



# 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

**aceq**  
Ingegneria  
e servizi



CONSULENTE

Ing. Biagio Eramo

ELABORATO

A254PDS R 021 1

COD. ATO2 ROM11105

DATA MARZO 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	Ottobre 2022	Aggiornamento elaborati MITE e CSLPP	
2			
3			
4			
5			
6			

Sottoprogetto  
ADDUTTRICE OTTAVIA – TRIONFALE  
(con il finanziamento dell'Unione  
europea – Next Generation EU)

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA  
ED ECONOMICA

### 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



STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO

Relazione

## INDICE

<b>1</b>	<b><i>Premessa</i></b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b><i>Riferimenti normativi</i></b> .....	<b>3</b>
2.1	<b>Normativa nazionale</b> .....	<b>3</b>
2.2	<b>Infrastrutture di trasporto</b> .....	<b>6</b>
2.3	<b>Normativa regionale</b> .....	<b>8</b>
<b>3</b>	<b><i>Limiti adottati</i></b> .....	<b>8</b>
<b>4</b>	<b><i>Inquadramento territoriale</i></b> .....	<b>10</b>
<b>5</b>	<b><i>Indagini fonometriche</i></b> .....	<b>13</b>
<b>6</b>	<b><i>Modello di simulazione acustica</i></b> .....	<b>16</b>
6.1	<b>Descrizione del modello di simulazione</b> .....	<b>16</b>
6.2	<b>Taratura del modello di simulazione</b> .....	<b>18</b>
<b>7</b>	<b><i>Livelli di emissione nella situazione attuale</i></b> .....	<b>19</b>
<b>8</b>	<b><i>Analisi degli impatti</i></b> .....	<b>25</b>
8.1	<b>Fase di cantiere</b> .....	<b>25</b>
8.1.1	Impostazione metodologica.....	25
8.1.2	Dati di input: Analisi delle sorgenti sonore .....	28
8.1.3	Dati di output delle simulazioni modellistiche.....	31
8.2	<b>Fase di esercizio</b> .....	<b>40</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 “Adduttrice Ottavia – Trionfale”.

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.

Il presente studio è corredato da allegati ed elaborati grafici, come di seguito elencati:

CODIFICA	STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO	SCALA
A254-PDS-R-021-1	Studio di impatto acustico - Relazione	-
A254-PDS-R-021-0	Studio di impatto acustico - Allegato Indagini fonometriche	-
A254-PDS-R-021-0	Studio di impatto acustico - Allegato Tabelle di output delle simulazioni acustiche in fase di cantiere	-
A254-SIA-D-028-0	Carta dei ricettori, zonizzazione acustica e punti di misura	1:5.000
A254-SIA-D-033-0	Carta dei ricettori, punti di misura e livelli acustici misurati	1:2.000
A254-SIA-D-034-0	Carta delle curve isofoniche - Leq diurno ante operam	1:2.000
A254-SIA-D-035-0	Carta delle curve isofoniche - Leq notturno ante operam	1:2.000
A254-SIA-D-036-0	Carta delle curve isofoniche - Leq diurno fase di cantiere 1/2	1:2.000
A254-SIA-D-037-0	Carta delle curve isofoniche - Leq diurno fase di cantiere 2/2	1:2.000
A254-SIA-D-038-0	Carta delle curve isofoniche - Leq diurno fase di cantiere - post mitigazione 1/2	1:2.000
A254-SIA-D-039-0	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 commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

CLASSE	DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO
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.

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

<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.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturno (22:00 – 06:00)
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)	Notturno (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)	Notturno (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.

## **2.2 Infrastrutture di trasporto**

Si rammenta come le fasce di rispetto definite dai noti decreti (DPR 142/04 e DPR 459/98) non siano elementi della zonizzazione acustica del territorio, ma come esse si sovrappongano alla zonizzazione realizzata secondo i criteri di cui sopra, venendo a costituire, in tali ambiti territoriali, un doppio regime di tutela. In tali aree, per la sorgente ferrovia, strada e aeroporto, valgono dunque i limiti indicati dalla propria fascia di pertinenza e di conseguenza le competenze per il loro rispetto sono poste a carico dell'Ente gestore. Al contrario per tutte le altre sorgenti, che concorrono al raggiungimento del limite di zona, valgono i limiti fissati dal piano di classificazione come da tabella B del DPCM 14/11/97. Ciò premesso, sebbene le emissioni sonore generate da tutte le principali infrastrutture siano quindi normate da specifici decreti, è tuttavia opportuno sottolineare come ai fini della classificazione acustica la loro presenza, sia senz'altro da ritenere come un importante parametro da valutare per attribuire una classe di appartenenza delle aree prossime alle infrastrutture. Lo stesso DPCM 14/11/1997 nella definizione delle classi acustiche, si riferisce al sistema trasportistico come ad uno degli elementi che concorrono a caratterizzare un'area del territorio e a zonizzarla dal punto di vista acustico.

### Infrastrutture stradali

Il Decreto del Presidente della Repubblica n.142 del 30 Marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447". In esso viene individuata la fascia di pertinenza acustica relativa alle diverse tipologie di strade ed

inoltre vengono stabiliti i criteri di applicabilità e i valori limiti di immissione, differenziandoli a seconda se le infrastrutture stradali sono di nuova realizzazione o già esistenti nonché a seconda del volume di traffico esistente nell'ora di punta. Tale decreto prevede che in corrispondenza delle infrastrutture viarie siano previste delle "fasce di pertinenza acustica", per ciascun lato della strada, misurate a partire del confine stradale, all'interno delle quali sono stabiliti dei limiti di immissione del rumore prodotto dalla infrastruttura stessa. Le dimensioni delle fasce ed i limiti di immissione variano a seconda che si tratti di strade nuove o esistenti, e in funzione della tipologia di infrastruttura.

In particolare, per le infrastrutture stradali esistenti, di seguito si riporta la tabella dei limiti acustici come da DPR 142/2004.

*Tabella 2-5 - Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture "esistenti e assimilabili" (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)*

TIPO DI STRADA (codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque come previsto dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995			

\* per le scuole vale il solo limite diurno



All'interno di tali fasce per il rumore delle infrastrutture valgono i limiti riportanti nelle tabelle, mentre le altre sorgenti di rumore devono rispettare i limiti previsti dalla classificazione acustica corrispondente all'area.

### **2.3 Normativa regionale**

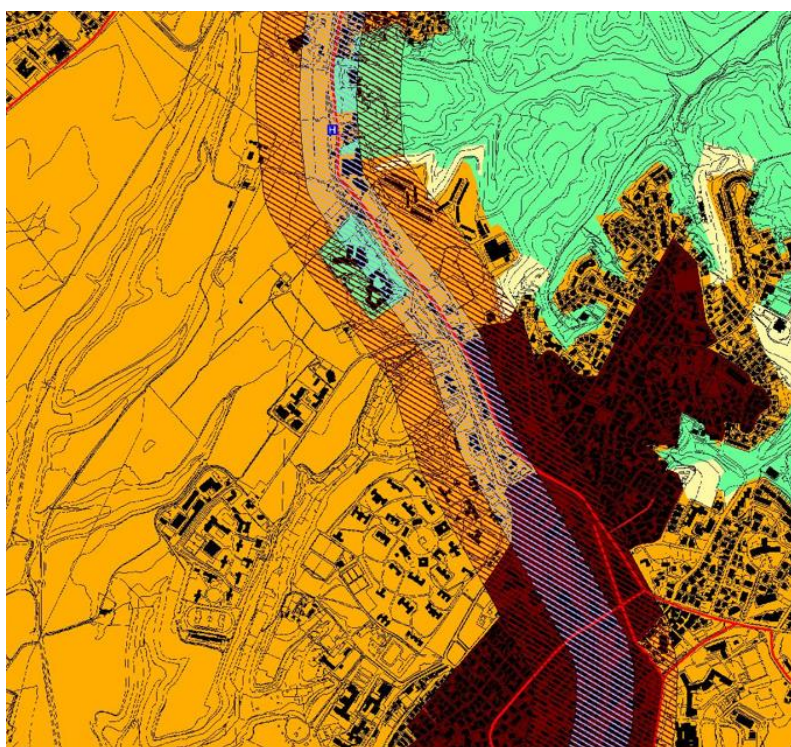
Di seguito si riportano le principali norma regionali di riferimento:

- 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 territorio interessato dal progetto è il comune di Roma, che ha approvato in via definitiva il Piano di Classificazione Acustica come previsto dalla Legge 447 del 26/10/1995, con Delibera del consiglio comunale di Roma n.12 del 29/01/2004.

Nella seguente figura si riporta uno stralcio della zonizzazione acustica del Comune di Roma, in cui è possibile osservare la zona interessata dal progetto in esame.



Classi di destinazione d'uso del territorio.  
Valori limite di immissione - Leq in dB(A).







	Classe I: aree particolarmente protette - 50 dB(A) diurni, 40 dB(A) notturni
	Classe II: aree prevalentemente residenziali - 55 dB(A) diurni, 45 dB(A) notturni
	Classe III: aree di tipo misto - 60 dB(A) diurni, 50 dB(A) notturni
	Classe IV: aree di intensa attività umana - 65 dB(A) diurni, 55 dB(A) notturni
	Classe V: aree prevalentemente industriali - 70 dB(A) diurni, 60 dB(A) notturni
	Classe VI: aree esclusivamente industriali - 70 dB(A) diurni e notturni

Figura 3-1 Classificazione acustica dell'area di progetto

Nel caso in esame, come si evince dalla consultazione della zonizzazione acustica del comune di Roma, l'area di progetto si trova in classe acustica III "Aree di tipo misto" per iniziale ed in classe acustica IV "Aree di intensa attività umana" nell'ultimo tratto urbanizzato. Si specifica che, la classificazione acustica di Roma considera, per le infrastrutture ferroviarie, la fascia di pertinenza acustica per la quale valgono i limiti stabiliti dal DPR 459/98.

