

AUTOSTRADA (A1): MILANO - NAPOLI  
ADEGUAMENTO DEL TRATTO DI ATTRAVERSAMENTO APPENNINICO  
TRA SASSO MARCONI E BARBERINO DI MUGELLO  
TRATTA: PIAN DEL VOGLIO - BARBERINO DI MUGELLO

BRETELLA DI FIRENZUOLA  
MIGLIORAMENTO DELLA SICUREZZA

## 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. Maurizio Ceneri  
Ord. Ingg. Bologna N. 4071/A

IL DIRETTORE TECNICO  
Ing. Sara Frisiani  
Ord. Ingg. Genova N. 9810A  
TECHNICAL AUTHORITY 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.	-
119935	0000	PE	DG	AMB	FO000	00000	R	PAC	0010	2	SCALA -

	PROJECT MANAGER:		SUPPORTO SPECIALISTICO:		REVISIONE	
	Ing. Gabriel Guillermo Fava				n.	data
					0	APRILE 2022
					1	GENNAIO 2023 (*)
					2	OTTOBRE 2023
REDATTO:		VERIFICATO:		3	-	
				4	(*) Revisione per cambio RUP	

	VISTO DEL COMMITTENTE  IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Andrea Colazingari	VISTO DEL CONCEDENTE  Ministero delle infrastrutture e dei trasporti
--	---	---

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1</b>	<b>OGGETTO E SCOPO DEL LAVORO.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>FASE DI CANTIERE.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>INQUADRAMENTO NORMATIVO.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO.....</b>	<b>8</b>
<b>2.3</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE ACUSTICHE DELLE SORGENTI.....</b>	<b>8</b>
<b>2.4</b>	<b>IMPOSTAZIONI DI CALCOLO.....</b>	<b>8</b>
<b>2.5</b>	<b>IMPATTI DEI CANTIERI FISSI .....</b>	<b>8</b>
	<b>2.5.1 Sorgenti inquinanti associate alle attività – Cantieri fissi.....</b>	<b>9</b>
	<b>2.5.2 Verifica della compatibilità degli impatti – Cantieri fissi.....</b>	<b>9</b>
<b>2.6</b>	<b>IMPATTI CANTIERI MOBILI .....</b>	<b>17</b>
	<b>2.6.1 Verifica della compatibilità degli impatti dei cantieri mobili.....</b>	<b>17</b>
<b>2.7</b>	<b>INDICAZIONI GENERALI PER LA MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI.....</b>	<b>25</b>

## 1 PREMESSA

### 1.1 OGGETTO E SCOPO DEL LAVORO

In questo documento vengono rappresentati i risultati dello studio acustico della fase di cantiere di accompagnamento al Progetto Esecutivo della "Bretella di Firenzuola" (consistente nel miglioramento della sicurezza della viabilità esistente nel tratto appenninico tra Barberino di Mugello e Firenzuola), con l'obiettivo di aggiornare e integrare i contenuti dello Studio di Impatto Ambientale (e relative Integrazioni). Lo studio è stato condotto in accordo con le indicazioni tecnico normative vigenti e perseguendo l'obiettivo generale di tutelare anche sotto il profilo acustico la popolazione residente nell'intorno dell'infrastruttura oggetto dell'intervento.

La componente è stata strutturata sull'analisi del territorio attraversato, sulla verifica delle condizioni acustiche esistenti e sulla stima, mediante un idoneo codice di calcolo, dei livelli acustici indotti sugli edifici dall'infrastruttura viaria di progetto.

Il presente lavoro dà risposta alla prescrizione numero 3.7 del Parere ARPAT con Prot 16560 del 07/03/2018, che chiedeva di redigere, in fase di progettazione esecutiva, la valutazione di impatto acustico dei cantieri.

## 2 FASE DI CANTIERE

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

Le emissioni acustiche derivanti dall'attività oggetto di valutazione comporteranno localmente e temporaneamente l'esubero dei limiti della classe acustica di pertinenza (classe II e classe III).

Non sono previste sorgenti di emissioni fisse presso il cantiere, in quanto non saranno realizzati impianti di betonaggio o bitumaggio.

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.

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 dei Comuni di Firenzuola e Barberino di Mugello.

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 dato dai cantieri fissi con presenza di macchinari o attività rumorose (CO 2, CO 4, CO 9, CO 10 e CO11). A seguire si riporta uno stralcio relativo all'inquadramento delle aree di cantiere e di supporto.

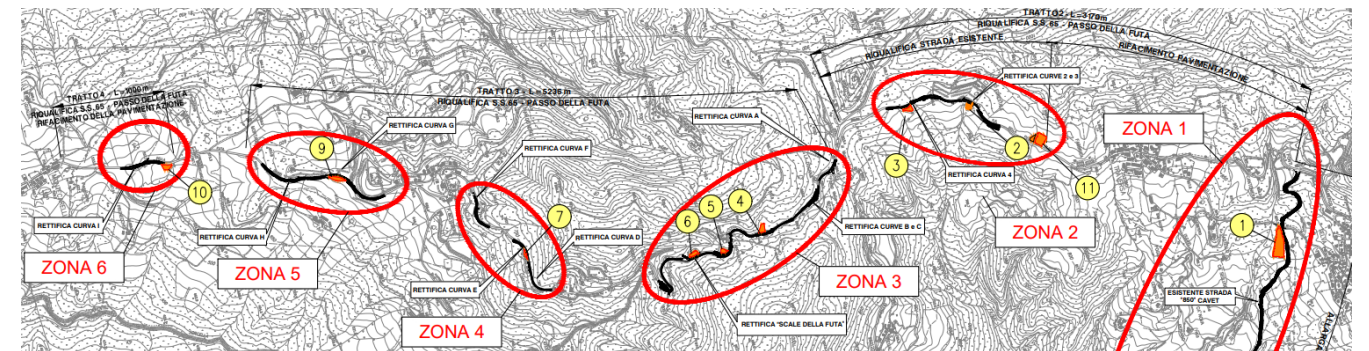


Figura 2-1 – Stralcio Inquadramento aree di cantiere

Con riferimento a quanto sopra, si riportano a seguire gli stralci delle aree di cantiere fisso per cui è stata effettuata la valutazione di impatto acustico.



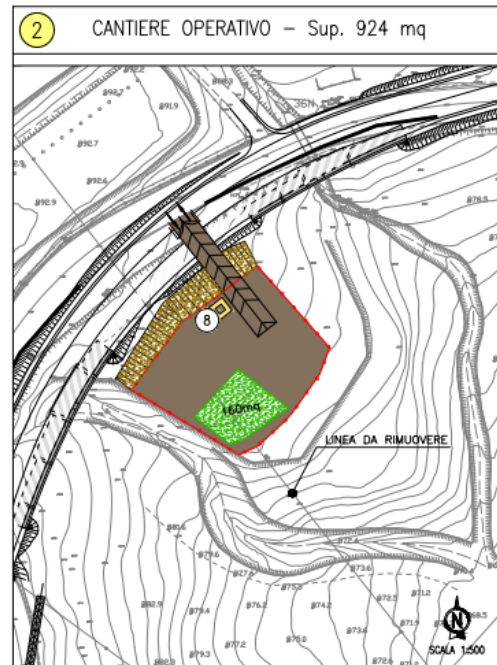


Figura 2-2 – CO 2



Figura 2-3 – CO 4

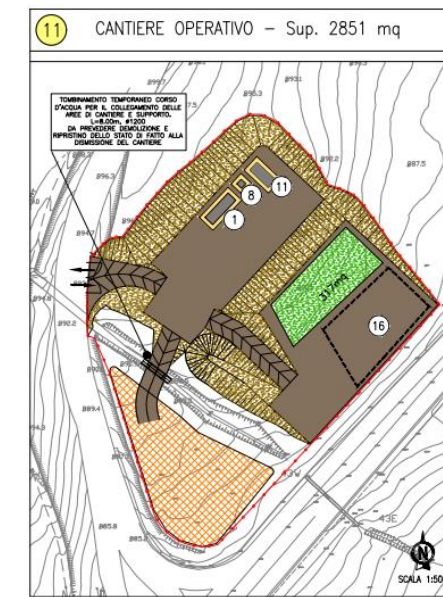


Figura 2-6 – CO 11

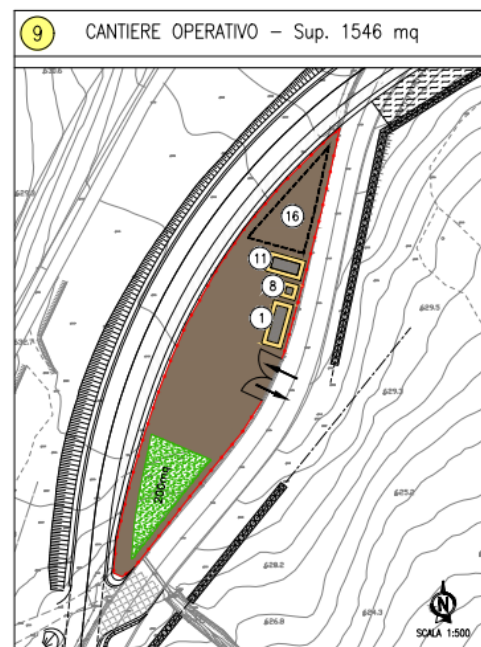


Figura 2-4 – CO 9



Figura 2-5 – CO 10

Si precisa che non sono stati valutati i contributi acustici derivanti dalle aree di cantiere in cui non è prevista presenza di macchinari o attività particolarmente rumorose (CB 1 – Campo Base) e dalle aree di supporto (identificate con i numeri 3, 5, 6 e 7), in quanto il loro utilizzo sarà comunque discontinuo e di breve durata.

