

AUTOSTRADA (A4) : TORINO - VENEZIA

TRATTO: MILANO - BERGAMO

ADEGUAMENTO DELLO SVINCOLO DI DALMINE

PROGETTO DEFINITIVO

DOCUMENTAZIONE GENERALE


ASPETTI AMBIENTALI

ACUSTICA

Relazione impatto acustico cantiere

<p>IL TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA Elenco Regione Piemonte - Determina Dir. n. 604 del 30/10/08 Ing. Giovanni Inzerillo Ord. Ingg. Milano n.A30969 RESPONSABILE PROGETTAZIONE ACUSTICA</p>	<p>IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Andrea Ceppi Ord. Ingg. Milano N. A26059</p>	<p>IL DIRETTORE TECNICO Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496 PROGETTAZIONE NUOVE OPERE AUTOSTRADALI</p>
--	--	--

RIFERIMENTO PROGETTO			CODICE IDENTIFICATIVO				RIFERIMENTO ELABORATO				ORDINATORE
Codice Commessa	Lotto, Sub-Prog. Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	W B S	Parte d'opera	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	
110402	LL00	PD	DG	AMB	AC000	00000	RP	AC	0010	- 0	SCALA -

	PROJECT MANAGER:	SUPPORTO SPECIALISTICO:	REVISIONE	
	Ing. Federica Ferrari Ord. Ingg. Milano N. A21082		n.	data
			0	NOVEMBRE 2018
			1	-
			2	-
REDATTO:		VERIFICATO:	3	-
			4	-

	<p>VISTO DEL COMMITTENTE</p>  <p>IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Stefano Storoni</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	VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE	3
2.1	INQUADRAMENTO NORMATIVO E IMPOSTAZIONI GENERALI DELLO STUDIO	3
2.2	CLASSIFICAZIONI ACUSTICHE COMUNALI.....	3
2.3	METODOLOGIA GENERALE DELLO STUDIO	6
2.4	CARATTERIZZAZIONE ACUSTICHE DELLE SORGENTI	6
2.5	IMPOSTAZIONI DI CALCOLO.....	7
2.6	IMPATTI DEL CANTIERE FISSO	7
2.6.1	<i>Sorgenti inquinanti associate alle attività del cantiere fisso</i>	<i>7</i>
2.6.2	<i>Verifica della compatibilità degli impatti</i>	<i>8</i>
2.7	IMPATTI CANTIERI MOBILI.....	10
2.7.1	<i>Sorgenti inquinanti associate alle attività dei cantieri mobili</i>	<i>10</i>
2.7.2	<i>Verifica della compatibilità degli impatti dei cantieri mobili.....</i>	<i>11</i>
2.8	SOVRAPPOSIZIONE DEGLI IMPATTI DI PIÙ CANTIERI	11
2.9	MITIGAZIONI GENERALI	11
3	CONCLUSIONI.....	21

1 PREMESSA

Il presente studio, che costituisce la “documentazione di impatto acustico” riguardante i cantieri fissi e mobili previsti per i lavori di adeguamento dello svincolo di Dalmine sull’autostrada A4 Milano – Bergamo.

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

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

La realizzazione delle opere oggetto di valutazione determinerà inevitabilmente delle alterazioni del clima acustico attuale.

Le emissioni acustiche derivanti dalle attività di costruzione comporteranno localmente e temporaneamente l’esubero dei limiti della classe acustica di pertinenza (classe III e Classe IV).

Gli impatti saranno inoltre comunque limitati al solo periodo diurno in quanto non sono previste attività nel periodo notturno.

In ogni caso per la corretta gestione dell’attività di cantiere potranno essere adottati accorgimenti per il contenimento delle emissioni e, soprattutto, del disturbo ai residenti.

L’impresa appaltatrice, in base alla propria organizzazione e ai tempi programmati, redigerà infatti la Valutazione di impatto acustico per definire le stime di impatto e specificando l’entità e la durata delle eventuali deroghe richieste ai limiti della classificazione acustica comunale.

Nelle analisi acustiche delle aree e delle attività relative alla realizzazione delle opere in progetto sono stati affrontati in modo sistematico il tema del rumore prodotto dal cantiere, in particolare sono state considerate:

- la localizzazione e la configurazione dell’area di cantiere ,
- la configurazione morfologica dei luoghi nello stato attuale e nella fase di cantiere,
- la presenza di ricettori potenzialmente disturbati,
- le sorgenti di rumore che si prevede siano presenti e operative nelle diverse situazioni di cantiere e le relative emissioni acustiche (singole per macchinario e complessive per area di cantiere),
- gli accorgimenti e che si prevede siano applicati e la necessità di mettere in atto misure di mitigazione, tramite specifiche disposizioni che saranno impartite alle imprese.

Le attività avranno una durata complessiva di 14 mesi.

Al momento non è possibile indicare esattamente i periodi temporali nei quali si svolgeranno le lavorazioni considerate nella presente, pertanto è stata riportata solo un’indicazione della durata complessiva dei lavori.

Sulla base degli elementi sopra elencati, con riferimento a precise schede di emissione delle sorgenti (singoli macchinari o scenari di emissione) che delineano sonogrammi riferiti a tempistiche di utilizzo e di contemporaneità definite come standard, sono stati calcolati i livelli in facciata dei ricettori esposti, i quali sono poi stati confrontati con i limiti derivanti dalla Classificazione acustica del Comune di Dalmine (BG) .

Come previsto nelle disposizioni per le imprese in materia ambientale che saranno contenute nel Progetto Esecutivo, sarà compito dell’impresa appaltatrice, in base alla propria

organizzazione e ai tempi programmati, redigere in ogni caso la Valutazione di impatto acustico per l’area di cantiere e i cantieri mobili, nel rispetto delle specifiche contenute nelle già citate disposizioni per le imprese in materia ambientale e considerando la presente 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.

Nel presente contributo si è valutato l’impatto acustico inerente la fase di realizzazione dell’opera, caratterizzata dalla presenza di un cantiere fisso (Figura 1-1 *Area cantiere fisso*) di estensione pari a 5200 mq, e le fasi di lavorazione maggiormente significative, identificate attraverso i seguenti scenari di cantieri mobili:

- scavi.
- realizzazione rilevati,

Per le relative descrizioni e planimetrie di dettaglio si rimanda agli elaborati di progetto della cantierizzazione.

Infine, per meglio comprendere le problematiche inerenti la componente rumore in fase di cantiere, è stata eseguita una valutazione, che ha considerato la contemporaneità dei contributi acustici del cantiere fisso e delle attività di realizzazione dei rilevati.

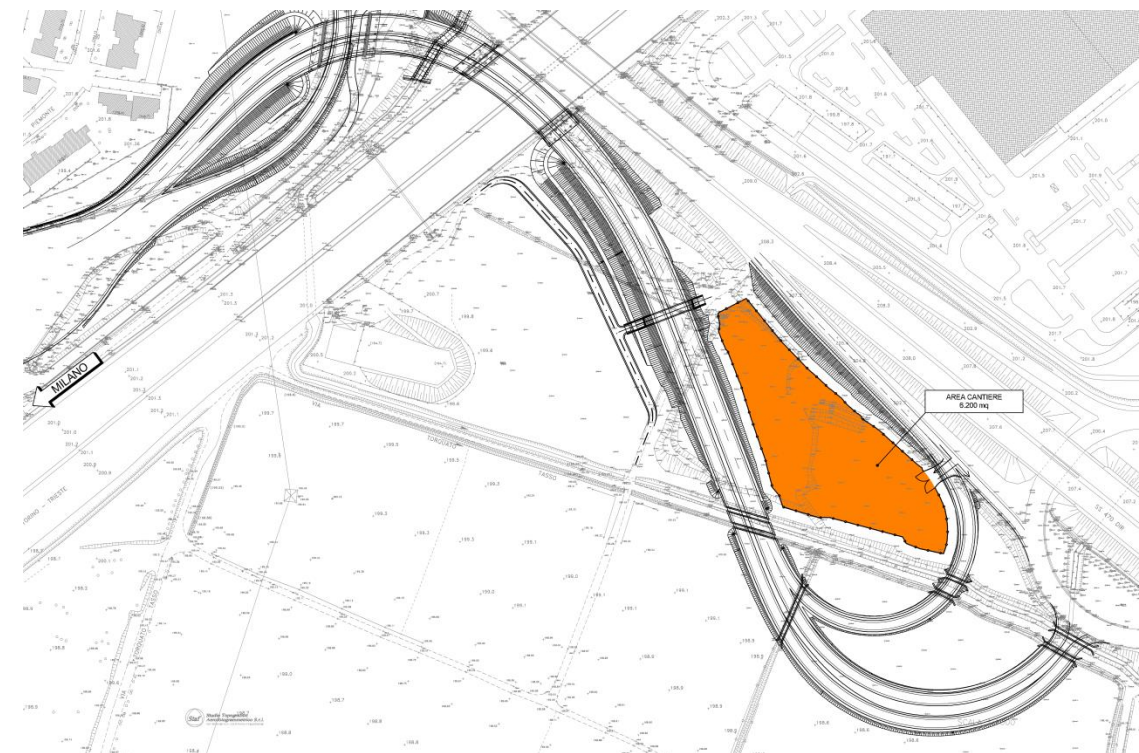


Figura 1-1 *Area cantiere fisso*

2 VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE

2.1 INQUADRAMENTO NORMATIVO E IMPOSTAZIONI GENERALI DELLO STUDIO

Nello sviluppo delle valutazioni degli impatti acustici si è fatto riferimento alla:

- normativa nazionale 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);
- La Legge della Regione Lombardia del 10 agosto 2001 n. 13, emanata in attuazione della legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico, stabilisce criteri e termini per:
 - le azioni di prevenzione dell'inquinamento acustico, come la classificazione acustica del territorio comunale, la previsione d'impatto acustico da produrre per l'avvio di nuove attività o per l'inserimento nel territorio di infrastrutture di trasporto;
 - le azioni di risanamento dell'inquinamento acustico attraverso la predisposizione di piani da parte di soggetti pubblici e privati (piani di risanamento delle infrastrutture di trasporto, piani di risanamento comunali, piano regionale triennale d'intervento per la bonifica dell'inquinamento acustico,...).