Ai fini delle valutazioni acustiche, i livelli di emissione per i ricettori che ricadono all'interno dell'area di interesse, saranno considerati i limiti di emissione e immissione dati dalla classificazione acustica e riportati di seguito:

Tabella 3-1 - Valori limite di emissione e di immissione –  $L_{eq}$  in dB (A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limiti di emissione		Limiti di immissione	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	45	35	50	40
II – aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	50	40	55	45
III - aree di tipo misto	55	45	60	50
IV - aree di intensa attività umana	60	50	70	60

Per quanto riguarda il calcolo del criterio differenziale saranno considerate tutte le sorgenti presenti sul territorio, compresa la linea ferroviaria. E, 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 tracciato di progetto interessa il Municipio Roma XIV, partendo dal Centro Idrico Ottavia fino al nuovo Centro Idrico Pineta Sacchetti, attraversando via Trionfale con una lunghezza complessiva di circa 5200 metri. Di seguito si riporta il tracciato percorso dal progetto:

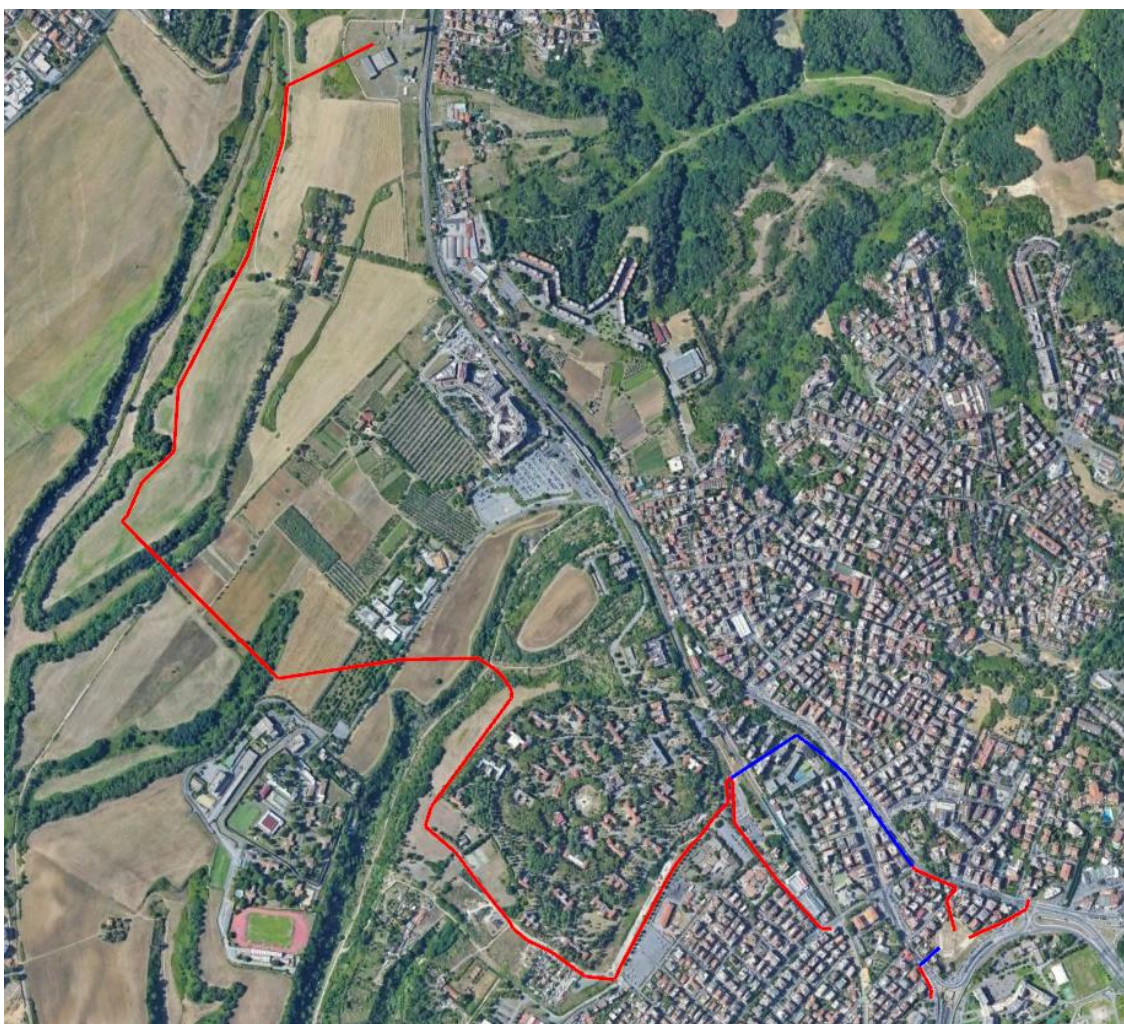


Figura 4-1 – Tracciato di progetto (in rosso le tratte in scavo a cielo aperto, in blu le tratte in microtunnelling).

In particolare, il tracciato può essere suddiviso in due tratte:

- C.I. Ottavia – Manufatto Casale del Marmo, di lunghezza pari a circa 1200 metri;
- Manufatto Casale del Marmo – Centro Idrico Pineta Sacchetti, di lunghezza pari a circa 4000 metri.

Il primo tratto, con caratteristiche prettamente rurali e senza la presenza di ricettori residenziali, attraverserà la recinzione del centro idrico Ottavia esistente e Via Isidoro Carlini per proseguire con un tratto in campagna parallelo al fosso di Marmo Nuovo.

Per quanto riguarda lo scavo e la posa della seconda parte del tracciato sono previsti gli scavi a cielo aperto ed attraverso la tecnologia di scavo in microtunnelling. In particolare, la tubazione partirà dal manufatto Casale del Marmo in area di campagna, per proseguire verso Via Giuseppe Barellai ed attraversando la valle Fontana sempre con scavo a cielo aperto; dopodiché si raggiungerà via Sebastiano Vinci dove, si prevede la realizzazione del partitore “Monte Mario” da cui si proseguirà con la tecnica di scavo a

cielo aperto lungo via Cesare Castiglioni per collegarsi alla condotta esistente. Dal partitore "Monte Mario" partirà un'ulteriore tubazione posata per un tratto in microtunelling per una lunghezza pari a circa 180 m per l'attraversamento della linea ferroviaria Roma-Viterbo, con sbocco in una area libera confinata tra Via Trionfale e la ferrovia. Di seguito si proseguirà sempre con tecnologia in microtunelling lungo Via Trionfale fino all'incrocio con viale dei Monfortani dove è previsto il pozzo di uscita. Da questo punto fino al nuovo centro idrico si prevede la posa con scavo a cielo aperto. Come si evince dalla descrizione del progetto e dallo stralcio riportato precedentemente, il secondo tratto della condotta attraversa un'area fortemente urbanizzata, in cui si individuano diverse infrastrutture viarie principali e numerosi edifici residenziali ed alcuni sensibili. 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. Nell'elaborato A254SIAD020 è stata rappresentata tale analisi della destinazione d'uso dei ricettori riportando anche la zonizzazione acustica dell'area attraversata dal tracciato. Dall'analisi effettuata sulla destinazione d'uso dei ricettori è emerso che vi è la presenza di alcuni ricettori sensibili. Di seguito si riportano tali ricettori individuati e la distanza dal tracciato di posa della condotta.

*Tabella 4-1 – Ricettori sensibili individuati nella fascia di 200 metri dal progetto.*

<b>Ricettore sensibile</b>	<b>Distanza dal progetto (m)</b>
Liceo Scientifico Statale Louis Pasteur	45
IIS Domizia Lucilla	145
Istituto Comprensivo Paolo Stefanelli	22
Scuola dell'Infanzia "C'era una volta"	16
ITIS E. Fermi	20
Collegio "Nuovo Joanneum"	65
Istituti Biologi – Università Cattolica del Sacro Cuore	87
Università Cattolica del Sacro Cuore	160
Istituto Comprensivo Paolo Stefanelli	30

Per quanto riguarda invece i ricettori residenziali individuati, dall’analisi effettuata è emerso che essi si localizzano con una densità elevata lungo via Trionfale e nei pressi della stazione Monte Mario.

L’area attraversata dal progetto è caratterizzata dalla presenza di importanti infrastrutture. In particolare, vi è via Trionfale che si sdoppia con via dell’Acquedotto del Peschiera, importanti collegamenti con il Grande Raccordo Anulare, particolarmente trafficata durante il giorno; via della Pineta Sacchetti, l’imbocco della galleria Giovanni XXIII e viale del Monfortani. Inoltre, il territorio è attraversato, lungo l’asse Nord – Sud, dalla linea ferroviaria Roma – Viterbo.

## **5 Indagini fonometriche**

Sono stati effettuati dei rilievi fonometrici lungo le tratte stradali interessate dalla realizzazione del progetto in esame. Lungo tali tratte sono stati individuati alcuni ricettori presso cui eseguire il monitoraggio del rumore e confrontare i risultati dei rilievi fonometrici con i limiti di disturbo stabiliti dalla normativa vigente.

Le postazioni di misura sono state dislocate in modo uniforme lungo le tratte stradali e aree urbanizzate interessate dal progetto, per un totale di 7 postazioni di misura come di seguito indicato:

- N.1 postazioni di misura in prossimità del futuro nuovo Centro Idrico Pineta Sacchetti;
- N.2 postazioni di misura in prossimità dell’attuale Centro Idrico Trionfale;
- N.4 postazioni di misura in prossimità delle future aree di cantiere in area urbana.

Di seguito si riporta uno stralcio in cui vengono indicati i 7 punti di misura in cui sono stati effettuati rilievi nel periodo diurno e notturno:



Figura 5-1 – 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 1m 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.

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 1m da superfici riflettenti, con l'operatore posto ad oltre 3 metri da esso.

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 (cfr. cod. A254SIAR005) allegato al presente studio per i risultati dettagliati.