Per completezza si è proceduto ad analizzare anche le fasi di lavorazione maggiormente significative, identificate attraverso i seguenti tre scenari di cantieri mobili:

- scavi.
- realizzazione rilevati,
- pavimentazione,

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

## 2.1 INQUADRAMENTO NORMATIVO

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);
- normativa regionale in vigore in tema di inquinamento acustico (Legge Regionale n. 89/98, DGR n. 857/2013, D.P.G.R. n. 2/R del 08.01.2014, D.P.G.R. n. 38/R del 07.07.2014)

Per l'individuazione dei limiti massimi di emissione e immissione di ciascun ricettore si è fatto riferimento ai Piani di Classificazione Acustica dei Comuni di Firenzuola e del Comune di Barberino di Mugello, riportati nelle figure seguenti, che individua l'area interessata dal cantiere in classe II e III.

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.

Nelle successive immagini, si riportano gli estratti del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Firenzuola e del Comune di Barberino di Mugello, con l'indicazione dei cantieri fissi analizzati.



Figura 2-7 – Stralcio PCCA del Comune di Firenzuola-Legenda



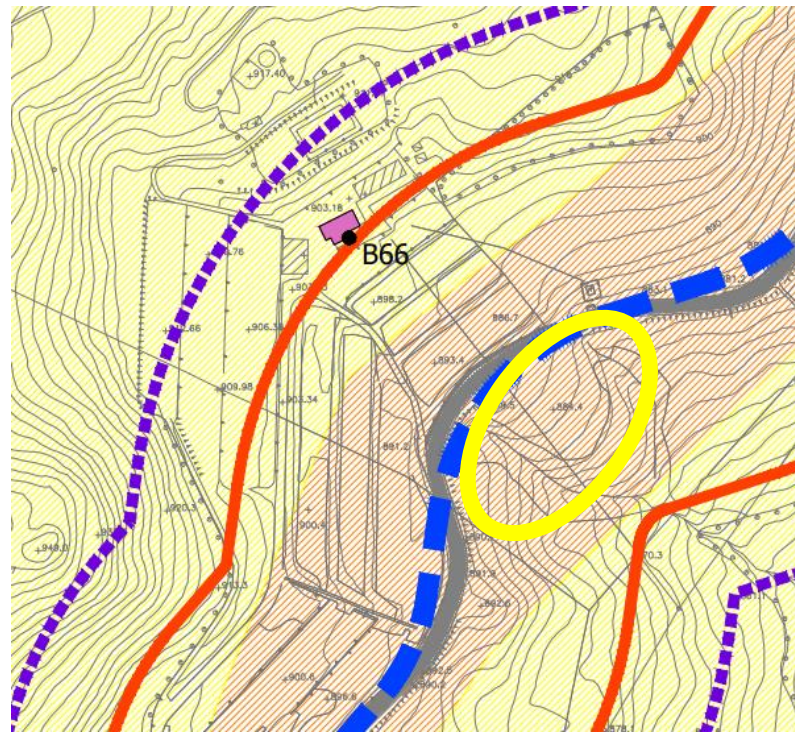


Figura 2-8 – Stralcio PCCA - Cantiere CO 2

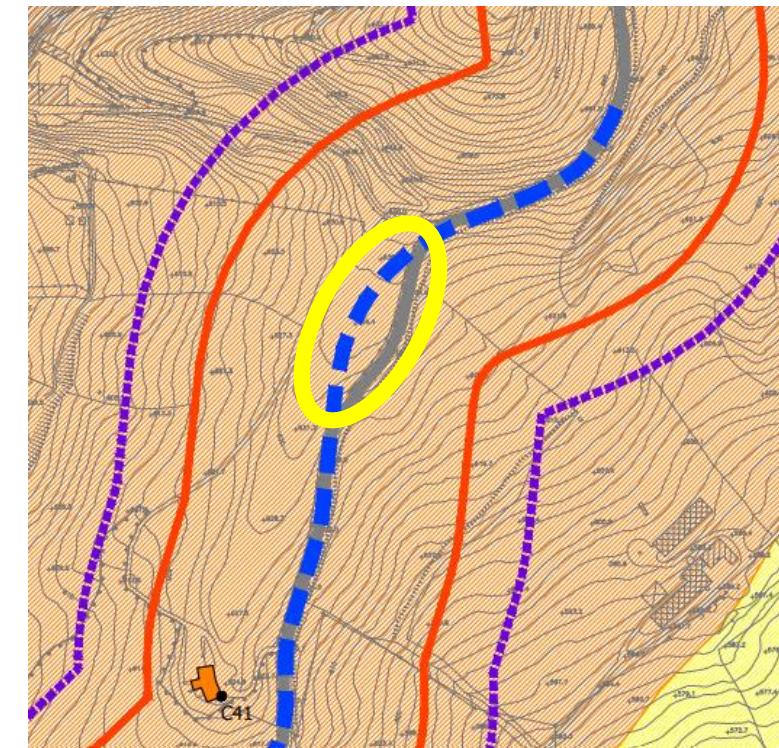


Figura 2-10 – Stralcio PCCA – Cantiere CO 9

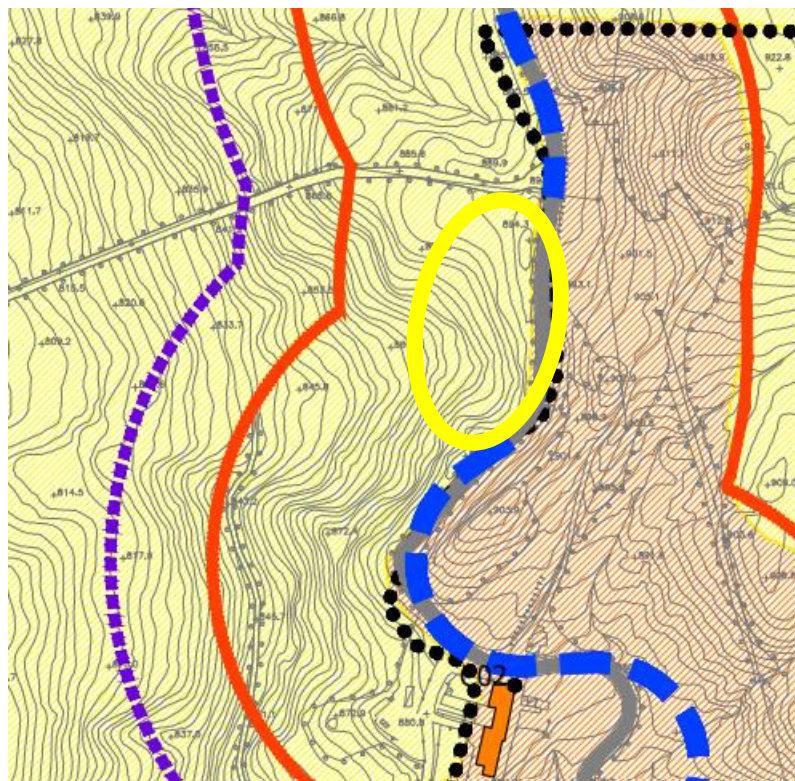


Figura 2-9 – Stralcio PCCA -Cantiere CO 4

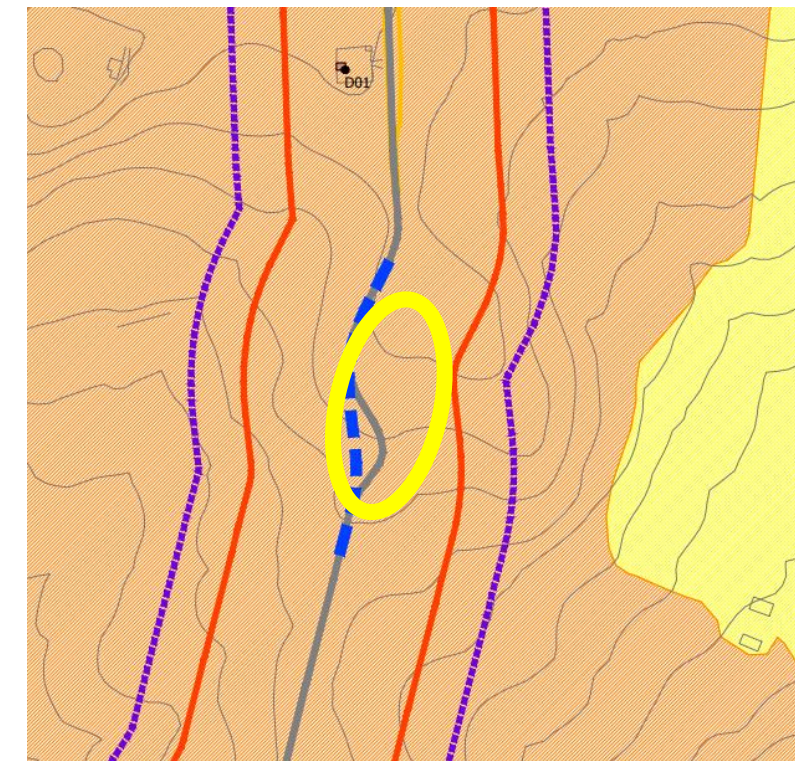


Figura 2-11 – Stralcio PCCA – Cantiere CO 10



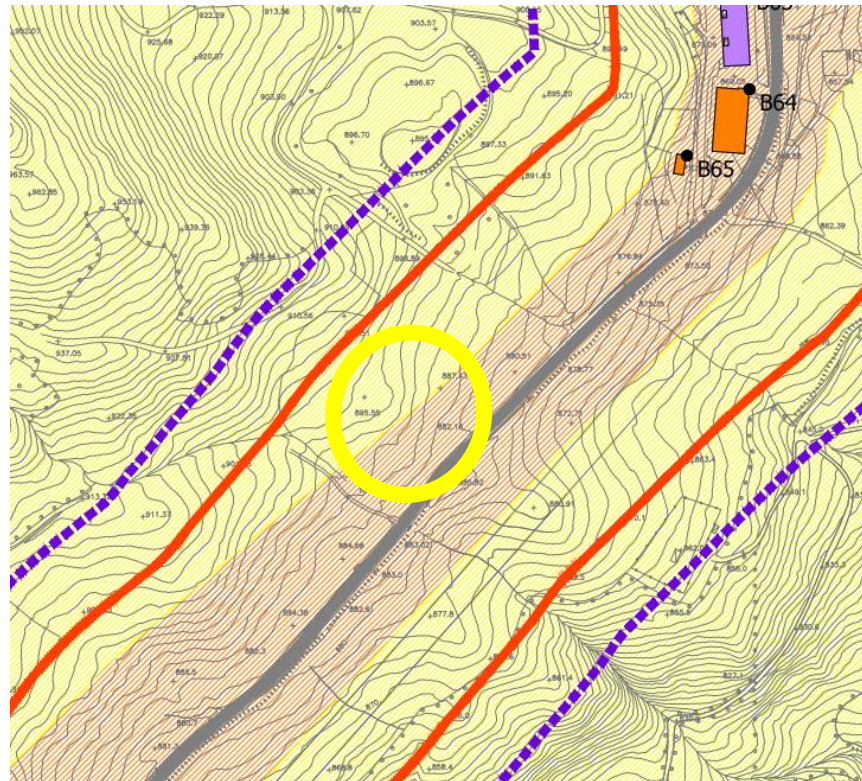


Figura 2-12 – Stralcio PCCA – Cantiere CO 11



## 2.2 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO

Per la caratterizzazione del clima acustico dell'ambito interessato dalle attività di cantiere si è fatto riferimento, alla misura fonometrica effettuata tra il 26 febbraio e il 05 marzo 2015 presso la postazione "RUM01", S.S.65 della Futa Km 42 - Firenze (FI), con stazionamento fisso di 7 giorni.

Nel presente studio si è quindi optato per utilizzare come indicatore del rumore di fondo il parametro statistico L90, corrispondente a 51,6 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.

## 2.3 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".

## 2.4 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.

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

### Parametri generali:

- Coefficiente di assorbimento del terreno G=1 (area rurale), G=0,3 (Piazzale cantiere)

– Numero di riflessioni	2
– Temperatura dell'aria	15°C
– Umidità relativa dell'aria	70%
– Pressione atmosferica	101.325 Kpa
– Condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione	Diurno 0% - Notturmo 0%
– Altezza relativa sorgenti acustiche	2 m

### Parametri calcolo in facciata

– Distanza dei punti di calcolo dalla facciata	1 m
– Quota prima serie di punti	1.5 m
– Passo in altezza serie di punti successive	3 m

## 2.5 IMPATTI DEI CANTIERI FISSI

Con riferimento ai cantieri fissi, è stato ipotizzato l'utilizzo dei macchinari, elencati in Tabella 2-1, per i quali sono riportate le emissioni sonore in frequenza, associate alle sorgenti previste in queste aree di cantiere per l'attività ipotizzata.

**Tabella 2-1 – Emissioni sonore in frequenza delle sorgenti principali**

MACCHINARIO	FONTE	Frequenza (Hz)								Lw	Lw
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	(dB)	(dBA)
Apripista	CPP	112,5	105,2	111,0	110,9	108,0	107,3	100,2	94,3	117,7	113,5