In attuazione della Legge n. 447/1995, articoli 4 e 8 e della legge regionale n. 13/2001, la Giunta Regionale ha emanato, nella seduta dell'8 marzo 2002 con la deliberazione n. VII/8313, il documento "Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico". La documentazione della quale si tratta deve consentire:

- la valutazione comparativa tra lo scenario con presenza e quello con assenza delle opere ed attività, per la previsione di impatto acustico;
- la valutazione dell'esposizione dei recettori nelle aree interessate alla realizzazione di scuole e asili nido, ospedali, case di cura e di riposo, parchi pubblici urbani ed extraurbani, nuovi insediamenti residenziali prossimi alle opere indicate dalla L. 447/95, articolo 8, comma 2, per la valutazione previsionale del clima acustico.

Sempre in attuazione della Legge n. 447/1995, articoli 4 e 8 e della legge regionale n.13/2001, la Giunta Regionale ha emanato, nella seduta del 2 luglio 2002 con la deliberazione n.VII/9776, il documento "Criteri tecnici di dettaglio per la redazione della classificazione acustica del territorio comunale".

2.2 CLASSIFICAZIONI ACUSTICHE COMUNALI

La zonizzazione acustica fornisce il quadro di riferimento per valutare i livelli di rumore presenti o previsti nel territorio comunale e, quindi, la base per programmare interventi e misure di controllo o riduzione dell'inquinamento acustico. Obiettivi fondamentali sono quelli di prevenire il deterioramento di aree non inquinate e di risanare quelle dove attualmente sono riscontrabili livelli di rumorosità ambientale superiori ai valori limite. La zonizzazione è inoltre un indispensabile strumento di prevenzione per una corretta pianificazione, ai fini della tutela

dall'inquinamento acustico, delle nuove aree di sviluppo urbanistico o per la verifica di compatibilità dei nuovi insediamenti o infrastrutture in aree già urbanizzate.

Per l'individuazione dei limiti massimi di emissione e immissione di ciascun ricettore si è fatto riferimento al Piano di Classificazione Acustica del Comune di Dalmine (adottato con Delibera C.C n°40 del 20/07/2018), riportato nella Figura 2-1 *Stralcio Piano Classificazione Acustica del Comune di Dalmine* e dal Piano di Classificazione Acustica del Comune di Stezzano (approvato con D.C.C. n° 65 27/11/2009), riportato in Figura 2-2, che individuano le aree interessate dai cantieri in classe III e classe IV .

Tutte le lavorazioni saranno eseguite nel periodo diurno, pertanto non sono state svolte analisi acustiche per la fase di cantiere per il periodo notturno.

L'individuazione dell'area di cantiere, della sua conformazione, 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.

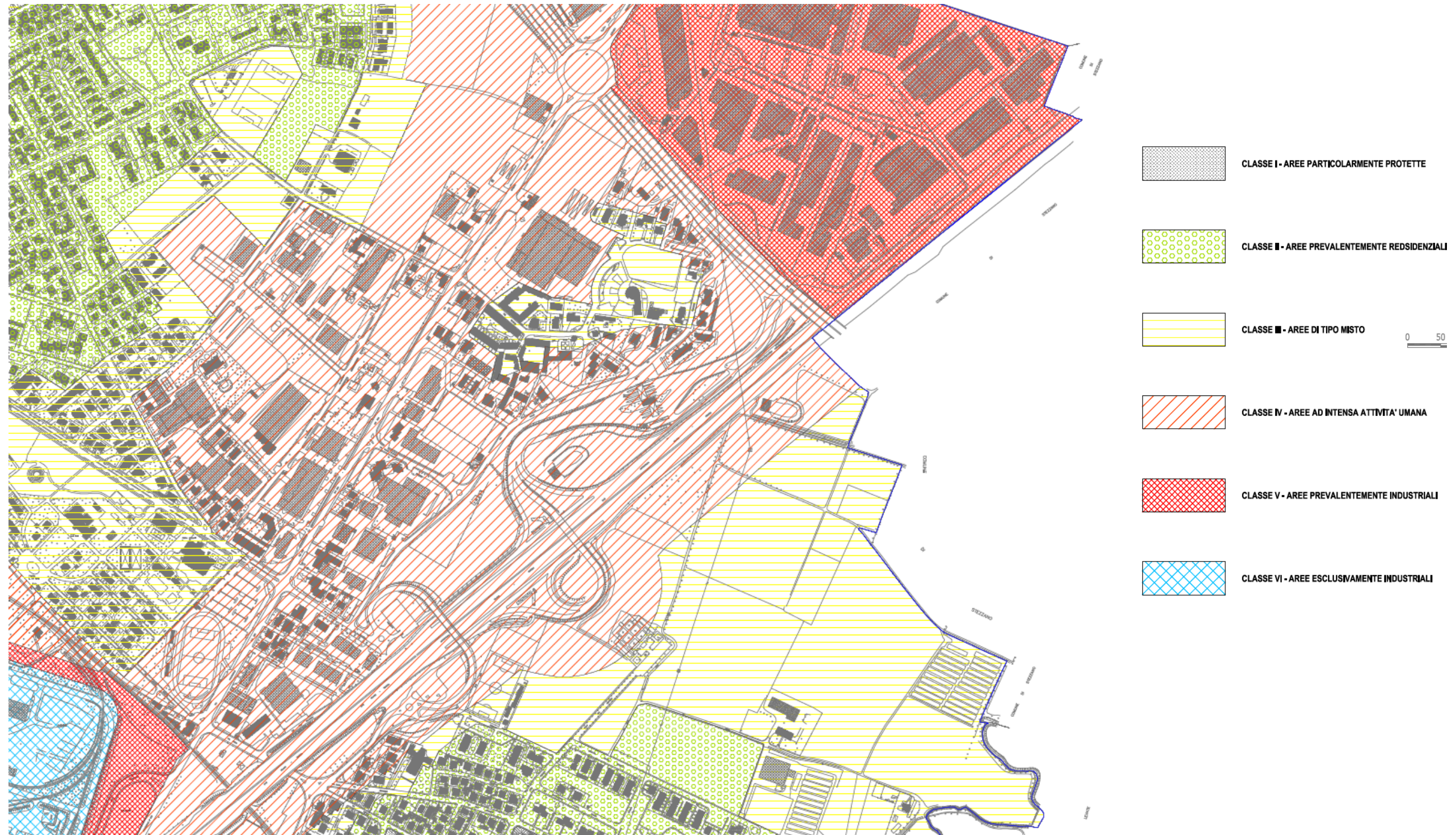


Figura 2-1 Stralcio Piano Classificazione Acustica del Comune di Dalmine



Figura 2-2 Stralcio Piano Classificazione Acustica del Comune di Stezzano

2.3 METODOLOGIA GENERALE DELLO STUDIO

Al fine di caratterizzare il clima acustico presente nell'area, a giugno 2017 è stata effettuata una campagna di monitoraggio acustico.

In particolare, sono stati effettuati i seguenti rilievi:

- n. 2 rilievi settimanali finalizzati alla caratterizzazione acustica delle aree.

In **Tabella 2-1** sono elencate le postazioni di monitoraggio effettuate, le località oggetto di indagine, il Comune di appartenenza e la finalità del rilievo.

Tabella 2-1 – Postazione di monitoraggio

Postazione	Località
PS1	Via Piemonte, 12 - Dalmine
PS2	Via Tre Venezie, 37 - Dalmine

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

I rilievi di rumore sono stati svolti con analizzatori Real Time in classe I.
Gli indicatori acustici diretti rilevati sono i seguenti:

- time history, intervallo di integrazione 1’;
- livello equivalente continuo (Leq);
- livello massimo (Lmax), livello minimo (Lmin);
- livelli statistici % 1, 5, 10, 50, 90, 95, 99 (L1, L5, L10, L50, L90, L95).

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

Nell'ambito del presente studio, per individuare un livello di fondo ambientale il più possibile esente dal contributo autostradale (che, come noto, nelle fasce di pertinenza deve essere trattato autonomamente in relazione agli specifici limiti definiti dal DPR 142/04) si è utilizzato come indicatore del rumore di fondo il parametro statistico L90, corrispondente, per entrambe le misure, a 59,5 dBA per il periodo diurno.