*Tabella 5-1 - Sintesi dei risultati dei rilievi fonometrici effettuati*

<b>Codice</b>	<b>LAeq (dB) intervallo diurno</b>	<b>LAeq (dB) intervallo notturno</b>
RUM_01	58,5	51,0
RUM_02	67,0	61,0
RUM_03	64,5	58,5
RUM_04	64,0	57,0
RUM_05	54,0	48,5
RUM_06	57,5	53,0
RUM_07	44,5	-*

*\*accesso non consentito per la misura notturna*



Le misure effettuate nei periodi di riferimento diurni e notturni, per la natura costante del contributo apportato da traffico, sono utili a restituire un quadro indicativo della situazione di impatto acustico attualmente esistente nell'area di studio.

## **6 Modello di simulazione acustica**

### **6.1 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.

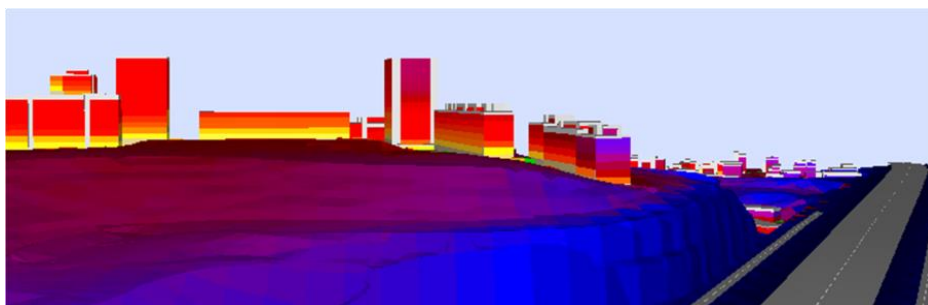
Dal punto di vista della propagazione del rumore, CadnaA consente di determinare la propagazione acustica in campo esterno prendendo in considerazione numerosi parametri legati alla localizzazione ed alla forma ed all'altezza degli edifici; alla topografia dell'area di indagine; alle caratteristiche 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.

## 6.2 Taratura del modello di simulazione

Sono stati utilizzati i rilievi fonometrici effettuati in situ per valutare le sorgenti stradali principali esistenti e la linea ferroviaria 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. Si specifica che la taratura del modello di simulazione non ha tenuto conto dei transiti ferroviari sulla linea Roma - Viterbo, in modo da confrontare i risultati con la zonizzazione acustica comunale che, per la ferrovia, considera la fascia di pertinenza acustica.

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 6-1 - Risultati della taratura del modello di simulazione

Punto	Risultati misure		Risultati modello		Taratura	
	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
RUM01	58,5	51,1	57,9	50,5	0,6	0,6
RUM02	67,1	61,2	66,3	61	0,8	0,2
RUM03	64,5	58,5	64	58,6	0,5	-0,1
RUM04	63,9	57,2	64,1	57,3	-0,2	-0,1
RUM05	53,8	48,5	54,6	48,7	-0,8	-0,2
RUM06	57,7	52,9	57,3	52,9	0,4	0,0
<b>Media</b>	-	-	-	-	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>

## **7 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.

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 e notturno, che sono confrontabili con i limiti della zonizzazione acustica comunale di Roma.

Dai risultati ottenuti, che considerano come sorgente le sole infrastrutture stradali, si evince che i livelli acustici superano i limiti stabiliti dalla classificazione acustica, soprattutto nei tratti in cui la larghezza della strada è ridotta e la densità degli edifici è alta. In particolare, in merito a quest'ultima caratteristica e all'altezza degli edifici, dalle simulazioni effettuate, si evince che i livelli acustici in facciata ai ricettori diminuiscono velocemente all'aumentare della distanza dalla sorgente, grazie alla presenza di edifici alti. In particolare, dalle isofoniche si osserva che il contributo del traffico stradale sul clima acustico nella situazione attuale è pari a circa 70 dB(A) nel periodo diurno e di 65 dB(A) nel periodo notturno.

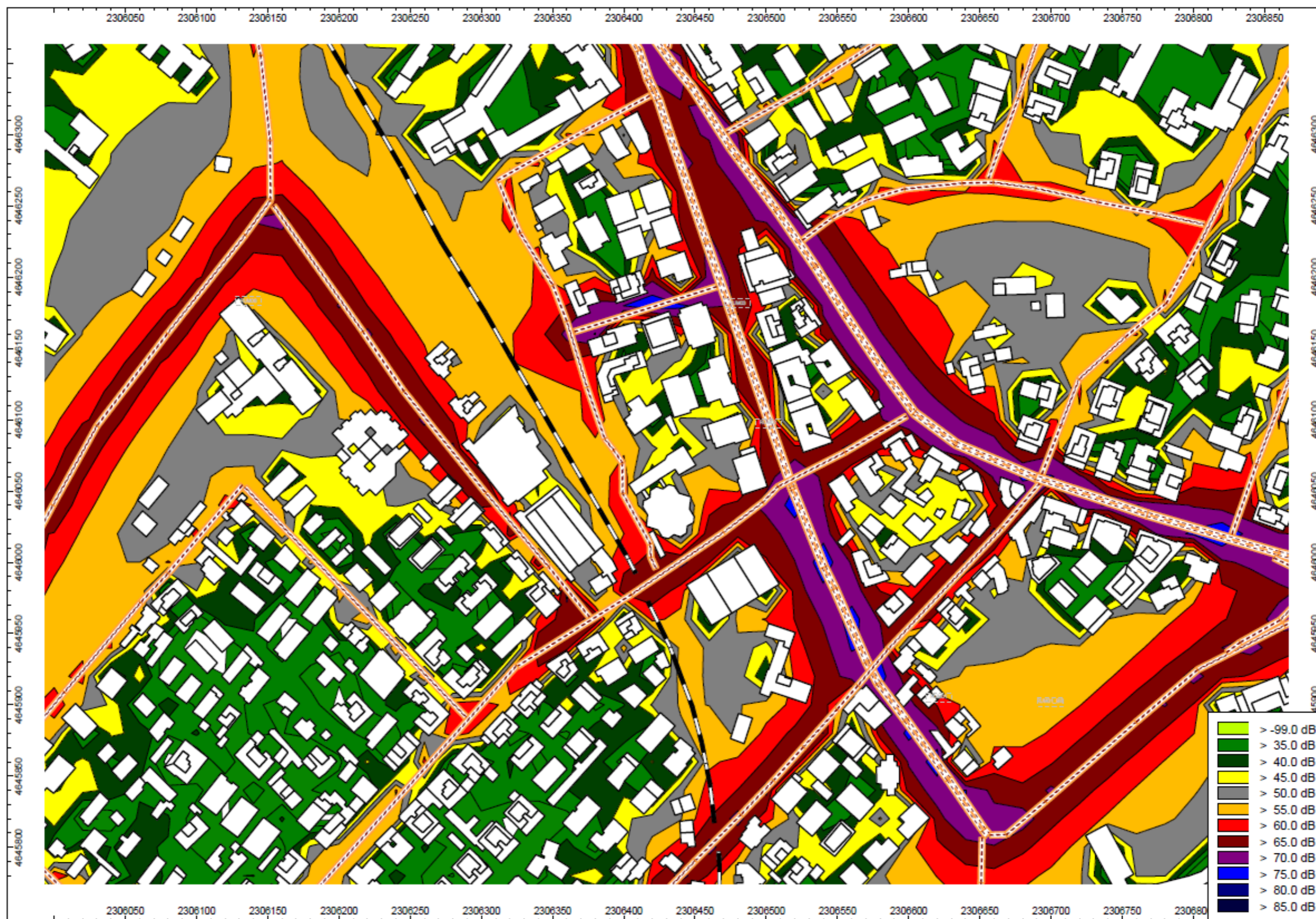


Figura 7-1 - Isofoniche situazione attuale, periodo diurno.

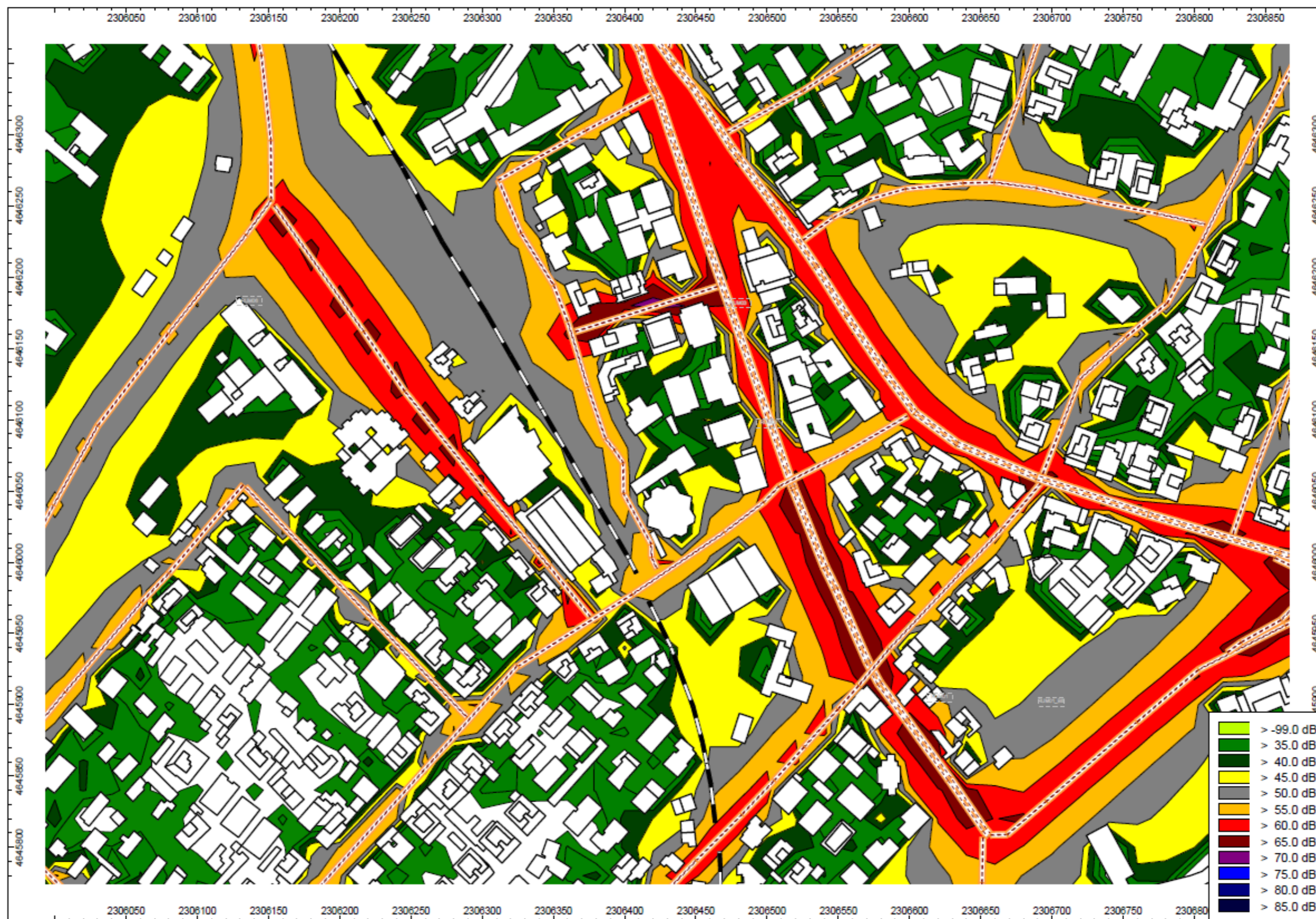


Figura 7-2 - - Isofoniche situazione attuale, periodo notturno.

