



# PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI

## MESSA IN SICUREZZA DEL SISTEMA ACQUEDOTTISTICO DEL PESCHIERA PER L'APPROVVIGIONAMENTO IDRICO DI ROMA CAPITALE E DELL'AREA METROPOLITANA

IL COMMISSARIO STRAORDINARIO ING. PhD MASSIMO SESSA

SUB COMMISSARIO ING. MASSIMO PATERNOSTRO

**aceq**  
acqua  
ACEA ATO 2 SPA



IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. PhD Alessia Delle Site

SUPPORTO AL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Avv. Vittorio Gennari

Sig.ra Claudia Iacobelli

Ing. Barnaba Paglia

**aceo**  
Ingegneria  
e servizi



ELABORATO

A246PDS R020 1

COD. ATO2 ASI10607

DATA MAGGIO 2022

SCALA

-

Progetto di sicurezza e ammodernamento  
dell'approvvigionamento della città  
metropolitana di Roma

"Messa in sicurezza e ammodernamento del sistema  
idrico del Peschiera",

L.n.108/2021, ex DL n.77/2021 art. 44 Allegato IV

AGG. N.	DATA	NOTE	FIRMA
1	10/22	AGGIORNAMENTO ELABORATI MITE e CSSLPP	
2			
3			
4			
5			
6			

Sottoprogetto  
CONDOTTA MONTE CASTELLONE – COLLE  
S.ANGELO (VALMONTONE)

(con il finanziamento dell'Unione  
europea – Next Generation EU)



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA  
ED ECONOMICA

CUP G91B2100006460002

### TEAM DI PROGETTAZIONE

RESPONSABILE PROGETTAZIONE  
Ing. Angelo Marchetti

CONSULENTI  
VDP S.r.l.

CAPO PROGETTO  
Ing. Viviana Angeloro

ASPETTI AMBIENTALI  
Ing. PhD Nicoletta Stracqualursi

Ing. Francesca Giorgi

Hanno collaborato:  
Ing. Francesca Giorgi

Paes. Fabiola Gennaro

Geol. Simone Febo

Ing. Simone Leoni

Ing. PhD Serena Conserva

Geol. Filippo Arsie

Geol. Paolo Caporossi

STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO  
ACUSTICO

RELAZIONE GENERALE



## INDICE

<b>1</b>	<b>Premessa</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Riferimenti normativi</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>Normativa nazionale</b> .....	<b>3</b>
<b>2.2</b>	<b>Normativa regionale</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Limiti adottati</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Inquadramento territoriale</b> .....	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Descrizione del progetto</b> .....	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>Indagini fonometriche</b> .....	<b>18</b>
<b>7</b>	<b>Modello di simulazione acustica</b> .....	<b>22</b>
<b>7.1</b>	<b>Descrizione del modello di simulazione</b> .....	<b>22</b>
<b>7.2</b>	<b>Taratura del modello di simulazione</b> .....	<b>24</b>
<b>8</b>	<b>Livelli di emissione nella situazione attuale</b> .....	<b>25</b>
<b>9</b>	<b>Analisi degli impatti</b> .....	<b>31</b>
<b>9.1</b>	<b>Fase di cantiere</b> .....	<b>31</b>
9.1.1	Impostazione metodologica.....	31
9.1.2	Dati di input: Analisi delle sorgenti sonore .....	35
9.1.3	Dati di output delle simulazioni modellistiche .....	37
<b>9.2</b>	<b>Fase di esercizio</b> .....	<b>49</b>

## 1 Premessa

Lo studio del contesto ambientale relativo alla componente rumore è finalizzato alla valutazione dei potenziali impatti sul clima acustico derivanti dalla realizzazione del progetto “Condotta Monte Castellone – Colle Sant’Angelo”.

Questa fase di studio è dunque dedicata alla valutazione del clima acustico indotto dalle lavorazioni su quello attuale del territorio interessato dal progetto e alla verifica del rispetto dei limiti normativi, per i quali in questo caso si fa riferimento ai limiti acustici individuati dal Comune territorialmente competente attraverso i criteri prestabiliti dal D.P.C.M. del 14/11/97.

La metodologia di lavoro utilizzata prevede due fasi: una prima fase di analisi del territorio, costituita dall’analisi della destinazione d’uso dei ricettori e dalla definizione dei limiti di immissione acustica previsti dal piano di zonizzazione acustica comunale e una seconda fase finalizzata alla stima dei livelli acustici indotti agli edifici residenziali prospicienti il tracciato di progetto (mediante il software di simulazione CadnaA [Computer Aided Noise Abatement]).

La redazione del presente studio acustico è stata eseguita dall’ing. Filippo Giancola iscritto all’Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale (ENTECA) con numero 7390, coadiuvato dalla dott.ssa Francesca Quarta.

La presente relazione è corredata dai seguenti elaborati, allegati allo studio:

CODICE	TITOLO	SCALA
A246-PDS-R-021-0	Studio previsionale di impatto acustico -Report indagini fonometriche	-
A246-SIA-ALL-005-0	Componente rumore: tabelle di output delle simulazioni acustiche in fase di cantiere	-
A246-SIA-D-052-0	Carta dei ricettori, punti di misura e livelli acustici misurati 1/3	1:2.000
A246-SIA-D-053-0	Carta dei ricettori, punti di misura e livelli acustici misurati 2/3	1:2.000
A246-SIA-D-054-0	Carta dei ricettori, punti di misura e livelli acustici misurati 3/3	1:2.000
A246-SIA-D-055-0	Carta delle curve isofoniche - Leq diurno ante operam 1/3	1:2.000
A246-SIA-D-056-0	Carta delle curve isofoniche - Leq diurno ante operam 2/3	1:2.000
A246-SIA-D-057-0	Carta delle curve isofoniche - Leq diurno ante operam 3/3	1:2.000
A246-SIA-D-058-0	Carta delle curve isofoniche - Leq diurno fase di cantiere 1/2	1:2.000
A246-SIA-D-059-0	Carta delle curve isofoniche - Leq diurno fase di cantiere 2/2	1:2.000
A246-SIA-D-060-0	Carta delle curve isofoniche - Leq diurno fase di cantiere - post mitigazione 1/2	1:2.000
A246-SIA-D-061-0	Carta delle curve isofoniche - Leq diurno fase di cantiere - post mitigazione 2/2	1:2.000

## 2 Riferimenti normativi

### 2.1 Normativa nazionale

Attualmente il quadro normativo nazionale si basa sulla Legge quadro n. 447 del 26 Ottobre 1995 e da una serie di decreti attuativi della legge quadro (DPCM 14 Novembre 1997, DM 16 Marzo 1998, DPCM 31 marzo 1998, DPR n. 142 del 30/3/2004), che rappresentano gli strumenti legislativi della disciplina organica e sistematica dell'inquinamento acustico. La legge quadro dell'inquinamento acustico stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'art. 117 della Costituzione. Essa delinea le direttive, da attuarsi tramite decreto, su cui si debbono muovere le pubbliche amministrazioni e i privati per rispettare, controllare e operare nel rispetto dell'ambiente dal punto di vista acustico. Il DPCM del 14 Novembre del 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" determina i valori limite di emissione delle singole sorgenti, i valori limite di immissione nell'ambiente esterno dall'insieme delle sorgenti presenti nell'area in esame, i valori di attenzione ed i valori di qualità le cui definizioni sono riportate nella legge quadro n. 447/95 e riportati di seguito nelle tabelle B-C-D. Tali valori sono riferibili alle classi di destinazione d'uso del territorio riportate nella tabella A allegata al presente decreto e adottate dai Comuni ai sensi e per gli effetti della legge n.447/95.

Tabella 2-1 – Classificazione del territorio comunale (art.1). (Tabella A dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)

CLASSE	DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO
I	aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
II	aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
III	aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività

CLASSE	DESTINAZIONE D’USO DEL TERRITORIO
	commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
IV	aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
V	aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
VI	aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Il D.P.C.M. 14/11/1997 definisce, per ognuna delle classi acustiche previste:

- Valore limite di emissione<sup>1</sup>: valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
- Valore limite assoluto di immissione<sup>2</sup>: valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.
- Valore limite differenziale di immissione<sup>3</sup>: è definito come differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale (rumore con tutte le sorgenti attive) ed il rumore residuo (rumore con la sorgente da valutare non attiva).
- Valore di attenzione<sup>4</sup>: valore di immissione che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente. È importante sottolineare che in caso di superamento dei valori di attenzione, è obbligatoria l'adozione dei piani di risanamento di cui all'art. 7 della L. n°447/1995;
- Valore di qualità<sup>5</sup>: valore di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili.

<sup>1</sup> Art.2, comma 1, lettera e) della L.447/1995.

<sup>2</sup> Art.2, comma 1, lettera f) della L.447/1995.

<sup>3</sup> Art.2, comma 3 della L.447/1995.

<sup>4</sup> Art.2, comma 1, lettera g) della L.447/1995.

<sup>5</sup> Art.2, comma 1, lettera h) della L.447/1995.

Tabella 2-2 – Valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art.2)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	45	35
II - aree prevalentemente residenziali	50	40
III - aree di tipo misto	55	45
IV - aree di intensa attività umana	60	50
V - aree prevalentemente industriali	65	55
VI - aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 2-3 – Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB (A) (art.3)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	50	40
II - aree prevalentemente residenziali	55	45
III - aree di tipo misto	60	50
IV - aree ad intensa attività umana	65	55
V - aree prevalentemente industriali	70	60
VI - aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 2-4 – Valori di qualità Leq in dB(A) (Tabella D dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	47	37
II - aree prevalentemente residenziali	52	42
III - aree di tipo misto	57	47
IV - aree ad intensa attività umana	62	52
V - aree prevalentemente industriali	67	57
VI - aree esclusivamente industriali	70	70

Per quanto concerne i valori limite differenziali di immissione, il decreto suddetto stabilisce che tali valori, definiti dalla legge quadro 26 ottobre 1995, n. 447, non sono applicabili nelle aree classificate come classe VI della Tabella A e se la rumorosità è prodotta da infrastrutture stradali, ferroviarie e aeroportuali. L'art. 5 fa riferimento chiaramente alle infrastrutture dei trasporti per le quali i valori limite assoluti di immissione e di emissione relativi alle singole infrastrutture dei trasporti, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, fissati successivamente dal DPR n. 142 del 2004.

Il DM Ambiente 16.03.98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". Emanato in ottemperanza al disposto dell'art. 3 comma 1, lettera c) della L.447/95, individua le specifiche che devono essere soddisfatte dalla strumentazione di misura, i criteri e le modalità di esecuzione delle misure (indicate nell'allegato B al presente decreto). I criteri e le modalità di misura del rumore stradale e ferroviario sono invece indicati nell'allegato C al presente Decreto, mentre le modalità di presentazione dei risultati delle misure lo sono in allegato D al Decreto di cui costituisce parte integrante.

Per i comuni non dotati di Piano di Classificazione Acustica, sono validi i limiti di accettabilità fissati dal DPCM del 01 marzo 1991 e riportati nelle tabelle seguenti.

*Tabella 2-5- Limiti di immissione di rumore per comuni con Piano Regolatore – DPCM 01/03/1991.*

Destinazione d'uso territoriale	Periodo DIURNO 6:00÷22:00	Periodo NOTTURNO 22:00÷6:00
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A	65	55
Zona urbanistica B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

## 2.2 Normativa regionale

Di seguito si riportano le principali norma regionali di riferimento:

- L.R. Lazio n. 18/2001 Disposizioni in materia di inquinamento acustico per la pianificazione ed il risanamento del territorio - modifiche alla Legge regionale 6 agosto 1999, n. 14;
- "Piano di Zonizzazione Acustica del territorio comunale ". Approvazione in attuazione della legge n. 447/95. "Classificazione acustica del territorio comunale".

### **3 Limiti adottati**

Il progetto in esame attraversa diversi comuni della provincia di Roma:

- San Vito Romano;
- Pisoniano;
- Capranica Prenestina;
- Genazzano;
- Cave;
- Valmontone.

In particolare, i comuni di San Vito Romano, Genazzano, Cave e Valmontone hanno approvato il Piano di Classificazione Acustica come previsto dalla Legge 447 del 26/10/1995. In assenza dei Piani di zonizzazione i Comuni dovranno fare riferimento al DPCM del 1 marzo 1991, "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", precedentemente descritto.

Il comune di San Vito Romano ha approvato in via definitiva il Piano di Classificazione e Zonizzazione Acustica con Delibera del consiglio comunale n.37 del 31/07/2009. Nella seguente figura si riporta uno stralcio della Zonizzazione Acustica del Comune di San Vito Romano, in cui è possibile osservare le zone interessate dal progetto in esame.



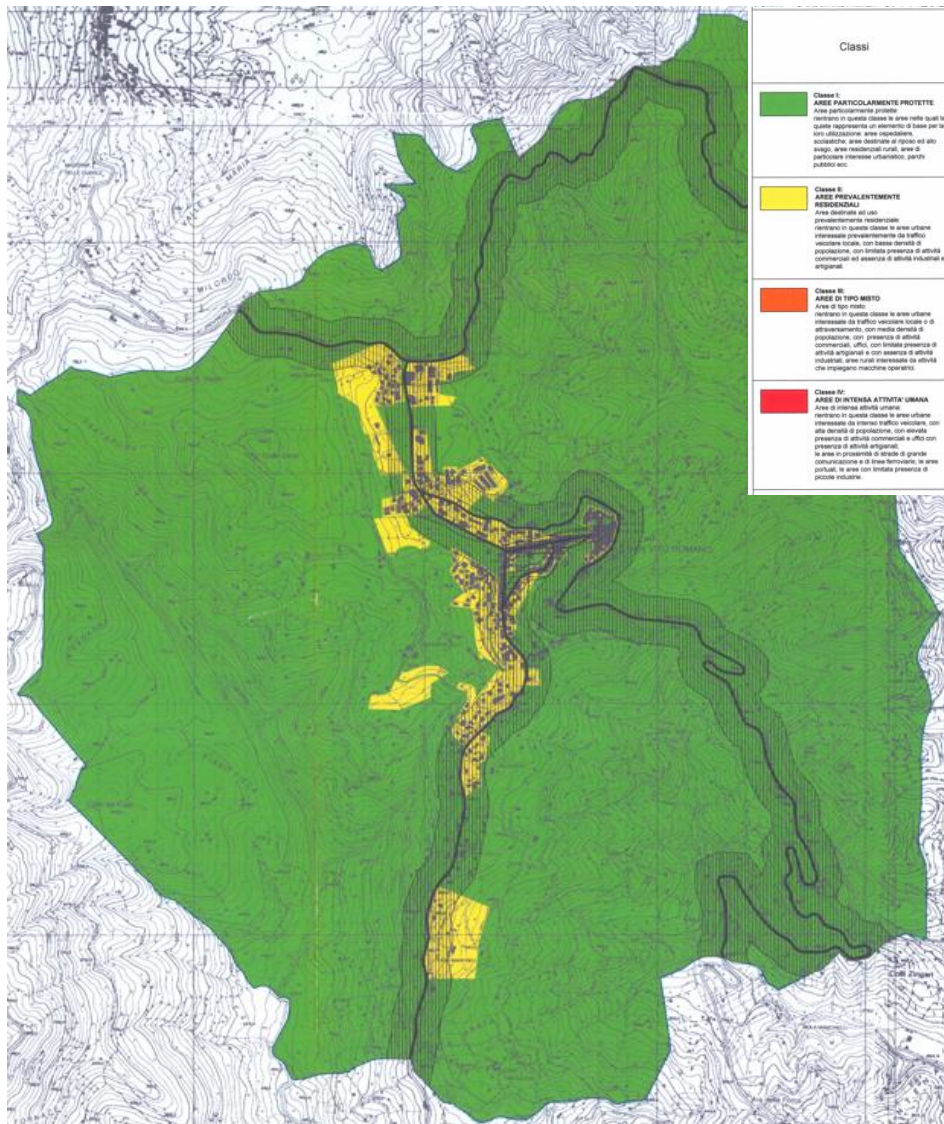


Figura 3-1- Classificazione acustica del comune di San Vito Romano.