Autocarro dumper	CPP	113,1	109,7	109,7	111,1	111,9	110,2	102,0	92,3	120,0	115,9
Autocarro (Eurotrakker)	CPP	76,2	81,3	87,1	93,0	98,8	95,6	90,5	85,4	109,3	101,9
Autobetoniera	CPP	97,6	95,3	88,4	98,2	95,8	90,6	88,6	81,1	104,4	99,9
Autogru	CPP	111,3	109,9	106,8	104,5	105,9	107,1	100,0	89,2	117,2	111,6
Autopompa cls	CPP	113,4	105,5	104,4	103,0	103,6	102,7	94,7	89,3	116,1	108,2
Carrello elevatore	CPP	108,9	98,7	98,6	98,1	99,8	99,1	92,0	86,5	113,9	104,4
Escavatore	CPP	104,8	118,1	111,8	111,0	108,0	105,7	99,5	94,4	120,6	113,5
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
Finitrice	CPP	105,2	108,6	102,3	101,1	102	100,3	97	92,4	112,3	106,8
Frantumazione	CPP	107,6	123,6	114,9	113,8	112,4	110,3	105,4	98,8	125,1	117,6
Motogeneratore	CPP	99,6	100,9	101,1	96,0	95,6	91,8	86,2	81,3	107,4	100,1
Fresa per manti stradali	CPP	113,4	127,8	119,9	114,3	112,9	107,5	100,1	94,5	129	118,4
Martello demolitore	CPP	84,2	83,0	80,6	91,0	96,1	97,7	98,4	100,4	105,2	104,8
Motocompressore	CPP	103,6	111,4	101,3	96,23	93,5	91,5	85,9	85,6	112,64	100,6
Rullo compressore	CPP	109,0	97,5	96,6	98,1	99,3	95,0	87,3	82,1	110,8	102,5
Officina	RS	94,5	85,1	76,7	82,7	79,6	81,2	78,6	66,3	95,6	86,7
Impianto di betonaggio IMER	CPP	106,9	103,6	112,7	108,7	109	109,3	114,2	118	121,8	120,3
Impianto di betonaggio	RS	100,1	91,3	92,3	91,5	91,2	87	82,8	74,4	106,5	100,1
Impianto di bitumaggio	CPP	106,9	103,5	112,6	108,7	109,0	109,3	114,2	118	121,8	120,3
Impianto conglomerati bituminosi (II)	RS	97,1	96,1	107,6	96,1	93	86,5	86,1	78,1	111,5	103,4
Ponte sviluppabile	CPP	116,8	102	97,3	93,8	95	95,7	86,8	80,6	117,1	100,9
Pala meccanica mini	CPP	111,5	103,8	103,6	102,1	98	93,8	88,9	82,6	113,3	103,5
Pala meccanica cingolata	CPP	115,2	109,8	107,5	107,9	108,0	107,7	100,8	93,3	118,4	113,0
Trapano Tassellatore	CPP	74	72,9	75	82	91,2	92,8	88,5	89,6	97,1	97,4
Tranciacferro	CPP	91,19	83,09	88,90	90,19	91,89	90,40	93,09	91,19	99,7	98,3

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

### 2.5.1 Sorgenti inquinanti associate alle attività – Cantieri fissi

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 Soundplan descritto in precedenza.

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

**Tabella 2-2 – Livelli di emissione sonora – Cantieri CO02-CO04-CO09-CO10**

Periodo di attività diurno (8-18)					
Macchinari	N°	Lw	% di	% di Attività	Lw <sub>EQ</sub>
		(dBA)	impiego	Effettiva	(dBA)
Autocarro EuroTrakker Iveco 4 assi	1	101,868	60%	85%	96,9
Officina	1	95,6522	80%	85%	91,9
Escavatore cingolato	1	101,381	60%	85%	96,4
<b>Potenza sonora complessiva (6-22)</b>					<b>100,4</b>

**Tabella 2-3 – Livelli di emissione sonora – Cantiere CO11**

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					Lw <sub>EQ</sub>
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	(dBA)
8-18	officina	1	86,7	80%	100%	83,7
8-18	autocarro	2	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
<b>Potenza sonora complessiva (6-22)</b>						<b>105,0</b>

### 2.5.2 Verifica della compatibilità degli impatti – Cantieri fissi

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

Le sorgenti rappresentate dai cantieri possono essere assimilate a sorgenti di origine industriale e, pertanto, i loro impatti devono risultare conformi a quanto prescritto dalla Legge Quadro 447/1995 che prevede limiti di emissione, immissione.

Nel caso in esame, i ricettori residenziali entro circa 200 m dal confine dell'area di cantiere ricadono tutti in classe II e III.