Per quanto riguarda il contributo della linea ferroviaria Roma – Viterbo, che attraversa l’area interessata dal progetto in esame, è stata effettuata una simulazione attraverso il modello di calcolo considerando i transiti giornalieri dei treni sulla linea. Di seguito si riporta la mappa di isolivello sonoro sul territorio nella situazione attuale esaminando anche i transiti ferroviari calcolata a 4 metri dal p.c..

Dalle immagini seguenti si evince che le emissioni dovute ai transiti ferroviari sono pari a circa 65 – 70 dB(A) nel periodo diurno e 55 – 60 dB(A) nel periodo notturno.

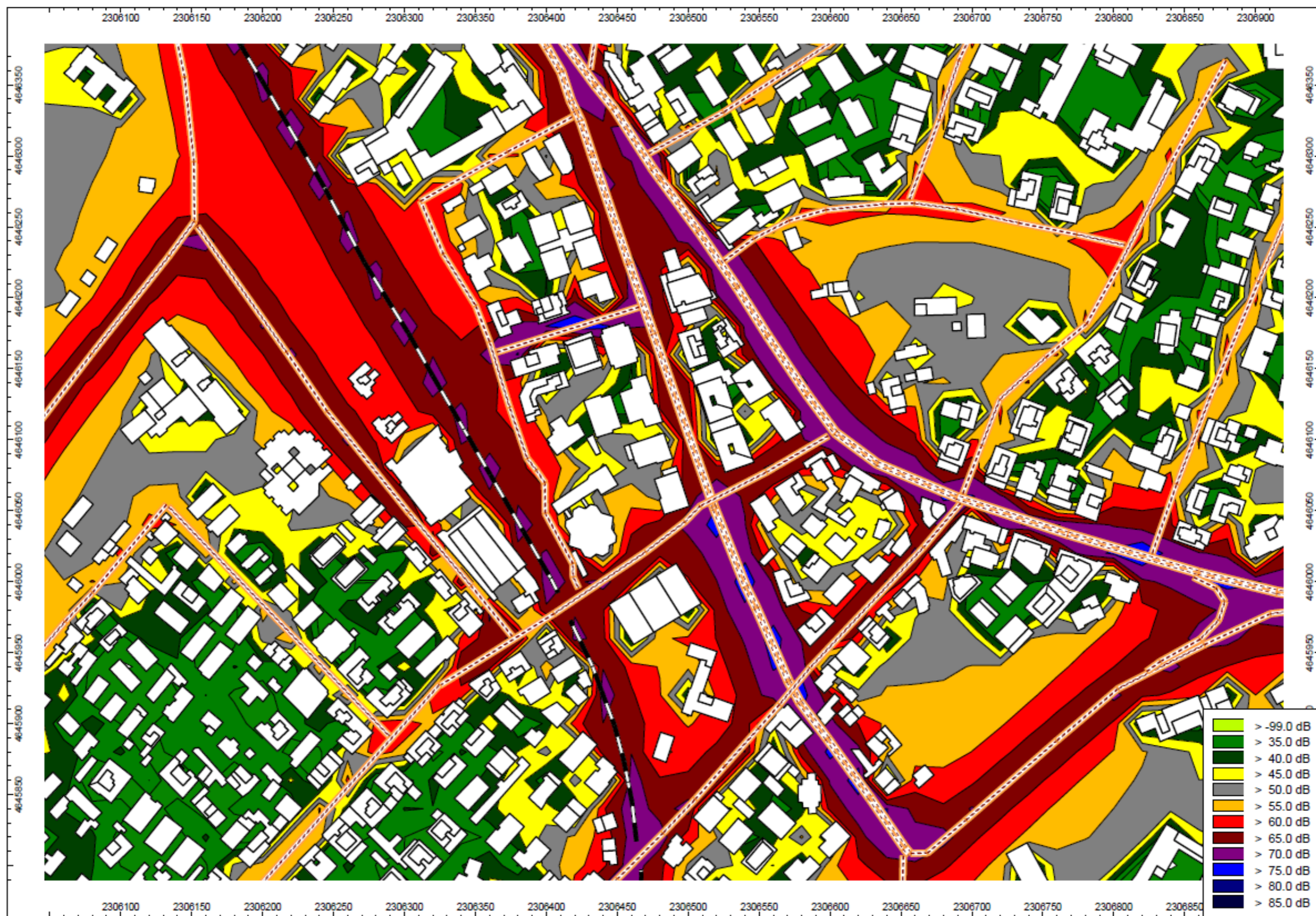


Figura 7-3 – Isofoniche situazione attuale considerando i transiti ferroviari, periodo diurno.





Figura 7-4 - Isofoniche situazione attuale considerando i transiti ferroviari, periodo notturno.

## 8 Analisi degli impatti

### 8.1 Fase di cantiere

#### 8.1.1 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 10 cantieri fissi, dei quali due saranno adibiti a cantieri base destinati a servire i cantieri rimanenti con una funzione logistica e deposito dei materiali. In particolare:

- Cantiere base n. 1 a servizio dei cantieri n.2 e n.3;
- Cantiere base n. 8 a servizio dei cantieri n.4, n.5, n.6, n.7, n.9, n.10.

Ogni cantiere fisso lungo il tracciato verrà rimosso 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 varia a seconda della tipologia di scavo che deve servire; in generale, per i cantieri impiegati per lo scavo a cielo aperto si stima che saranno utilizzati i seguenti macchinari:

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

Mentre, per quanto riguarda i cantieri impiegati per lo scavo con la tecnica del microtunnelling, si può ipotizzare che saranno utilizzati tali macchinari:

- Cantieri con pozzo di uscita del microtunnelling:
  - Escavatore;
  - Miniescavatore;
  - Camion;
  - Furgone;
  - Autogru;
  - Macchina per pali;
  - Sonda jet grouting;
  - Saldatrice;
  - Gruppo elettrogeno.
- Cantieri con pozzo di spinta del microtunnelling:
  - Escavatore;
  - Miniescavatore;
  - Camion;
  - Furgone;
  - Autogru;
  - Macchina per pali;
  - Sonda jet grouting;
  - Testa fresante;
  - Saldatrice;
  - Gruppo elettrogeno;
  - Impianto trattamento fango;
  - Impianto gruppo elettrogeno per MTBM.

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 dal Piano di Classificazione Acustica Comunale sono stati simulati i cantieri localizzati nell’ambito urbano del territorio attraversato dal progetto, in particolare i cantieri che vanno dal n.4 al cantiere n.10.



*Figura 8-1 - 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 affianca la scuola dell’infanzia “C’era una volta”, individuata nello stralcio seguente.



*Figura 8-2 – Localizzazione della scuola dell'infanzia "C'era una volta" e del tratto in scavo a cielo aperto considerato nelle valutazioni.*

### **8.1.2 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>CANTIERE N. 1-2-3</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>CANTIERE N. 4-7-9-10</b>					
<b>Macchina operatrice</b>	<b>Numero</b>	<b>% Utilizzo</b>	<b>Totale</b>	<b>LwA</b>	<b>LwA-(Util.)</b>
SONDA JET GROUTING	1	0,50	0,50	111,9	108,9
AUTOCARRO	1	0,50	0,50	103,3	100,3
AUTOGRU	1	0,50	0,50	98,9	95,9
MACCHINA PER PALI	1	0,50	0,50	109,7	106,7
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>7</b>	-	-	-	<b>111,9</b>

<i>Livello di potenza del cantiere in 8 ore lavorative diurne per ognuna delle macchine</i>	<b>100,4</b>
---	--------------

<b>CANTIERE N. 4-7-9-10</b>					
<b>Macchina operatrice</b>	<b>Numero</b>	<b>% Utilizzo</b>	<b>Totale</b>	<b>LwA</b>	<b>LwA-(Util.)</b>
SONDA JET GROUTING	1	0,50	0,50	111,9	108,9
AUTOCARRO	1	0,50	0,50	103,3	100,3
AUTOGRU	1	0,50	0,50	98,9	95,9
MACCHINA PER PALI	1	0,50	0,50	109,7	106,7
ESCAVATORE	1	0,50	0,50	104,2	101,2
MINIESCAVATORE	1	0,50	0,50	90,5	87,5
IMPIANTO TRATTAMENTO FANGO	1	0,50	0,50	85,7	82,7
GRUPPO ELETTROGENO (SILENZIATO)	2	1,00	2,00	90,0	93,0
<b>Totale</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>111,9</b>

<i>Livello di potenza del cantiere in 8 ore lavorative diurne per ognuna delle macchine</i>	<b>99,3</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>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>106,1</b>

<i>Livello di potenza del cantiere in 8 ore lavorative diurne per ognuna delle macchine</i>	<b>96,1</b>
---	-------------

