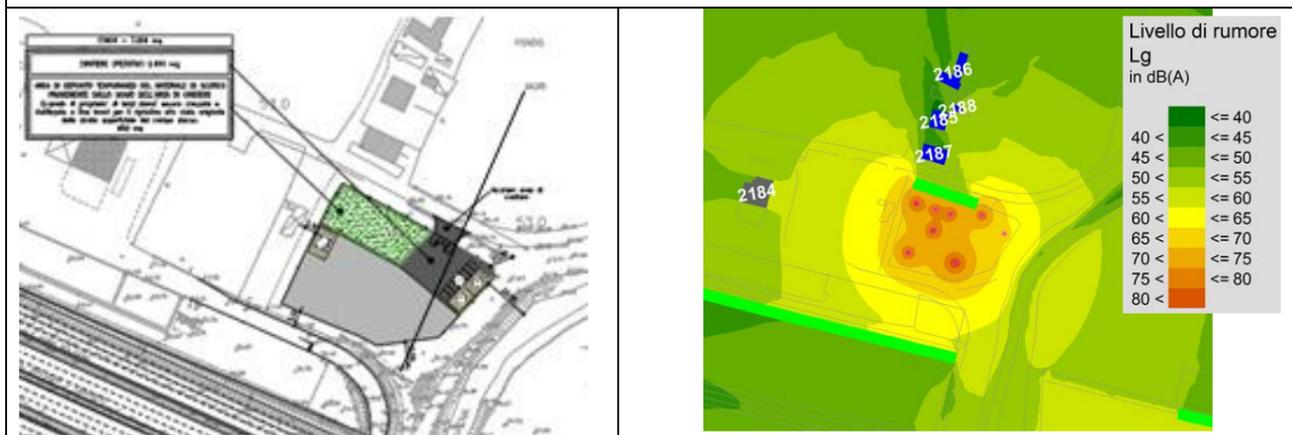
PROGETTO ESECUTIVO – CO003

VIAD 9.1- Decreto N.173 del 03/06/2021



Codice	Piano	Classe	Direzione	IMPATTI Non Mitigati	LIMITI EMIS.	DELTA	IMPATTI Mitigati	DELTA
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
				6_22	6_22	6_22	6_22	6_22
2187	1	III	SW	64,7	55	9,7	56,6	1,6
2187	2	III	SW	64,8	55	9,8	57,5	2,5

PRECEDENTE FASE PROGETTUALE – CO004



Codice	Piano	Classe	Direzione	IMPATTI Non Mitigati	LIMITI EMIS.	DELTA	IMPATTI Mitigati	DELTA
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
				6_22	6_22	6_22	6_22	6_22
2187	1	III	SW	65,4	55	10,4	50,6	-4,4
2187	2	III	SW	65,8	55	10,8	53,4	-1,6

PROGETTO ESECUTIVO – CO004

9 CONCLUSIONI

Il presente studio, che costituisce la “documentazione di impatto acustico” riguardante i cantieri fissi e mobili previsti per i lavori di potenziamento in sede del sistema tangenziale di Bologna riguarda gli impatti acustici relativi ai lavori più significativi ed estesi (cantieri fissi, cantieri mobili) individuando 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 apposito modello di simulazione.

Cantieri Fissi

Relativamente ai cantieri fissi, è stata prevista l'installazione delle seguenti mitigazioni

- Per il cantiere CO001 è prevista una barriera con una lunghezza di circa 276 m e altezza pari a 6 m sul lato nord-est dell'area.
- Per il cantiere CO002 è prevista una barriera con una lunghezza di circa 143 m e altezza pari a 5 m sul lato nord-ovest.
- Per il cantiere CB001 – Lotto 2 sono previste sul lato nord-ovest dell'area due barriere con altezza pari a 5 m e lunghezza rispettivamente di circa 57 m e circa 73 m.
- Per il cantiere CO003 è prevista una barriera con una lunghezza di circa 189 m e altezza pari a 6 m sul lato sud-ovest.
- Per il cantiere CO004 è prevista una barriera con una lunghezza di circa 45 m e altezza pari a 6 m sul lato nord-orientale dell'area situata a nord della tangenziale di Bologna.

Le mitigazioni inserite in progetto permettono di stimare il soddisfacimento del livello adottato come limite per quasi la totalità dei casi con le sole eccezioni del ricettore identificato con codice 188, situato nei pressi dell'area di cantiere CO003 e in corrispondenza del quale si ha un esubero pari a circa 0,8 dBA del limite ai piani alti. I risultati delle valutazioni modellistiche di sovrapposizione del cantiere CO003 con l'attività di demolizione del viadotto esistente e l'attività di formazione dei nuovi rilevati non incidono in modo significativo sui livelli di rumore valutati per il solo cantiere CO003.

Cantieri Mobili – Periodi di riferimento Diurno e Notturno

Le simulazioni hanno evidenziato che anche in presenza, ove possibile, di barriere acustiche mobili permangono, per i piani più alti dei ricettori più esposti, limitati esuberi dei limiti di emissione che comporteranno la necessità di ricorrere alle deroghe dei limiti vigenti.

Cantiere Area San Donnino

In considerazione della durata delle lavorazioni e della prossimità dei ricettori esposti, durante particolari attività lavorative, anche a livelli di pressione acustica significativi, oltre alle barriere acustiche da installare precedentemente alle attività di cantiere come dettagliato nei precedenti paragrafi, sarà valutata la possibilità di prevedere l'installazione di infissi silenti e, nelle notti più critiche, anche l'eventuale temporanea delocalizzazione degli abitanti.

Si ribadisce che per ogni attività di cantiere 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 nel 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.

La Valutazione di impatto acustico dovrà dimostrare il rispetto dei limiti definiti dalle zonizzazioni ovvero supportare la richiesta di autorizzazione in deroga ai limiti, nei casi in cui essa risulti necessaria, fornendo tutti gli elementi previsti dalle vigenti normative regionali.