Nel caso in esame, come si evince dalla figura precedente, l'area di progetto ricade in zone di classe I, cioè "Aree particolarmente protette". Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione; in particolare si parla di zone con presenza di parchi naturali.

Il comune di Genazzano ha adottato il Piano di Zonizzazione Acustica con Delibera del consiglio comunale n.33 del 28/06/2002. La figura sottostante riporta lo stralcio della Zonizzazione Acustica del comune.

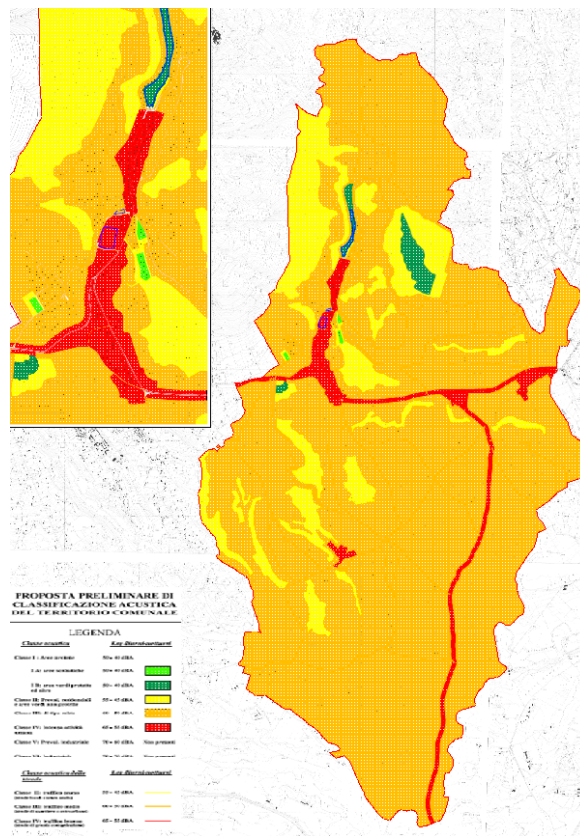


Figura 3-2- Classificazione acustica del comune di Genazzano.

Nel caso in esame, come si evince dalla consultazione della zonizzazione acustica del comune di Genazzano, l'area di progetto si trova inizialmente in classe acustica I "Aree protette", successivamente il progetto viene interessato da zone di tipo III "Aree di tipo misto" e di tipo IV "Aree di intensa attività umana" nell'ultimo tratto urbanizzato.

Il comune di Cave ha approvato il Piano di Classificazione Acustica con Delibera del Commissario Straordinario n. 104 del 24/05/2004. Nella seguente figura si riporta uno stralcio della Zonizzazione Acustica del Comune di Cave, in cui è possibile osservare le zone interessate dal progetto in esame.

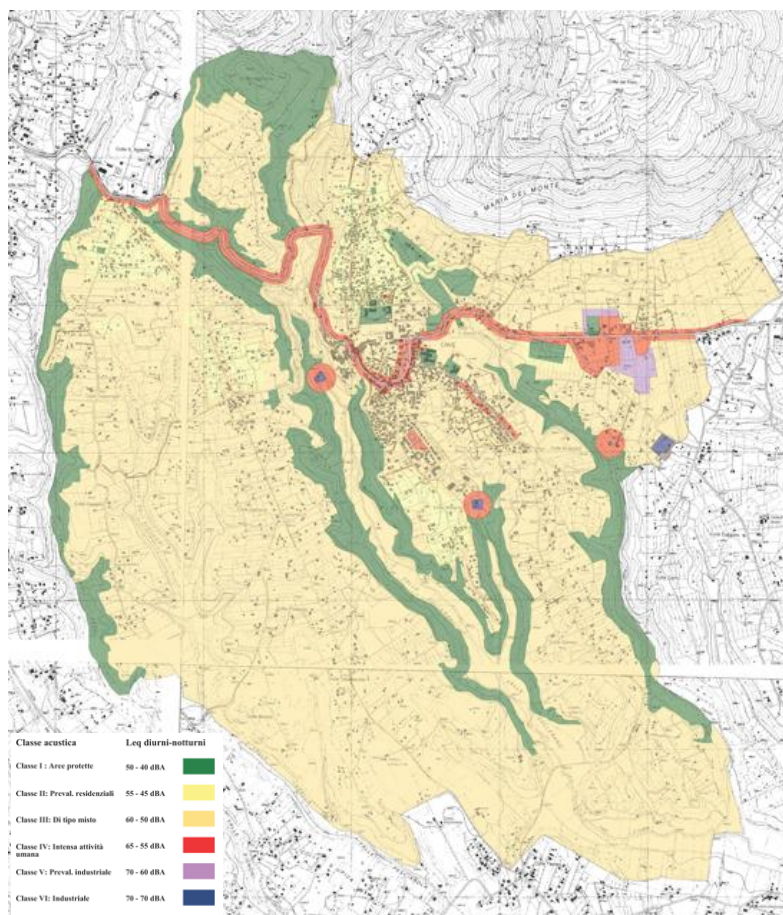


Figura 3-3- Classificazione acustica del comune di Cave.

Nel caso in esame, come si evince dalla consultazione della zonizzazione acustica del comune di Cave, il tracciato di progetto attraversa prevalentemente aree di classe III "Aree di tipo misto", con alcune aree di tipo I e II, "Aree protette" e "Aree prevalentemente residenziali" rispettivamente.

Il comune di Valmontone, infine, ha approvato il Piano di Zonizzazione Acustica con Delibera del Consiglio Comunale n. 110 del 22/12/2008. Nella figura successiva viene riportato lo stralcio del Piano di Zonizzazione del comune.



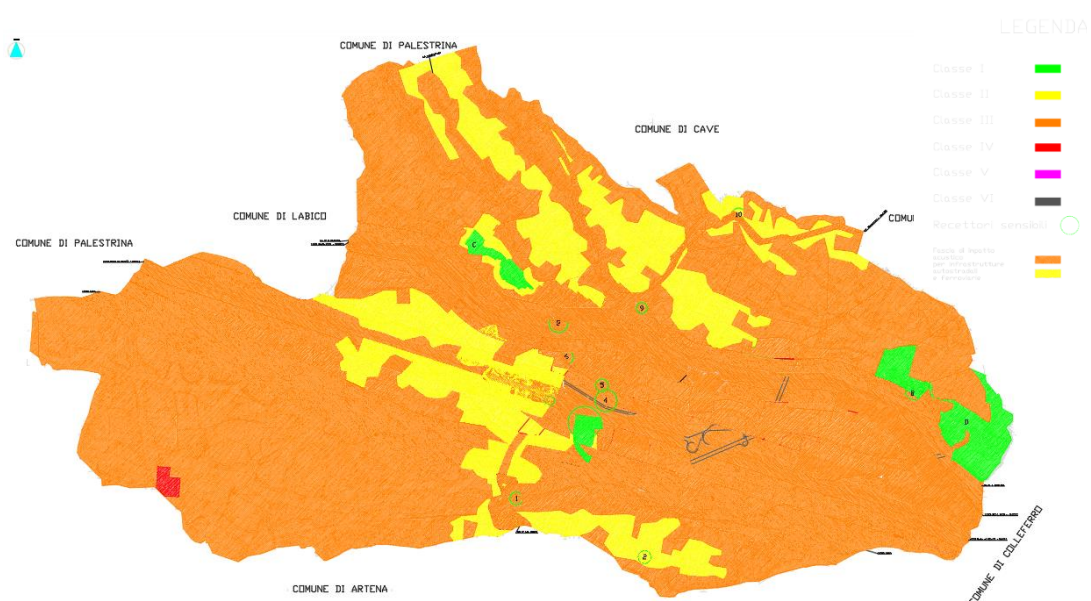


Figura 3-4 - Classificazione acustica del comune di Valmontone.

Nel caso in esame, come si evince dalla consultazione della zonizzazione acustica del comune di Valmontone, l’area di progetto si trova nel tratto iniziale e in quello finale in classe acustica III “Aree di tipo misto” per poi passare, nel tratto centrale, in un’area di classe acustica II “Aree prevalentemente residenziale”.

Ai fini delle valutazioni acustiche, i livelli di emissione per i ricettori che ricadono all’interno dell’area di interesse dei comuni dotati di Piano di Classificazione Acustica, saranno considerati i seguenti limiti di emissione e immissione:

Tabella 3-1 - Valori limite di emissione e di immissione

Classi di destinazione d’uso del territorio	Limiti di emissione		Limiti di immissione	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturno (22:00 – 06:00)	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturno (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	47	37	50	40
II – aree prevalentemente residenziali	52	42	55	45
III - aree di tipo misto	57	47	60	50
IV - aree di intensa attività umana	62	52	65	55

Per quanto riguarda il calcolo del criterio differenziale saranno considerate tutte le sorgenti presenti sul territorio. Alla luce del DPCM del 14 novembre 1997 e successivi aggiornamenti, il valore del livello differenziale rilevato è da confrontare con i valori limite di 5 dB(A) per il periodo diurno, in cui sono previste le lavorazioni di cantiere.

#### **4 Inquadramento territoriale**

Il progetto interessa alcuni comuni della provincia di Roma e riguarda la realizzazione di due tronchi di completamento della rete partendo dal partitore Monte Castellone del Nuovo Acquedotto Simbrivio Castelli, nel comune di San Vito Romano, fino all’allaccio con la condotta esistente, nel comune di Genazzano, e un secondo tratto che va dalla condotta esistente presso Cave fino al partitore di Colle S. Angelo nel comune di Valmontone. La lunghezza complessiva dei due tronchi di progetto è di circa 16,5 km. Di seguito si riporta il tracciato percorso dal progetto:

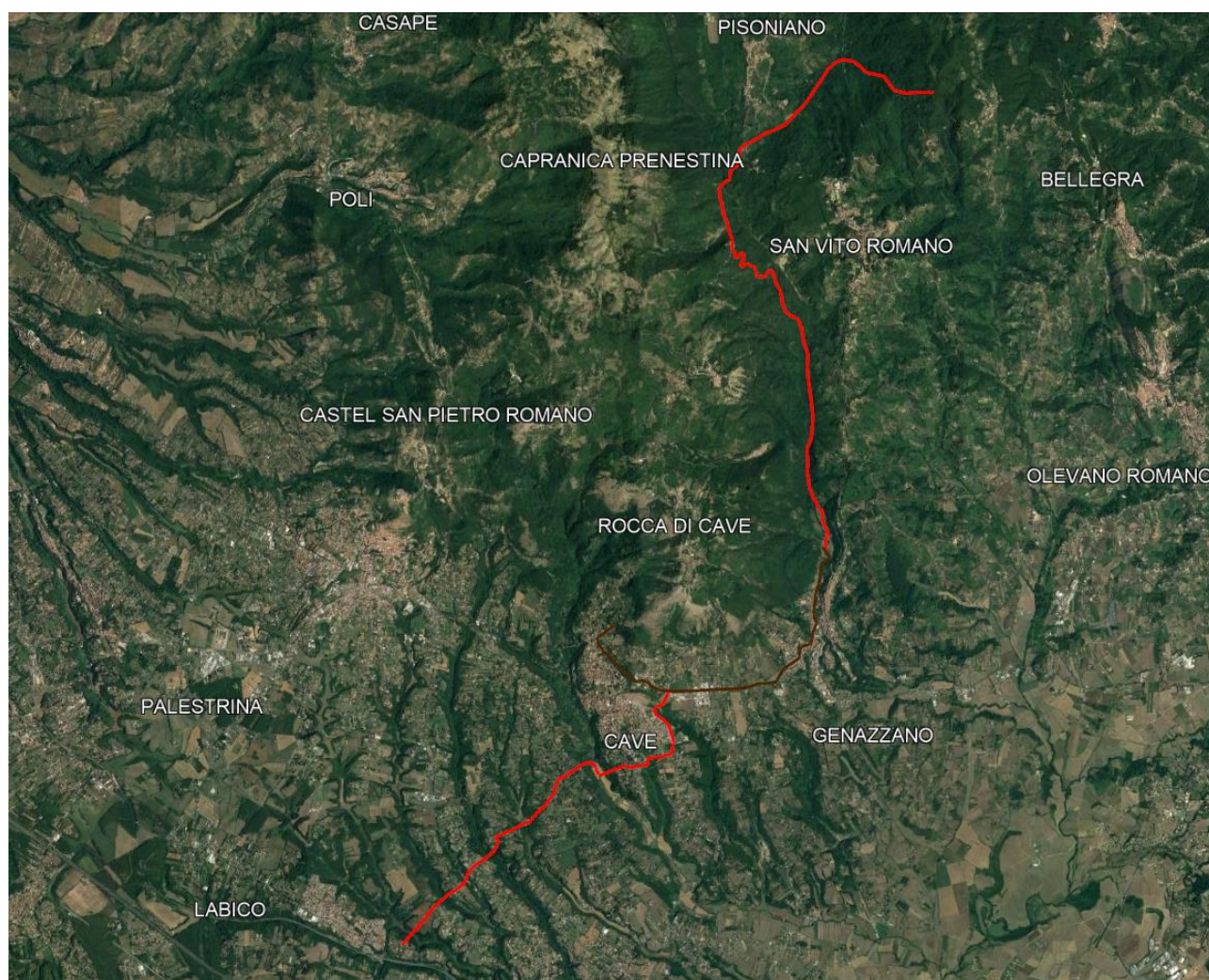


Figura 4-1 – Tracciato di progetto (in rosso le tratte in scavo a cielo aperto, in marrone la condotta già realizzata).

In particolare, il primo tratto di progetto, che va dai comuni San Vito Romano fino a Genazzano, passando per Pisoniano e Capranica Prenestina, è caratterizzato da un ambiente prettamente montano – boschivo, con la presenza di pochi ricettori residenziali sparsi.

Come si evince dallo stralcio riportato precedentemente, il secondo tratto della condotta attraversa, nel comune di Cave, un'area urbanizzata, in cui si individuano diversi ricettori residenziali, infrastrutture viarie principali. In particolare, si è ritenuto opportuno effettuare un'analisi della destinazione d'uso di tutti i ricettori presenti all'interno di un buffer di 100 metri dal tracciato di progetto e di 200 metri per i soli ricettori sensibili. Si specifica che non sono stati individuati ricettori sensibili all'interno del buffer di 200 metri. Negli elaborati da A246-SIA-D-031-0 a A246-SIA-D-036-0, allegati al SIA è stata rappresentata l'analisi della destinazione d'uso dei ricettori

riportando anche la zonizzazione acustica dell'area attraversata dal tracciato, dove disponibile.

Dall'analisi effettuata sulla destinazione d'uso dei ricettori è emerso che non vi è la presenza di ricettori sensibili all'interno di un raggio di 200 metri dal tracciato di progetto. Ciononostante, si evidenzia la presenza di due ricettori sensibili ad una distanza maggiore, i quali sono stati comunque presi in considerazione per la verifica dei potenziali impatti del progetto. Di seguito si riporta la sintesi del numero di ricettori individuati e della loro destinazione d'uso.

Tabella 4-1 – Ricettori individuati nella fascia di 100 metri dal progetto e 200 metri per i sensibili.