### **8.1.3 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.



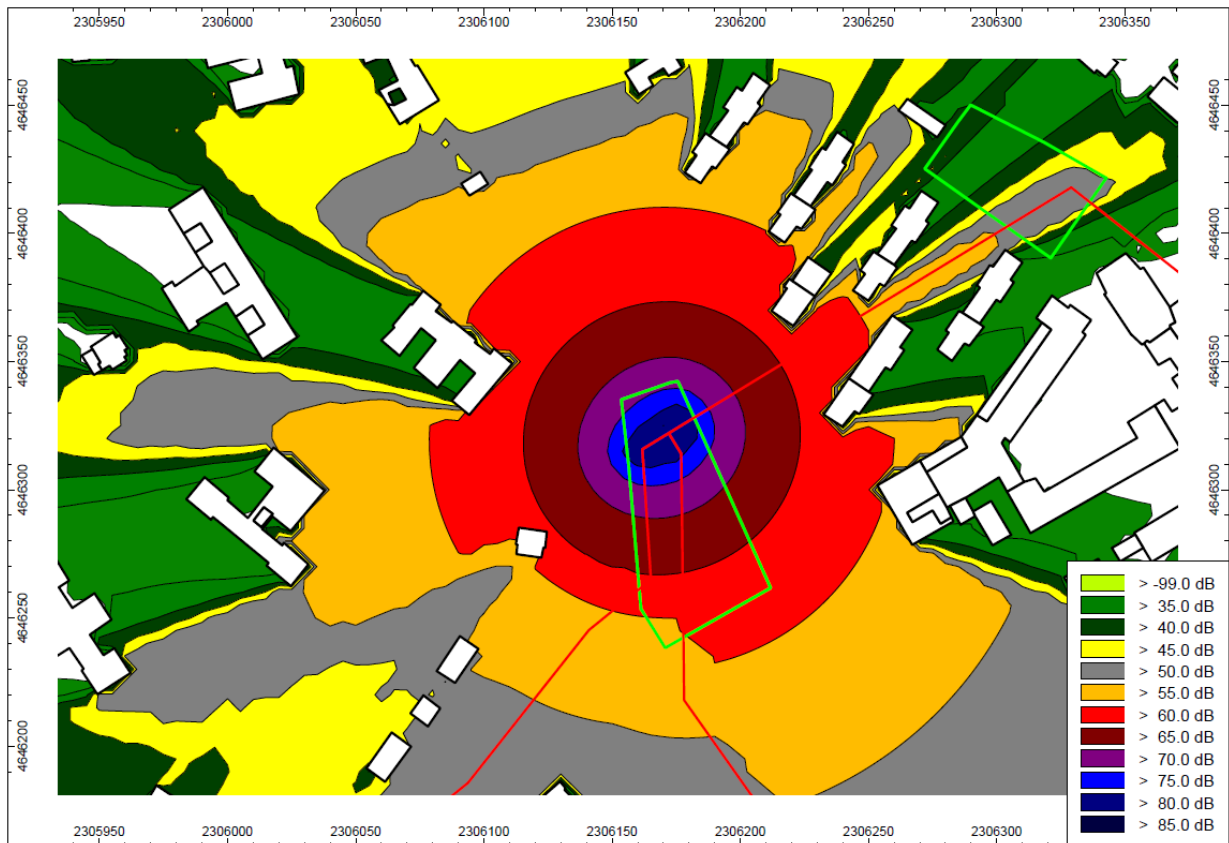


Figura 8-3 - Isofoniche relative al cantiere lineare n. 4.

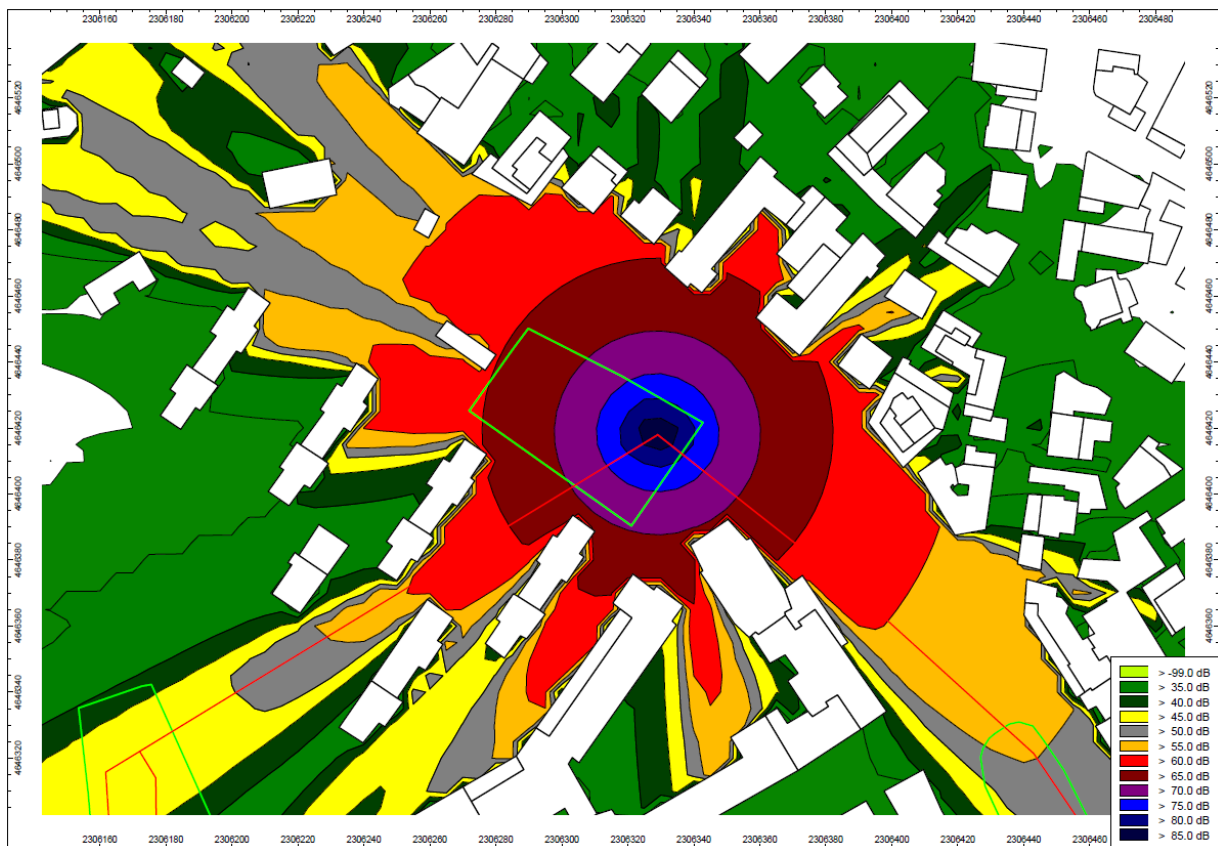


Figura 8-4 - Isofoniche relative al cantiere lineare n. 5.

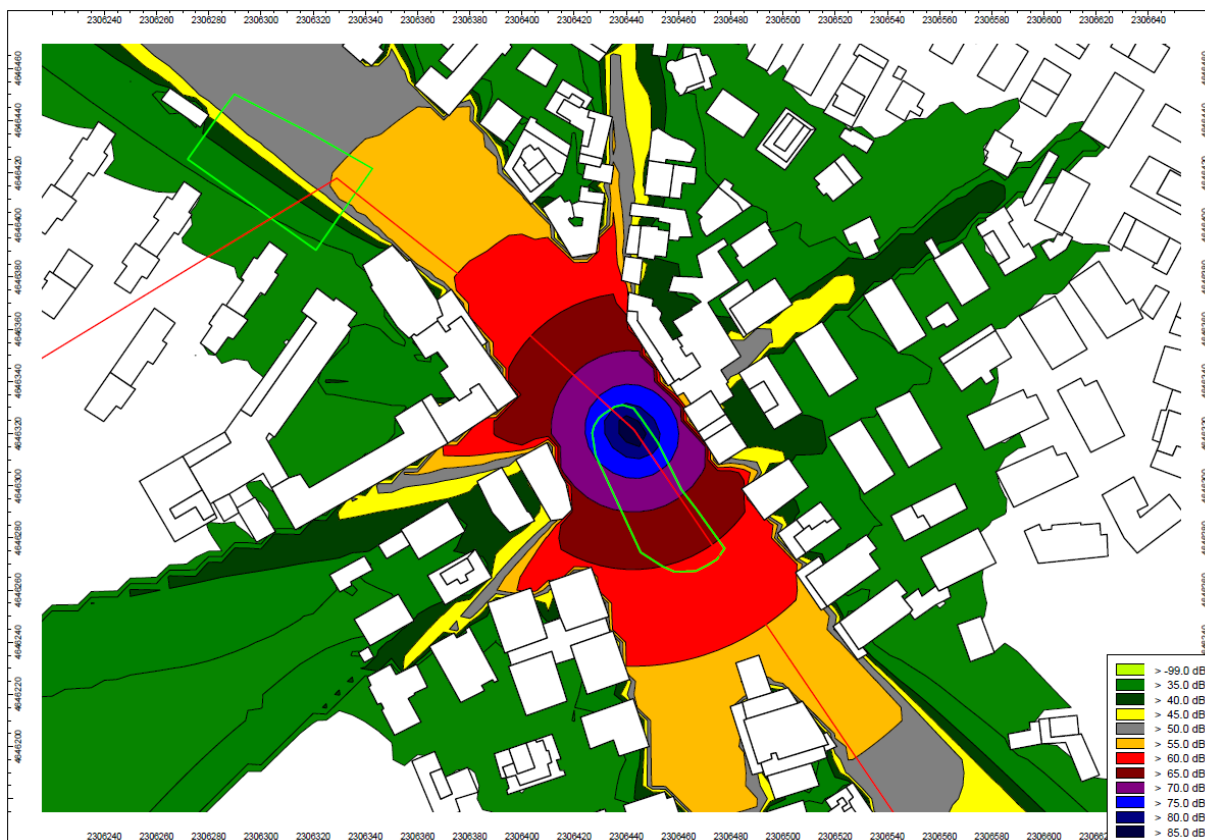


Figura 8-5- Isofoniche relative al cantiere lineare n. 6.