Si evidenzia che tutti i ricettori limitrofi ai cantieri si possono considerare caratterizzati da tali valori di fondo, in quanto localizzati in contesti territoriali del tutto analoghi.

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

N°	MISURA	LEQ DIURNO (dBA)	
		Leq	L90
1	PS1	64,1	59,5
2	PS2	61,7	59,5

La localizzazione di tutti i punti di monitoraggio è riportata nell'elaborato “PAC0004”, mentre le schede di misura sono riportate nell'elaborato “PAC0003”.

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

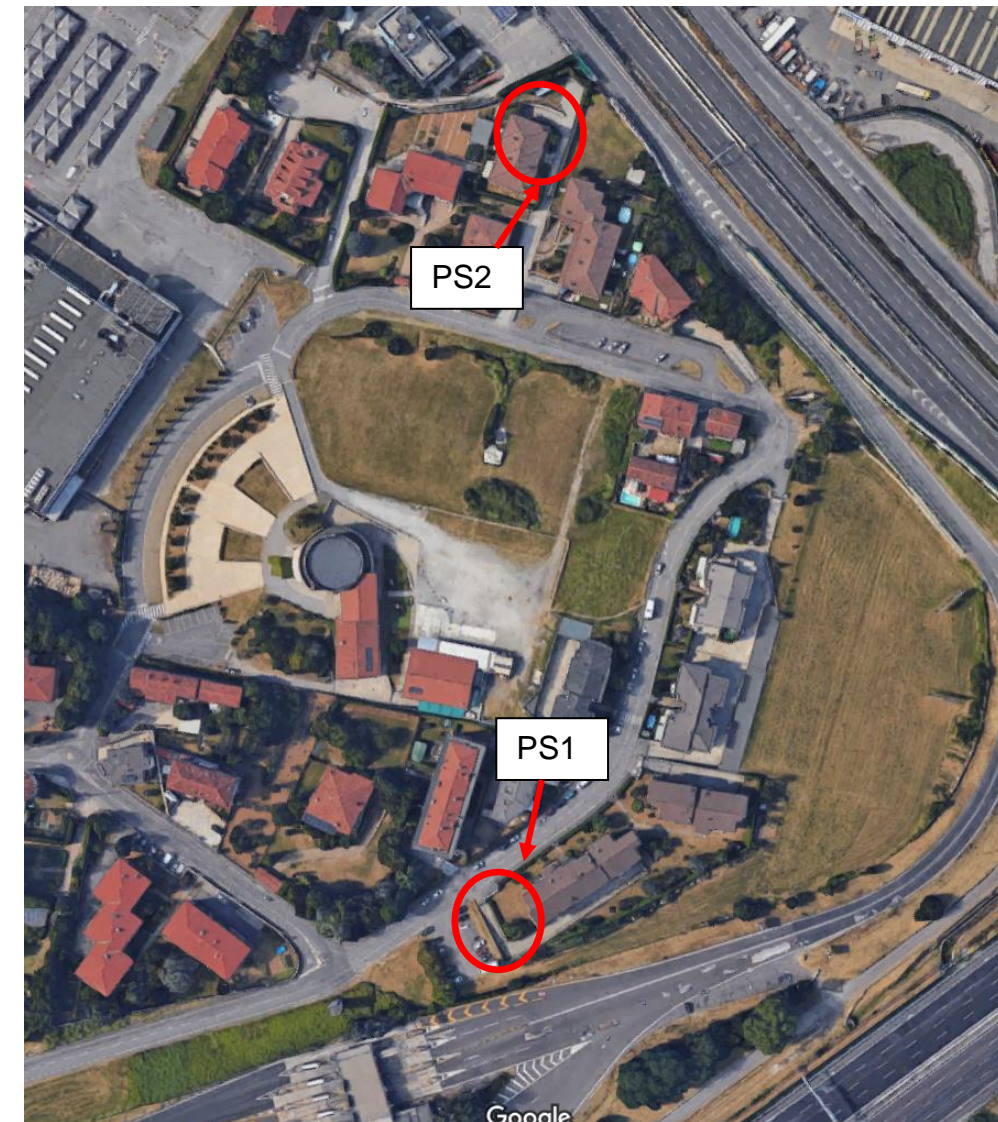


Figura 2-3 Ubicazione punti di misura.

2.4 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICHE DELLE SORGENTI

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

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

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

Per la realizzazione del progetto verranno impiegate macchine edili tradizionali. Al momento non 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".

2.5 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 del piazzale dell'area di cantiere non è stato considerato assorbente in relazione alle effettive caratteristiche dei suoli interessati. In particolare per tali aree 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.

2.6 IMPATTI DEL CANTIERE FISSO

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

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

CANTIERI

CANTIERE FISSO

- 1 officina meccanica
- 1 autocarro
- 1 escavatore cingolato
- 1 autobetoniera
- 1 motogeneratore

Con riferimento al cantiere fisso, è stato ipotizzato l'utilizzo dei macchinari, elencati in *Tabella 2-3*, per i quali sono riportate le emissioni sonore in frequenza, associate alle sorgenti previste in queste aree di cantiere per l'attività ipotizzata.

Tabella 2-3 – Emissioni sonore in frequenza delle sorgenti principali

MACCHINARIO	FONTE	Frequenza (Hz)								Lw (dB)	Lw (dBA)
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
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 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	99,7	99,2	105,7	101,2	104,4	105,3	104,8	113,3	111,4
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	111,3	109,9	106,8	104,5	105,9	107,1	100	89,2	116,1	111,5
Motogeneratore	CPP	99,6	100,9	101,1	96	95,6	91,8	86,2	81,3	106,4	100,1
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	108,9	98,7	98,6	98,1	99,8	99,1	92	86,5	110,7	104,3
Autobetoniera	CPP	97,6	95,3	88,4	98,2	95,8	90,6	88,6	81,1	103,5	99,9
Trivella	CPP	104,2	116,1	111,7	110,9	110,9	107,8	104,3	97,9	119,6	115,2
Motogeneratore	CPP	116,2	104,7	99,7	95,4	94	90,5	83,6	78,3	116,7	99,5
Finitrice	CPP	105,2	108,6	102,3	101,1	102	100,3	97	92,4	112,3	106,8
Autocarro Eurotrakker	CPP	102,4	97,5	95,8	96,2	98,8	94,4	89,5	86,5	105,9	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

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

2.6.1 Sorgenti inquinanti associate alle attività del cantiere fisso

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

La valutazione dell'impatto acustico è stata effettuata mediante il software di simulazione numerica Soundplan, utilizzato anche per la valutazione dell'impatto acustico in fase di esercizio (PAC0001).

Le sorgenti sono state ipotizzate come puntuali e distribuite nelle zone di lavoro coerentemente con le tipologie di lavorazione. Le sorgenti sono state collocate a 2m di altezza dal piano campagna.

Tabella 2-4 – Livelli di emissione sonora – Cantiere fisso

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					Lw _{EQ} (dBA)
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	
8-18	officina	1	86,7	80%	100%	83,7
8-18	Autocarro Eurotrakker	1	101,9	60%	85%	96,9
8-18	escavatore cingolato	1	101,4	50%	85%	95,6
8-18	autobetoniera	1	108,2	50%	85%	102,4
8-18	motogeneratore	1	99,5	100%	100%	97,5
Potenza sonora complessiva (6-22)						105,0

2.6.2 Verifica della compatibilità degli impatti

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

Le sorgenti rappresentate dai cantieri possono essere assimilate a sorgenti di origine industriale e, pertanto, i loro impatti devono risultare conformi a quanto prescritto dalla Legge Quadro 477/2000 che prevede limiti di emissione, immissione e differenziali, variabili in funzione delle classi di zonizzazione acustica definiti dai Comuni attraverso la redazione della Zonizzazione Acustica del territorio comunale.

Il cantieri sono localizzati nei Comuni di Stezzano (cantiere fisso), e Dalmine (cantieri mobili), tutti dotati di piano di classificazione acustica approvato (Figura 2-1 e Figura 2-2).

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

I livelli di rumore di fondo, indispensabili per la verifica dei limiti di immissione e differenziale, sono stati ottenuti utilizzando la media del parametro statistico L90 delle due misure in quanto rappresentativa dei livelli di fondo ambientale delle aree in esame (Paragrafo 0).

I risultati delle valutazioni sull'unico ricettore posto a circa 250 metri dal confine del cantiere sono riportati in forma numerica nella seguente, **Tabella 2-5** e in forma grafica nella **Figura 2-6**, in cui per ognuno dei punti di calcolo sono stati calcolati oltre ai livelli di emissione, anche i livelli di impatto complessivo (emissione cantiere + fondo ambientale) da confrontare con i limiti di immissione e il differenziale (impatto complessivo – emissione cantiere) da confrontare con il limite differenziale.

Si ritiene opportuno ricordare che la verifica del limite differenziale richiede la valutazione dei livelli in ambiente abitativo (a finestre aperte e chiuse) e pertanto il parametro calcolato, che si

riferisce ai livelli di impatto in facciata al ricettore, può essere considerato solo un indicatore del possibile livello differenziale in ambiente abitativo.