<b>Destinazione d'uso</b>	<b>San Vito Romano</b>	<b>Pisoniano</b>	<b>Capranica Prenestina</b>	<b>Genazzano</b>	<b>Cave</b>	<b>Valmontone</b>	<b>Totale</b>
Residenziale	0	3	0	2	125	44	174
Sensibile	0	0	0	0	0	0	0
Commerciale e servizi	0	0	0	0	3	2	5
Industriale e artigianale	0	0	0	0	1	0	1
Monumentale e religioso	0	0	0	0	2	0	2
Non residenziale	17	28	8	12	197	39	315
<b>Totale</b>	<b>17</b>	<b>31</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>328</b>	<b>85</b>	<b>497</b>

Per quanto riguarda i ricettori residenziali individuati, dall'analisi effettuata è emerso che essi si localizzano con una densità maggiore nel tratto che attraversa il comune di Cave.

L'area attraversata dal progetto è caratterizzata dalla presenza di alcune importanti infrastrutture viarie, soprattutto nel secondo tratto. In particolare, l'inizio del secondo tratto ricade lungo la SR155 nel comune di Cave, attraversa la SP12a, la SP108a, la SP55a, e termina nelle vicinanze della SR6 della linea ferroviaria Roma – Napoli via Cassino.



## 5 Descrizione del progetto

Il presente progetto riguarda la realizzazione dei seguenti due tronchi di completamento:

- il tratto di monte, dal partitore Monte Castellone del N.A.S.C. (Nuovo Acquedotto Simbrivio Castelli) all'allaccio dell'esistente condotta DN 600;
- il tratto di valle, dalla derivazione dell'anzidetta condotta esistente DN 600 lungo la SP Prenestina presso Cave, al partitore di Colle S. Angelo in Comune di Valmontone.

La lunghezza complessiva dei due tronchi è pari a circa 16,5 km.

### ***Tratto di monte: collegamento da M.te Castellone al partitore di Genazzano***

Il tracciato della condotta DN 1000/600 per una lunghezza complessiva di ca. 11 km, non interessa zone in frana e prevede, nella parte iniziale (Condotta DN 1000) anche la bonifica, sostituendolo, dell'attuale tracciato del DN 700 dell'Acquedotto N.A.S.C in uscita da M.te Castellone.

La condotta di progetto DN 1000 si collega all'esistente DN 800 del N.A.S.C. al partitore di Monte Castellone, ubicato all'estremità nord-orientale del territorio del Comune di S. Vito Romano, presso il confine con il territorio del Comune di Bellegra.

Il tracciato previsto, dopo un breve tratto in Comune di S. Vito Romano, devia verso Ovest nel Comune di Pisoniano; la condotta di progetto prosegue in direzione sud, passando nuovamente in Comune di S. Vito Romano, e successivamente nel territorio del Comune di Capranica Prenestina dove si ricollega all'esistente N.A.S.C. DN 700 in prossimità della località Vadarna.

Qui è previsto un partitore da cui si dirama il secondo tratto di progetto DN 600, il cui tracciato, rientrando nel Comune di S. Vito Romano, passa successivamente in Comune di Genazzano fino ad allacciarsi, in località La Valle, al tratto iniziale della condotta esistente DN 600 Genazzano Cave.

### ***Tratto di Valle: Condotta DN 600 da Cave a Colle S. Angelo (Valmontone)***

Il tratto di valle ha inizio in un partitore di progetto localizzato in Via Madonna del Campo (ex SS 155 di Fiuggi) nel comune di Cave, collegandosi al tratto finale del DN 600 della condotta Genazzano-Cave subito a valle del cimitero comunale.



Quindi la condotta di progetto scende in campagna, in direzione sud-ovest, per attraversare la Valle ed il Fosso Cauzza in subalveo, provvedendo al rivestimento del fondo e delle sponde con materassi in rete metallica riempiti con ciottoli e pietrame.

Risalito il versante sinistro della valle del Fosso Cauzza, il tracciato di progetto prosegue in campagna, costeggiando in direzione sud-est Via delle Noci ed a seguire il ciglio dell’anzidetto versante.

Successivamente il tracciato attraversa ampie ma profonde incisioni, quali la valle del Fosso di Cave, la Valle dei Pischeri e la valle degli Archi; per il superamento di tali versanti particolarmente acclivi, è stato previsto l’approccio lungo la linea di massima pendenza, garantendo la stabilità al terreno di rinterro della trincea di posa lungo detti versanti scoscesi mediante la realizzazione di idonee tecniche di ingegneria naturalistiche.

I corpi idrici del Fosso di Cave e del Fosso Savo verranno attraversati in subalveo prevedendo il rivestimento dell’alveo con materassi di tipo reno.

Anche il versante di risalita della Valle degli Archi si presenta particolarmente scosceso e verrà superato adottando gli accorgimenti previsti nelle analoghe precedenti situazioni.

In corrispondenza dell’attraversamento della SP 55a è previsto la derivazione di una tubazione DN 300 di collegamento all’anzidetta adduttrice DN 500 “I Colli – Colle Illirio”, che si innesta al DN 500 in un manufatto seminterrato realizzato fuori strada, per permettere l’alloggiamento delle saracinesche di sezionamento dei due rami del DN 500 diretti verso Palestrina e verso Valmontone.

Sull’anzidetto DN 300 di collegamento è previsto un manufatto di sezionamento con sfiato, ubicato presso la derivazione dal DN 600 di progetto, ed un secondo manufatto per l’installazione del misuratore della portata derivata.

Superata l’intersezione con la SP 55a Pedemontana II, il tracciato di progetto si affianca a quello della vecchia tubazione DN 300 dell’acquedotto V.A.S. che da Cave proseguiva verso Velletri, risalendo il versante est di Colle Pereto che si presenta particolarmente scosceso e verrà superato adottando gli accorgimenti previsti nelle analoghe precedenti situazioni.

La condotta di progetto termina, all'esterno della parete ovest del partitore esistente Colle S. Angelo, con un piatto cieco montato sulla sua testata interrata; è previsto un manufatto seminterrato che alloggerà: la saracinesca di sezionamento finale del DN 600 di progetto, il suo by-pass di emergenza DN 100, nonché la derivazione di una tubazione DN 100 di collegamento alla tubazione DN 300 che attualmente alimenta il Partitore Colle S. Angelo dall'adduttrice DN 400 "I Colli – Colle Illirio".

Alla partenza di detta tubazione DN 100 di collegamento è prevista una saracinesca di sezionamento ed una apparecchiatura di misura della portata, poste all'interno dello stesso manufatto finale del DN 600 di progetto.

Le opere di nuova realizzazione previste nel presente intervento sono riassunte di seguito.

<b>ID</b>	<b>Descrizione</b>
T1-1	Manufatto di partenza da Monte Castellone
T1-1.1	Manufatto di misura della portata e TLC
T1 - 2	Partitore di progetto località Vadarna
T1 -3	Manufatto di collegamento alla condotta Genazzano – Cave- A
T2 -1	Manufatto di collegamento alla condotta Genazzano – Cave- B
T2 -2	Manufatto di collegamento alla nuova condotta DN500 "I Colli – Colle Illirio"
T2 -3	Manufatto di collegamento al partitore Colle S.Angelo

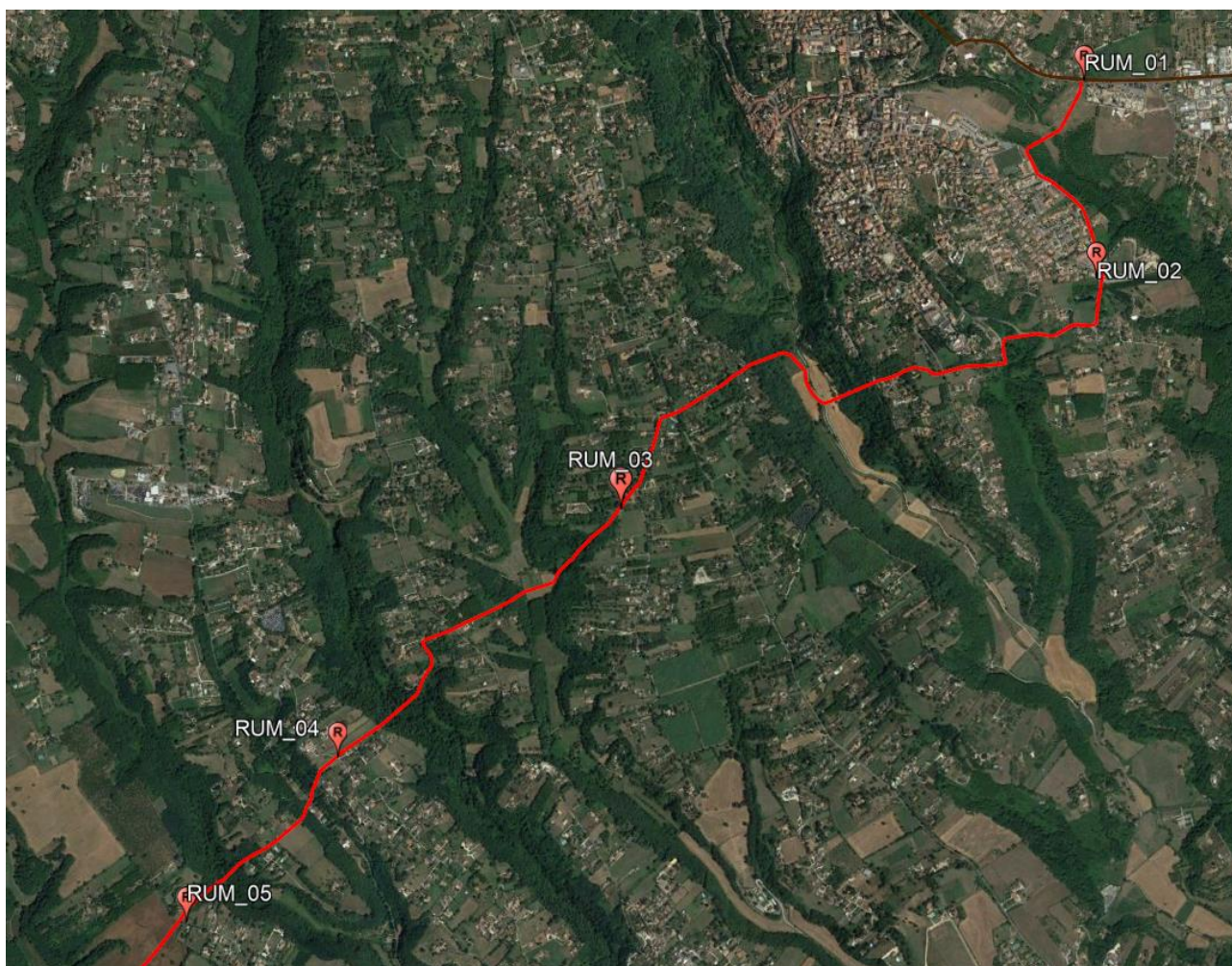
*Tabella 5-1 Nomenclatura dei manufatti di nuova realizzazione*

## **6 Indagini fonometriche**

Sono stati effettuati dei rilievi fonometrici lungo il secondo tratto di progetto, che attraversa aree urbanizzate del comune di Cave e di Valmontone, al fine di caratterizzare il clima acustico attuale delle aree che saranno oggetto di cantierizzazione. Lungo tale tratto sono stati individuati alcuni ricettori presso cui eseguire il monitoraggio del rumore e confrontare le risultanze delle indagini fonometriche con i limiti di disturbo stabiliti dalla normativa vigente.

Le postazioni di monitoraggio sono state dislocate in modo uniforme lungo le aree urbanizzate interessate dal progetto, per un totale di 5 postazioni di misura. I rilievi sono stati effettuati in periodo diurno nelle relative postazioni al fine di caratterizzare il clima acustico nelle aree di cantiere e di lavorazione.

Di seguito si riporta uno stralcio in cui vengono indicati i 5 punti di misura in cui sono stati effettuati rilievi nel periodo diurno al fine di caratterizzare il clima acustico nelle aree di cantiere e di lavorazione.



*Figura 6-1 – Localizzazione delle 9 postazioni di rilievo acustico.*

Le rilevazioni sono state eseguite secondo quanto previsto dal D.P.C.M. 14/11/97 e secondo le modalità previste dal Decreto del Ministero dell'Ambiente 16/03/98 (tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico). Per le postazioni di misura di breve durata, il microfono è stato posizionato su apposito sostegno a m 1,5 dalla pavimentazione e ad oltre 1 metri da superfici riflettenti, con l'operatore posto ad oltre 3 metri da esso. I valori ottenuti sono stati arrotondati a 0,5 dB.

Durante le misure sono stati rilevati i seguenti parametri acustici:

- Leq medio diurno;
- Leq medio notturno;
- Valori di Lmin;
- Valori di Lmax;
- Livelli percentili L1, L5, L10, L50, L90 e L95 su base oraria;

- Analisi spettrale del rumore rilevato;
- Indicazioni delle condizioni meteo durante il periodo di misura.

Per l’acquisizione del dato acustico è stato impiegato il fonometro integratore Larson-Davis modello LxT che è caratterizzato, come da indicazioni normative vigenti, dalle seguenti caratteristiche tecniche:

- Classe 1 IEC 651 e IEC 804;
- Soddisfa completamente la legge DL-277 del 15/08/91;
- Soddisfa il DM 16/08/98;
- Soddisfa il DM 31/10/97;
- Analisi statistica;
- Gamma dinamica: > 110 dB;
- Rumore di fondo: 17.5 dB(A);
- Max. livello di picco: 142 dB;
- Reti di ponderazione A, C e lineare;
- Dati storia temporale da 1/32 sec (Leq, Lmax);
- Dati storia ad intervalli da 1 minuto (Leq, SEL, Lamin, LAmx, Ln e Lpicco);

All’inizio e al termine di ogni ciclo di misura è stato effettuato il controllo della calibrazione. Le misure sono state ritenute valide se le calibrazioni effettuate prima e dopo ogni ciclo di misura differivano al massimo di 0,5 dB.

Nella sintesi si riportano in tabella i valori misurati a 1,5 metri sul piano di campagna e arrotondati a 0,5 dB. Si rimanda al report misure allegato al presente studio per i risultati dettagliati.

Tabella 6-1 – Sintesi dei risultati dei rilievi fonometrici effettuati

<b>Codice</b>	<b>LAeq (dB) Intervallo diurno</b>
RUM_01	69,5
RUM_02	59,0
RUM_03	44,0
RUM_04	47,5

<b>Codice</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> (dB) Intervallo diurno</b>
RUM_05	43,5

Le misure effettuate nei periodi di riferimento diurno sono utili a restituire un quadro indicativo della situazione relativa al clima acustico attualmente esistente nell'area di studio.



## **7 Modello di simulazione acustica**

### **7.1 Descrizione del modello di simulazione**

Il modello di simulazione utilizzato per l'elaborazione dei progetti acustici di dettaglio come quello in oggetto, è il software CadnaA (*Computer Aided Noise Abatement*): questo è uno strumento completo per la stima della propagazione del rumore prodotto da sorgenti di ogni tipo: da sorgenti infrastrutturali, quali ad esempio strade, ferrovie o aeroporti, a sorgenti fisse, quali ad esempio strutture industriali, impianti eolici o impianti sportivi.

Attraverso la propagazione dei raggi sonori contenenti lo spettro di energia acustica provenienti dalla sorgente, il software tiene conto dei complessi fenomeni di riflessione multipla sul terreno e sulle facciate degli edifici, nonché della diffrazione di primo e secondo ordine prodotta da ostacoli schermanti (edifici, barriere antirumore, terrapieni, etc.).

Attraverso il sw CadnaA si genera una cartografia 3D rappresentativa del dettaglio della morfologia territoriale e della presenza, forma e dimensione degli edifici.