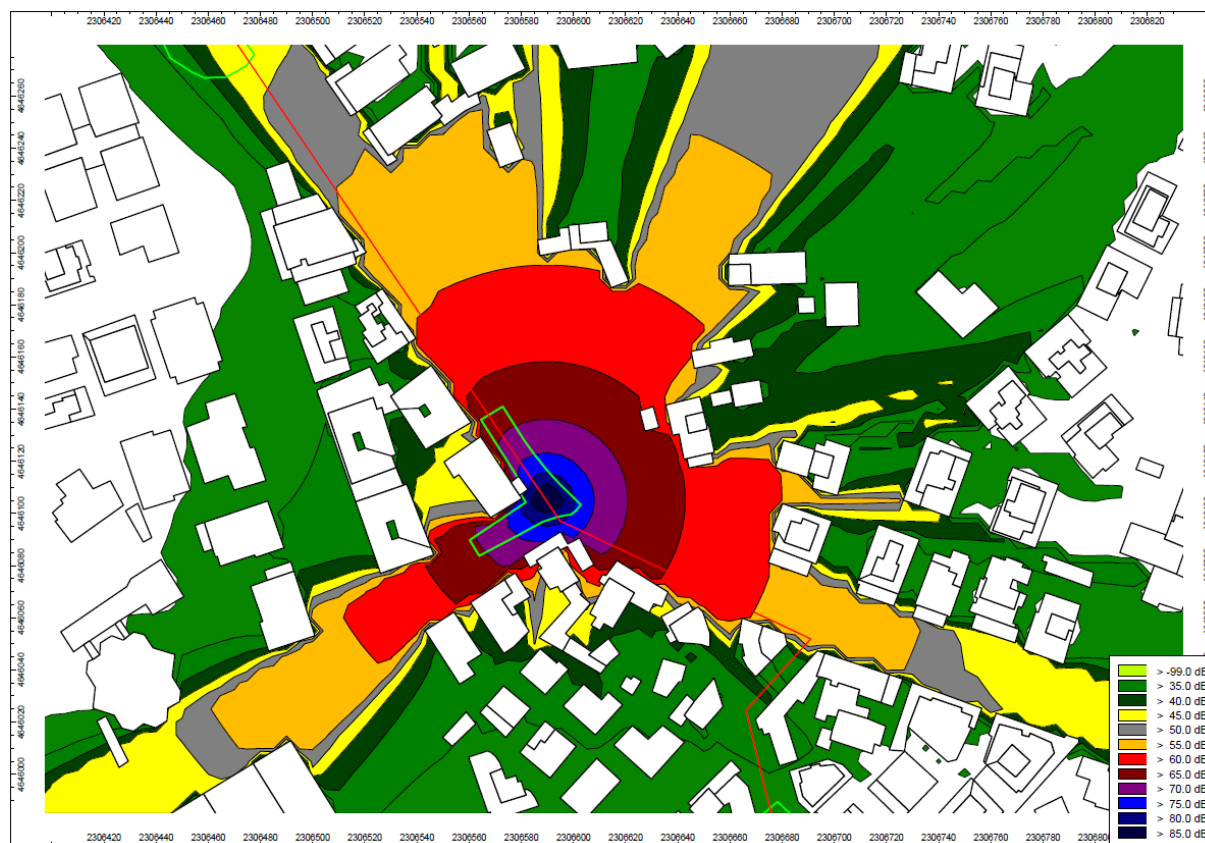


Figura 8-6 - Isofoniche relative al cantiere lineare n. 7.

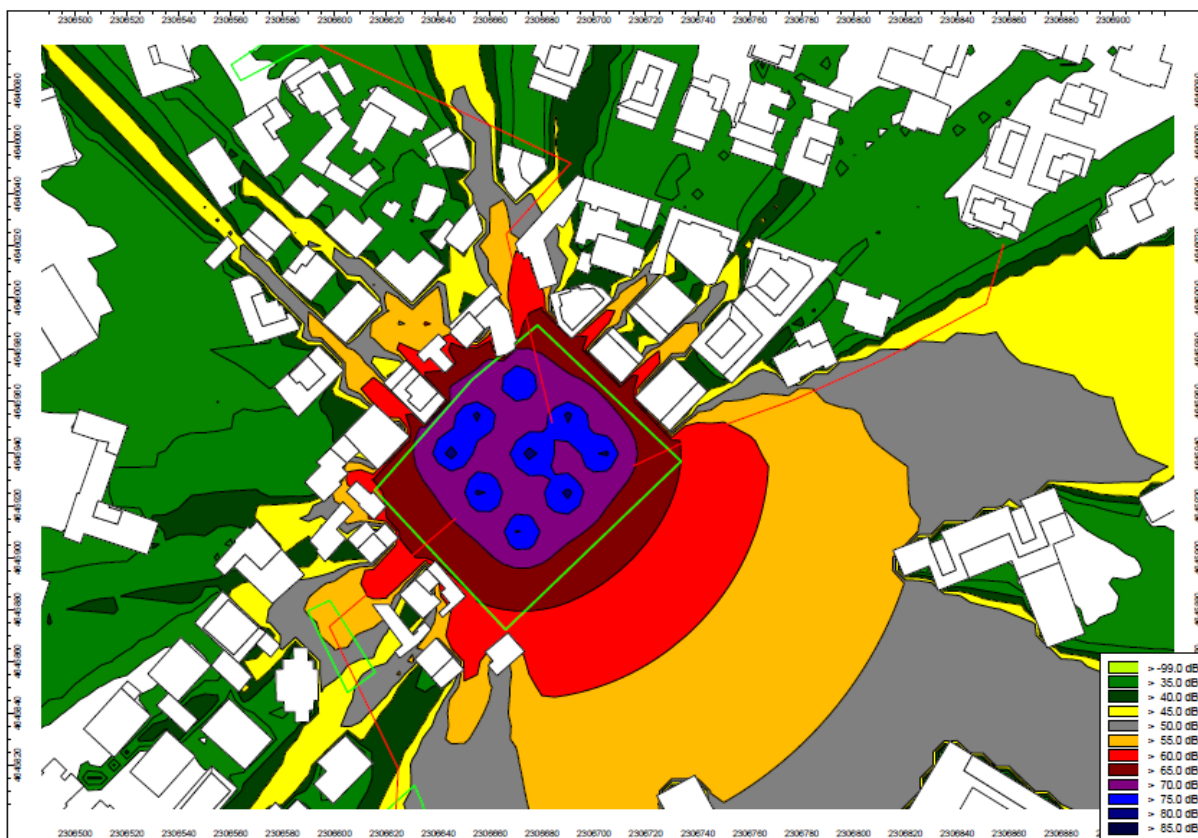


Figura 8-7 - Isofoniche relative al cantiere lineare n. 8.

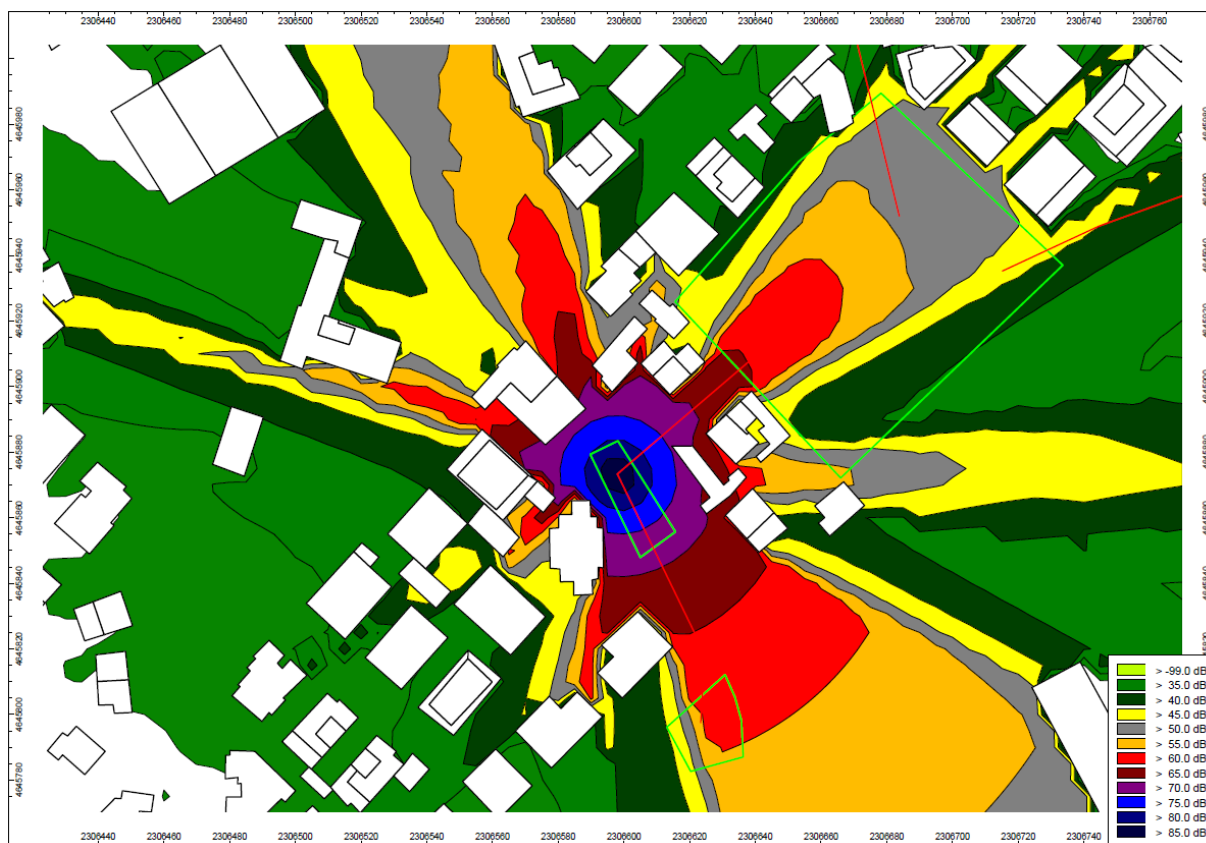


Figura 8-8 - Isofoniche relative al cantiere lineare n. 9.