I risultati delle valutazioni sono riportati in forma numerica nella seguente tabella ed in forma grafica nelle successive immagini.

Con riferimento al cantiere CO 10 non è stata riportata la tabella dei risultati in quanto non sono presenti ricettori prossimi all'area oggetto di valutazione.

Con riferimento alla valutazione effettuata per i cantieri fissi si evidenzia l'assenza di esuberi presso i ricettori posti nelle immediate vicinanze delle aree oggetto di studio e pertanto non sono state previste mitigazioni acustiche specifiche.

Sarà comunque compito dell'impresa appaltatrice, in base alla propria organizzazione e ai tempi programmati, aggiornare la presente Documentazione di impatto acustico effettuando gli eventuali correttivi alle stime di impatto e dimensionando le potenziali misure di mitigazione ovvero specificando eventualmente l'entità e la durata delle deroghe richieste.

**Tabella 2-4 – Risultati simulazione – Cantiere fisso CO 2**

CODICE EDIFICIO	PIANO	CLASSE	IMPATTI	LIMITI EMIS.	DELTA	FONDO	LIVELLI TOTALI	LIMITI IMMIS.	DELTA	DIFFERENZIALE	LIMITE DIFF.	DELTA	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
			Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno
B66	piano terra	II	43	50	-7	51.6	52.2	55	-2.8	0.6	5	-4.4	
B66	piano 1	II	47.1	50	-2.9	51.6	52.9	55	-2.1	1.3	5	-3.7	

**Tabella 2-5 – Risultati simulazione – Cantiere fisso CO 4**

CODICE EDIFICIO	PIANO	CLASSE	IMPATTI	LIMITI EMIS.	DELTA	FONDO	LIVELLI TOTALI	LIMITI IMMIS.	DELTA	DIFFERENZIALE	LIMITE DIFF.	DELTA	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
			Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno
C02	piano terra	III	25.6	55	-29.4	51.6	51.6	60	-8.4	0.0	5	-5.0	
C02	piano 1	III	26.5	55	-28.5	51.6	51.6	60	-8.4	0.0	5	-5.0	
C02	piano 2	III	27.8	55	-27.2	51.6	51.6	60	-8.4	0.0	5	-5.0	

**Tabella 2-6 – Risultati simulazione – Cantiere fisso CO 9**

CODICE EDIFICIO	PIANO	CLASSE	IMPATTI	LIMITI EMIS.	DELTA	FONDO	LIVELLI TOTALI	LIMITI IMMIS.	DELTA	DIFFERENZIALE	LIMITE DIFF.	DELTA	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
			Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno
C41	piano terra	III	37.6	55	-17.4	51.6	51.8	60	-8.2	0.2	5	-4.8	
C41	piano 1	III	41.8	55	-13.2	51.6	52.0	60	-8.0	0.4	5	-4.6	

**Tabella 2-7 – Risultati simulazione – Cantiere fisso CO 11**

CODICE EDIFICIO	PIANO	CLASSE	IMPATTI	LIMITI EMIS.	DELTA	FONDO	LIVELLI TOTALI	LIMITI IMMIS.	DELTA	DIFFERENZIALE	LIMITE DIFF.	DELTA	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
			Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno
B63	piano terra	III	31.9	55	-23.1	51.6	51.6	60	-8.4	0.0	5	-5.0	
B63	piano 1	III	36.8	55	-18.2	51.6	51.7	60	-8.3	0.1	5	-4.9	
B64	piano terra	III	37.3	55	-17.7	51.6	51.8	60	-8.2	0.2	5	-4.8	
B64	piano 1	III	40.7	55	-14.3	51.6	51.9	60	-8.1	0.3	5	-4.7	
B65	piano terra	III	39.1	55	-15.9	51.6	51.8	60	-8.2	0.2	5	-4.8	