I risultati ottenuti mostrano un completo rispetto dei limiti di emissione, di immissione e differenziale in corrispondenza dell'area del cantiere fisso.

Per essere maggiormente cautelativi si è verificata anche l'ipotesi di contemporaneo funzionamento del cantiere fisso con il cantiere mobile formazione rilevati **Tabella 2-9** e **Figura 2-8** (vedi paragrafo 2.8).

Tabella 2-5 – Simulazione acustica CANTIERE FISSO (Periodo diurno 6_22)

Codice	Piano	Classe	Livelli Emissione (dBA)	Limiti Emissione (dBA)	Delta (dBA)	Fondo (dBA)	Livelli Immissione totali (dBA)	Limiti Immissione (dBA)	Delta (dBA)	Differenziale	Limite Differenziale
100	0.GF	Classe III	28,8	55,00	-26,2	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5
100	1.FL	Classe III	32,2	55,00	-22,8	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5

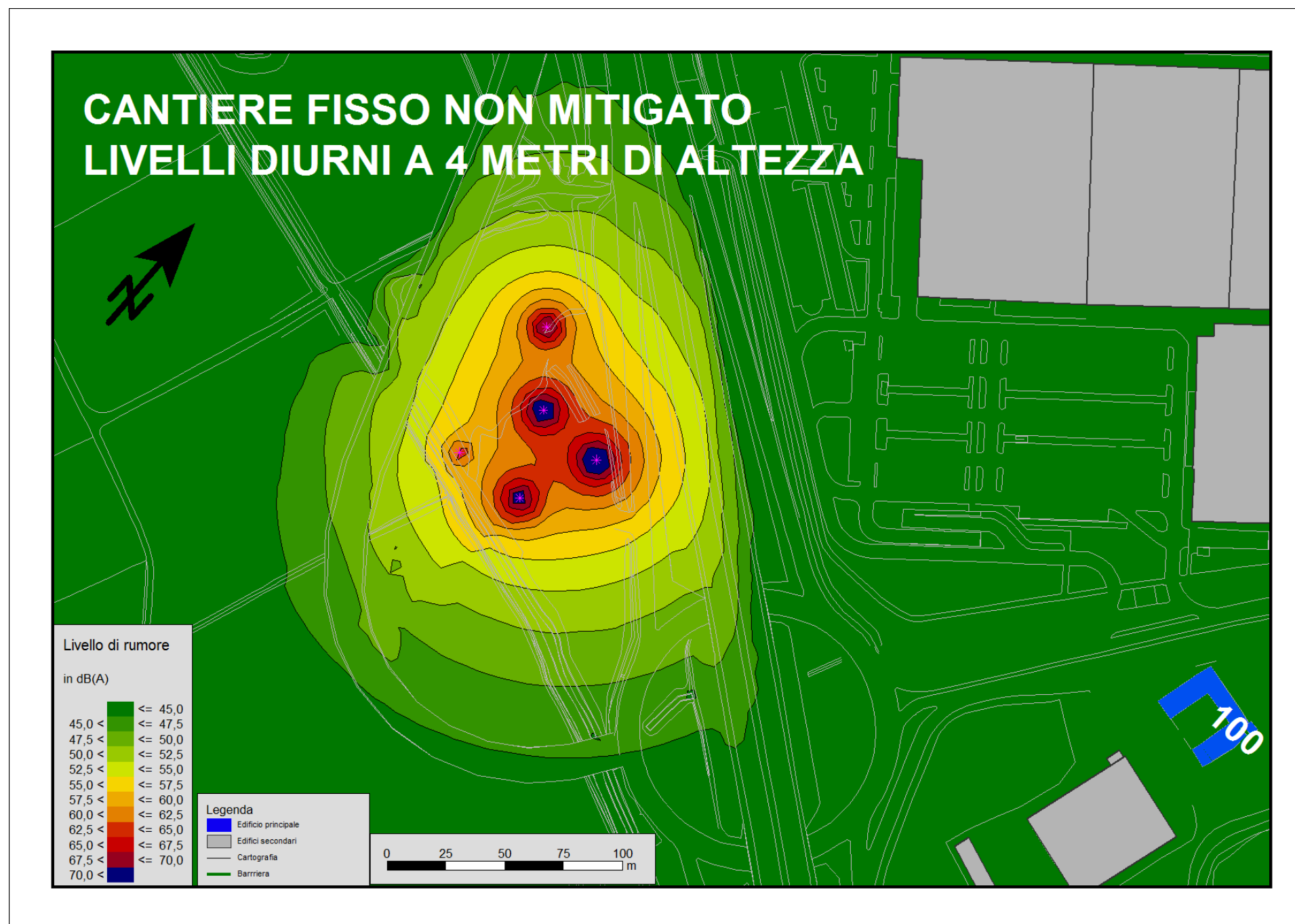


Figura 2-4 Cantiere fisso. Mapa isofoniche a 4 metri

2.7 IMPATTI CANTIERI MOBILI

Per quanto riguarda i cantieri mobili, la scelta delle attività da simulare è stata effettuata in ragione della loro rumorosità e della durata delle lavorazioni. Alla luce di tale analisi l'attività più impattante è risultata essere la realizzazione dei rilevati.

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

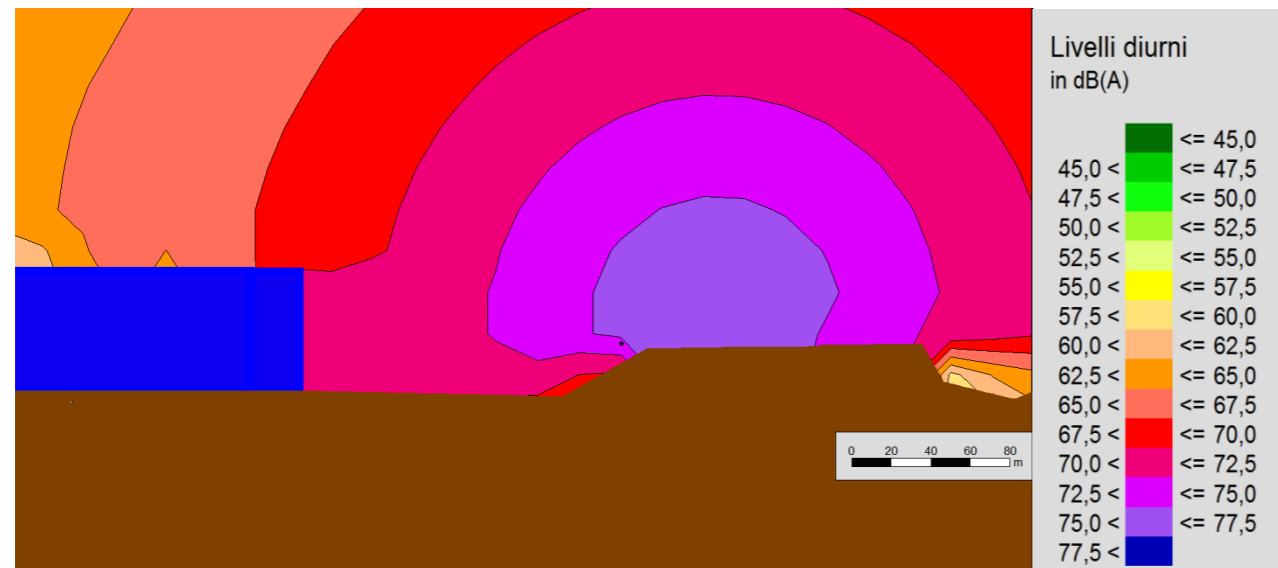


Figura 2-5 – Sezioni tipo cantiere mobile: realizzazione del rilevato

Sulla base dei risultati ottenuti, sulla distanza dei ricettori e sulla classificazione acustica delle aree, è stata individuata l'area potenzialmente maggiormente impattata dalle attività. Nella Tabella 2-3 sono riportate le emissioni sonore in frequenza, associate alle sorgenti previste in questa area di cantiere per le attività ipotizzate.

2.7.1 Sorgenti inquinanti associate alle attività dei cantieri mobili

Nella **Tabella 2-6** si riporta l'elenco dei macchinari impiegati con i rispettivi livelli di potenza sonora, le ore di attività del cantiere e delle singole macchine ed i livelli di potenza equivalenti, che corrispondono ai livelli di potenza valutati considerando l'effettivo impiego dei macchinari.

Le sorgenti sono state ipotizzate come puntuali e distribuite nelle zone di lavoro coerentemente con le tipologie di lavorazione. Le sorgenti sono state collocate a 2m di altezza dal piano campagna.

Tabella 2-6 – Livelli di emissione sonora – Cantiere mobile formazione rilevati

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	Lw _{EQ} (dBA)
8-18	Pala meccanica Cingolata	1	113	60%	85%	108,0
8-18	escavatore cingolato	1	101,4	60%	85%	96,4
8-18	rullo	1	102,4	50%	85%	96,6
8-18	Autocarro Eurotrakker	1	101,9	50%	85%	96,1
Potenza sonora complessiva (6-22)						108,8

2.7.2 Verifica della compatibilità degli impatti dei cantieri mobili

I risultati delle valutazioni sono riportati in forma numerica nella *Tabella 2-7* e in forma grafica nella mappa delle isofoniche successiva, in cui per ognuno dei punti di calcolo sono stati stimati i livelli di impatto da confrontare con i limiti di emissione, immissione e differenziali.