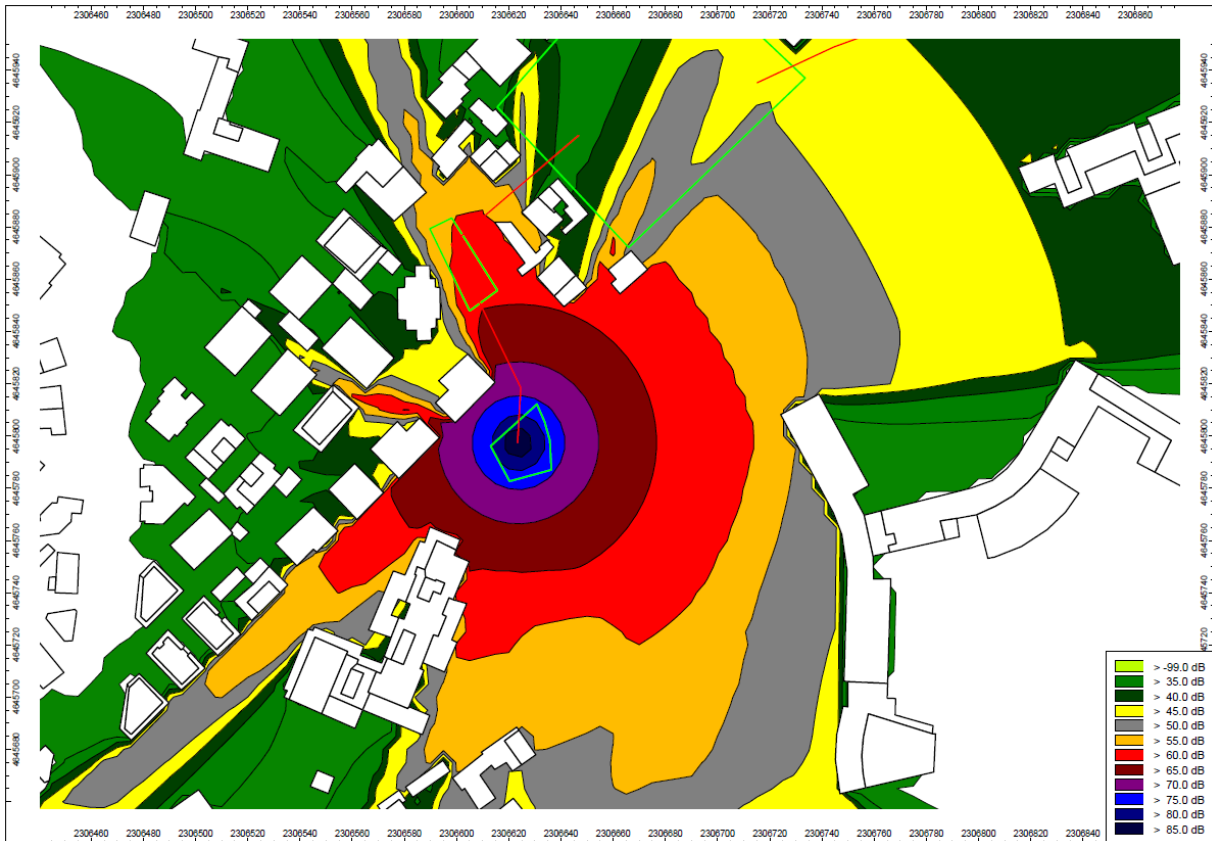


Figura 8-9 - Isofoniche relative al cantiere lineare n. 10.

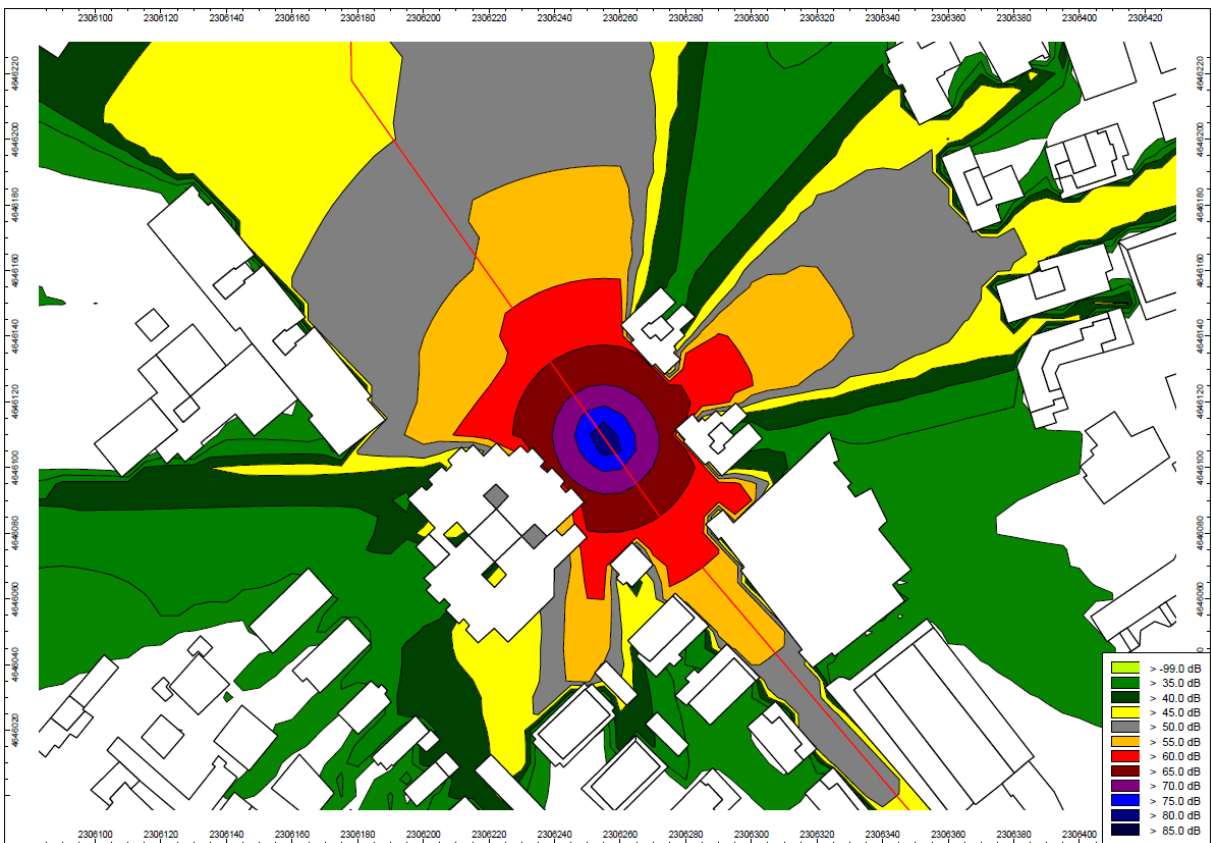


Figura 8-10 - Isofoniche relative al cantiere lungo linea con la tecnica dello scavo a cielo aperto.

Per valutare il contributo dei cantieri sono stati considerati i livelli di emissione ottenuti in facciata ad alcuni ricettori rappresentativi, individuati nello stralcio seguente:

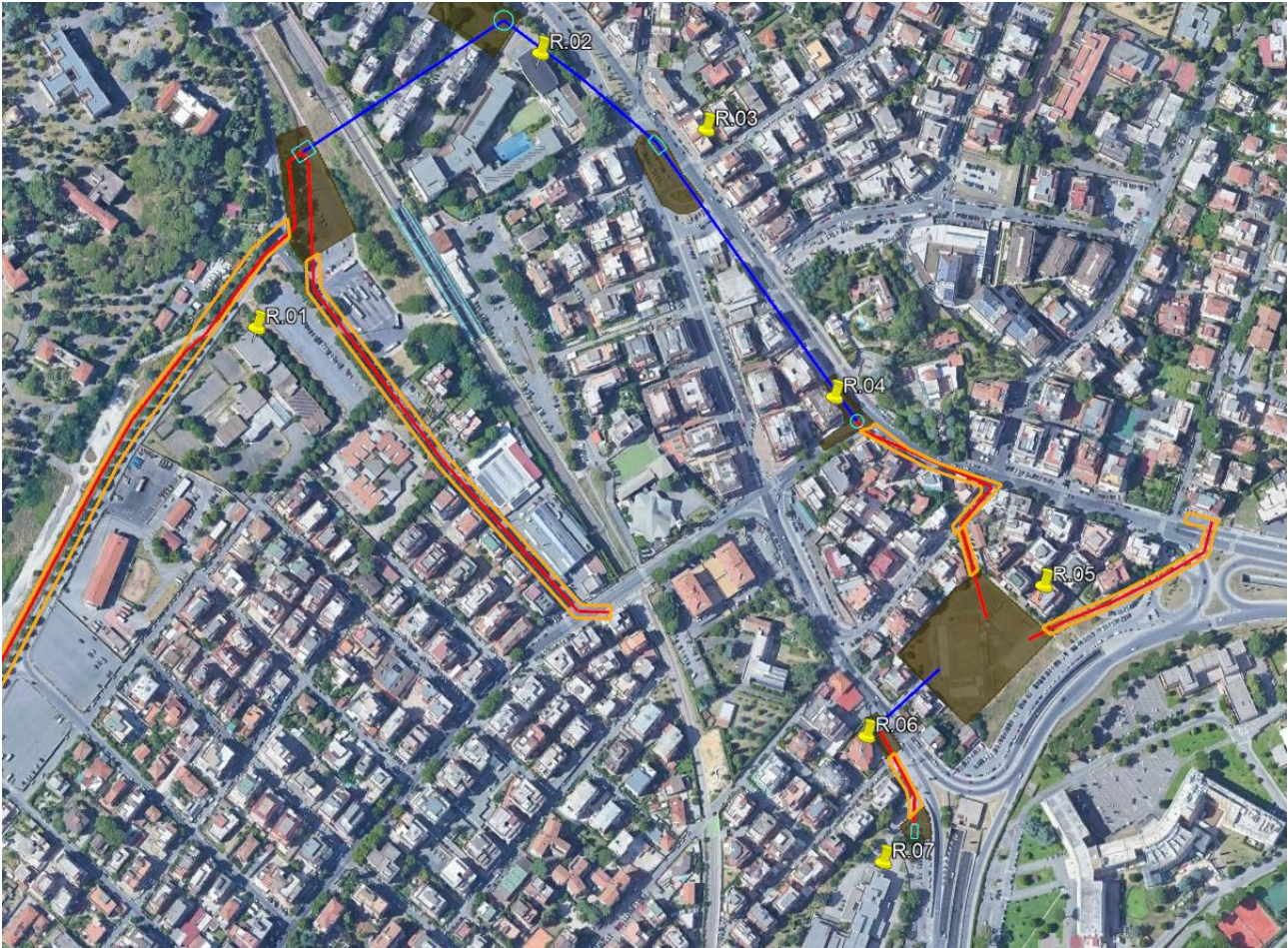


Figura 8-11 – Localizzazione dei ricettori rappresentativi delle aree di cantiere