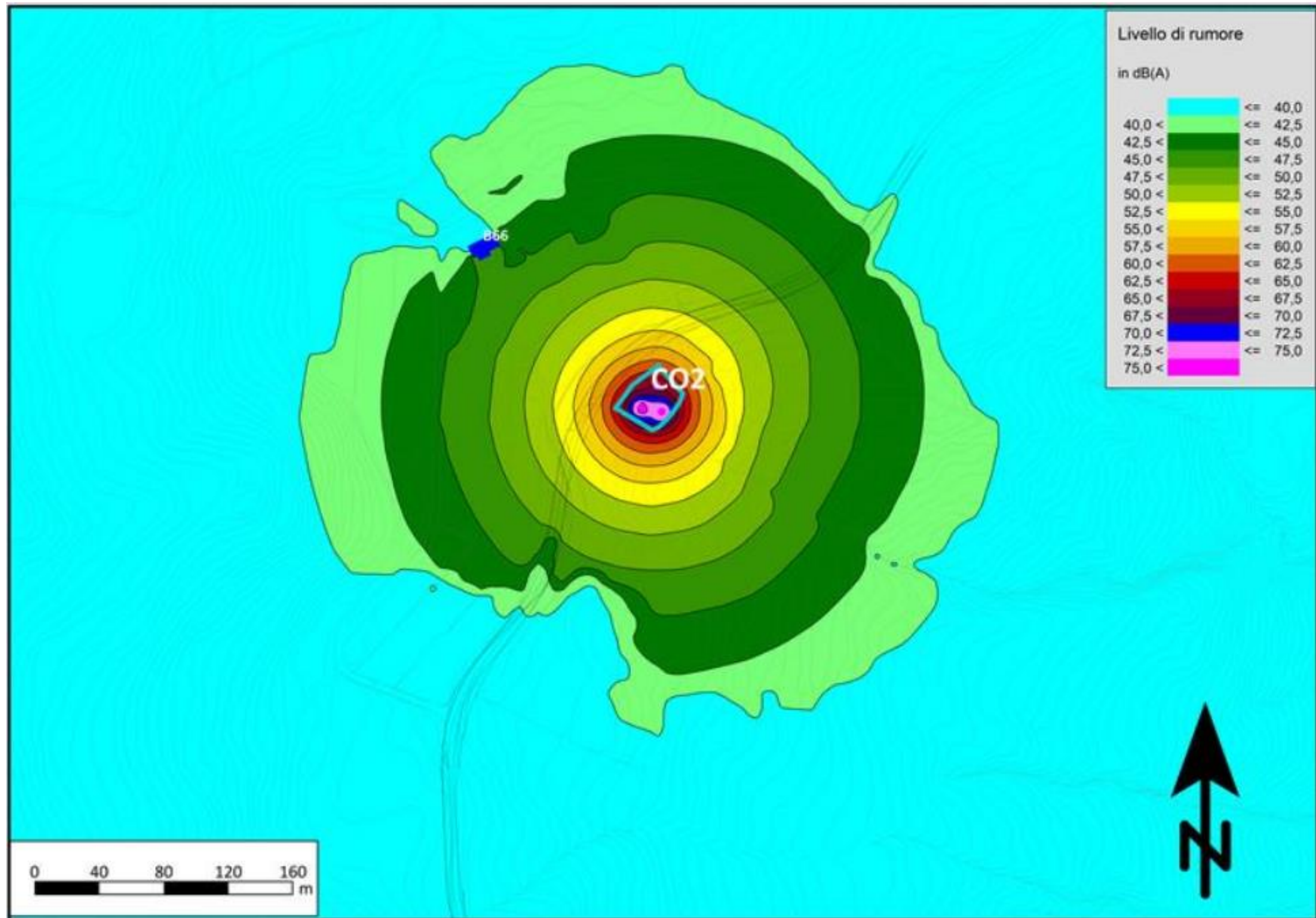


Figura 2-13 Mappa isofoniche cantiere fisso CO 2

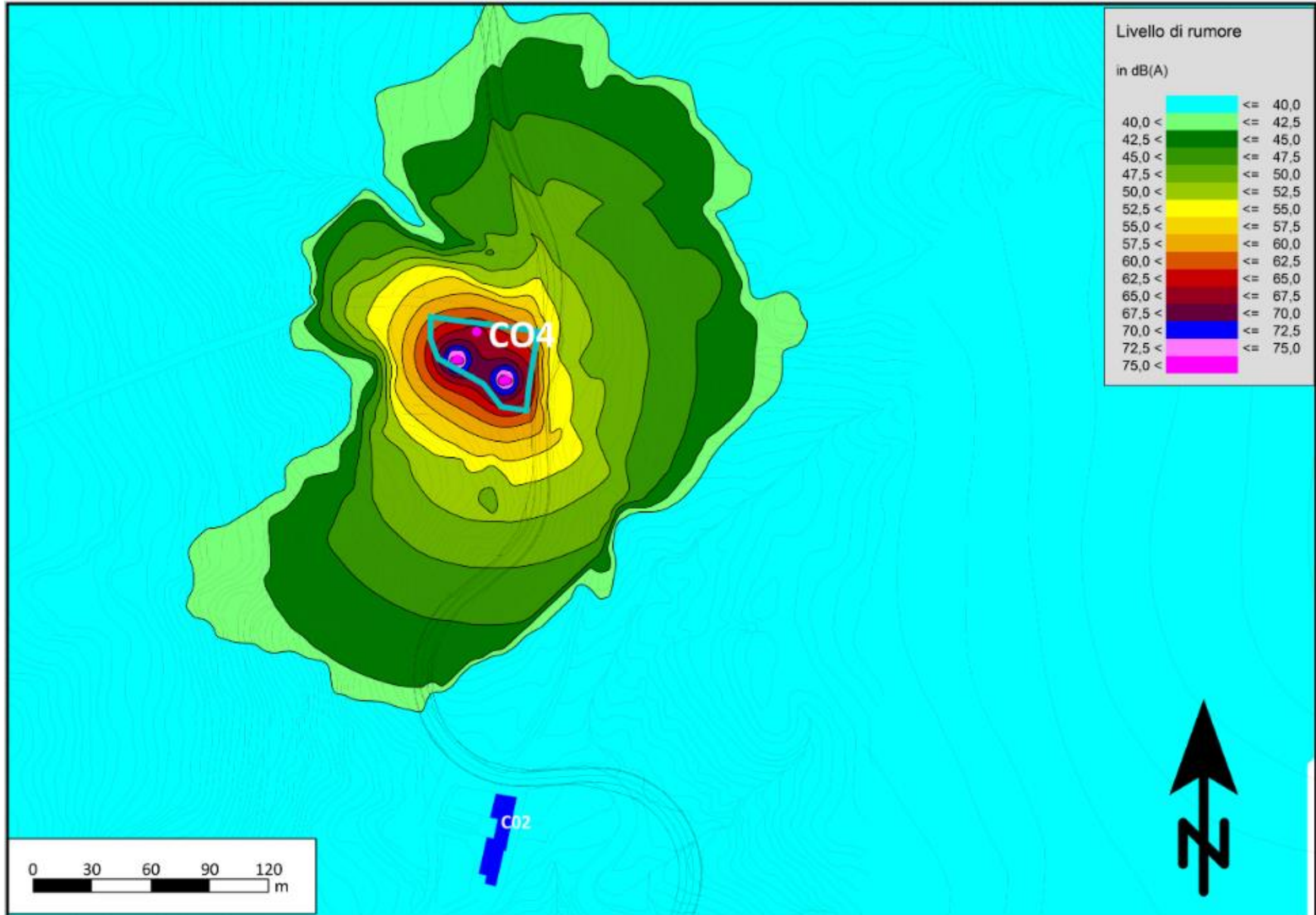


Figura 2-14 Mappa isofoniche cantiere fisso CO 4



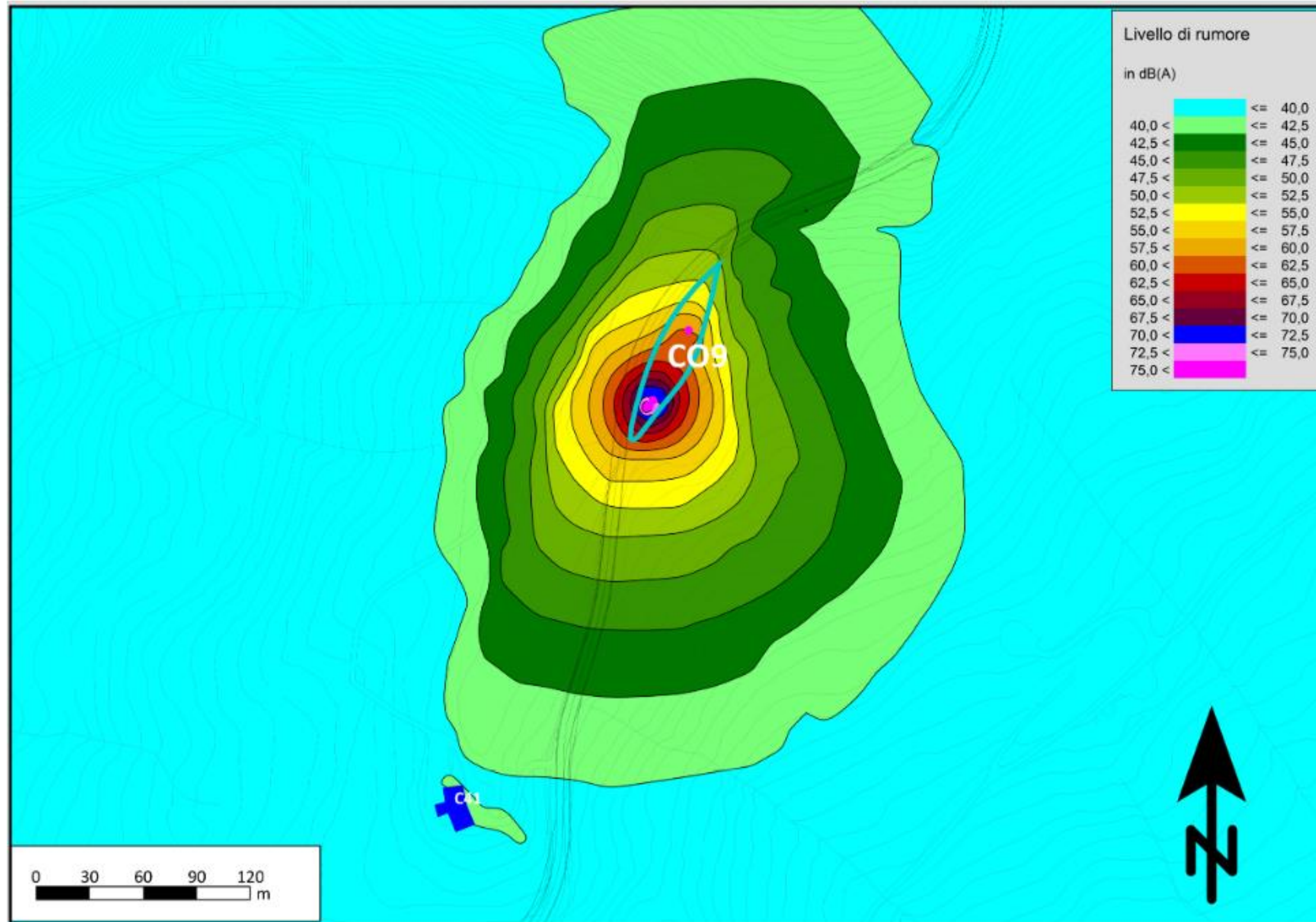


Figura 2-15 Mappa isofoniche cantiere fisso CO 9

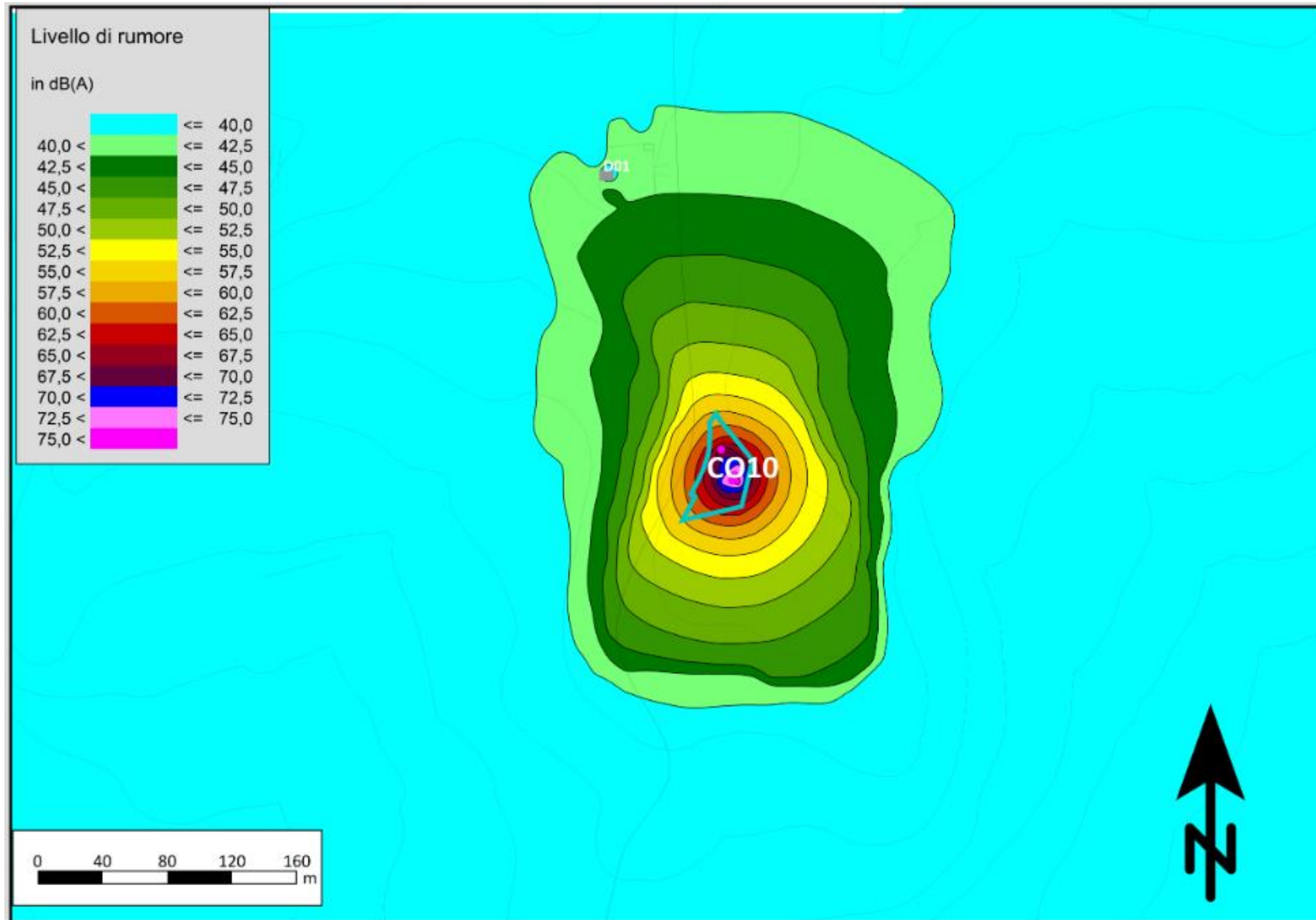


Figura 2-16 Mappa isofoniche cantiere fisso CO 10



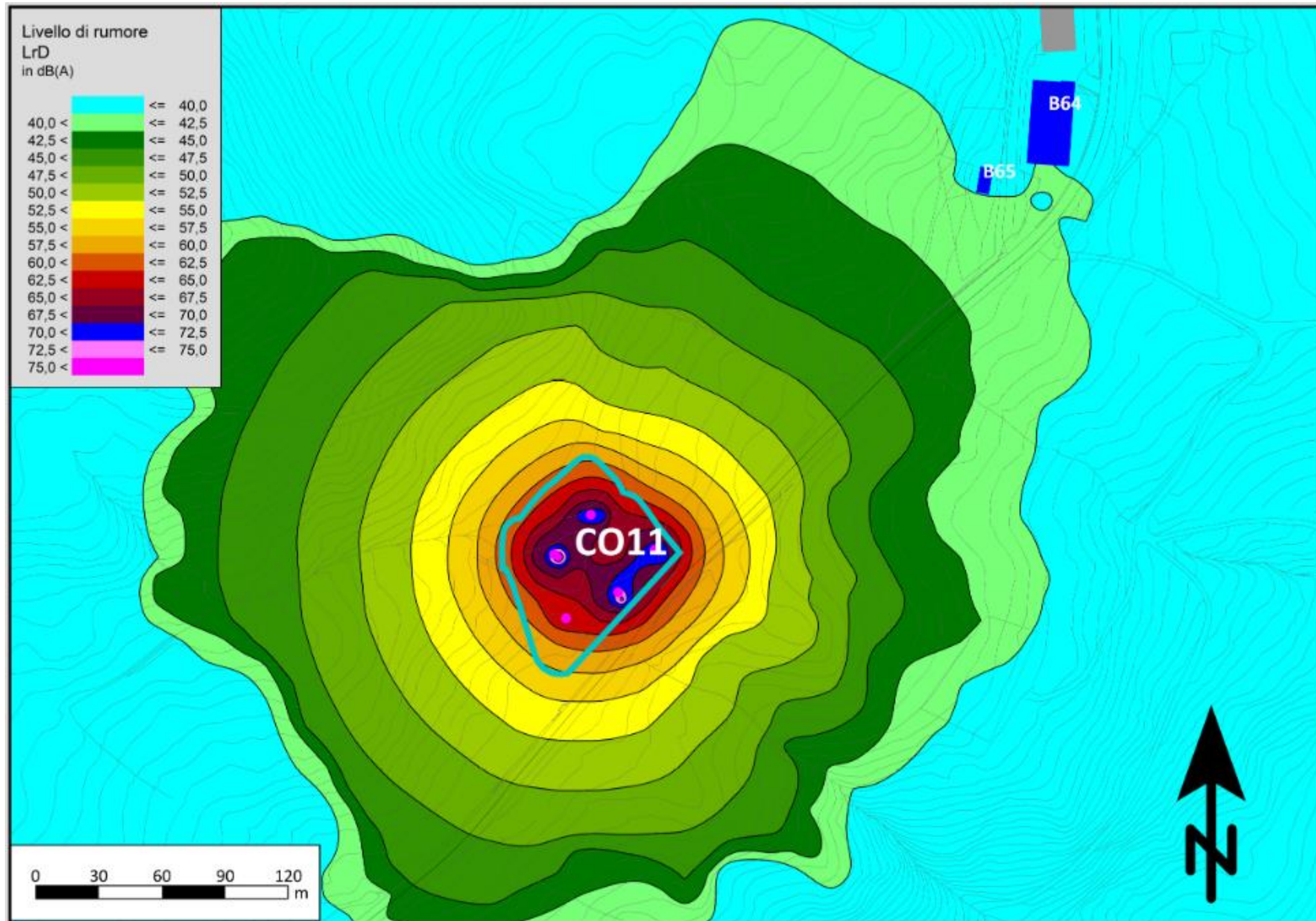


Figura 2-17 Mappa isofoniche cantiere fisso CO 11



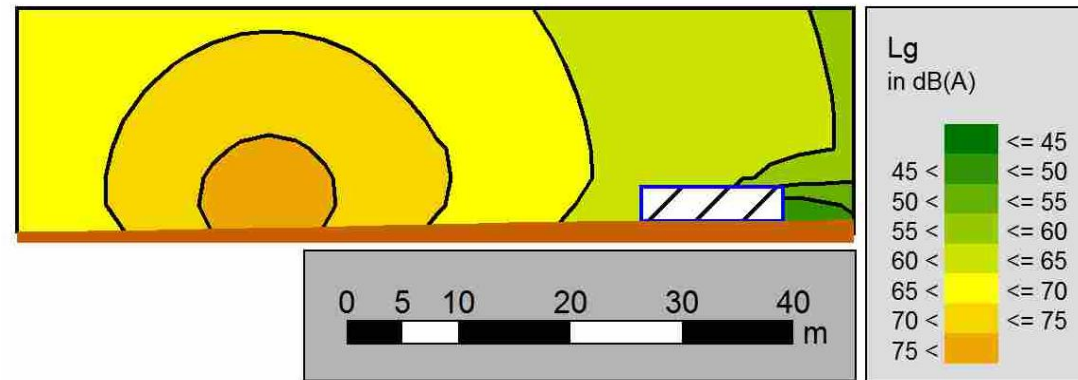
## 2.6 IMPATTI CANTIERI MOBILI

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 le attività più impattanti sono risultate essere l'esecuzione degli scavi/demolizioni, la realizzazione di rilevati e la pavimentazione, ed in particolare la fase di "movimentazione terra per la realizzazione del rilevato".

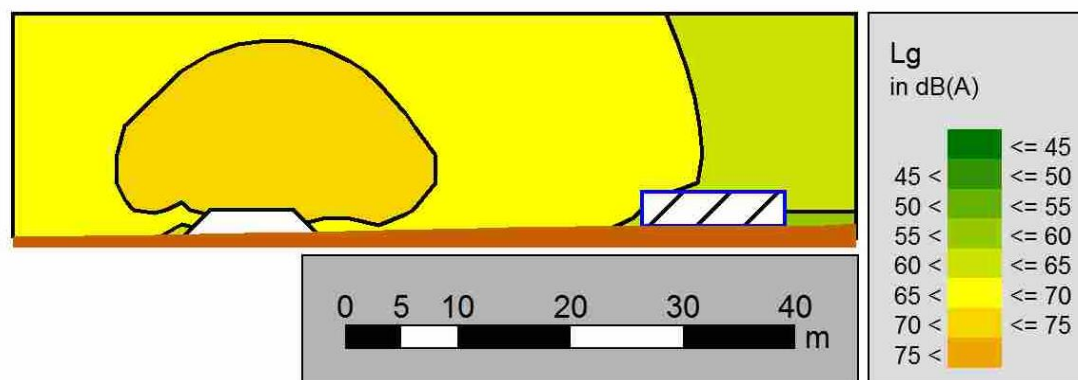
Una volta individuati i singoli macchinari e la rumorosità complessiva delle attività previste è stata effettuata una simulazione tipo per ognuna dell'attività considerate al fine di stabilire il decadimento lineare del rumore man mano che ci si allontana dall'area di cantiere (**Figura 2-18**).

**Figura 2-18 – Sezioni tipo per ogni attività considerata nel cantiere mobile**

Fase di esecuzione scavi/demolizioni e pavimentazione.



Fase di movimentazione terra per la realizzazione del rilevato.



Sulla base dei risultati ottenuti, sulla distanza dei ricettori e sulla classificazione acustica delle aree, sono state individuate le aree maggiormente impattate dalle attività.

In proposito risultano maggiormente esposte le aree in prossimità dei ricettori B01, B02, C01, C02, C05, C06, C07, C09, C10, C11, C12, C13, C14, e C41 in quanto ubicati in affaccio diretto alla viabilità in adeguamento. Tutti i precedenti ricettori, ad esclusione del C01, sono posti in Classe III della Classificazione Acustica Comunale.

Nella **Tabella 2-8**, **Tabella 2-9** e **Tabella 2-11** sono riportate le emissioni sonore in frequenza, associate alle sorgenti previste in questa area di cantiere per le attività ipotizzate.