Il cantiere mobile rappresentativo delle attività di realizzazione dei rilevati presenta dei superamenti dei limiti vigenti e, conseguentemente, per tale motivazione si è proceduto a ipotizzare l'utilizzo di mitigazioni acustiche da posizionare tra l'area in cui si svolgeranno le attività e i ricettori residenziali più esposti. I risultati di tale scenario sono riportati nella **Tabella 2-8**.

Nelle simulazioni si è ipotizzato il posizionamento di uno schermo acustico avente altezza di 6 metri, posto sul perimetro dell'area di cantiere (vedi Figura 2-7). Si precisa che il posizionamento di questa tipologia di barriera dovrà essere aggiornato in funzione dell'avanzamento del fronte di cantiere, al fine di garantire la corretta protezione acustica dei ricettori.

I risultati modellistici, anche in presenza dello schermo acustico, hanno evidenziato ancora lievi esuberi dei limiti di emissione per i ricettori più vicini al cantiere.

In considerazione di ciò si ritiene necessario che le imprese che opereranno debbano effettuare richiesta in deroga dei limiti di rumore secondo le procedure definite dalla normativa

2.8 SOVRAPPOSIZIONE DEGLI IMPATTI DI PIÙ CANTIERI

Infine, come già accennato in precedenza, a maggior tutela dei ricettori presenti si è ipotizzato un ulteriore scenario, costituito dalle attività del cantiere fisso addizionate di quelle inerenti la realizzazione di rilevati mitigato. Per tale scenario non si evidenziano ulteriori esuberi rispetto a quelli già valutati per il solo cantiere per la formazione di rilevati (vedi *Tabella 2-9* e Figura 2-8).

Inoltre considerando che gli esuberi sono di lieve entità e che la durata della sovrapposizione delle attività dei due cantieri è limitata nel tempo, si ribadisce che le imprese che opereranno dovranno effettuare, richiesta in deroga dei limiti di rumore secondo le procedure definite dalla normativa

2.9 MITIGAZIONI GENERALI

Per la corretta gestione dell'attività di cantiere, sono previsti e verranno impartiti alle imprese esecutrici dei lavori alcuni accorgimenti per la riduzione e o contenimento delle emissioni acustiche.

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

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

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

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

Tabella 2-7 – Simulazione acustica CANTIERE MOBILE FORMAZIONE RILEVATI non mitigato (Periodo diurno 6_22)

Codice	Piano	Classe	Livelli Emissione (dBA)	Limiti Emissione (dBA)	Delta (dBA)	Fondo (dBA)	Livelli Immissione totali (dBA)	Limiti Immissione (dBA)	Delta (dBA)	Differenziale	Limite Differenziale
1	0.GF	4	59,8	60,00	-0,2	59,5	62,7	65,0	-2,3	3,2	5,0
1	1.FL	4	60	60,00	0	59,5	62,8	65,0	-2,2	3,3	5,0
2	0.GF	4	59,1	60,00	-0,9	59,5	62,3	65,0	-2,7	2,8	5,0
2	1.FL	4	59,9	60,00	-0,1	59,5	62,7	65,0	-2,3	3,2	5,0
3	0.GF	3	55,4	55,00	0,4	59,5	60,9	60,0	0,9	1,4	5,0
3	1.FL	3	55,5	55,00	0,5	59,5	61,0	60,0	1,0	1,5	5,0
3	2.FL	3	57,2	55,00	2,2	59,5	61,5	60,0	1,5	2,0	5,0
4	0.GF	4	40,4	60,00	-19,6	59,5	59,6	65,0	-5,4	0,1	5,0
5	0.GF	4	45,5	60,00	-14,5	59,5	59,7	65,0	-5,3	0,2	5,0
5	1.FL	4	50,3	60,00	-9,7	59,5	60,0	65,0	-5,0	0,5	5,0
6	0.GF	4	43,2	60,00	-16,8	59,5	59,6	65,0	-5,4	0,1	5,0
6	1.FL	4	45,7	60,00	-14,3	59,5	59,7	65,0	-5,3	0,2	5,0
7	0.GF	4	48	60,00	-12	59,5	59,8	65,0	-5,2	0,3	5,0
7	1.FL	4	48,4	60,00	-11,6	59,5	59,8	65,0	-5,2	0,3	5,0
8	0.GF	4	38,7	60,00	-21,3	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
9	0.GF	4	51,6	60,00	-8,4	59,5	60,2	65,0	-4,8	0,7	5,0
9	1.FL	4	51,7	60,00	-8,3	59,5	60,2	65,0	-4,8	0,7	5,0
10	0.GF	4	43,4	60,00	-16,6	59,5	59,6	65,0	-5,4	0,1	5,0
10	1.FL	4	45,1	60,00	-14,9	59,5	59,7	65,0	-5,3	0,2	5,0
11	1.FL	3	43,9	55,00	-11,1	59,5	59,6	60,0	-0,4	0,1	5,0
12	0.GF	3	41,3	55,00	-13,7	59,5	59,6	60,0	-0,4	0,1	5,0
12	1.FL	3	43,2	55,00	-11,8	59,5	59,6	60,0	-0,4	0,1	5,0
12	2.FL	3	45,7	55,00	-9,3	59,5	59,7	60,0	-0,3	0,2	5,0
13	1.FL	3	36,8	55,00	-18,2	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
14	0.GF	4	42,6	60,00	-17,4	59,5	59,6	65,0	-5,4	0,1	5,0
14	1.FL	4	45,7	60,00	-14,3	59,5	59,7	65,0	-5,3	0,2	5,0
14	2.FL	4	46,1	60,00	-13,9	59,5	59,7	65,0	-5,3	0,2	5,0
14	3.FL	4	47	60,00	-13	59,5	59,7	65,0	-5,3	0,2	5,0
15	0.GF	3	39,4	55,00	-15,6	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
16	0.GF	3	36,5	55,00	-18,5	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
17	0.GF	3	41,4	55,00	-13,6	59,5	59,6	60,0	-0,4	0,1	5,0
17	1.FL	3	41,9	55,00	-13,1	59,5	59,6	60,0	-0,4	0,1	5,0
18	0.GF	3	34	55,00	-21	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
18	1.FL	3	37,3	55,00	-17,7	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
19	0.GF	3	41,3	55,00	-13,7	59,5	59,6	60,0	-0,4	0,1	5,0
19	1.FL	3	41,4	55,00	-13,6	59,5	59,6	60,0	-0,4	0,1	5,0
20	0.GF	3	34,8	55,00	-20,2	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
20	1.FL	3	37,2	55,00	-17,8	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
21	0.GF	4	37,2	60,00	-22,8	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
21	1.FL	4	40,3	60,00	-19,7	59,5	59,6	65,0	-5,4	0,1	5,0

Codice	Piano	Classe	Livelli Emissione (dBA)	Limiti Emissione (dBA)	Delta (dBA)	Fondo (dBA)	Livelli Immissione totali (dBA)	Limiti Immissione (dBA)	Delta (dBA)	Differenziale	Limite Differenziale
22	0.GF	3	38,4	55,00	-16,6	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
23	0.GF	3	33,9	55,00	-21,1	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
24	0.GF	3	40,5	55,00	-14,5	59,5	59,6	60,0	-0,4	0,1	5,0
25	0.GF	4	37,3	60,00	-22,7	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
25	1.FL	4	40,6	60,00	-19,4	59,5	59,6	65,0	-5,4	0,1	5,0
25	2.FL	4	42	60,00	-18	59,5	59,6	65,0	-5,4	0,1	5,0
26	0.GF	4	33,2	60,00	-26,8	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
27	0.GF	4	35,1	60,00	-24,9	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
27	1.FL	4	30,6	60,00	-29,4	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
29	0.GF	4	33,1	60,00	-26,9	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
29	1.FL	4	38,5	60,00	-21,5	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
29	2.FL	4	39,3	60,00	-20,7	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
30	0.GF	4	31,8	60,00	-28,2	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
30	1.FL	4	39,4	60,00	-20,6	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
30	2.FL	4	40,5	60,00	-19,5	59,5	59,6	65,0	-5,4	0,1	5,0
31	0.GF	3	41,4	55,00	-13,6	59,5	59,6	60,0	-0,4	0,1	5,0
32	0.GF	4	69,7	60,00	9,7	59,5	70,1	65,0	5,1	10,6	5,0
32	1.FL	4	70,1	60,00	10,1	59,5	70,5	65,0	5,5	11,0	5,0
33	0.GF	4	72,1	60,00	12,1	59,5	72,3	65,0	7,3	12,8	5,0
33	1.FL	4	72,5	60,00	12,5	59,5	72,7	65,0	7,7	13,2	5,0
34	0.GF	3	46,5	55,00	-8,5	59,5	59,7	60,0	-0,3	0,2	5,0
34	1.FL	3	48,2	55,00	-6,8	59,5	59,8	60,0	-0,2	0,3	5,0
51	0.GF	4	40,9	60,00	-19,1	59,5	59,6	65,0	-5,4	0,1	5,0
51	1.FL	4	44,1	60,00	-15,9	59,5	59,6	65,0	-5,4	0,1	5,0
51	2.FL	4	50,4	60,00	-9,6	59,5	60,0	65,0	-5,0	0,5	5,0
51	3.FL	4	55	60,00	-5	59,5	60,8	65,0	-4,2	1,3	5,0
52	0.GF	4	62,1	60,00	2,1	59,5	64,0	65,0	-1,0	4,5	5,0
52	1.FL	4	62,2	60,00	2,2	59,5	64,1	65,0	-0,9	4,6	5,0
60	0.GF	4	36,6	60,00	-23,4	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
61	0.GF	3	44,1	55,00	-10,9	59,5	59,6	60,0	-0,4	0,1	5,0
61	1.FL	3	45	55,00	-10	59,5	59,7	60,0	-0,3	0,2	5,0
62	0.GF	4	29,5	60,00	-30,5	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
62	1.FL	4	33,1	60,00	-26,9	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0