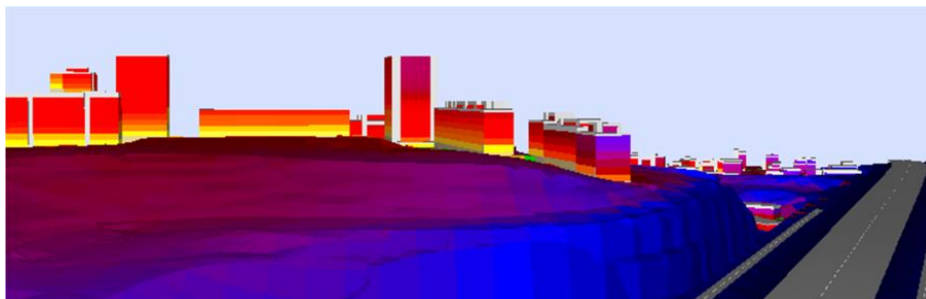
Dal punto di vista della propagazione del rumore, CadnaA consente di determinare la propagazione acustica in campo esterno prendendo in considerazione numerosi parametri legati alla localizzazione ed alla forma ed all'altezza degli edifici; alla topografia dell'area di indagine; alle caratteristiche fonoassorbenti e/o fonoriflettenti del terreno; alla tipologia costruttiva del tracciato dell'infrastruttura; alle caratteristiche acustiche della sorgente; alla presenza di eventuali ostacoli schermanti o semi-schermanti; alla dimensione, ubicazione e tipologia delle barriere antirumore.

Circa le caratteristiche fono assorbenti e/o fono riflettenti del terreno, CadnaA è in grado di suddividere il sito studiato in differenti poligoni areali, ognuno dei quali può essere caratterizzato da un diverso coefficiente di assorbimento del suolo in funzione delle reali condizioni al contorno.

Per quanto riguarda la definizione della sorgente di rumore, CadnaA consente di inserire i parametri di caratterizzazione della sorgente sonora sia mediante un valore unico di potenza acustica, sia mediante la scomposizione in frequenza per le singole sorgenti, le quali a loro volta, possono essere di tipo puntuale, lineare o areale.

Bisogna evidenziare, inoltre, come il software CadnaA nasca dall'esigenza di implementare degli strumenti già esistenti al fine di ottenere uno strumento di maggiore precisione ed in grado di applicare correttamente le nuove normative Europee, come ad esempio gli

indicatori  $L_{den}$  ed  $L_{night}$ . I livelli così stimati vengono segnalati sulla griglia in facciata, e rappresentati anche sulle facciate degli edifici con colori diversi secondo i livelli di pressione acustica (vedi fig. seguente).



Tra i diversi algoritmi di calcolo presenti nel software, CadnaA è in grado di utilizzare per le simulazioni di sorgenti ferroviarie il metodo di calcolo ufficiale francese NMPB96, metodo raccomandato dalla Direttiva Europea 2002/49/CE.

CadnaA permette, infine, di ottenere in formato tabellare qualunque valore acustico si voglia conoscere di un ricettore, per ognuna delle sua facciate, per ogni piano, restituendo anche l'orientamento delle facciate rispetto alla sorgente sonora, la distanza relativa dall'asse dell'infrastruttura, la differenza di quota sorgente-ricettore ed altre informazioni presenti nel modello: è, ad esempio, in grado di effettuare calcoli statistici relativi all'impatto sonoro a cui è soggetta la popolazione presente nell'area di studio, seguendo i dettati delle ultime normative europee. CadnaA è inoltre in grado di realizzare mappe tematiche utili al confronto dei dati demografici ed urbanistici con i dati di impatto acustico stimato, utilizzando anche funzioni matematiche personalizzabili in funzione degli obiettivi di rappresentazione richiesti.

Per quanto riguarda la progettazione di interventi di mitigazione acustica, il modello di simulazione CadnaA consente di inserire schermi antirumore con caratteristiche variabili a scelta dell'utente sia dal punto di vista dell'assorbimento acustico sia relativamente ai requisiti fisici. In ogni caso, CadnaA presenta un'ampia flessibilità di gestione, permettendo di risolvere i differenti casi che di volta in volta è possibile incontrare.

In particolare, si osserva la possibilità di definire il materiale della struttura acustica in modo che presenti completo assorbimento acustico senza riflessione, definendo un coefficiente di riflessione per ognuna delle facce della barriera, o introducendo un coefficiente di assorbimento acustico differente in funzione della frequenza dell'onda sonora prodotta dalla sorgente (coeff. alfa). Si nota, inoltre, la possibilità, anch'essa peculiare del software CadnaA, di definire le caratteristiche geometriche della struttura



indicando anche l’eventuale presenza e forma di un diffrattore acustico posto sulla barriera.

Il modello possiede, infine, sia nell’esportazione che nelle importazioni dei dati, la totale compatibilità con i maggiori programmi attualmente di comune utilizzo, quali ad esempio Excel, AutoCad, ArchView, MapInfo, Atlas.

## 7.2 Taratura del modello di simulazione

Sono stati utilizzati i rilievi fonometrici effettuati in situ per valutare le sorgenti stradali principali esistenti nel modello di calcolo. Le misure effettuate sono state utilizzate per tarare il modello di calcolo in modo da eseguire una stima delle emissioni attuali.

La taratura del modello avviene mediante il controllo dell’output di calcolo rispetto ai risultati dei rilievi in campo e l’eventuale affinamento dell’input del modello per portare a convergenza il risultato finale.

In questo caso, tale la taratura del modello ha portato ad un risultato medio complessivo finale inferiore a 0,5 dB; tale valore oltre a costituire un ottimo risultato in termini assoluti, è tale da sovrastimare leggermente il valore delle misure per rendere cautelativi i risultati ottenuti con il modello di simulazione.

Tabella 7-1 – Risultati della taratura del modello di simulazione

	<b>Risultati misure</b>	<b>Risultati modello</b>	<b>Taratura</b>
<b>Punto</b>	<b>Diurno dB(A)</b>	<b>Diurno dB(A)</b>	<b>Diurno dB(A)</b>
RUM01	69,5	69,5	0,0
RUM02	59,0	59,2	-0,2
RUM03	44,0	44,0	0,0
RUM04	47,5	47,6	-0,1
RUM05	43,3	43,3	0,0
<b>Media</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-0,1</b>

## **8 Livelli di emissione nella situazione attuale**

A seguito della taratura sopra descritta e attraverso il software di calcolo Cadna-A, è stata effettuata la simulazione per stimare i livelli di esposizione attuale dati dalla presenza delle infrastrutture stradali nei pressi dei punti di misura effettuati nel tratto C di progetto.

In particolare, è stata ottenuta la superficie di isolivello sonoro sul territorio nella situazione attuale calcolata a 4 metri dal p.c. e riportata di seguito.

I risultati ottenuti consentono di individuare i livelli di esposizione al rumore attuale, relativamente al periodo diurno, che sono confrontabili con i limiti della zonizzazione acustica comunale dove presente.

Dai risultati ottenuti, che considerano come sorgente le sole infrastrutture stradali, si evince che i livelli acustici rispettano i limiti stabiliti dalla classificazione acustica, ad eccezione del primo punto, in cui i livelli risentono della presenza della SR155.

In particolare, dalle isofoniche si osserva che il clima acustico delle aree dipende dalle infrastrutture stradali presenti, per la maggior parte strade secondarie con pochi transiti di veicoli orari.

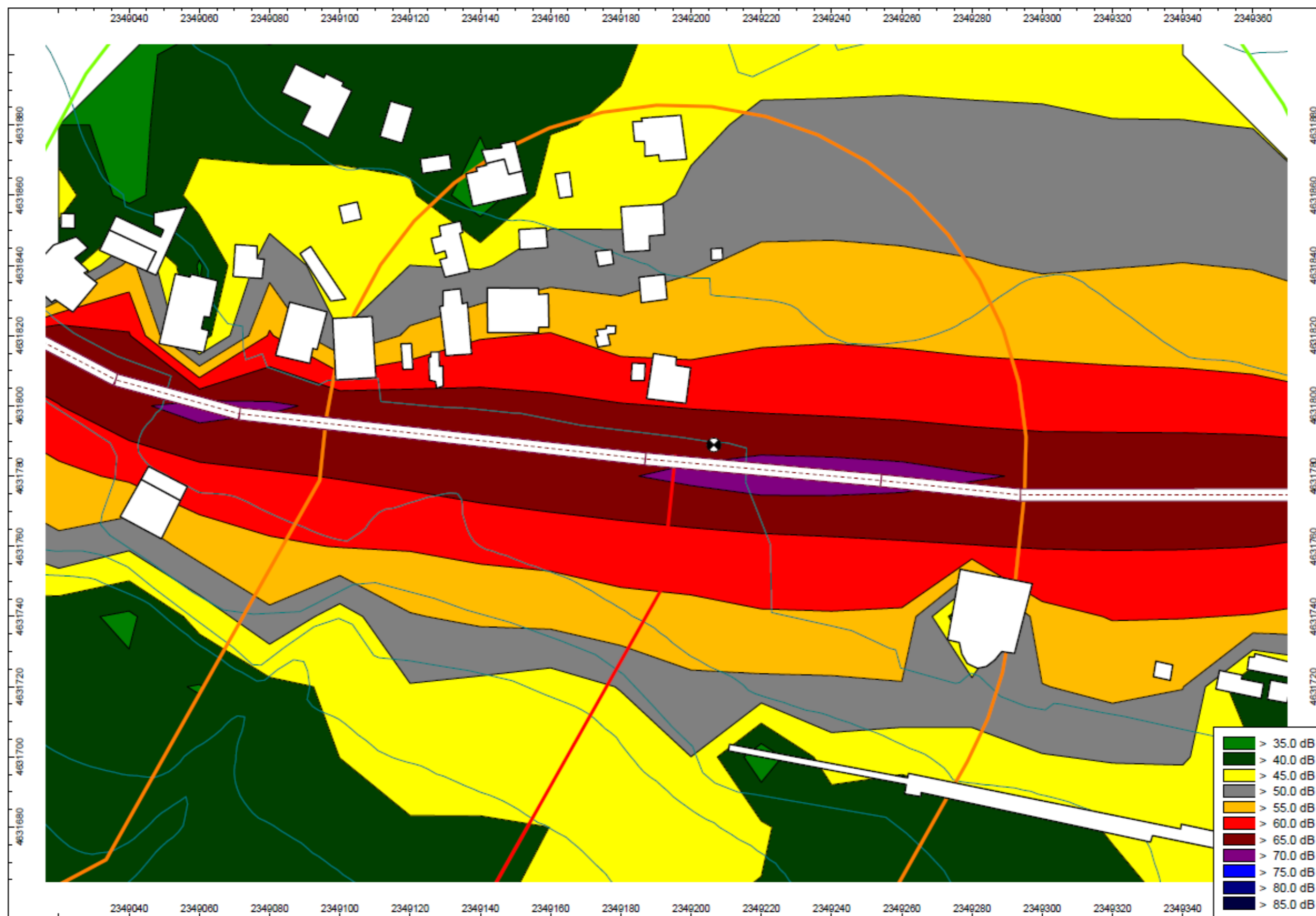


Figura 8-1 – Isofoniche situazione attuale, periodo diurno – RUM01.



Figura 8-2 – Isoniche situazione attuale, periodo diurno – RUM02.

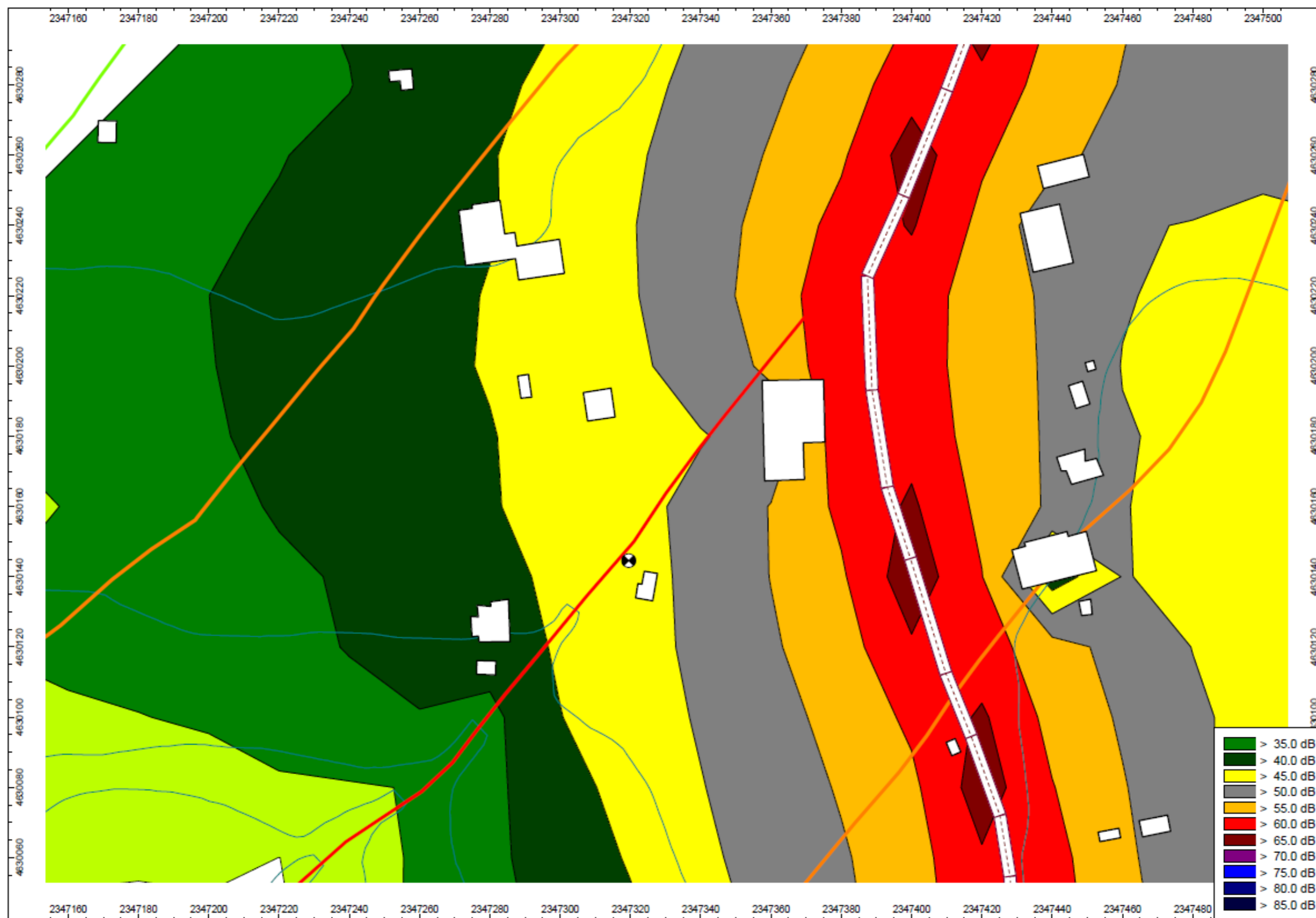


Figura 8-3 – Isofoniche situazione attuale, periodo diurno – RUM03.