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. Si specifica che il livello di immissione assoluta non è stato oggetto di verifica dei limiti in quanto già nello stato attuale si verificano superamenti dei limiti stabiliti dalla classificazione acustica comunale.

#### Livello di emissione

Tabella 8-1 – 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	53,0	Classe IV [60 dB(A)]	RISPETTATO

Ricettore	Leq dB(A)	Classe e limite di Emissione	Verifica
R.02	69,2	Classe IV [60 dB(A)]	NON RISPETTATO
R.03	70,4	Classe IV [60 dB(A)]	NON RISPETTATO
R.04	75,4	Classe IV [60 dB(A)]	NON RISPETTATO
R.05	67,2	Classe III [55 dB(A)]	NON RISPETTATO
R.06	73,2	Classe IV [60 dB(A)]	NON RISPETTATO
R.07	65,8	Classe IV [60 dB(A)]	NON RISPETTATO

#### Livello di immissione differenziale

*Tabella 8-2 - Applicabilità e verifica del limite differenziale in periodo diurno. Corso d'opera.*

Ricettore	L-Amb	L-Res	Differenziale	Limite	Verifica
R.01	61,4	60,7	0,7	5	RISPETTATO
R.02	69,9	61,4	8,5	5	NON RISPETTATO
R.03	72,9	69,3	3,6	5	RISPETTATO
R.04	76,3	68,9	7,4	5	NON RISPETTATO
R.05	67,3	52,3	15,0	5	NON RISPETTATO
R.06	74,4	68,1	6,3	5	NON RISPETTATO
R.07	66,1	55,0	11,1	5	NON RISPETTATO

Dai risultati riportati nelle tabelle precedenti si evince che i livelli di emissione sono rispettati solo al ricettore R.01 (nei pressi del cantiere n.4), mentre i livelli differenziali vengono rispettati sia al ricettore R.01 (vicino al cantiere n.4) che al R.03 (nei pressi del cantiere n.6).

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 m dal cantiere stesso. Nell'immagine seguente si riporta una barriera mobile "tipo":

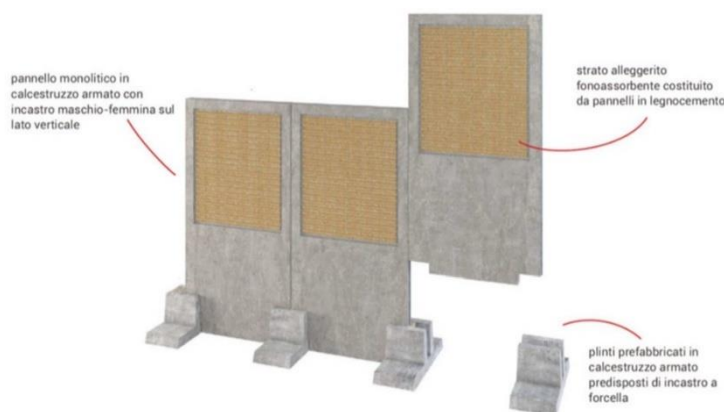


Figura 8-12 – Esempio di barriera mobile

Sono state effettuate le simulazioni tramite il modello acustico, prevedendo tali le 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 immissione differenziale

Tabella 8-3 – Applicabilità e verifica del limite differenziale in periodo diurno. Corso d’opera, Post mitigazione.

Ricettore	L-Amb	L-Res	Differenziale	Limite	Verifica
R.01	61,0	49,1	0,3	5	RISPETTATO
R.02	63,7	59,9	2,3	5	RISPETTATO
R.03	69,9	60,9	0,6	5	RISPETTATO
R.04	70,8	66,4	1,9	5	RISPETTATO
R.05	57,3	55,7	5,0	5	RISPETTATO
R.06	71,2	68,2	3,1	5	RISPETTATO
R.07	58,5	56,0	3,5	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 immissione differenziale 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 8-4 – Altezza barriere antirumore considerate nelle simulazioni.

Area di cantiere	Altezza barriera (m)
Cantiere n.4	3
Cantiere n.5	3
Cantiere n.6	3
Cantiere n.7	5
Cantiere n.8	5
Cantiere n.9	3
Cantiere n.10	3

A titolo di esempio è stata effettuata la mappa delle isofoniche relativa al cantiere n.8 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..

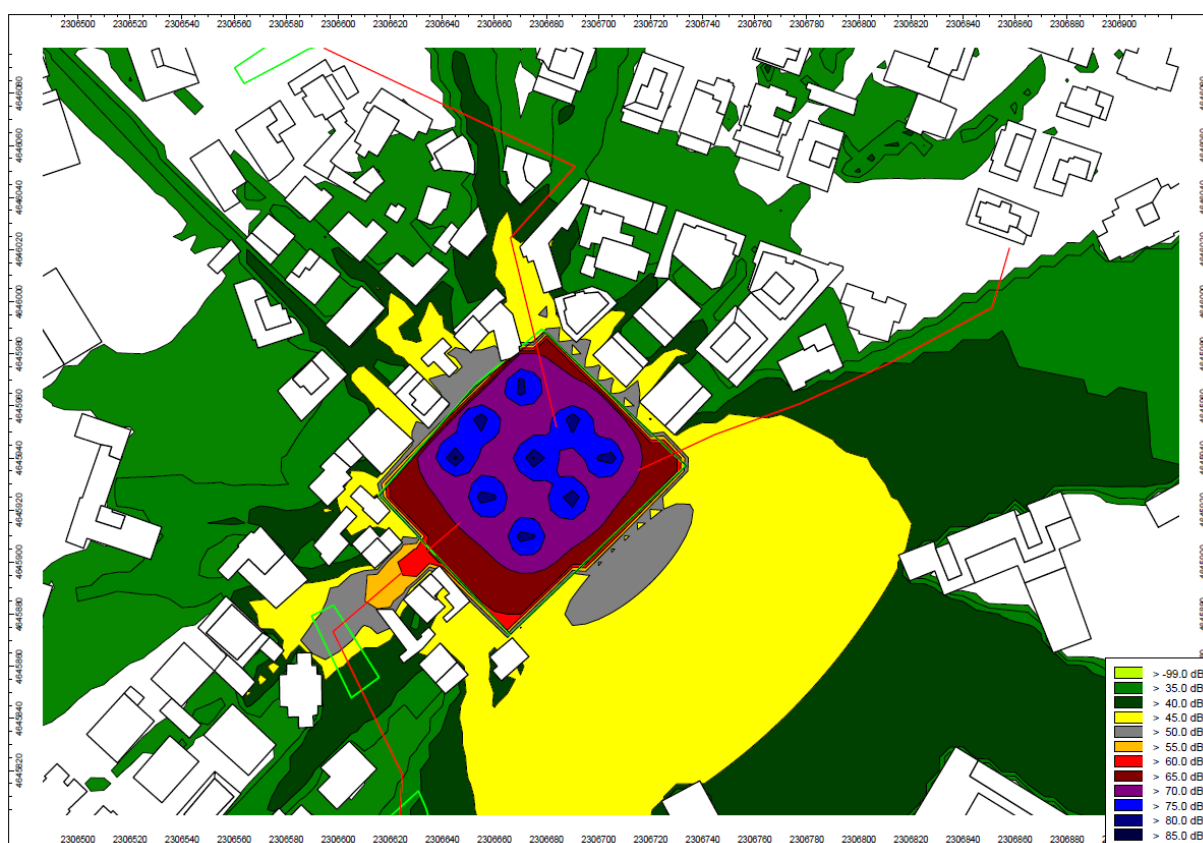


Figura 8-13 - Isofoniche relative al cantiere lineare n. 8, post mitigazione.

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.

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.

## **8.2 Fase di esercizio**

Il progetto in esame finalizzato alla realizzazione una nuova linea di collegamento dal C.I. di Ottavia fino ad un nuovo centro idrico denominato Pineta Sacchetti creando un by-pass del centro idrico Trionfale esistente. Il progetto è costituito principalmente da condotte interrato per la quale non si prevedono emissioni acustiche.

L'unica componente che potrebbe apportare potenziali modifiche al clima acustico della situazione attuale è il nuovo centro idrico Pineta Sacchetti che prevede l'installazione nel piazzale di una cabina di trasformazione BT/MT e di un gruppo elettrogeno a servizio del sollevamento di rete.

Si specifica che i macchinari saranno alloggiati in locali prefabbricati, realizzati con pareti in calcestruzzo e che saranno posizionati lungo il prospetto dell'edificio che affaccia su via della Pineta Sacchetti e l'imbocco della galleria Giovanni XXIII, strade trafficate che contribuiscono ad aumentare il clima acustico dell'area.

Pertanto, si può concludere che il progetto in esame, in fase di esercizio, non comporterà modifiche del clima acustico del territorio attraversato.