### 2.6.1 Verifica della compatibilità degli impatti dei cantieri mobili

I risultati delle valutazioni sono riportati in forma numerica nella **Tabella 2-11**, **Tabella 2-12** e **Tabella 2-13** e in forma grafica nelle mappe delle isofoniche di seguito riportate, 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.

**Tabella 2-8 – Livelli di emissione sonora – Cantiere mobile formazione rilevati**

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LW <sub>EQ</sub> (dBA)
8-18	Pala meccanica Cingolata	1	113	60	85	108,1
8-18	escavatore cingolato	1	101,4	50	85	95,7
8-18	rullo	1	102,4	70	85	98,1
8-18	autocarro	1	101,9	60	85	97
<b>Potenza sonora complessiva (6-22)</b>						<b>109</b>

**Tabella 2-9 – Livelli di emissione sonora – Cantiere mobile pavimentazione**

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LW <sub>EQ</sub> (dBA)
8-18	rullo	1	102,4	70	85	98,1
8-18	autocarro	2	101,9	60	85	100
8-18	finitrice	1	106,8	5	85	101,1
<b>Potenza sonora complessiva (6-22)</b>						<b>104,7</b>

**Tabella 2-10 – Livelli di emissione sonora – Cantiere mobile scavi e demolizioni**

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LwEQ (dBA)
8-18	escavatore cingolato	1	101,4	50	85	95,7
8-18	Autocarro Eurotrakker	2	101,9	60	85	100
8-18	pala gommata CAT950	1	103,1	60	85	98,1
<b>Potenza sonora complessiva (6-22)</b>						<b>103,2</b>

Si evidenzia che alcune delle attività hanno evidenziato l'esubero dei limiti vigenti; tuttavia in considerazione della breve durata delle attività nell'area prospiciente gli edifici e della mancanza di spazi per posizionare in sicurezza una eventuale barriera mobile, si ritiene che l'impresa debba fare richiesta di deroga ai limiti vigenti.

Infine, si specifica che sarà compito dell'impresa appaltatrice dei lavori, in base alla propria organizzazione e ai tempi programmati, verificare la necessità di 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.

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

Tabella 2-11 – Risultati simulazione cantiere mobile - Fase scavi e demolizioni

CODICE EDIFICIO	PIANO	CLASSE	IMPATTI	LIMITI EMIS.	DELTA	FONDO	LIVELLI TOTALI	LIMITI IMMIS.	DELTA	DIFFERENZIALE	LIMITE DIFF.	DELTA	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
			Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno
C10	GF	3	59,1	55,00	4,1	51,6	59,8	60,0	-0,2	8,2	5,0	3,2	
C10	1.FL	3	59,6	55,00	4,6	51,6	60,2	60,0	0,2	8,6	5,0	3,6	
C11	GF	3	61,4	55,00	6,4	51,6	61,8	60,0	1,8	10,2	5,0	5,2	
C12	GF	3	55,1	55,00	0,1	51,6	56,7	60,0	-3,3	5,1	5,0	0,1	
C13	GF	3	53,6	55,00	-1,4	51,6	55,7	60,0	-4,3	4,1	5,0	-0,9	
C14	GF	3	50,6	55,00	-4,4	51,6	54,1	60,0	-5,9	2,5	5,0	-2,5	
C15	GF	3	39,3	55,00	-15,7	51,6	51,8	60,0	-8,2	0,2	5,0	-4,8	
C15	1.FL	3	42,8	55,00	-12,2	51,6	52,1	60,0	-7,9	0,5	5,0	-4,5	
C19	GF	4	43	60,00	-17	51,6	52,2	65,0	-12,8	0,6	5,0	-4,4	
C20	GF	3	46,2	55,00	-8,8	51,6	52,7	60,0	-7,3	1,1	5,0	-3,9	
C21	GF	3	45,4	55,00	-9,6	51,6	52,5	60,0	-7,5	0,9	5,0	-4,1	
C22	GF	3	46,8	55,00	-8,2	51,6	52,8	60,0	-7,2	1,2	5,0	-3,8	
C24	GF	3	43,7	55,00	-11,3	51,6	52,3	60,0	-7,7	0,7	5,0	-4,3	
C24	1.FL	3	43,9	55,00	-11,1	51,6	52,3	60,0	-7,7	0,7	5,0	-4,3	



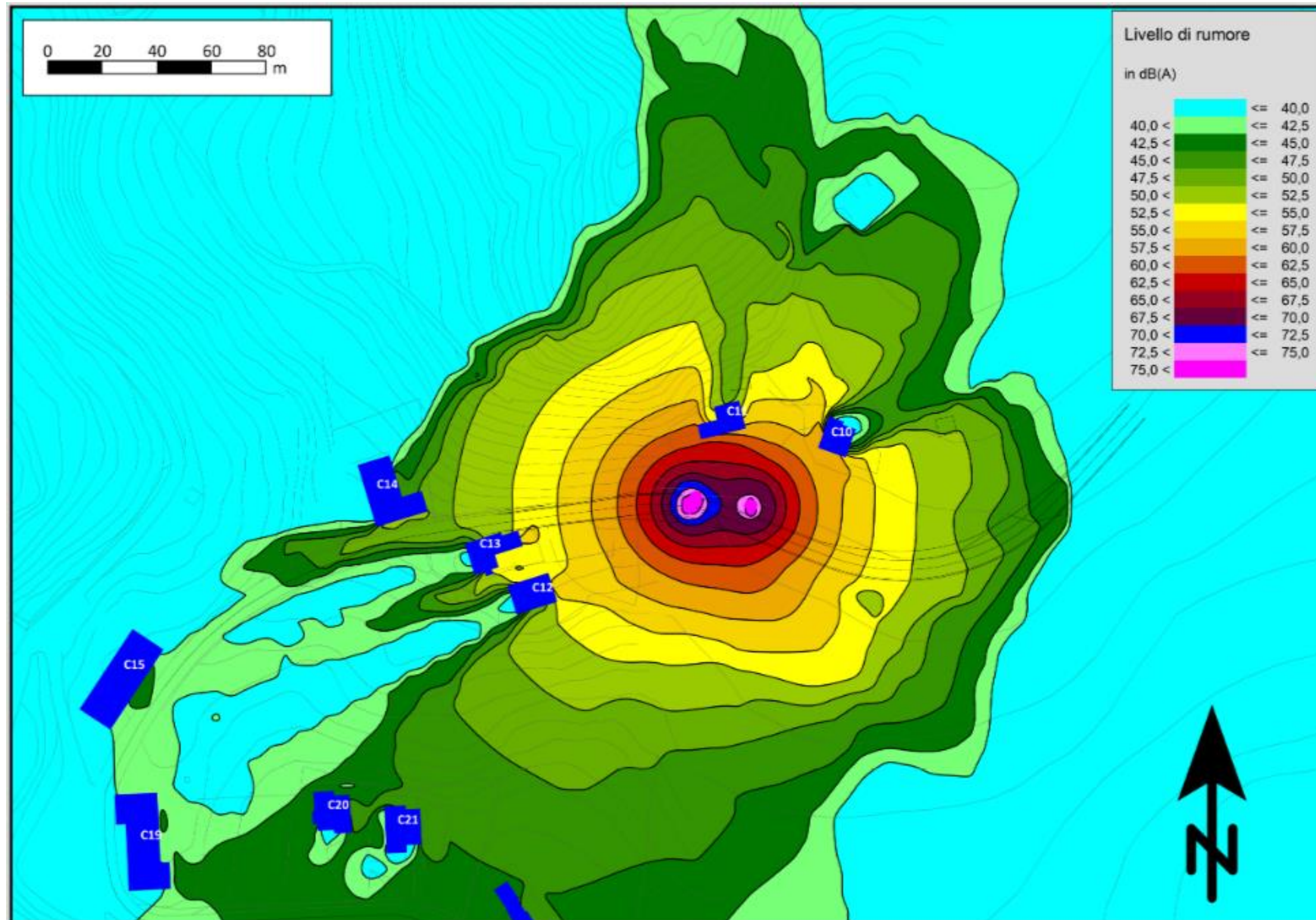


Figura 2-19 Mappa isofoniche cantiere mobile – scavi e demolizioni

Tabella 2-12 – Risultati simulazione – pavimentazioni

CODICE EDIFICIO	PIANO	CLASSE	IMPATTI	LIMITI EMIS.	DELTA	FONDO	LIVELLI TOTALI	LIMITI IMMIS.	DELTA	DIFFERENZIALE	LIMITE DIFF.	DELTA	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
			Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno
C07	GF	3	26	55,00	-29	51,6	51,6	60,0	-8,4	0,0	5,0	-5,0	
C08	GF	3	26,7	55,00	-28,3	51,6	51,6	60,0	-8,4	0,0	5,0	-5,0	
C09	GF	3	<b>71,9</b>	55,00	16,9	51,6	<b>71,9</b>	60,0	11,9	<b>20,3</b>	5,0	15,3	
C09	1.FL	3	<b>72,9</b>	55,00	17,9	51,6	<b>72,9</b>	60,0	12,9	<b>21,3</b>	5,0	16,3	
C09	2.FL	3	<b>72,6</b>	55,00	17,6	51,6	<b>72,6</b>	60,0	12,6	<b>21,0</b>	5,0	16,0	