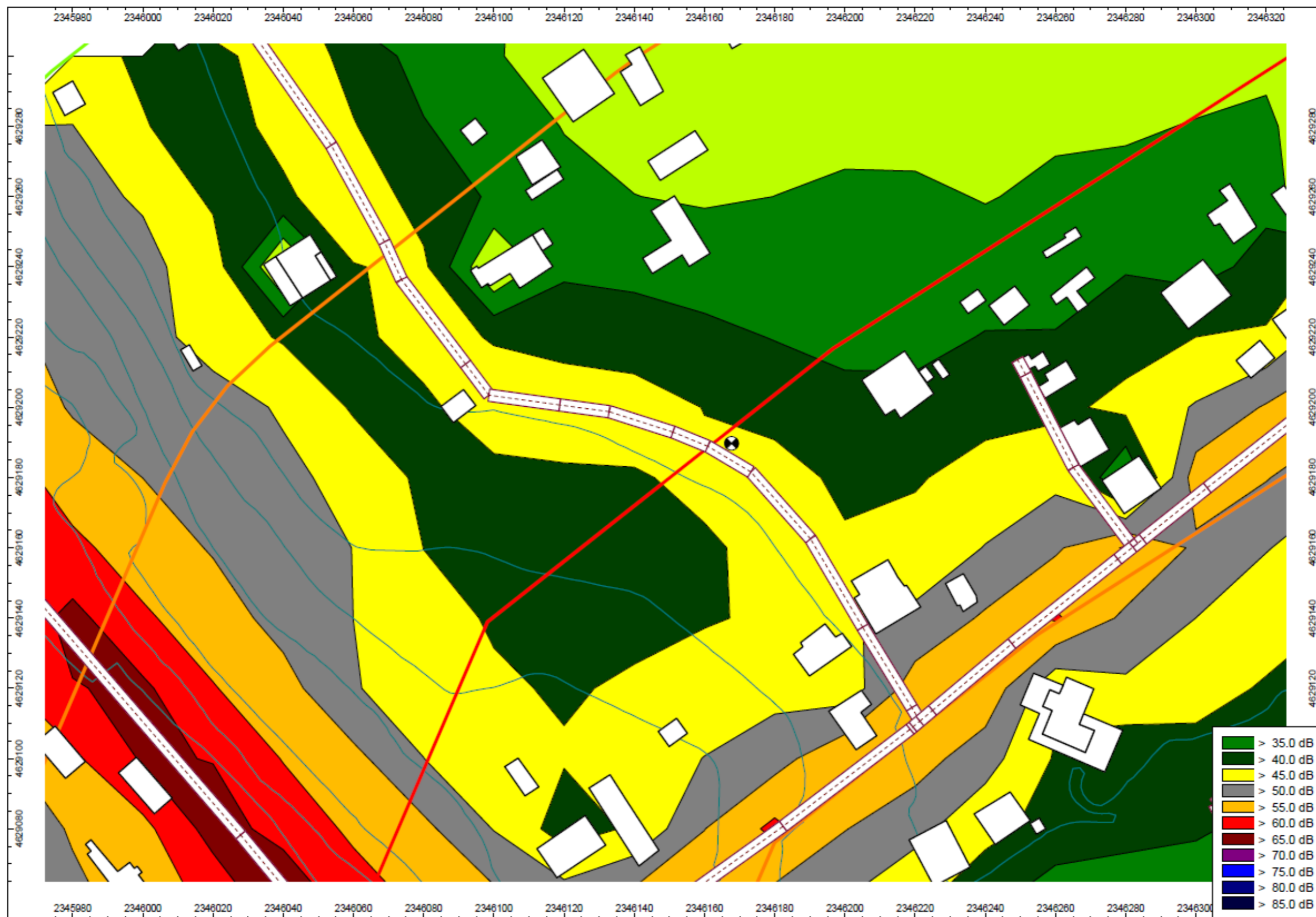


Figura 8-4 - Isofoniche situazione attuale, periodo diurno - RUM04.



Figura 8-5 - Isofoniche situazione attuale, periodo diurno - RUM05.

## 9 Analisi degli impatti

### 9.1 Fase di cantiere

#### 9.1.1 Impostazione metodologica

L'analisi acustica degli aspetti di cantiere viene rappresentata mediante il software di simulazione sulla base di un input progettuale dedotto dagli elaborati tecnici di cantierizzazione, cioè:

- localizzazione delle diverse aree di cantieri lineari e fisse;
- caratterizzazione delle differenti tipologie e numero dei macchinari ed attività previste;
- caratterizzazione delle sorgenti sonore per ogni tipologia di lavorazione;
- assegnazione della durata giornaliera delle attività e della percentuale di utilizzo (CU) dei singoli macchinari utilizzati;
- calcolo della potenza sonora  $L_w(A)$  associata a ciascun cantiere.

Sulla base della rappresentazione delle varie tipologie di cantiere, l'analisi delle interferenze di tipo acustico viene condotta relativamente alle fasi in cui si prevede la maggiore emissione acustica, estendendone, a favore di sicurezza, i risultati all'intero ciclo lavorativo.

Gli interventi previsti nel presente progetto prevedono l'installazione di 5 cantieri fissi nel tratto 1, dei quali due saranno adibiti a cantieri base e gli altri a cantieri temporanei; mentre nel tratto 2 sono previsti 8 cantieri fissi, dei quali uno adibito a cantiere base ed i restanti a cantieri temporanei. Le aree temporanee individuate premetteranno il deposito dei materiali con l'avanzamento del fronte lavoro, mentre i cantieri base saranno destinati a servire i cantieri rimanenti con una funzione logistica e deposito dei materiali. In particolare:

- Cantiere base n. 1 denominato T1 CA1;
- Cantiere base n. 2 denominato T1 CA2;
- Cantiere base n. 3 denominato T2 CA2.

Ogni area di cantiere temporanea lungo il tracciato verrà rimossa non appena saranno terminati gli scavi e le lavorazioni per cui è impiegato (si rimanda al cronoprogramma



di progetto). Le attività svolte all’interno di tali cantieri, in particolare per quelle impiegate per lo scavo a cielo aperto, si ipotizza l’utilizzo dei seguenti macchinari:

- Escavatore;
- Miniescavatore;
- Camion;
- Furgone;
- Autogru;
- Saldatrice;
- Gruppo elettrogeno.

Per quanto riguarda le lavorazioni lungo il tracciato con la tecnica dello scavo a cielo aperto, saranno effettuate seguendo una velocità di avanzamento che va da 5 m/giorno a 10 m/giorno, a seconda del tratto di posa. Per questo tipo di lavorazioni si è ipotizzato l’utilizzo dei seguenti macchinari:

- Escavatore;
- Pala meccanica;
- Camion;
- Autogru;
- Gruppo elettrogeno.

Al fine di individuare il valore di massima interferenza acustica indotta dalle attività dei cantieri sul territorio e stimare la compatibilità in riferimento alle soglie individuate dai Piani di Classificazione Acustica Comunali e dai limiti adottati, sono stati simulati i cantieri localizzati negli ambiti di territorio attraversati dal progetto in cui vi è la presenza di ricettori residenziali, in particolare i cantieri localizzati nel secondo tratto di progetto da T2-CA1 a T2-CA2.6 e riportati di seguito.

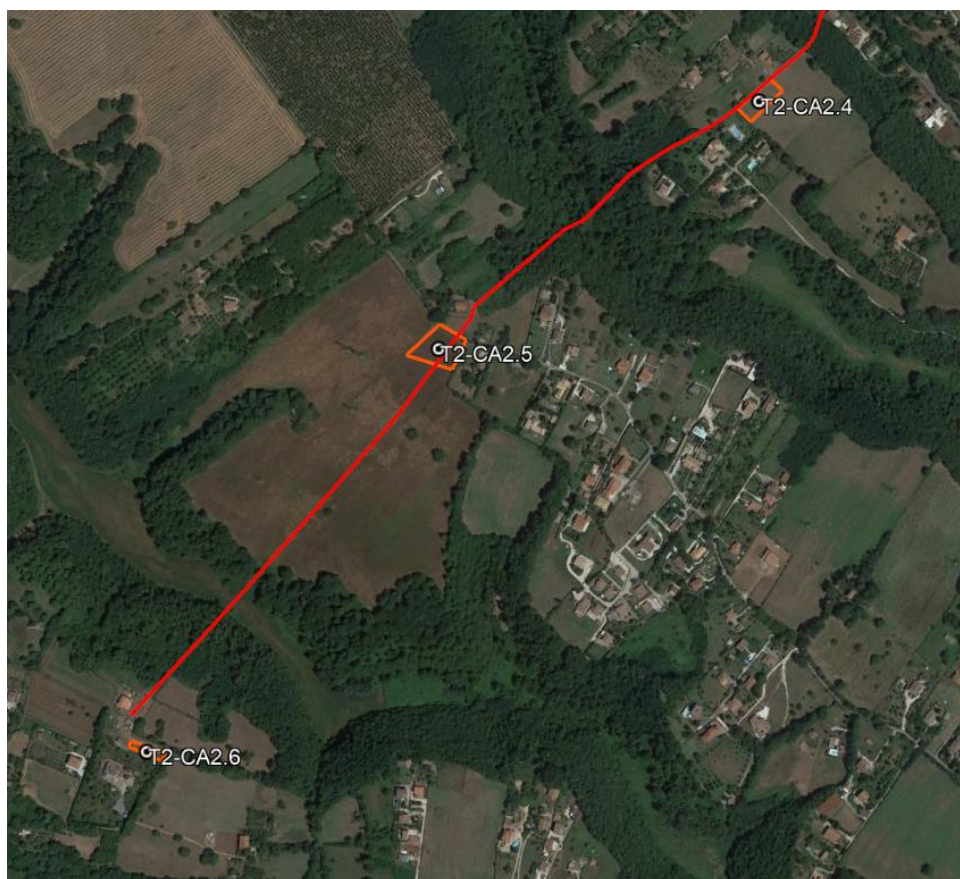


Figura 9-1 - Aree di cantiere simulate.



Figura 9-2 - Aree di cantiere simulate





*Figura 9-3 - Aree di cantiere simulate.*

Inoltre, sono state valutate le lavorazioni effettuate con la tecnica dello scavo a cielo aperto, considerando un tratto di cantiere tipologico. Il tipologico è stato valutato nel tratto che attraversa un'area urbanizzata nel comune di Cave, individuata nello stralcio seguente.



*Figura 9-4 – Localizzazione del tratto in scavo a cielo aperto considerato nelle valutazioni.*

### **9.1.2 Dati di input: Analisi delle sorgenti sonore**

Il livello acustico è stato stimato effettuando una simulazione acustica con il software CadnaA in grado di rappresentare al meglio le reali condizioni ambientali che caratterizzano il territorio studiato. Per effettuare la simulazione ed ottenere la propagazione acustica sul territorio in esame durante la fase di cantiere, è stata considerata l'emissione acustica dei macchinari utilizzati nella fase di lavoro ipotizzata essere la più critica.

Per effettuare le simulazioni, sono state considerate delle sorgenti puntiformi per rappresentare i macchinari utilizzati nella fase lavorativa. A tali sorgenti è stata assegnata una determinata potenza sonora e una quota sul piano campagna, che rappresenta la quota di emissione. La caratterizzazione acustica dei macchinari viene estrapolata da misure dirette sui macchinari e/o da fonti documentali pubbliche. A questo proposito in particolare si fa riferimento alla caratterizzazione delle sorgenti di

cantiere del C.P.T. Il C.P.T. (Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia) è un ente senza scopo di lucro, costituito nel 1970 con accordo tra il Collegio dei Costruttori Edili (ANCE) della provincia di Torino, le associazioni artigiane di categoria (CNA-Costruzioni, CASA e Unione Artigiana) e le organizzazioni sindacali dei lavoratori edili (FeNeAL-UIL, FILCA-CISL, FILLEA-CGIL). Il C.P.T. mette a disposizione per bande di ottava dati di "Pressione sonora" e/o "Potenza acustica" di un congruo numero di macchinari di cantiere, suddivisi per tipologia e/o marca e/o modello specifico.

Tenendo conto che la giornata lavorativa è considerata pari ad 8 ore, di seguito si riporta un'ipotesi dei macchinari utilizzati nei cantieri considerati e descritti precedentemente, con la loro percentuale di utilizzo.

<b>CANTIERI FISSI</b>					
<b>Macchina operatrice</b>	<b>Numero</b>	<b>% Utilizzo</b>	<b>Totale</b>	<b>LwA</b>	<b>LwA-(Util.)</b>
AUTOCARRO	1	0,50	0,50	103,3	100,3
AUTOGRU	1	0,50	0,50	98,9	95,9
ESCAVATORE	1	0,50	0,50	104,2	101,2
MINIESCAVATORE	1	0,50	0,50	90,5	87,5
GRUPPO ELETTROGENO (SILENZIATO)	1	1,00	1,00	90,0	90,0
<b>Totale</b>	<b>5</b>	-	-	-	<b>104,7</b>

<i>Livello di potenza del cantiere in 8 ore lavorative diurne per ognuna delle macchine</i>	<b>94,7</b>
---	-------------

<b>LUNGO LINEA – SCAVO A CIELO APERTO</b>					
<b>Macchina operatrice</b>	<b>Numero</b>	<b>% Utilizzo</b>	<b>Totale</b>	<b>LwA</b>	<b>LwA-(Util.)</b>
AUTOCARRO	1	0,50	0,50	103,3	100,3
AUTOGRU	1	0,50	0,50	98,9	95,9
ESCAVATORE	1	0,50	0,50	104,2	101,2
PALA MECCANICA	1	0,5	0,5	103,8	100,8
GRUPPO ELETTROGENO (SILENZIATO)	1	1,00	1,00	90,0	90,0
<b>Totale</b>	<b>9</b>	-	-	-	<b>106,1</b>

<b>LUNGO LINEA – SCAVO A CIELO APERTO</b>					
<b>Macchina operatrice</b>	<b>Numero</b>	<b>% Utilizzo</b>	<b>Totale</b>	<b>LwA</b>	<b>LwA- (Util.)</b>
<i>Livello di potenza del cantiere in 8 ore lavorative diurne per ognuna delle macchine</i>					<b>96,1</b>

### **9.1.3 Dati di output delle simulazioni modellistiche**

Mediante il software di dettaglio dell'emissione e della propagazione del rumore, è stato possibile stimare i livelli acustici all'interno e all'esterno dei cantieri prodotti dalle attività lavorative nella fase di realizzazione del progetto in esame.

Gli scenari di calcolo sono rappresentati in modalità grafica dagli output del modello di simulazione acustica, in cui si identifica l'andamento della rumorosità sul territorio ad intervalli di 5 dB(A) ad un'altezza di 4 metri dal p.c..

Per il calcolo del livello di potenza sonora da associare ad ognuna delle macchine presenti nell'area di lavoro è considerata una giornata lavorativa pari ad 8 ore.

Il calcolo della propagazione del rumore sul territorio viene, quindi, effettuato mediante l'applicazione all'interno del modello di simulazione di un numero di sorgenti puntuali che dipende dalla tipologia di cantiere simulato e di opportuna potenza sonora.

Nelle figure seguenti si riportano le isofoniche ottenute per i cantieri considerati e descritti precedentemente.