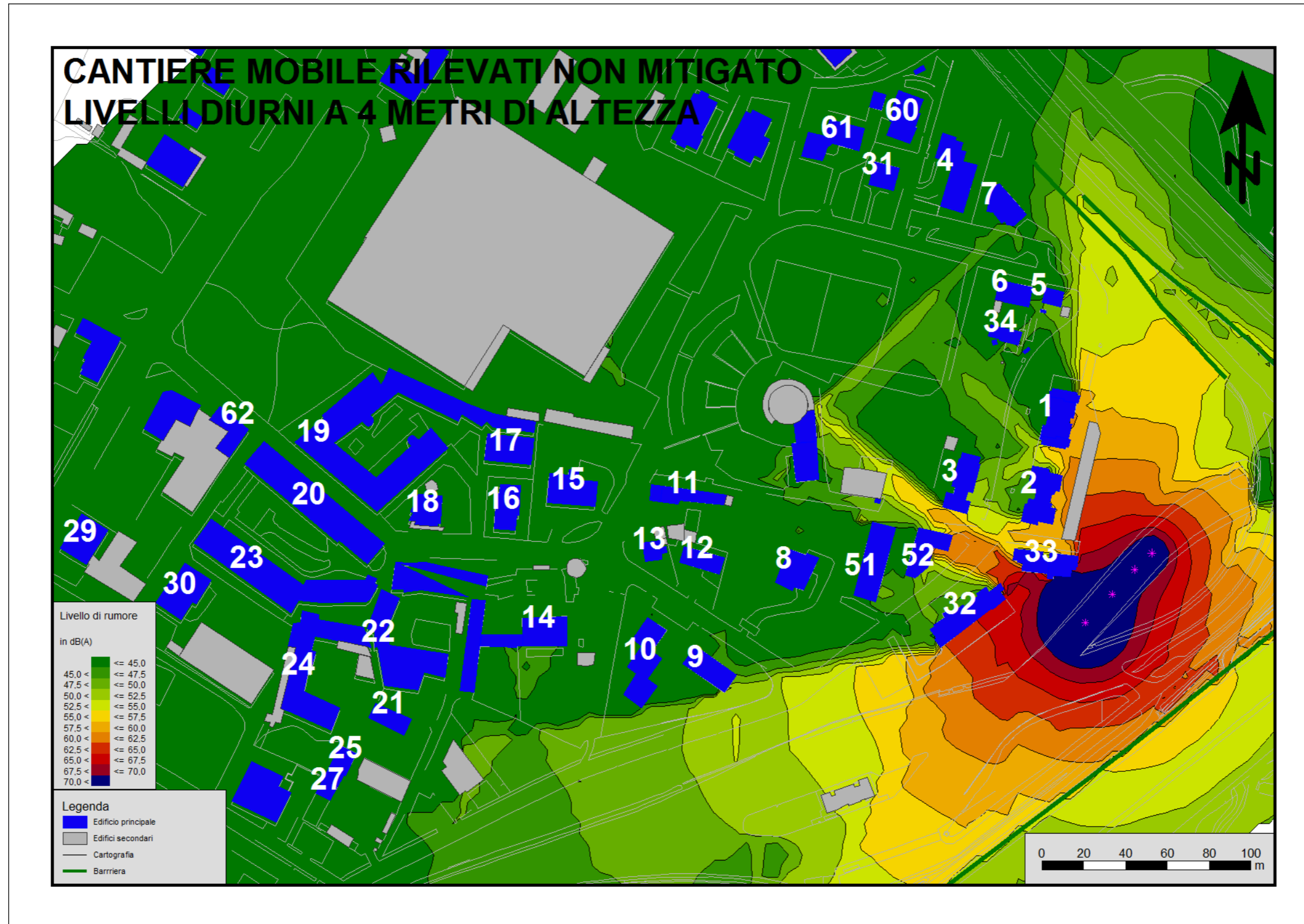


Figura 2-6 Mappa isofoniche cantiere formazione rilevati non mitigato

Tabella 2-8 – Simulazione acustica CANTIERE MOBILE FORMAZIONE RILEVATI mitigato (Periodo diurno 6_22)

Codice	Piano	Classe	Livelli Emissione (dBA)	Limiti Emissione (dBA)	Delta (dBA)	Fondo (dBA)	Livelli Immissione totali (dBA)	Limiti Immissione (dBA)	Delta (dBA)	Differenziale	Limite Differenziale
1	0.GF	4	50,4	60,00	-9,6	59,5	60,0	65,0	-5,0	0,5	5,0
1	1.FL	4	52,2	60,00	-7,8	59,5	60,2	65,0	-4,8	0,7	5,0
2	0.GF	4	50,9	60,00	-9,1	59,5	60,1	65,0	-4,9	0,6	5,0
2	1.FL	4	53,9	60,00	-6,1	59,5	60,6	65,0	-4,4	1,1	5,0
3	0.GF	3	46,4	55,00	-8,6	59,5	59,7	60,0	-0,3	0,2	5,0
3	1.FL	3	48,6	55,00	-6,4	59,5	59,8	60,0	-0,2	0,3	5,0
3	2.FL	3	51,3	55,00	-3,7	59,5	60,1	60,0	0,1	0,6	5,0
4	0.GF	4	38,2	60,00	-21,8	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
5	0.GF	4	40,5	60,00	-19,5	59,5	59,6	65,0	-5,4	0,1	5,0
5	1.FL	4	45	60,00	-15	59,5	59,7	65,0	-5,3	0,2	5,0
6	0.GF	4	39,3	60,00	-20,7	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
6	1.FL	4	42,3	60,00	-17,7	59,5	59,6	65,0	-5,4	0,1	5,0
7	0.GF	4	40,5	60,00	-19,5	59,5	59,6	65,0	-5,4	0,1	5,0
7	1.FL	4	42,7	60,00	-17,3	59,5	59,6	65,0	-5,4	0,1	5,0
8	0.GF	4	36,8	60,00	-23,2	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
9	0.GF	4	45,1	60,00	-14,9	59,5	59,7	65,0	-5,3	0,2	5,0
9	1.FL	4	48,1	60,00	-11,9	59,5	59,8	65,0	-5,2	0,3	5,0
10	0.GF	4	41,5	60,00	-18,5	59,5	59,6	65,0	-5,4	0,1	5,0
10	1.FL	4	43	60,00	-17	59,5	59,6	65,0	-5,4	0,1	5,0
11	1.FL	3	39,4	55,00	-15,6	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
12	0.GF	3	39,8	55,00	-15,2	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
12	1.FL	3	41,4	55,00	-13,6	59,5	59,6	60,0	-0,4	0,1	5,0
12	2.FL	3	43,1	55,00	-11,9	59,5	59,6	60,0	-0,4	0,1	5,0
13	1.FL	3	33,5	55,00	-21,5	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
14	0.GF	4	41,7	60,00	-18,3	59,5	59,6	65,0	-5,4	0,1	5,0
14	1.FL	4	44,2	60,00	-15,8	59,5	59,6	65,0	-5,4	0,1	5,0
14	2.FL	4	44,5	60,00	-15,5	59,5	59,6	65,0	-5,4	0,1	5,0
14	3.FL	4	45,2	60,00	-14,8	59,5	59,7	65,0	-5,3	0,2	5,0
15	0.GF	3	34,9	55,00	-20,1	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
16	0.GF	3	33,8	55,00	-21,2	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
17	0.GF	3	37,4	55,00	-17,6	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
17	1.FL	3	38	55,00	-17	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
18	0.GF	3	32,1	55,00	-22,9	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
18	1.FL	3	35,3	55,00	-19,7	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
19	0.GF	3	37,6	55,00	-17,4	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
19	1.FL	3	38,1	55,00	-16,9	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
20	0.GF	3	33,3	55,00	-21,7	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
20	1.FL	3	35,7	55,00	-19,3	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
21	0.GF	4	35,8	60,00	-24,2	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
21	1.FL	4	38,6	60,00	-21,4	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0