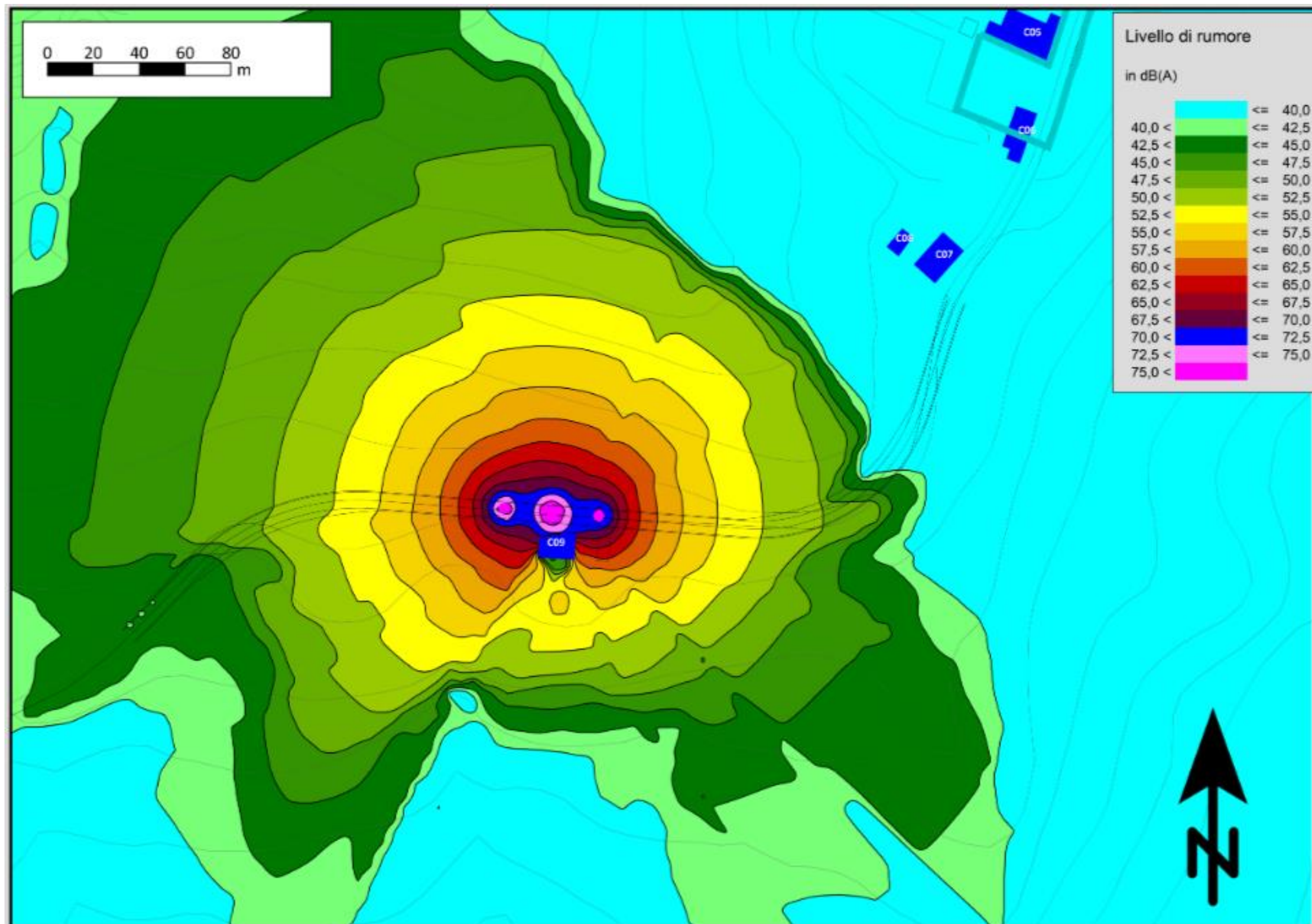


Figura 2-20 Mappa isofoniche cantiere mobile – pavimentazioni



**Tabella 2-13 – Risultati simulazione – Fase Realizzazione Rilevati**

CODICE EDIFICIO	PIANO	CLASSE	IMPATTI	LIMITI EMIS.	DELTA	FONDO	LIVELLI TOTALI	LIMITI IMMIS.	DELTA	DIFFERENZIALE	LIMITE DIFF.	DELTA	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
			Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno	Diurno
CO2	GF	3	<b>61,7</b>	55,00	6,7	51,6	<b>62,1</b>	60,0	2,1	<b>10,5</b>	5,0	5,5	
CO2	1.FL	3	<b>65,4</b>	55,00	10,4	51,6	<b>65,6</b>	60,0	5,6	<b>14,0</b>	5,0	9,0	

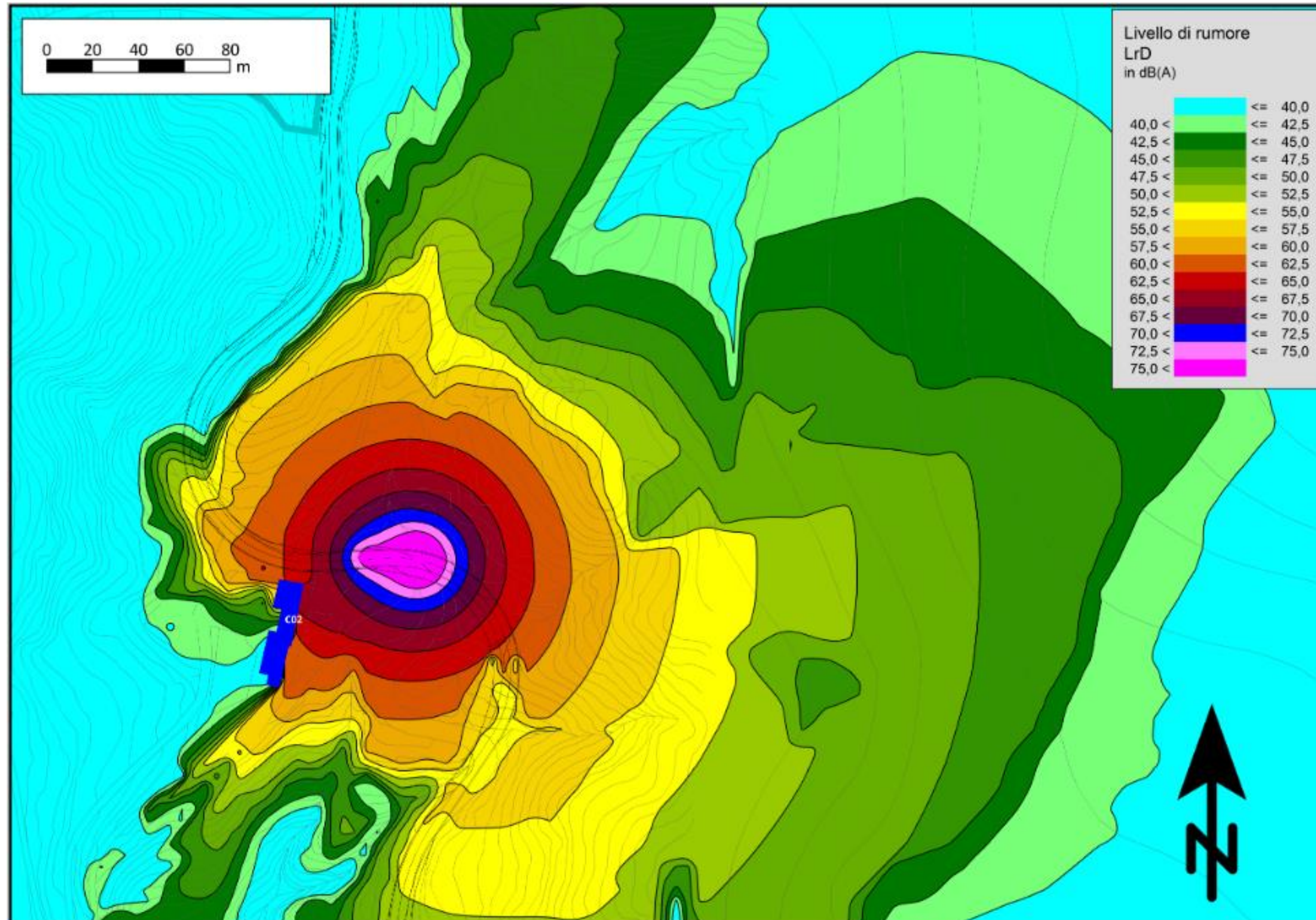


Figura 2-21 Mappa isofoniche cantiere mobile – formazione rilevati

## 2.7 INDICAZIONI GENERALI PER LA MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

Per la corretta gestione dell'attività 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.

Suddette valutazioni dovranno dimostrare il rispetto dei limiti acustici ovvero supportare la richiesta di autorizzazione in deroga ai limiti acustici, nei casi in cui essa risulti necessaria. In tali casi l'impresa dovrà comunicare agli Enti Competenti, con il dovuto anticipo, tutti gli elementi tecnici necessari ai fini di legge e per la completa contestualizzazione spaziale e temporale delle attività rumorose.

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

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