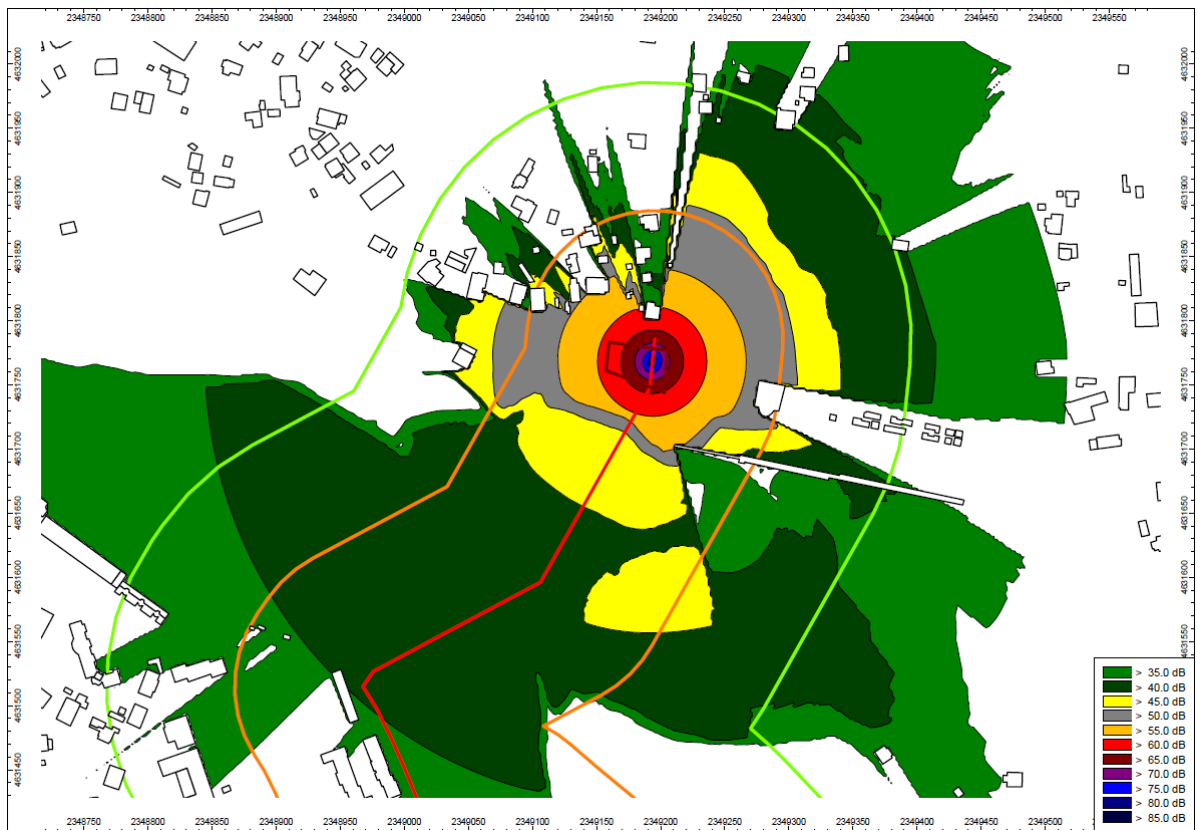


Figura 9-5 – Isofoniche relative al cantiere T2-CA1.

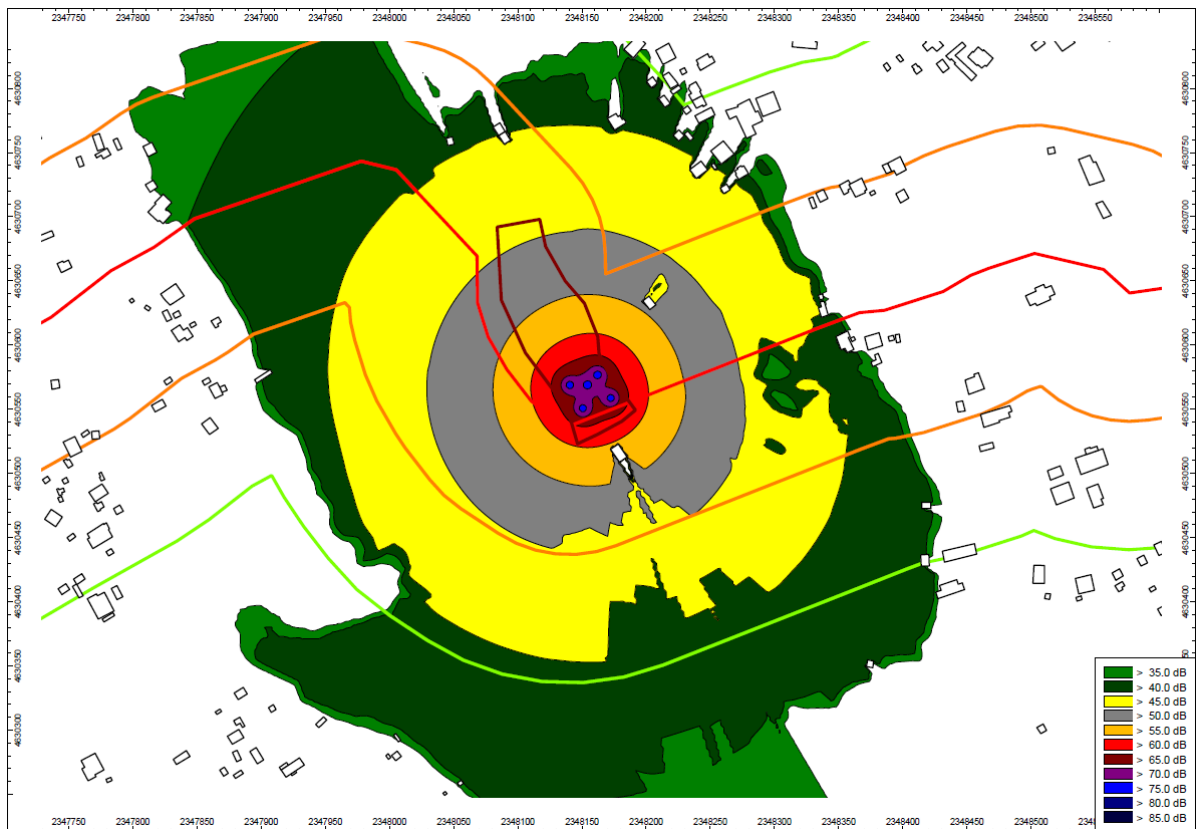


Figura 9-6 – Isofoniche relative al cantiere T2-CA2.

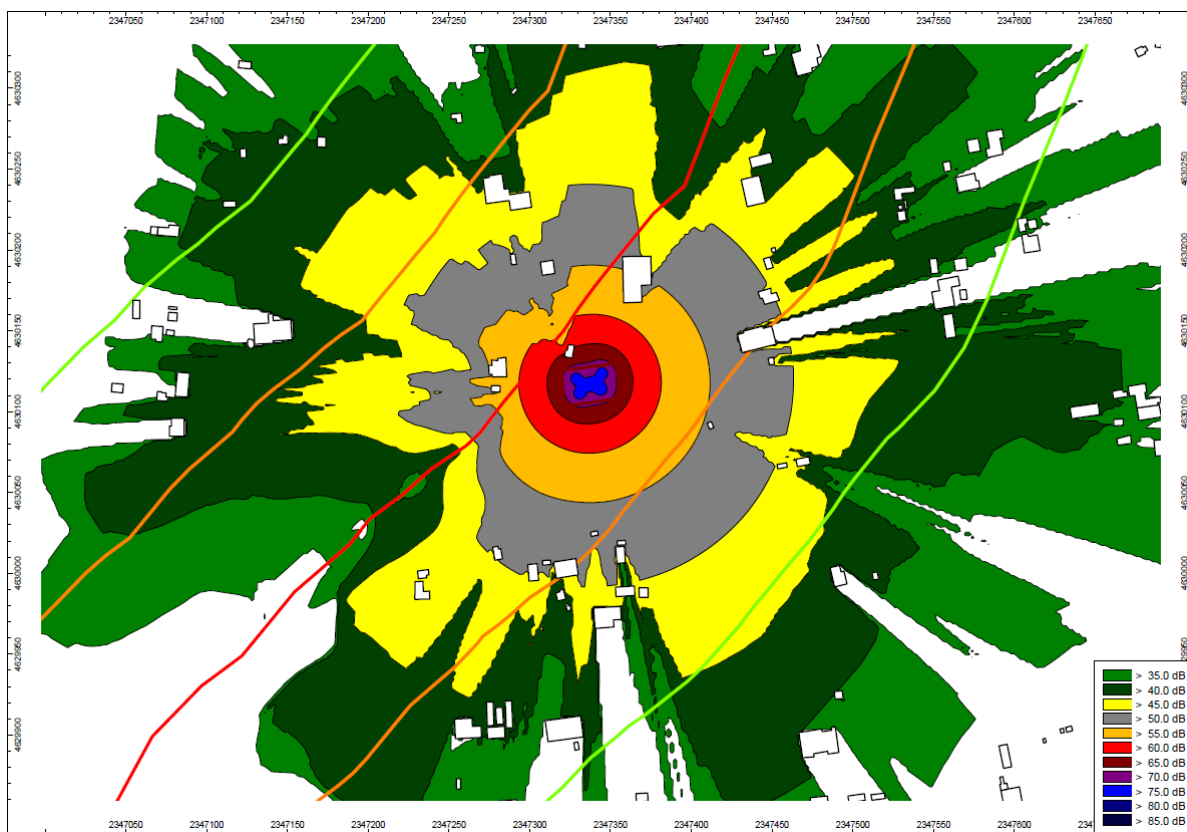


Figura 9-7 – Isofoniche relative al cantiere T2-CA2.1

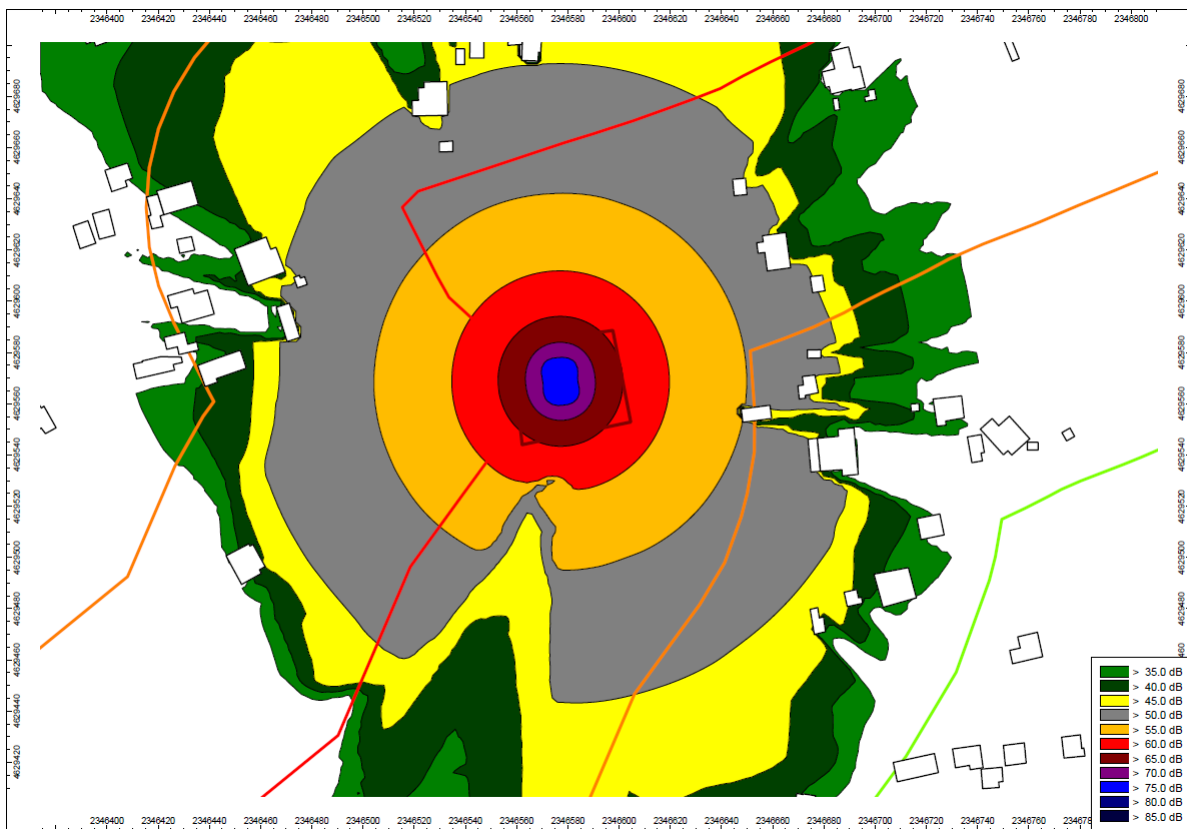


Figura 9-8 – Isofoniche relative al cantiere T2-CA2.2.



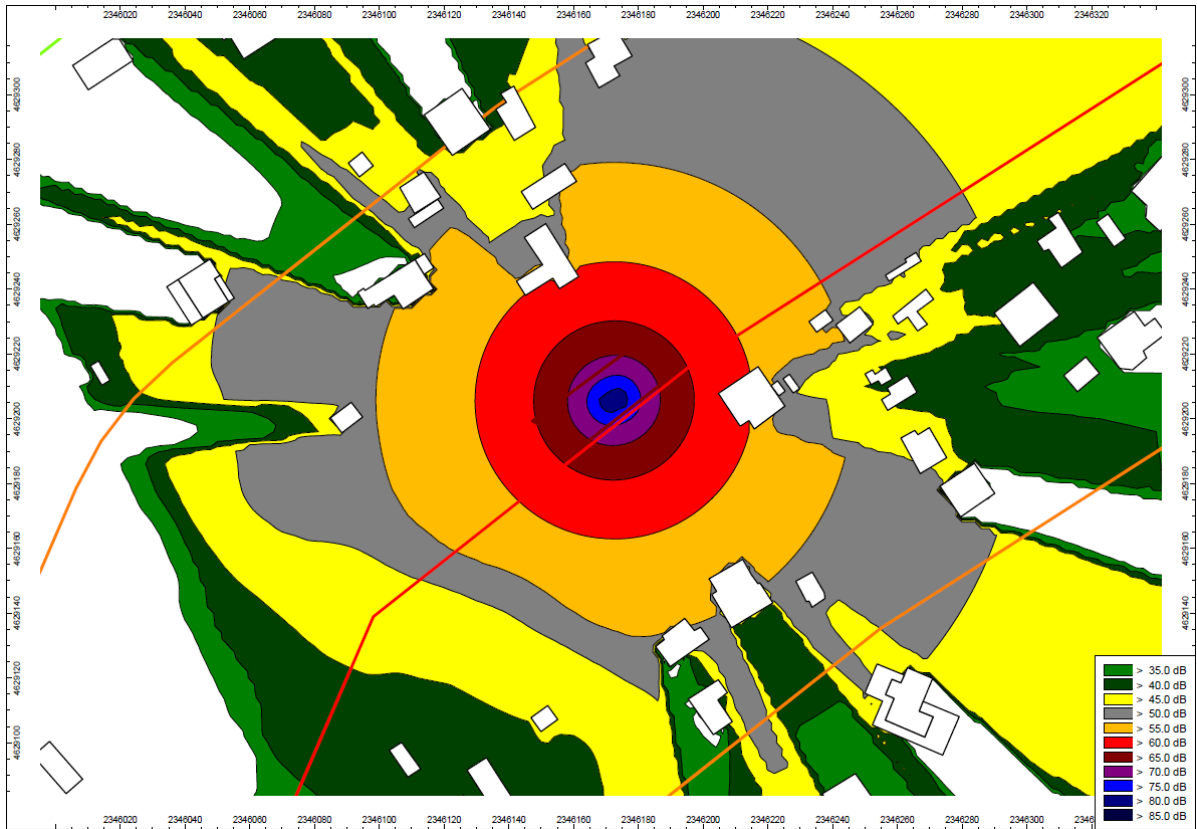


Figura 9-9 – Isofoniche relative al cantiere T2-CA2.3.