Codice	Piano	Classe	Livelli Emissione (dBA)	Limiti Emissione (dBA)	Delta (dBA)	Fondo (dBA)	Livelli Immissione totali (dBA)	Limiti Immissione (dBA)	Delta (dBA)	Differenziale	Limite Differenziale
22	0.GF	3	36,5	55,00	-18,5	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
23	0.GF	3	32,8	55,00	-22,2	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
24	0.GF	3	37,5	55,00	-17,5	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
25	0.GF	4	34,6	60,00	-25,4	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
25	1.FL	4	38,1	60,00	-21,9	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
25	2.FL	4	40	60,00	-20	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
26	0.GF	4	31,3	60,00	-28,7	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
27	0.GF	4	34,9	60,00	-25,1	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
27	1.FL	4	29,2	60,00	-30,8	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
29	0.GF	4	31,6	60,00	-28,4	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
29	1.FL	4	36,6	60,00	-23,4	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
29	2.FL	4	37,3	60,00	-22,7	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
30	0.GF	4	30,6	60,00	-29,4	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
30	1.FL	4	37,3	60,00	-22,7	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
30	2.FL	4	38,3	60,00	-21,7	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
31	0.GF	3	39,2	55,00	-15,8	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
32	0.GF	4	59	60,00	-1	59,5	62,3	65,0	-2,7	2,8	5,0
32	1.FL	4	61,2	60,00	1,2	59,5	63,4	65,0	-1,6	3,9	5,0
33	0.GF	4	57,1	60,00	-2,9	59,5	61,5	65,0	-3,5	2,0	5,0
33	1.FL	4	62,1	60,00	2,1	59,5	64,0	65,0	-1,0	4,5	5,0
34	0.GF	3	42,8	55,00	-12,2	59,5	59,6	60,0	-0,4	0,1	5,0
34	1.FL	3	44,8	55,00	-10,2	59,5	59,6	60,0	-0,4	0,1	5,0
51	0.GF	4	39,5	60,00	-20,5	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
51	1.FL	4	42,9	60,00	-17,1	59,5	59,6	65,0	-5,4	0,1	5,0
51	2.FL	4	49,6	60,00	-10,4	59,5	59,9	65,0	-5,1	0,4	5,0
51	3.FL	4	52,9	60,00	-7,1	59,5	60,4	65,0	-4,6	0,9	5,0
52	0.GF	4	51,4	60,00	-8,6	59,5	60,1	65,0	-4,9	0,6	5,0
52	1.FL	4	53,2	60,00	-6,8	59,5	60,4	65,0	-4,6	0,9	5,0
60	0.GF	4	35,4	60,00	-24,6	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
61	0.GF	3	41,1	55,00	-13,9	59,5	59,6	60,0	-0,4	0,1	5,0
61	1.FL	3	42,3	55,00	-12,7	59,5	59,6	60,0	-0,4	0,1	5,0
62	0.GF	4	28,2	60,00	-31,8	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
62	1.FL	4	31,7	60,00	-28,3	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0

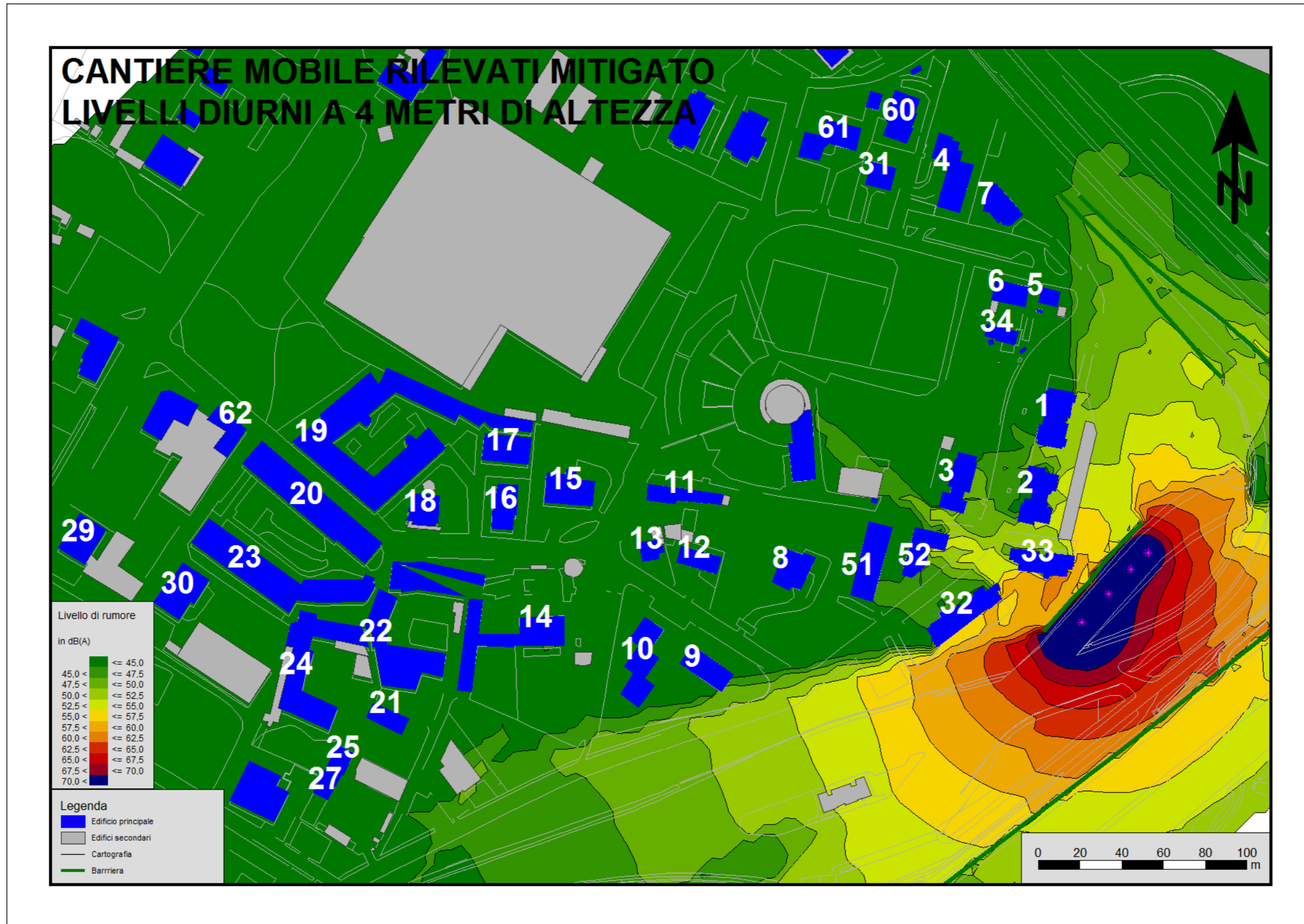


Figura 2-7 Mappa isofoniche cantiere formazione rilevati mitigato

Tabella 2-9 – Simulazione acustica funzionamento contemporaneo
 CANTIERE FISSO e CANTIERE MOBILE FORMAZIONE RILEVATI mitigato (Periodo diurno 6_22)

Codice	Piano	Classe	Livelli Emissione (dBA)	Limiti Emissione (dBA)	Delta (dBA)	Fondo (dBA)	Livelli Immisione totali (dBA)	Limiti Immissione (dBA)	Delta (dBA)	Differenziale	Limite Differenziale
1	GF	4	50,4	60,00	-9,6	59,5	60,0	65,0	-5,0	0,5	5,0
1	1.FL	4	52,3	60,00	-7,7	59,5	60,3	65,0	-4,7	0,8	5,0
2	GF	4	50,9	60,00	-9,1	59,5	60,1	65,0	-4,9	0,6	5,0
2	1.FL	4	53,9	60,00	-6,1	59,5	60,6	65,0	-4,4	1,1	5,0
3	GF	3	47,3	55,00	-7,7	59,5	59,8	60,0	-0,2	0,3	5,0
3	1.FL	3	50	55,00	-5	59,5	60,0	60,0	0,0	0,5	5,0
3	2.FL	3	52,8	55,00	-2,2	59,5	60,3	60,0	0,3	0,8	5,0
4	GF	4	38,4	60,00	-21,6	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
5	GF	4	40,7	60,00	-19,3	59,5	59,6	65,0	-5,4	0,1	5,0
5	1.FL	4	45,2	60,00	-14,8	59,5	59,7	65,0	-5,3	0,2	5,0
6	1.FL	4	42,9	60,00	-17,1	59,5	59,6	65,0	-5,4	0,1	5,0
7	GF	4	40,8	60,00	-19,2	59,5	59,6	65,0	-5,4	0,1	5,0
7	1.FL	4	43	60,00	-17	59,5	59,6	65,0	-5,4	0,1	5,0
8	GF	4	36,9	60,00	-23,1	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
9	GF	4	45,2	60,00	-14,8	59,5	59,7	65,0	-5,3	0,2	5,0
9	1.FL	4	48,1	60,00	-11,9	59,5	59,8	65,0	-5,2	0,3	5,0
10	GF	4	41,8	60,00	-18,2	59,5	59,6	65,0	-5,4	0,1	5,0
10	1.FL	4	43,2	60,00	-16,8	59,5	59,6	65,0	-5,4	0,1	5,0
11	1.FL	3	39,5	55,00	-15,5	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
12	GF	3	40	55,00	-15	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
12	1.FL	3	41,6	55,00	-13,4	59,5	59,6	60,0	-0,4	0,1	5,0
12	2.FL	3	43,2	55,00	-11,8	59,5	59,6	60,0	-0,4	0,1	5,0
13	GF	3	33,6	55,00	-21,4	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
13	1.FL	3	34,8	55,00	-20,2	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
14	GF	4	41,7	60,00	-18,3	59,5	59,6	65,0	-5,4	0,1	5,0
14	1.FL	4	44,2	60,00	-15,8	59,5	59,6	65,0	-5,4	0,1	5,0
14	2.FL	4	44,7	60,00	-15,3	59,5	59,6	65,0	-5,4	0,1	5,0
14	3.FL	4	45,3	60,00	-14,7	59,5	59,7	65,0	-5,3	0,2	5,0
15	GF	3	36,7	55,00	-18,3	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
16	GF	3	34,5	55,00	-20,5	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
17	GF	3	37,6	55,00	-17,4	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
17	1.FL	3	38,4	55,00	-16,6	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
18	GF	3	32,4	55,00	-22,6	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
18	1.FL	3	35,7	55,00	-19,3	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
19	GF	3	37,9	55,00	-17,1	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
19	1.FL	3	38,4	55,00	-16,6	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
20	GF	3	33,7	55,00	-21,3	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
20	1.FL	3	36,4	55,00	-18,6	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
21	GF	4	36,7	60,00	-23,3	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
21	1.FL	4	39	60,00	-21	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0