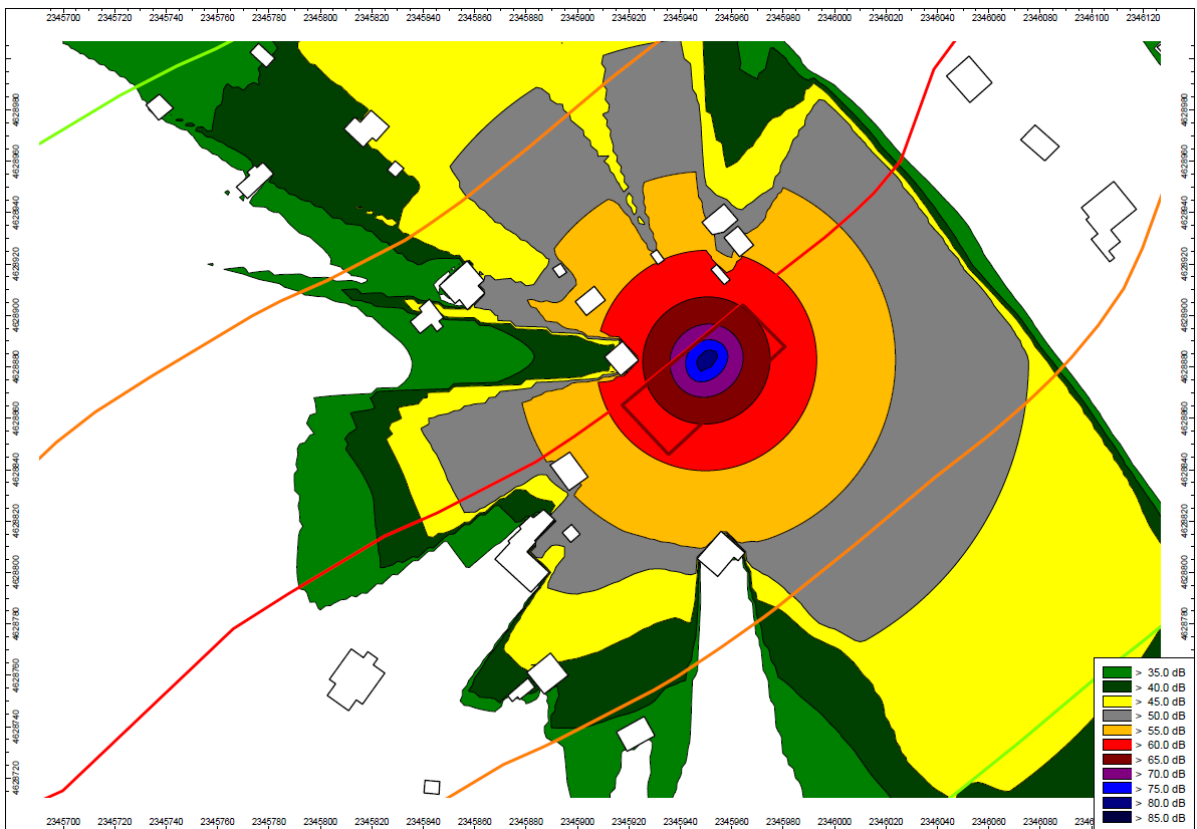


Figura 9-10 – Isofoniche relative al cantiere T2-CA2.4.

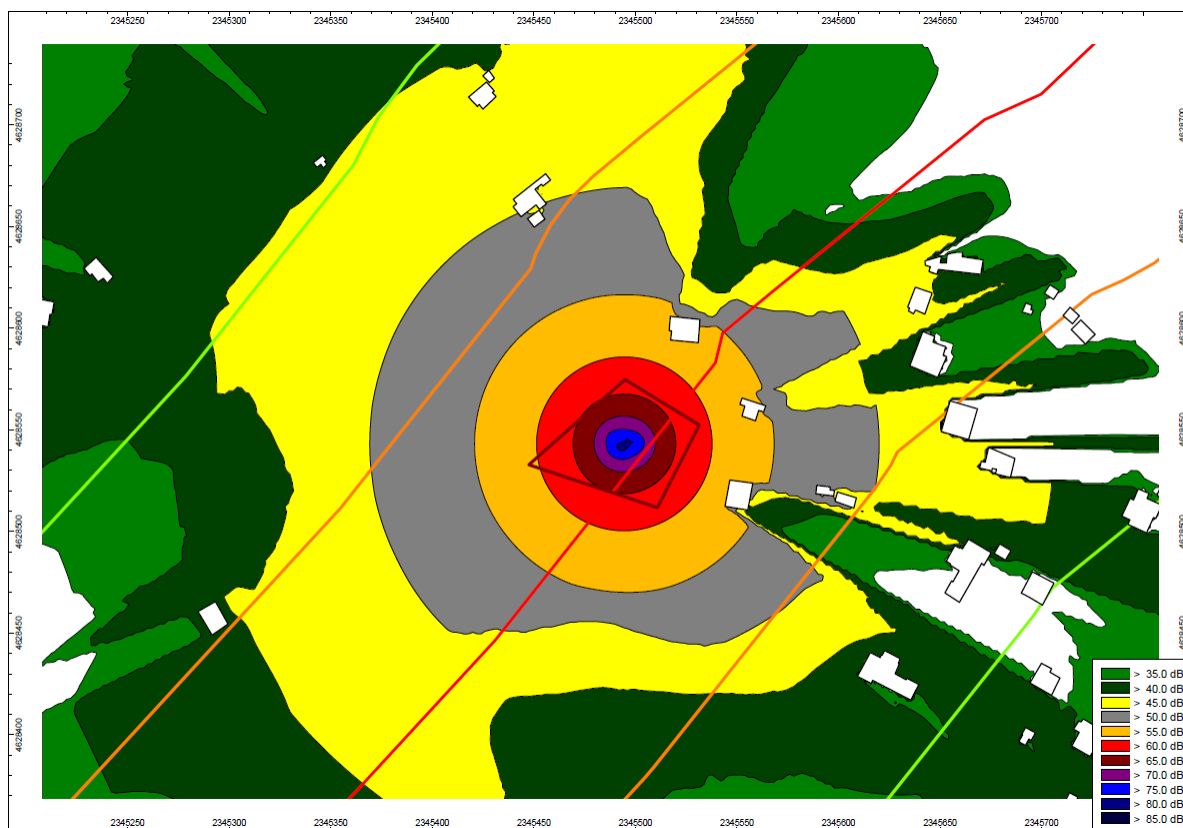


Figura 9-11 – Isofoniche relative al cantiere T2-CA2.5.

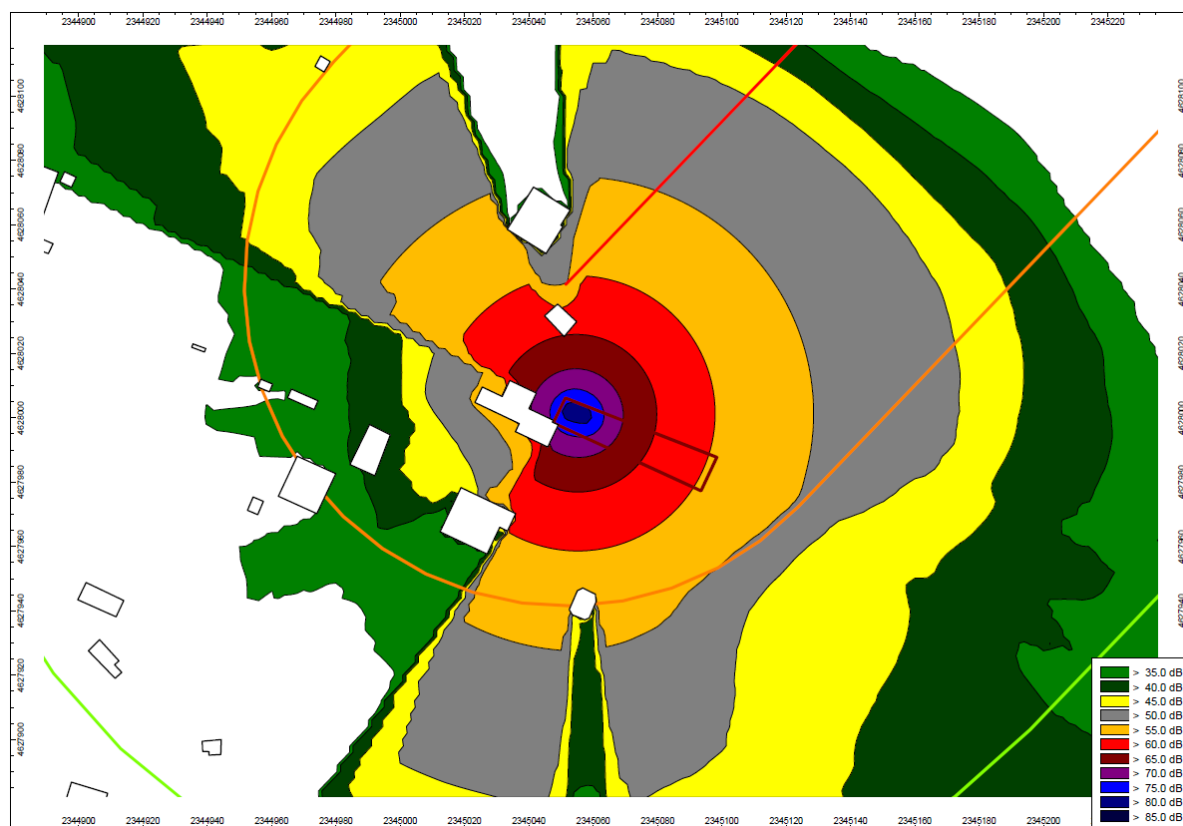


Figura 9-12 – Isofoniche relative al cantiere T2-CA2.6.

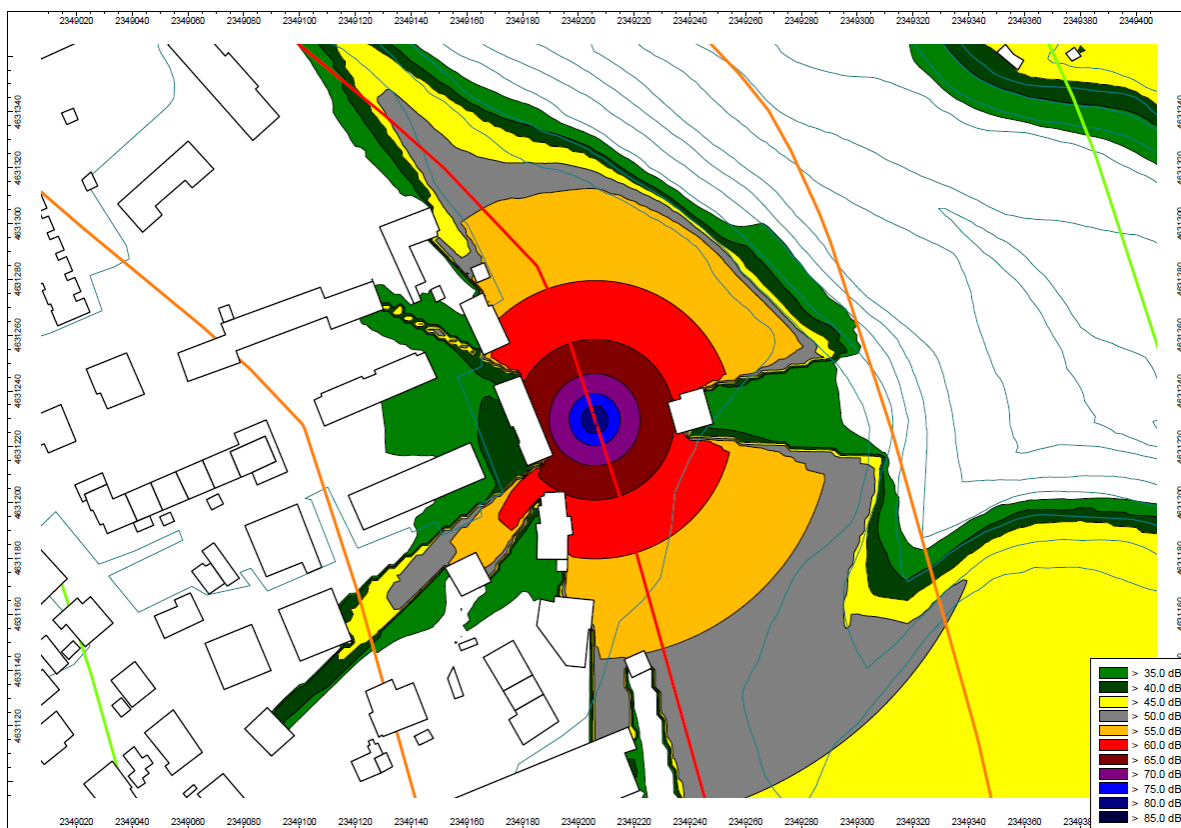


Figura 9-13 - Isofoniche relative al cantiere lungo linea con la tecnica dello scavo a cielo aperto.

Per valutare il contributo dei cantieri sono stati considerati i livelli di emissione ottenuti in facciata ad alcuni ricettori rappresentativi, individuati negli stralci seguenti:



Figura 9-14 – Localizzazione dei ricettori rappresentativi delle aree di cantiere T2-CA1 e T2-CA2 (in blu i ricettori residenziali).



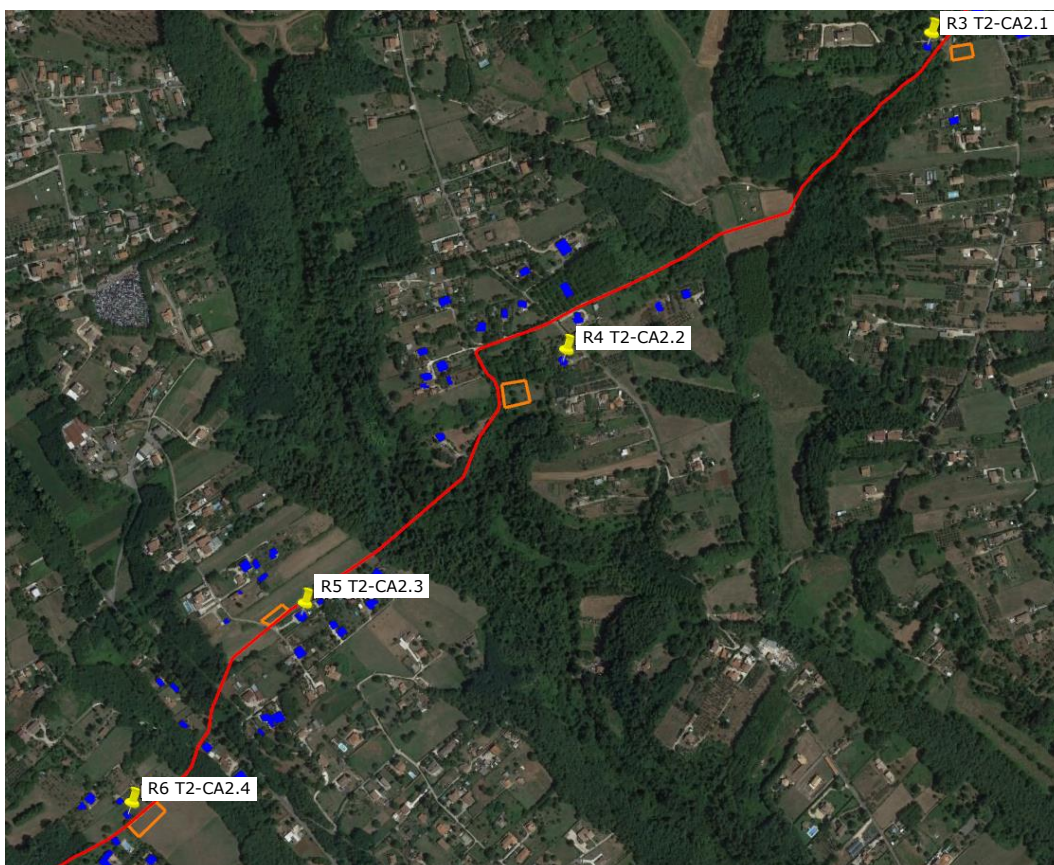


Figura 9-15 – Localizzazione dei ricettori rappresentativi delle aree di cantiere T2-CA2.1, T2-CA2.2, T2-CA2.3, T2-CA2.4 (in blu ricettori residenziali).

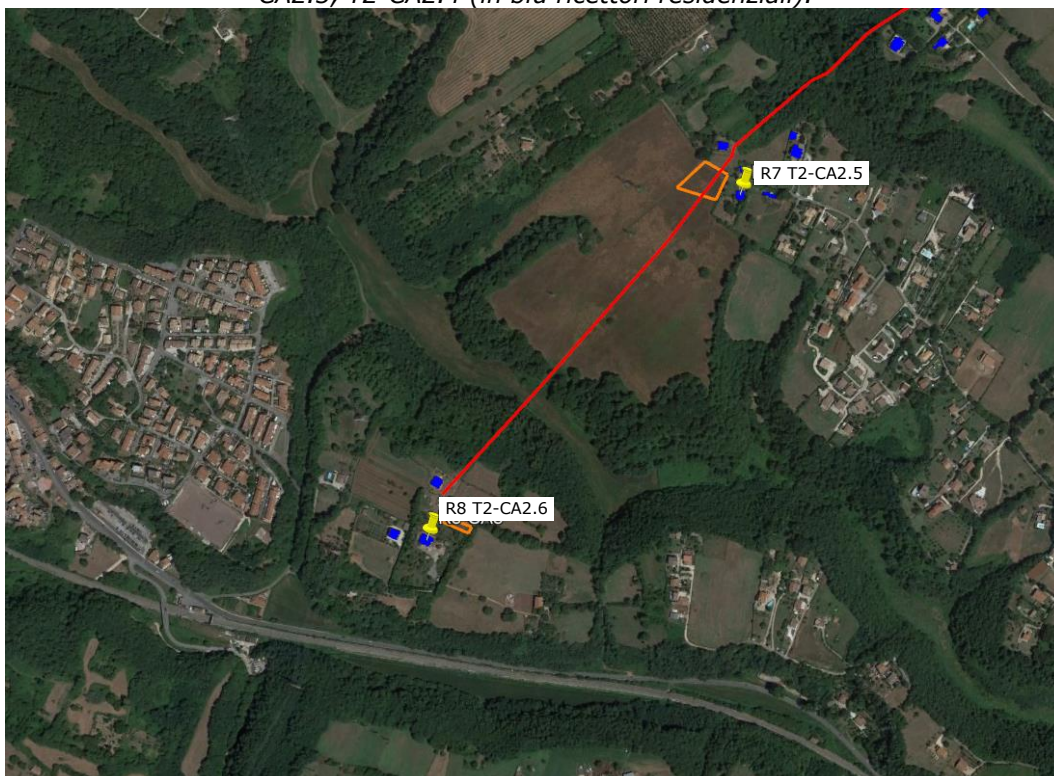


Figura 9-16 – Localizzazione dei ricettori rappresentativi delle aree di cantiere T2-CA2.5 e T2-CA2.6 (in blu ricettori residenziali).



Di seguito si riportano i risultati ottenuti ai ricettori considerati, in termini di livello di emissione dei cantieri e livello differenziale come differenza tra i livelli ambientali di immissione e il livello di rumore residuo ed il confronto con i rispettivi limiti normativi.

### Livello di emissione

*Tabella 9-1 – Verifica del limite di emissione ai ricettori – Periodo diurno. Corso d'opera.*

<b>Ricettore</b>	<b>Leq dB(A)</b>	<b>Classe e limite di Emissione</b>	<b>Verifica</b>
R.01	62,4	Classe IV [60 dB(A)]	NON RISPETTATO
R.02	43,4	Classe II [50 dB(A)]	RISPETTATO
R.03	57,8	Classe III [55 dB(A)]	NON RISPETTATO
R.04	48,2	Classe III [55 dB(A)]	RISPETTATO
R.05	61,7	Classe II [50 dB(A)]	NON RISPETTATO
R.06	63,3	Classe II [50 dB(A)]	NON RISPETTATO
R.07	57,1	Classe III [55 dB(A)]	NON RISPETTATO
R.08	60,1	Classe III [55 dB(A)]	NON RISPETTATO

### Livello di immissione differenziale

*Tabella 9-2 – Applicabilità e verifica del limite differenziale in periodo diurno. Corso d'opera.*

<b>Ricettore</b>	<b>L-Amb</b>	<b>L-Res</b>	<b>Differenziale</b>	<b>Limite</b>	<b>Verifica</b>
R.01	66,6	64,5	2	5	RISPETTATO
R.02	46,0	42,5	3	5	RISPETTATO
R.03	57,9	40,7	17	5	RISPETTATO
R.04	49,4	43,2	6	5	NON RISPETTATO
R.05	61,7	37,4	24	5	NON RISPETTATO
R.06	63,3	40,1	23	5	NON RISPETTATO
R.07	57,1	33,9	23	5	NON RISPETTATO
R.08	60,2	43,6	17	5	NON RISPETTATO

Dai risultati riportati nelle tabelle precedenti si evince che i livelli di emissione sono rispettati solo al ricettore R.02 (nei pressi dell'area di cantiere base T2-CA2) e al ricettore R.04 (nei pressi dell'area di cantiere temporaneo T2-CA2.2). Mentre i livelli differenziali vengono rispettati al ricettore R.01 (vicino al cantiere temporaneo T2-CA1),

al ricettore R.02 (nei pressi dell’area di cantiere base T2-CA2) e al ricettore R.03 (vicino al cantiere temporaneo T2-CA2.1).

Per i valori ottenuti sui ricettori considerati rappresentativi per ogni area di cantiere, si è ritenuto opportuno prevedere l’installazione di barriere antirumore mobili di altezza pari a 3 -5 metri lungo il perimetro dei cantieri fissi, soprattutto in presenza di ricettori a distanza inferiore di 10 metri dal cantiere stesso. Nell’immagine seguente si riporta una barriera mobile “tipo”:

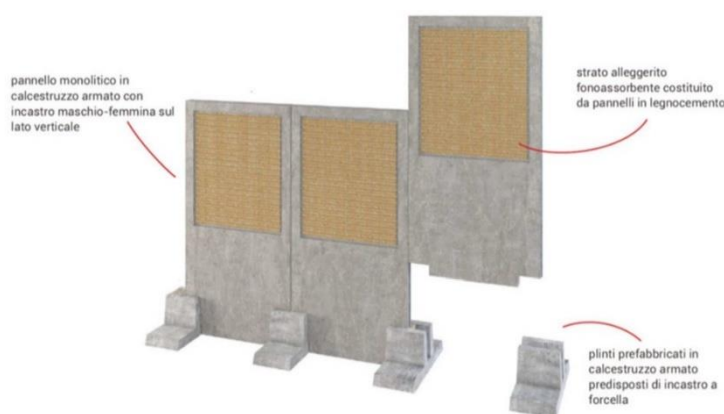


Figura 9-17 – Esempio di barriera mobile

Sono state effettuate le simulazioni tramite il modello acustico, prevedendo tali barriere lungo il perimetro delle aree di cantiere fisse. I risultati ottenuti hanno permesso di effettuare la verifica del criterio differenziale come riportato di seguito:

### Livello di emissione

Tabella 9-3 – Verifica del limite di emissione ai ricettori – Periodo diurno. Corso d’opera, Post mitigazione.

Ricettore	Leq dB(A)	Classe e limite di Emissione	Verifica
R.01	54,8	Classe IV [60 dB(A)]	RISPETTATO
R.02	43,4	Classe II [50 dB(A)]	RISPETTATO
R.03	42,1	Classe III [55 dB(A)]	RISPETTATO
R.04	44,1	Classe III [55 dB(A)]	RISPETTATO
R.05	42,2	Classe II [50 dB(A)]	RISPETTATO
R.06	45,7	Classe II [50 dB(A)]	RISPETTATO
R.07	40,8	Classe III [55 dB(A)]	RISPETTATO
R.08	47,0	Classe III [55 dB(A)]	RISPETTATO

### Livello di immissione differenziale

Tabella 9-4 – Applicabilità e verifica del limite differenziale in periodo diurno. Corso d'opera, Post mitigazione.

Ricettore	L-Amb	L-Res	Differenziale	Limite	Verifica
R.01	66,6	64,5	2,1	5	RISPETTATO
R.02	46,0	42,5	3,5	5	RISPETTATO
R.03	44,5	40,7	3,8	5	RISPETTATO
R.04	46,7	43,2	3,5	5	RISPETTATO
R.05	43,4	37,4	6,0	5	NON RISPETTATO
R.06	46,8	40,1	6,7	5	NON RISPETTATO
R.07	41,6	33,9	7,7	5	NON RISPETTATO
R.08	48,6	43,6	5,0	5	RISPETTATO

Come si evince dai risultati riportati precedentemente, l'installazione delle barriere antirumore lungo il perimetro delle aree di cantiere, permette l'abbattimento del livello di pressione acustica ai ricettori dovuto alle lavorazioni. In particolare, il livello di emissione risulta rispettato in tutti i ricettori presi come riferimento.

Si specifica che le barriere inserite all'interno del modello di simulazione hanno diverse altezze che dipendono dalla vicinanza e dall'altezza dei ricettori. Tali altezze sono riportate di seguito:

Tabella 9-5 – Altezza barriere antirumore considerate nelle simulazioni.

Area di cantiere	Altezza barriera (m)
T2-CA1	3
T2-CA2.1	5
T2-CA2.2	5
T2-CA2.3	5
T2-CA2.4	5
T2-CA2.5	5
T2-CA2.6	3

A titolo di esempio è stata effettuata la mappa delle isofoniche relativa all'area di cantiere T2-CA2.3 prevedendo l'installazione di barriere antirumore di altezza pari a 5

metri lungo il perimetro del cantiere stesso. Di seguito sono riportate le isofoniche ottenute ad intervalli di 5 dB(A) ad un'altezza di 4 metri dal p.c..

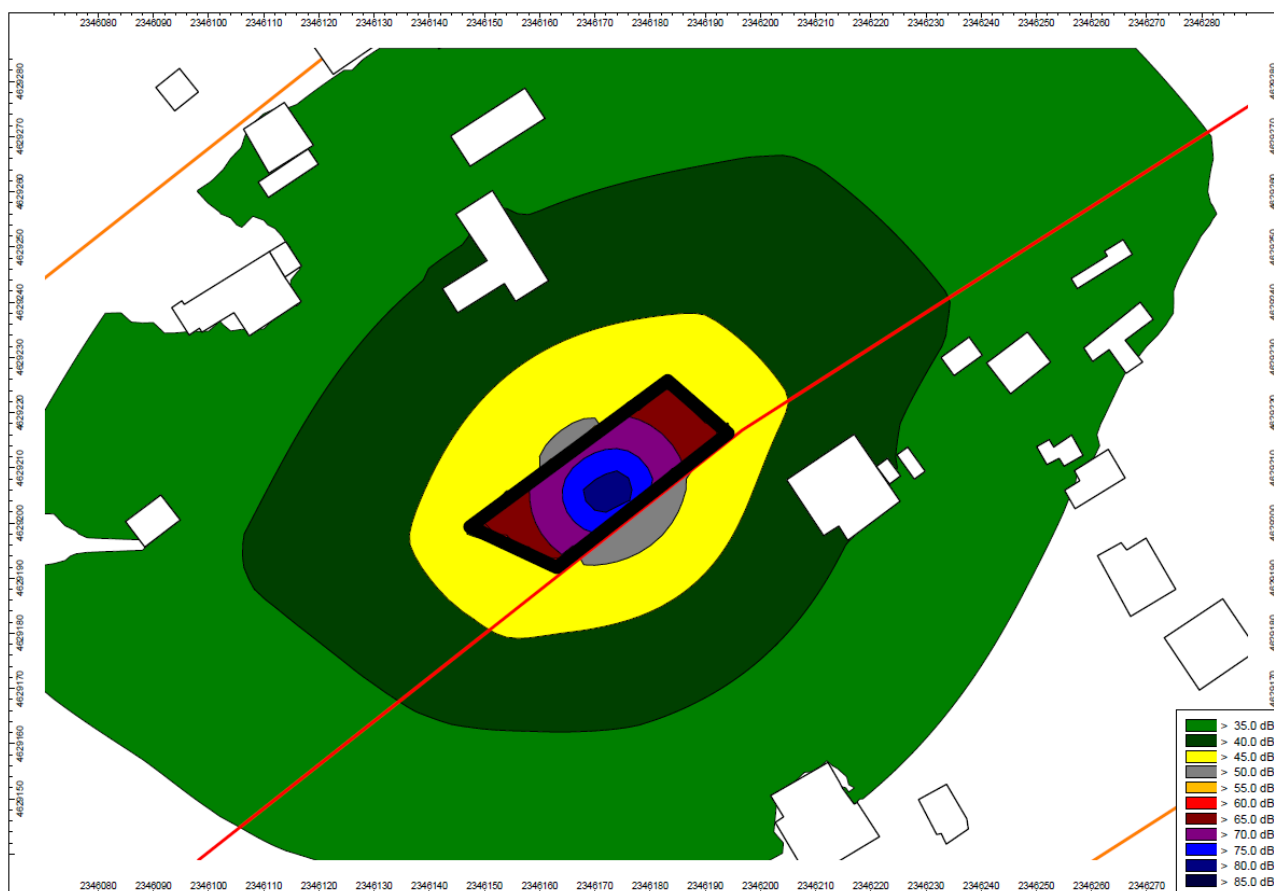


Figura 9-18 - Isofoniche relative all'area di cantiere T2-CA2.3, post mitigazione.

Si specifica che le valutazioni effettuate fino ad ora sono cautelative in quanto considerano l'utilizzo continuo e contemporaneo dei macchinari utilizzati per le lavorazioni.

Per quanto riguarda gli effetti dovuto alle lavorazioni lungo il tracciato con la tecnica dello scavo a cielo aperto, bisogna considerare che saranno effettuate seguendo una velocità di avanzamento che va da 5 m/giorno a 10 m/giorno, a seconda del tratto di posa.

Al fine di prevenire possibili impatti sarà comunque opportuno adottare degli accorgimenti di prevenzione tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione e intervenendo quanto possibile sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere. È importante osservare come, se durante il monitoraggio dei lavori, si dovesse riscontrare eventuale

superamento del limite, si dovrà prevedere l'installazione di barriere antirumore lungo il fronte avanzamento lavori.

In particolare, per i cantieri lineari, si potrà prevedere l'installazione, intorno all'area occupata dai macchinari, di un sistema di barriere mobili in presenza di ricettori a distanza inferiore di 10 m dal cantiere stesso: su 497 ricettori presenti entro un buffer di 100 metri per lato dal tracciato, 37 ricettori ricadono ad una distanza inferiore a 10 metri. In corrispondenza di tali ricettori dovranno essere previste barriere antirumore in corrispondenza del fronte di avanzamento del cantiere.

Nell'eventualità che dopo aver messo in atto tutti i provvedimenti e accorgimenti tecnico organizzativi per i cantieri fissi, in caso di superamento dei limiti, se necessario, si potrà ricorrere alla deroga ai valori limite dettati dal DPCM 14.12.1997.

## **9.2 Fase di esercizio**

Il progetto in esame è costituito principalmente da condotte interrato per la quale non si prevedono emissioni acustiche; pertanto, si può concludere che il progetto in esame, in fase di esercizio, non comporterà modifiche del clima acustico del territorio attraversato.