Codice	Piano	Classe	Livelli Emissione (dBA)	Limiti Emissione (dBA)	Delta (dBA)	Fondo (dBA)	Livelli Immissione totali (dBA)	Limiti Immissione (dBA)	Delta (dBA)	Differenziale	Limite Differenziale
22	GF	3	36,6	55,00	-18,4	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
23	GF	3	32,9	55,00	-22,1	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
24	GF	3	37,6	55,00	-17,4	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
25	GF	4	34,9	60,00	-25,1	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
25	1.FL	4	38,3	60,00	-21,7	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
25	2.FL	4	40,2	60,00	-19,8	59,5	59,6	65,0	-5,4	0,1	5,0
26	GF	4	31,9	60,00	-28,1	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
27	GF	4	35	60,00	-25	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
27	1.FL	4	30,5	60,00	-29,5	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
31	GF	3	39,4	55,00	-15,6	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
32	GF	4	59	60,00	-1	59,5	62,3	65,0	-2,7	2,8	5,0
32	1.FL	4	61,2	60,00	1,2	59,5	63,4	65,0	-1,6	3,9	5,0
33	GF	4	57,1	60,00	-2,9	59,5	61,5	65,0	-3,5	2,0	5,0
33	1.FL	4	62,1	60,00	2,1	59,5	64,0	65,0	-1,0	4,5	5,0
34	GF	3	43	55,00	-12	59,5	59,6	60,0	-0,4	0,1	5,0
34	1.FL	3	45	55,00	-10	59,5	59,7	60,0	-0,3	0,2	5,0
51	GF	4	39,6	60,00	-20,4	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
51	1.FL	4	43	60,00	-17	59,5	59,6	65,0	-5,4	0,1	5,0
51	2.FL	4	49,7	60,00	-10,3	59,5	59,9	65,0	-5,1	0,4	5,0
51	3.FL	4	52,9	60,00	-7,1	59,5	60,4	65,0	-4,6	0,9	5,0
52	GF	4	51,8	60,00	-8,2	59,5	60,2	65,0	-4,8	0,7	5,0
52	1.FL	4	53,5	60,00	-6,5	59,5	60,5	65,0	-4,5	1,0	5,0
60	GF	4	36	60,00	-24	59,5	59,5	65,0	-5,5	0,0	5,0
61	GF	3	41,2	55,00	-13,8	59,5	59,6	60,0	-0,4	0,1	5,0
61	1.FL	3	42,5	55,00	-12,5	59,5	59,6	60,0	-0,4	0,1	5,0
100	GF	3	32,9	55,00	-22,1	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0
100	1.FL	3	37,6	55,00	-17,4	59,5	59,5	60,0	-0,5	0,0	5,0

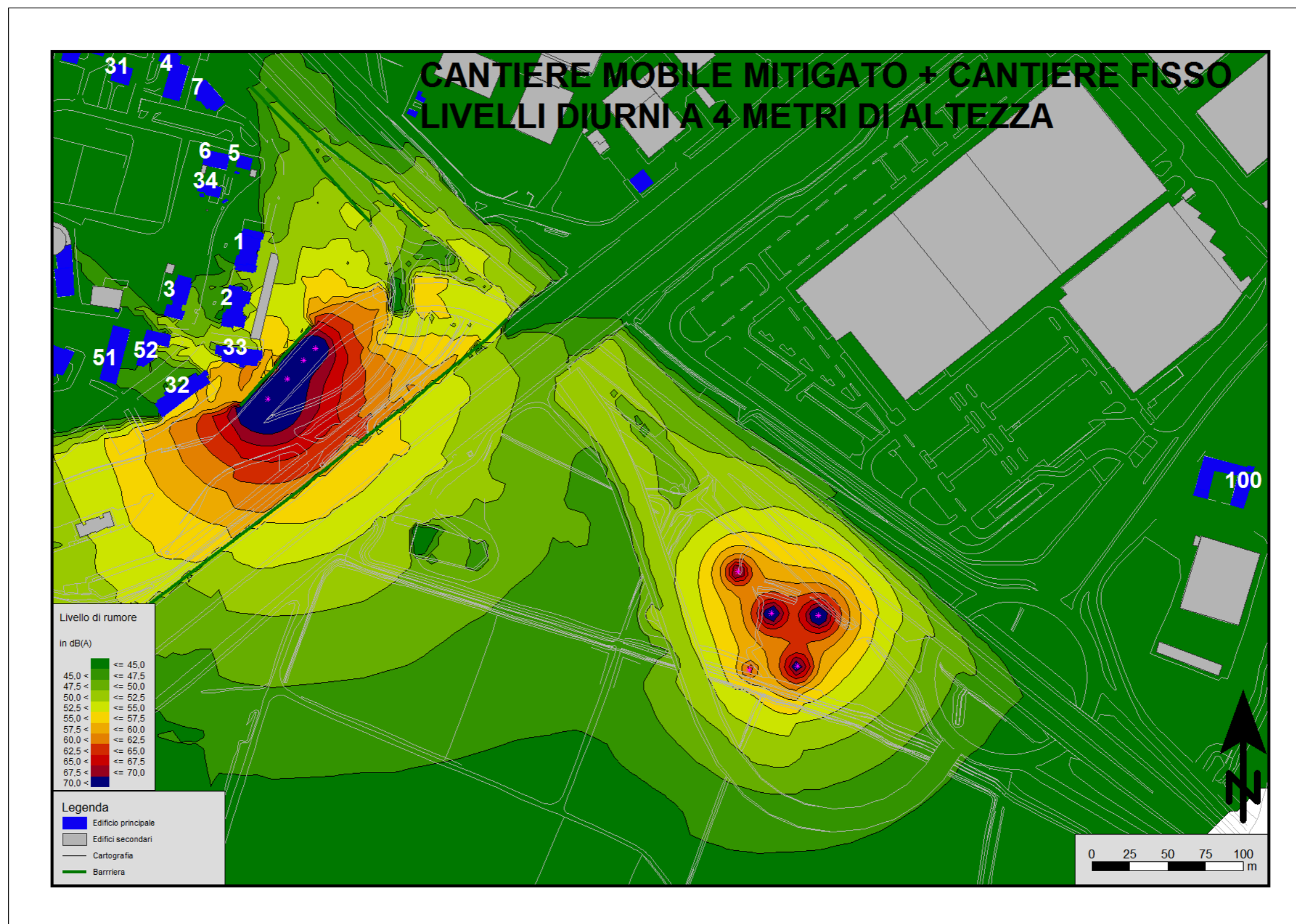


Figura 2-8 Mappa isofoniche cantiere formazione rilevati mitigato e cantiere fisso.

3 CONCLUSIONI

Il presente studio, che costituisce la “documentazione di impatto acustico” riguardante i cantieri fissi e mobili previsti per il Progetto Definitivo del Nuovo Svincolo di Dalmine dell’Autostrada A4 Torino – Venezia tratto Milano Est – Bergamo, prende in considerazione gli impatti acustici relativi ai lavori più significativi ed estesi (cantieri fissi, cantieri mobili e sovrapposizione degli impatti dei cantieri fissi e dei 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.

Relativamente al cantiere fisso, non essendoci alcun esubero non sono state previste mitigazioni acustiche.

Relativamente al cantiere mobile è stata prevista l’installazione di:

- una barriera mobile di altezza pari a 6 metri da collocare lungo il lato nord-nord ovest del cantiere, a protezione dei limitrofi ricettori residenziali, realizzata in maniera da schermare completamente i mezzi di lavoro presenti.

Per quanto riguarda la sovrapposizione tra il cantiere mobile e il cantiere fisso, in considerazione della notevole distanza tra i due, si conferma l’efficacia della mitigazione prevista per il cantiere mobile.

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

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.